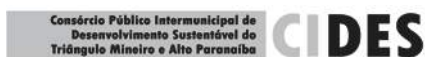




PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE ALEGRE DE MINAS - MG

PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA



COORDENAÇÃO E RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Dra. Ângela Maria Soares (UFU)

CREA: 80.718/D

EQUIPE DE ELABORAÇÃO

Dra. Ângela Maria Soares

Profa. 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

Monte Alegre de Minas

Rodrigo de Alvim Mendonça

Prefeito

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Figura 1: Localização do Município de Monte Alegre de Minas.....	8	
Figura 2: Balanço de massa dos resíduos domiciliares e comerciais diários em Monte Alegre de Minas, MG.....	15	
Figura 3: Programa de coleta seletiva.....	18	
Figura 4: Dimensões aproximadas de diâmetro e altura de cada leira para compostagem.	23	
Figura 5: Localização da Vala Sanitária.....	28	
Figura 6: Armazenamento temporário dos RSU	Figura 7: Armazenamento de óleo.....	29
Figura 8: Modelos de carrinho para os catadores de material reciclável.....	30	
Figura 9: Modelos de carrinho para os catadores de material reciclável.....	30	
Figura 10: Modelos de carrinho para os catadores de material reciclável.....	30	
Figura 11: Modelos de carrinho para os catadores de material reciclável.....	30	
Figura 12: Caminhão Caçamba Basculante.....	31	
Figura 13: Rota da Coleta Seletiva - área urbana.	33	
Figura 14: Modelo de Ponto de Entrega Voluntária.....	34	
Figura 15: Modelo de PEV.....	34	
Figura 16: Lixeiras para separação dos RSU.	35	
Tabela 1: Preço do Material Reciclável como modelo de parâmetro de valor por tipo.	19	
Tabela 2: Valores dos reciclados em Kg em real.	20	
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 MONTE ALEGRE DE MINAS	11
5.RESULTADO DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA EM RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E COMERCIAIS	12
6.COLETA SELETIVA	16
6.1.RESÍDUOS ORGÂNICOS	22
6.1.1.Rotina de operação proposta nas orientações técnicas para a operação de UTC (FEAM, 2005).....	23
6.1.2.Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos	25
6.1.3.Operação logística dos RSU do Município	27
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 associações de catadores de materiais recicláveis (MMA, 2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos também apresenta uma hierarquia entre as ações que deve ser observadas, 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. A ênfase da Lei na 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 desses catadores (MMA, 2010).

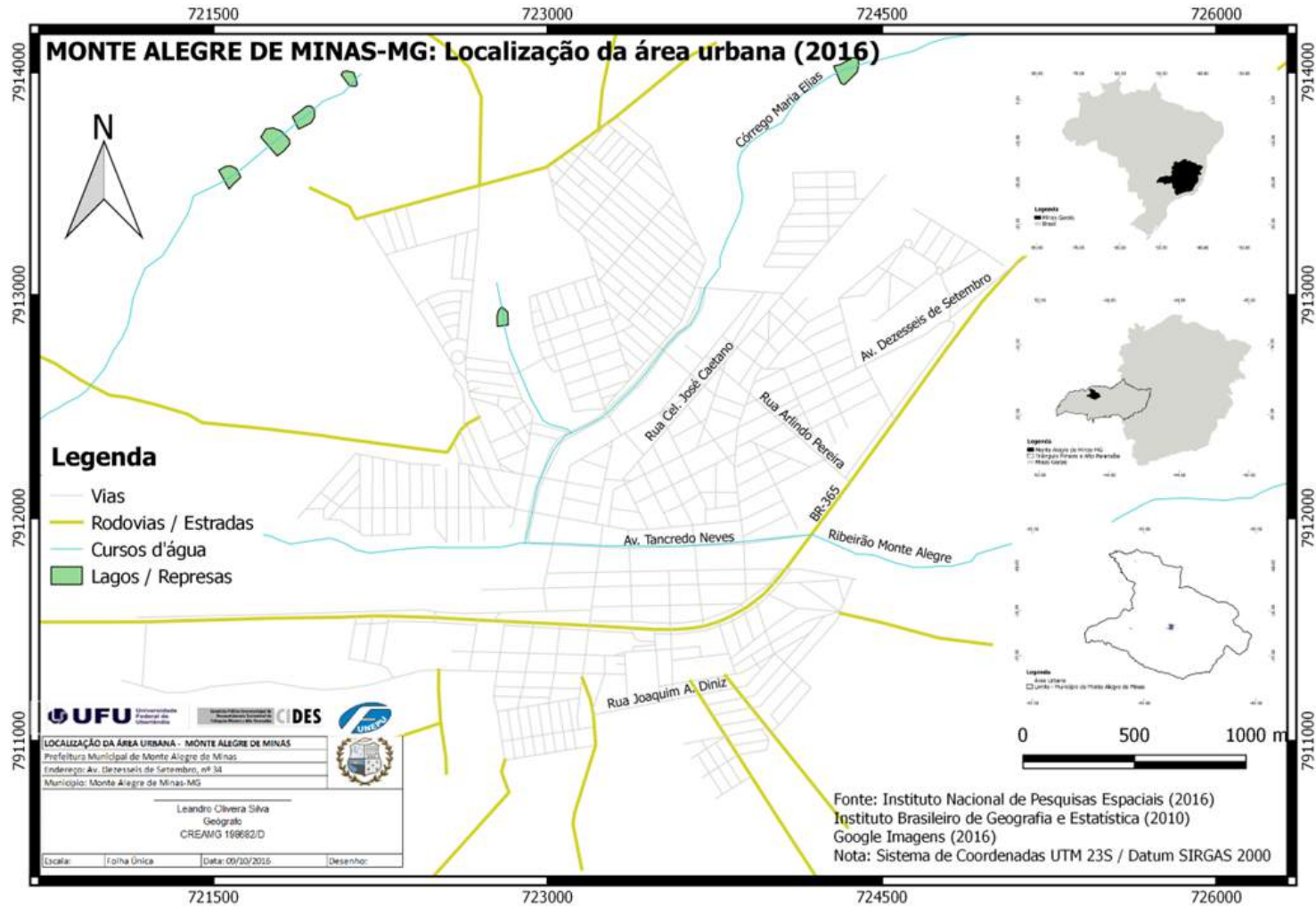
O Programa de Coleta Seletiva tem por objetivo atender as medidas emergenciais no âmbito da implantação e/ou ampliação da coleta seletiva no Município de Monte Alegre de Minas em atendimento a Lei nº 12.305/10 e a coordenadoria do meio ambiente do Ministério Público do Estado de Minas Gerais.

