



PREFEITURA MUNICIPAL DE PRATA - MG

PROGRAMA DE 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

PRATA

PREFEITURA MUNICIPAL DE PRATA

Anuar Arantes Amui

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1: Localização do município de Prata.	7
Figura 2: Fluxograma de balanço de massa e volumétrico de resíduos domiciliares e comerciais no município de Prata (Regime diário).	16
Figura 3: Programa de coleta seletiva.....	19
Figura 4: Dimensões aproximadas de diâmetro e altura de cada leira para compostagem.	24
Figura 5: Localização da Vala Sanitária.....	29
Figura 6: Armazenamento temporário dos RSU. Figura 7: Armazenamento de óleo.....	30
Figura 8: Modelos de carrinho para os catadores de material reciclável.....	31
Figura 9: Modelos de carrinho para os catadores de material reciclável.....	31
Figura 10: Modelos de carrinho para os catadores de material reciclável.....	31
Figura 11: Modelos de carrinho para os catadores de