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).

2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E HISTÓRICO

O Município de Monte Alegre de Minas (FIGURA 1) faz divisa com Uberlândia a leste, Tupaciguara, Araporã ao norte, Centralina, Canápolis e Ituiutaba a oeste e Prata ao sul. Possui uma população estimada, para 2014, de 20.728 habitantes, numa área de unidade territorial de 2.595km² e densidade demográfica de 7,56 hab/km². A cidade é cortada pela BR-365 entre Ituiutaba e Uberlândia e se localiza a 18 km do entroncamento entre as BR-365 e BR-153.

Figura 1: Localização do Município de Monte Alegre de Minas.



Fonte: Org.: SILVA L. O. (2016).

2.1. HISTÓRICO

Na área onde hoje se localiza o Município de Monte Alegre de Minas passava uma estrada ligando as terras de São Paulo com as de Goiás. Em 1820, possivelmente, diz-se que uma família cujo chefe era Martins Pereira, em trânsito para Goiás, teve um dos seus membros seriamente enfermo, o que os obrigou a permanecer no local. Fervorosos e devotos de São Francisco de Chagas fizeram ao Santo a promessa de doarem uma gleba de terras para fundação de uma Igreja em sua honra, caso obtivesse a cura do familiar doente. Alcançada a graça, cumpriram a promessa feita, com a colaboração de duas outras famílias: os Gonçalves da Costa e os Martins de Sá. Fundou-se dessa forma o arraial que recebeu o nome de Monte Alegre, visto encontrar-se no alto de um monte com vistas excelentes.

O povoado cresceu rapidamente e em 1843 foi elevado à categoria de distrito pela Lei provincial nº 247, de 20 de julho. Ainda nos fins do século XIX, a Lei provincial nº 1.664, de 16 de setembro de 1870 o elevou a município, por desmembramento de Prata. A sede municipal tomou foros de cidade em 03 de janeiro de 1880, por Lei provincial nº 2.556 (IBGE Cidades, 2004).

3. CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS DO MEIO FÍSICO E AMBIENTAL

No Município de Monte Alegre de Minas podemos identificar em todo seu entorno a Formação Serra Geral. A Formação Serra Geral é constituída de magmatitosbásicos, dentre os quais incluem derrames de lavas, soleiras, diques de diabásio e corpos de arenitos intertrapeanos. A origem dessa Formação está associada a vulcanismo de fissura, com efusão relativamente calma, evidenciada pela ausência de materiais piroclásticos (NISHIYAMA, 1989).

Os afloramentos mais expressivos da Formação Serra Geral ocorrem nos vales dos grandes cursos d'água que drenam a região como os rios Grande e Paranaíba e alguns de seus afluentes (NISHIYAMA, 1989). Nas regiões centrais do Município de Monte Alegre de Minas, também é possível identificar a diversidade litológica da Formação Adamantina, de idade cretácea superior (BARCELOS, 1993).

Pertencente ao Grupo Bauru, a Formação Adamantina é caracterizada pela sua ampla distribuição geográfica e sua ampla diversidade litológica, cujas fácies sedimentares podem

ser relacionadas aos sistemas deposicionais fluviais meandrantepssamítico e pelítico (BARCELOS, 1993).

A pedologia da região é definida pela ocorrência em maior cobertura de Argissolos Vermelhos-Amarelos distróficos A moderado textura argilosa e média/argilosa, relevo suave ondulado e ondulado, de Latossolos Vermelhos eutroféricos e distroféricos + Latossolos Vermelhos distróficos ambos A moderado textura argilosa, relevo suave ondulado e Latossolos Vermelhos distróficos + Latossolos Vermelhos-Amarelos distróficos ambos A moderado textura argilosa, relevo suave ondulado e ondulado (EMBRAPA, 1999).

O Município de Monte Alegre de Minas possui uma amplitude altimétrica de 440 m, com altitude variando de 480 m, na foz do Ribeirão Passa Três, a 920 m, o ponto mais alto, na divisa com o Município de Tupaciguara.

Em Monte Alegre de Minas, segundo IBGE (2010), a vegetação é classificada como Floresta Estacional Semidecidual, com vegetação secundária e atividades agrárias nas regiões próximas as cidades vizinhas que margeiam o Rio Paranaíba, norte e noroeste. Nas porções centrais e sul do Município identifica-se a vegetação de Cerrado, também com atividades agrárias (IBGE, 2004).

O uso da terra no Município é caracterizado pelas áreas antrópicas agrícolas, onde há pastagens plantadas com 50% de ocupação pelos estabelecimentos agropecuários, pastagens naturais e plantadas, pastagens naturais e plantadas mais matas e/ou florestas naturais e pastagens plantadas e outras áreas de usos diversificados (IBGE 2010).

O clima em Monte Alegre de Minas tem temperaturas superiores a 18°C em todos os meses do ano, sendo que 4 a 5 meses são secos, que o caracterizam como tropical quente. As temperaturas variam de 20,3°C em junho, mês mais frio e 25,1°C em outubro, mês mais quente. Na região do Município de Monte Alegre de Minas estão as maiores amplitudes de precipitação média em milímetros, em um único município, de todo o Triângulo Mineiro. Na maioria do território, principalmente região central, a precipitação média anual é de 1.501 a 1.600 mm. Na região sul do Município, nas divisas com Prata e Uberlândia, há o maior índice de precipitação média anual do Triângulo Mineiro, entre 1.601 e 1.700 mm. Na região leste, próximo ao Rio Piedade, a precipitação média anual cai para 1.401 – 1.500 mm, enquanto que na divisa com Tupaciguara, próximo ao Ribeirão Pouso Alegre, a precipitação média anual se iguala a região do Pontal, a menor do Triângulo Mineiro, com variações de 1.300 a 1.400 mm.

4. RESÍDUOS SÓLIDOS DE MONTE ALEGRE DE MINAS

Quanto aos resíduos sólidos urbanos (RSU), os de origem domiciliar são gerados no Município por uma população estimada de 20.728 habitantes (IBGE, 2014), residentes em 8.415 domicílios dos quais 6.697 estão em área urbana. Os tipos de resíduos gerados pelos pequenos estabelecimentos estão voltados para a principal economia da Cidade: atividades agropecuárias. De acordo com o Censo Agropecuário do IBGE (2006), estas atividades ocupam uma área em torno de 210.467 hectares, ou seja, 2.104,67 km². Destaque para a produção de leite, ovos de galinha, milho e soja em grãos, criação de bovinos, aves e suínos.

Sob a gestão pública e privada com registro no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES/SUS) o Município possui um hospital municipal, cinco unidades básicas de saúde, uma policlínica, um polo academia da saúde, uma farmácia e um laboratório, os quais são responsáveis pelos resíduos de serviços de saúde (RSS) na cidade.

Os resíduos de construção civil (RCC) identificados no Município de Monte Alegre de Minas são aqueles originários de construções, de reformas, de demolições e de reparos de obras físicas. Fazem parte deste tipo de resíduos componentes cerâmicos, tijolo, telha, vidro, plástico, placa de revestimento, concreto, argamassa, terra, madeira, forro, gesso, resinas, ferragem, argamassa, tinta e outros de obras de construção. De acordo com as classes determinadas pelas Resoluções do CONAMA 307/2002 e 431/2011 os RCC do Município se enquadram na Classe A e Classe B.

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. 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, espaços públicos e demais prédios públicos com jardins. Todos os serviços necessários para coleta, armazenamento, transporte e disposição final é de responsabilidade da prefeitura executado pelo Departamento de Limpeza Urbana/Secretaria de Obras.

Identificou-se nas ruas que os acondicionamentos dos resíduos não são diferenciados por recipientes e por tipologia de resíduo. Em algumas ruas e avenidas de maior fluxo na área central da cidade verificou a instalação de recipientes móveis de armazenamento de resíduos. Pilhas, componentes eletrônicos, lâmpadas, baterias, óleo usado de uso culinário são descartados juntamente com os resíduos domiciliares.

No Município não há programas de coleta seletiva implantada. A prefeitura municipal é responsável pelas coletadas de RSSS– Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde em todas as unidades públicas geradoras do Município. Nesses estabelecimentos os RSSS são segregados pelos geradores de acordo como a Resolução do CONAMA 448/2012. Os demais geradores, principalmente os de propriedade particular, são os responsáveis pelas coletas e destinação final no aterro do Município.

A composição gravimétrica dos RSU– Resíduos Sólidos Urbanos representa na prática a segregação por tipologia dos resíduos, envolvendo estudos quantitativos em peso e em volume devido a diferentes densidades dos 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 rejeitos são aqueles materiais não reaproveitados/reinseridos para uso da sociedade, a exemplo: escova de dente, tubo de creme dental, roupa rasgada, utensílio doméstico sucateado, papel higiênico utilizado, fraldas, aparelho de barbear, etc. 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. Essa condição aumenta significativamente o volume dos rejeitos entre as tipologias de resíduos.

5. RESULTADO DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA EM RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E COMERCIAIS

Durante a semana de estudos de composição gravimétrica quantificou-se o peso e o volume total gerado de RSU na Cidade de Monte Alegre de Minas. A produção diária foi de 10.654,3 Kg em um volume de 68,60 m³, o que confere uma produção per capita diária no período analisado de 0,891 kg de RSU por habitante.

No (Quadro 1) são apresentados os dados da composição gravimétrica dos resíduos sólidos da cidade de Monte Alegre de Minas no período analisado. Os rejeitos foram os que tiveram maior percentual: 62,4%, seguido dos resíduos de matéria orgânica com 22,6% e o grupo dos recicláveis alcançou 15%, distribuídos em papel/papelão com 7,6%, plástico com 4,6%, vidro com 1,8% e metais com 1,0%.

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.

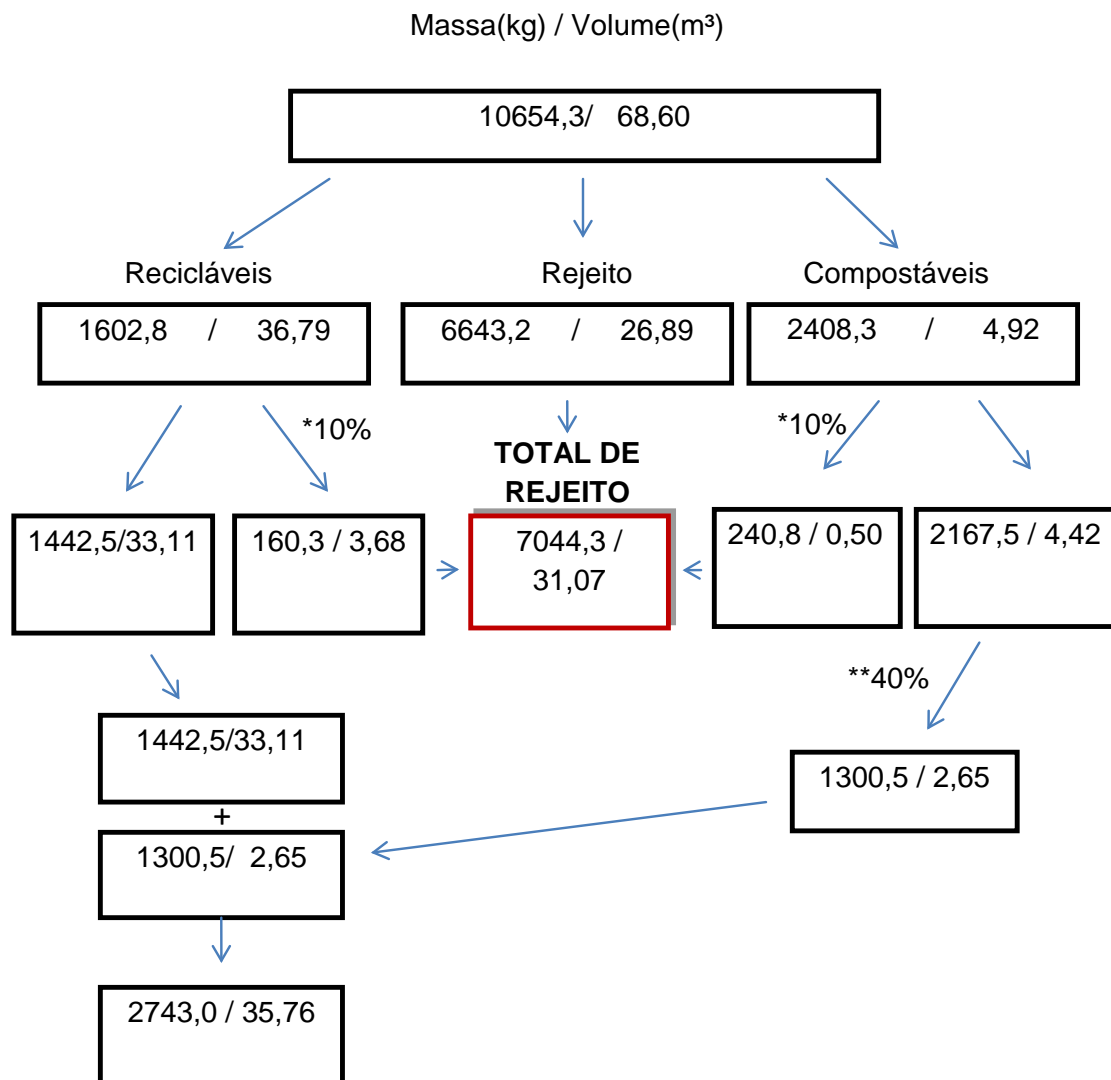
Conforme preconiza a legislação dos resíduos sólidos e considerando a segregação dos resíduos em três grandes categorias (recicláveis, compostáveis e rejeitos) há perdas de peso e volume, chegando a 10% tanto para os recicláveis quanto para os compostáveis. Isso porque a segregação destes resíduos não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

A (Figura 2) apresenta o balanço de massa dos resíduos sólidos urbanos para o Município de Monte Alegre de Minas. Diariamente o Município gera 10.654,3 Kg de RSU e um volume de 68,60 m³. Deste total, 1.442,5 Kg são considerados resíduos de reciclagem, 1.300,5 Kg de resíduos de matéria orgânica e 7.044,3 Kg são considerados rejeitos.

Quadro 1: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos de Monte Alegre de Minas, MG.

Material	Massa Total Quartil (Kg)	Volume Total Quartil (m³)	Percentual Massa Quartil (%)	Percentual Volume Quartil (%)	Massa Total Semanal (Kg)	Volume Total Semanal (m³)	Massa Total Diária (Kg)	Volume Total Diário (m³)	Densidade (ton/m³)
Papel, Papelão e Tetra Pak[®]	194,6	4,17	7,6	25,2	5647,4	121,0	806,8	17,29	0,05
Plásticos e Pet[®]	119,5	4,22	4,6	25,5	3468,0	122,6	495,4	17,51	0,03
Vidros[®]	45,8	0,22	1,8	1,3	1329,1	6,3	189,9	0,90	0,21
Metais[®]	26,7	0,26	1,0	1,6	774,8	7,7	110,7	1,09	0,10
Matéria Orgânica	580,9	1,19	22,6	7,2	16858,1	34,4	2408,3	4,92	0,49
Rejeito	1602,4	6,49	62,4	39,2	46502,6	188,2	6643,2	26,89	0,25
Total	2569,9	16,55	100	100	74580,0	480,2	10654,3	68,60	0,16

Figura 2: Balanço de massa dos resíduos domiciliares e comerciais diários em Monte Alegre de Minas, 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.

6. 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 et al., 2016).

Os gestores das cidades brasileiras nem sempre tiveram a preocupação em destinar os resíduos gerados na cidade a um local adequado, ficando os descartes sempre dispostos 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 et al., 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 estes se inserem no mercado, através da coleta seletiva e com a venda de materiais reciclados 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 à 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 diminuindo 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. 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 dependendo número de pessoas trabalhando na produção que é dividida em turnos. Difícilmente 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, de forma resumida a seguir:

“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 – Resíduos Sólidos Urbanos, 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 pela 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 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). 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	Vídras	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 reciclados em Kg em real.

	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
Jan/Fev - 2016																
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.

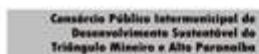
Nota: Preço em kg em real. Os preços dos materiais são estabelecidos por informações das empresas que comercializam estes materiais recicláveis de cada município, ficando-as de sua inteira responsabilidade.

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 e Reciclagem (UTC).

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

- ✓ 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 Usina de Triagem e Compostagem (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, como a que foi aprovada no ano de 2016 no Município de Uberlândia que passa a vigorar no mês de janeiro 2017. Com isso o serviço prestado pelos catadores de materiais recicláveis passará a ser regulamentado através da Lei nº 12.504, que foi sancionada e publicada pelo Executivo.

A coleta solidária tem como objetivo formalizar o trabalho de centenas de profissionais da cidade que fazem parte dessas instituições. A legislação determina 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.

6.1. 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 irá gerar o composto orgânico, que pode ser usado para a agricultura ou 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, 2015), 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).

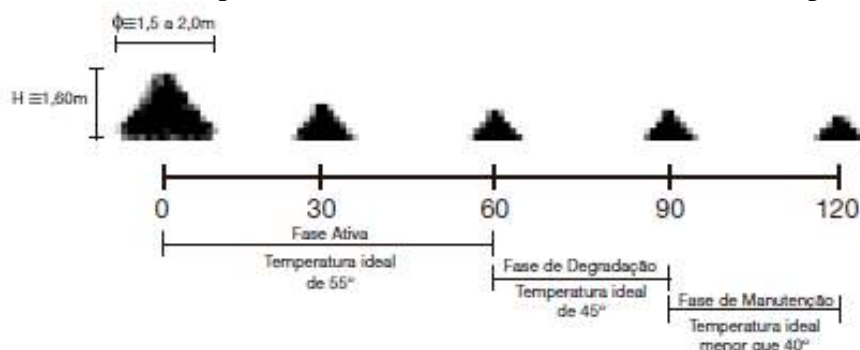
Conforme as orientações da FEAM (2005), o pátio de compostagem deve ter o piso pavimentado (concreto ou massa asfáltica), preferencialmente impermeabilizado, possuir sistema de drenagem pluvial e permitir a incidência solar em toda a área. As juntas de dilatação desse pátio necessitam de rejunte em tempo 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. Neste 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 de diâmetro e altura de cada leira para compostagem.



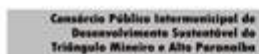
Fonte: FEAM, 2005.

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. Esse procedimento contribui para a remoção do excesso de calor, de gases produzidos e do vapor de água (FEAM, 2005).

6.1.1. 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 anotara 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 domiciliares 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.

6.1.2. Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos

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 nº 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 anteriormente, 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 de materiais recicláveis 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, 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 – Resíduos Sólidos da Construção Civil 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 enquadrem 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 firmado 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).

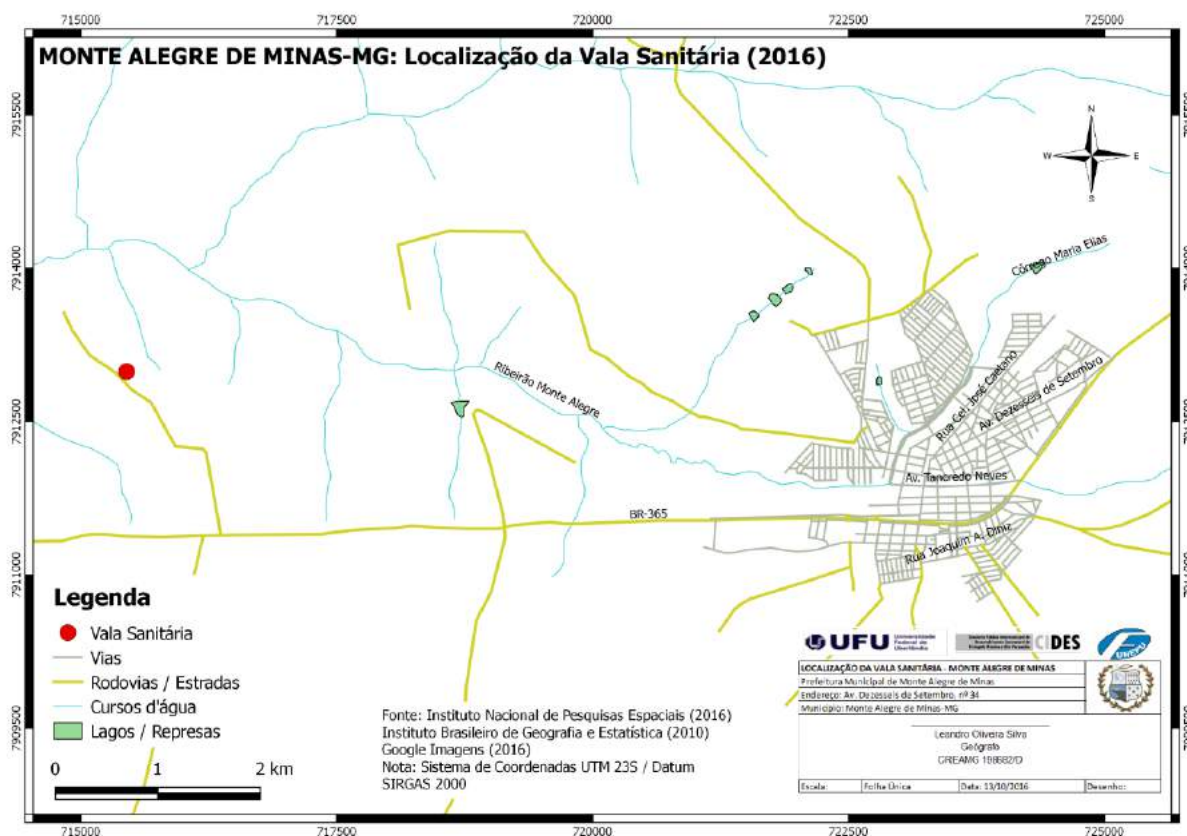
A seguir serão apresentadas as estratégias de implementação da operação logística aplicada ao gerenciamento dos resíduos sólidos no Monte Alegre de Minas.

6.1.3. Operação logística dos RSU do Município

Para a implementação da operação logística dos RSU no Município de Monte Alegre de Minas 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 coleta seletiva no Município de Monte Alegre de Minas é realizada pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Monte Alegre de Minas (ASCAMAM). A Secretaria de Obras é quem realiza a coleta domiciliar do resíduo comum, que até então era encaminhado para o lixão de forma inadequada. Para a correta destinação dos RSU foi projetada e licenciada junto à SUPRAM - Superintendência Regional de Regularização Ambiental da Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais, uma vala sanitária que deverá funcionar até o início da operação do Aterro Sanitário consorciado. Também deverá ser implantada uma UTC. A localização da vala pode ser vista na (Figura 5):

Figura 5: Localização da Vala Sanitária.



Fonte: SILVA, L. O. (2016).

O modelo de coleta a ser implantado é o porta-a-porta, sendo que a coleta dos resíduos secos será realizada duas vezes por semana em toda a área urbana do Município. Esta encontra-se já em funcionamento em uma área piloto da cidade e deverá ser expandida para todo o Município a partir do início da operação da vala sanitária, a qual encontra-se em processo de instalação. Quanto aos resíduos molhados, a população foi orientada a realizar a

compostagem em casa e o Município vai realizá-la assim que a UTC for viabilizada. No entanto, o município a partir da entrega deste plano está responsável pela coleta e tratamento deste tipo de resíduo de forma ambientalmente adequada nos termos da Lei Federal nº 12.305/10.

Além da coleta porta-a-porta 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 a este local. Nos PEVs podem ser utilizadas caçambas (Figura 6) 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 (Figura 7) 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 da água.

Figura 6: Armazenamento temporário dos RSU



Figura 7: Armazenamento de óleo.



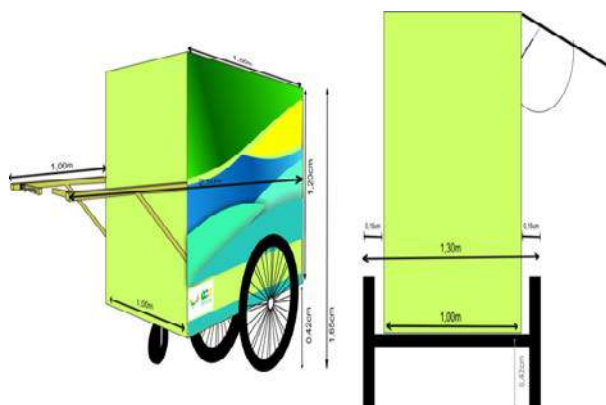
Fonte: <http://www.supremametal.com.br/blog/>

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 é compartilhada. Os PEVs também podem receber este tipo de resíduo e destiná-los aos responsáveis.

Pode utilizar carrinhos para facilitar o trabalho dos catadores no porta-a-porta, conforme o modelo da (Figuras 8, 9, 10 e 11).

Figura 8: Modelos de carrinho para os catadores de material reciclável.



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

Figura 9: Modelos de carrinho para os catadores de material reciclável.



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

Figura 10: Modelos de carrinho para os catadores de material reciclável.



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

Figura 11: Modelos de carrinho para os catadores de material reciclável.



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

Para a coleta e transporte dos materiais recicláveis a ASCAMAM fará uso de um caminhão caçamba basculante (FIGURA 12). A coleta porta-a-porta, conforme já mencionado será realizada duas vezes por semana. De acordo com a gravimetria realizada no PGIRS o

Município produz uma massa total diária de 10.654,3 Kg de resíduos. Com base na população estimada pelo IBGE (2016), que é de 20.979 habitantes, é possível afirmar que Monte Alegre de Minas gera entorno de 0,507 kg/hab/dia de resíduos.

Figura 12: Caminhão Caçamba Basculante.



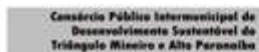
Fonte: <http://truckshelio.com>

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).

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

No entanto, para o Município de Monte Alegre de Minas considerou-se a população total apresentada acima, chegando-se a um total de 4,377 toneladas por dia a serem coletadas. Levando-se em conta que um caminhão do modelo apresentado tem em média capacidade superior a dez toneladas, descontada a tara (peso do caminhão), basta um veículo para a coleta porta-a-porta.

Com vistas a facilitar a operação, a rota da coleta porta-a-porta seguirá rotas semelhantes à da coleta domiciliar comum. Para tanto foram estabelecidas quatro rotas, que compreendem diferentes setores da Cidade. Assim, propõe-se que o caminhão realize sucessivamente a Rota 1 – Nordeste, Rota 2 – Central, Rota 3 – Sul e Rota 4 – Norte. Tendo

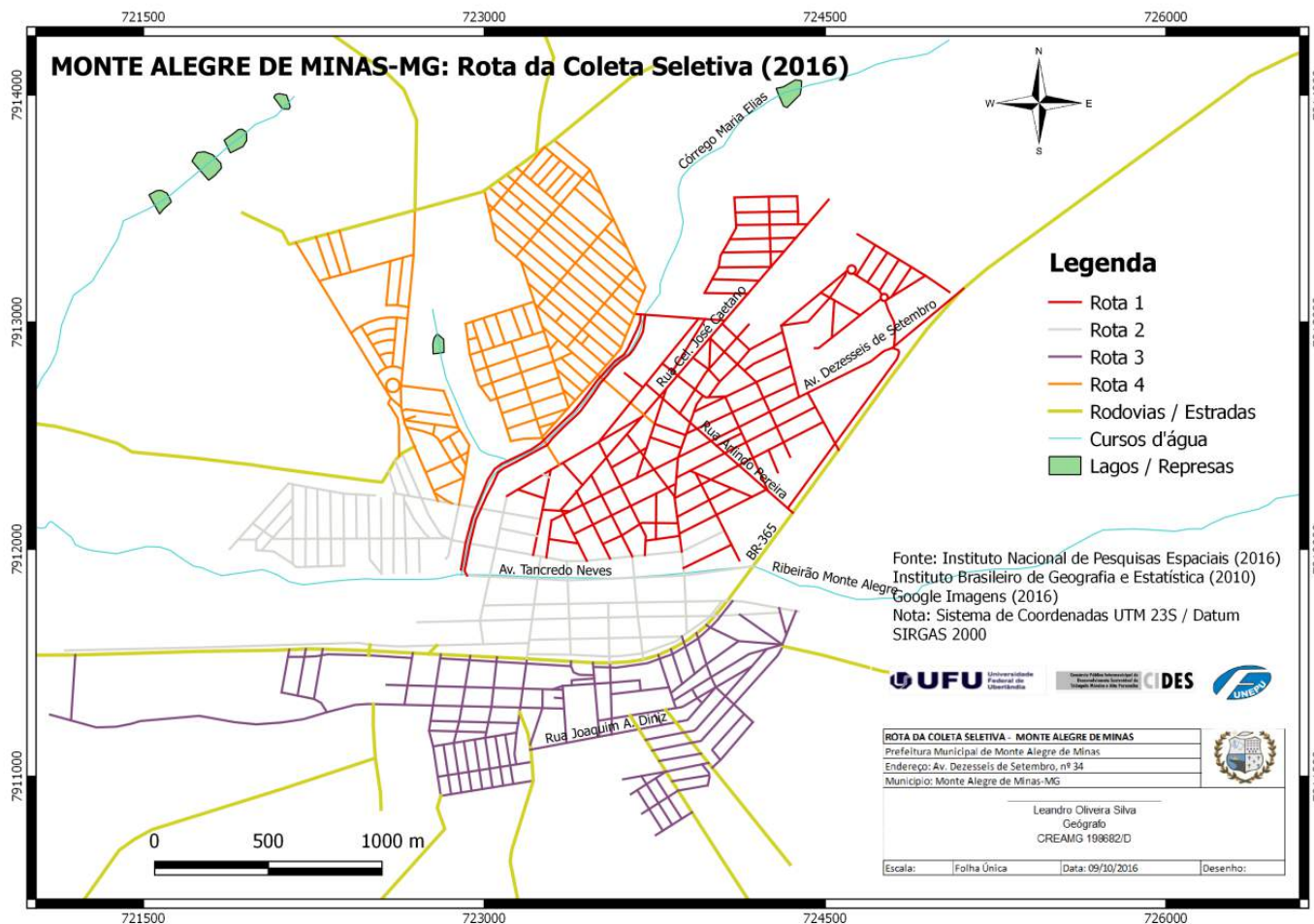


em vista que há o funcionamento da coleta no município e as dificuldades de adaptação da população à mudança de modelo de coleta domiciliar, optou-se pela continuidade, como caminhão passando em todas as vias a serem atendidas pela coleta seletiva. Na (Figura 13) é apresentado a rota da Coleta Seletiva do Município de Monte Alegre de Minas.

Na zona rural devem ser estabelecidos PEVs, que podem consistir em caçambas dispostas em pontos determinados ao longo das estradas vicinais. A coleta dos RSSS já está regularizada por parte dos estabelecimentos que geram este tipo de resíduo, sendo realizada por empresa contratada mediante o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde. Os RSCC conforme descrito anteriormente, quando gerados em pequenas quantidades deverão ser destinados aos PEVs (Figura 14) e seu gerenciamento fica a cargo do poder público municipal. 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.

Figura 13: Rota da Coleta Seletiva - área urbana.

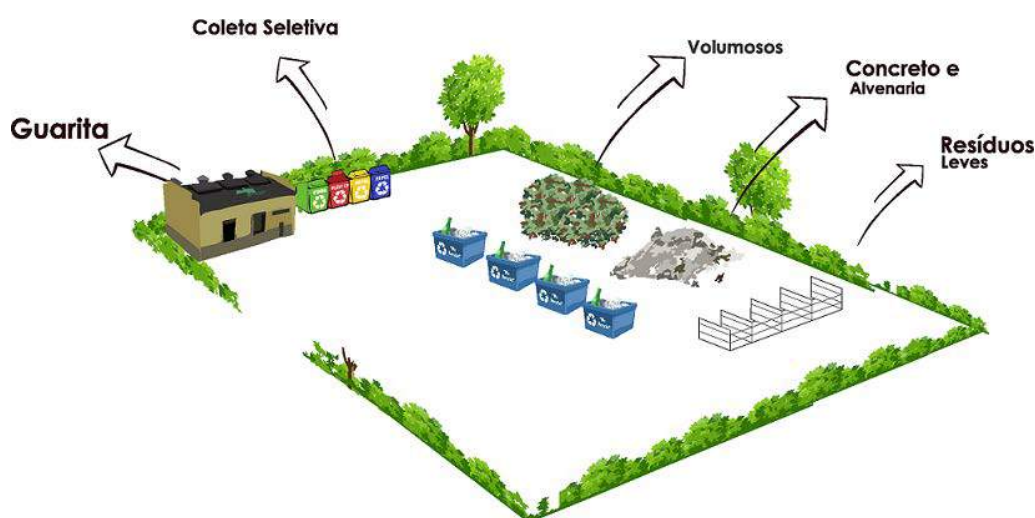


Fonte: SILVA, L. O. (2016)

De acordo com a NBR 15.112/2004, PEVs são áreas de transbordo e triagem de pequeno porte, destinada a entrega voluntária de pequenas quantidades de resíduos de construção civil e resíduos volumosos, integrantes do sistema público de limpeza urbana.

No PEV também pode funcionar uma central de atendimento à população. Também pode ser criado um serviço de Disque-Coleta, as pessoas podem solicitar o recolhimento de detritos de suas residências pelos catadores de entulho ou então depositar, pessoalmente, os materiais no local.

Figura 14: Modelo de Ponto de Entrega Voluntária.



Fonte: Adaptado do Ministério das Cidades, 2008. Disponível em <<http://www.residuossolidos.al.gov.br/sistemas/ponto-de-entrega-voluntario>>.

Existem diversos modelos mais simples que podem ser utilizados como PEVs nos municípios, segue um modelo, conforme as (Figura 15).

Figura 15: Modelo de PEV.



Fonte: http://www.saeatibaia.sp.gov.br/coleta_seletiva.asp

Para sensibilizar os moradores a fazerem a separação correta dos RSU é importante que o município disponibilize lixeiras (FIGURA 16) em diversos pontos da cidade em especial nas praças e onde haja acúmulo de pessoas.

Figura 16: Lixeiras para separação dos RSU.



Fonte: http://www.saaeatibaia.sp.gov.br/coleta_seletiva.asp

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.

Tabela 3: Ações e Metas.

Ações e Metas	Curto Prazo (Imediato)	Médio Prazo 2 à 5 anos	Longo Prazo 5 à 10 anos
LEV – Locais de Entrega Voluntária para Resíduos Recicláveis para área rural e urbana;	X		
PEV – Pontos de Entrega Voluntária para RSCC e Resíduos Volumosos para área rural e urbana;	X		
Parcerias entre o poder público municipal e setor de <i>foodservice</i> para o adequado encaminhamento dos resíduos orgânicos;	X		
Orientação da comunidade para realização da coleta seletiva com ações permanentes	X	X	X
Orientação nas escolas sobre a importância da coleta seletiva e saúde ambiental através atividades diversas;	X	X	X
Coletar, acondicionar e transportar separadamente os Resíduos Sólidos da Construção Civil e de Demolição – RCCD;	X		
Formação dos agentes ambientais (multiplicadores) e promotores da educação ambiental;	X	X	X
Capacitação dos agentes envolvidos para a realização das atividades relacionadas à compostagem e ao plantio de hortaliças;	X	X	X
Contactar os produtores responsáveis pelo recebimento dos resíduos da logística reversa para que recebam os resíduos conforme a lei 12305/10;	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 processo da coleta seletiva;	X		
Criar hortas escolares para aproveitamento do material orgânico produzidos nas escolas, bem como utilização das verduras produzidas para merenda escolar;	X		

Ações e Metas	Curto Prazo (Imediato)	Médio Prazo 2 à 5 anos	Longo Prazo 5 à 10 anos
Criação de minhocário junto à horta comunitária e/ou escolas;	X		
Capacitação dos cooperados e/ou associados em no processo da coleta seletiva	X	X	X
Promover curso 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
Criar mecanismo de subsídio para formação de hortas comunitárias urbanas;	X	X	
Inserção de atividades de Educação Ambiental nas festas populares;		X	
Criar disk ecoambiental, para orientação sobre a coleta seletiva;	X	X	
Fortalecimento do processo de mobilização social, por meio de campanhas educativas, campanhas publicitárias;	X	X	X
Desenvolver parcerias com as escolas e outros grupos e instituições no processo permanente de educação ambiental;	X	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
Desenvolver atividades integradoras (caminhadas ecológica, gincanas, passeio ciclísticos, entre outros);	X	X	X
Envolver o município em um fórum de debates através da plataforma CIDES, para troca de experiência com os demais municípios consorciados.		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 a 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 essa 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 por meio da 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 do cidadão, embora também o 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. Fazendo-a compreender todo o processo desde a geração até a disposição final dos 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 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 através 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, 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 mar. 2015.

AB'SÁBER, A. N. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. In: **Simpósio Sobre o Cerrado**, 3., 1971, São Paulo. Anais. São Paulo: Edgard Blücher/Edusp, 1971. p. 1-14. [Traduzido para o inglês: The natural organization of Brazilian inter and subtropical landscapes]. *Revista do Instituto Geológico*, v. 21, n. 1-2, p. 57-70, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR nº 15112**. Resíduos da construção civil e volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

BARCELOS J.H. **Reconstrução paleogeográfica da sedimentação do Grupo Bauru baseada na sua redefinição estratigráfica parcial em território paulista e no estudo preliminar fora do Estado de São Paulo**. Instituto de Geociências, UNESP, Rio Claro, 1984. Tese de Livre Docência, 190p

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 de mai. 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 de mai. 2016.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 448**, de 18 de janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 19 jan. 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=672>>. Acesso em: 05 de mai. 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 de mai. 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/112305.htm>. Acesso em: 05 de mai. 2016.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. PROJETO RADAMBRASIL. **Folha SE. 22 Goiânia: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra.** Série: Levantamento de Recursos Naturais, v. 31. Rio de Janeiro, 1983. 768 p.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - CEMPRE. **Valor de reciclagem.** 2016. Disponível em: <<http://cempre.org.br/cempre-informa/id/32/preco-do-material-reciclavel>>. Acesso 10 de ago. 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 Cerrados. **Planaltina.n.** 4 p.1-28 dez. 1999. Disponível em: www.cpac.embrapa.br/download/1352/t. Acesso em 25 mar. 2015.

FIGUEIREDO, V. S; SOARES, A. M. Mobilização social e educação ambiental no município de Campina Verde-MG. In: **Educação Ambiental e Biogeografia.** ISBN: 978-85-68066-25-6 2522 a 2528. SEABRA, G. (Org). Ed. Barlavento, 2016. Vol. II. 2762 p. Ituiutaba – MG.

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

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTES – FEAM. 2010. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/Flavia/areas_degradadas.pdf>. Acesso 10 de junho de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **IBGE Cidades.** 2004. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 05 mai. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2002. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acessado em: 12 dez. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário.** 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acessado em: 12 dez. 2014.



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. 2015.

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. 2015.

NISHIYAMA, L. Geologia do município de Uberlândia e áreas adjacentes. **Sociedade e Natureza**. Uberlândia, n.1, ano 1, junho,1989, p.09-15.

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 mai. 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 de mai. 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 de mai. 2016.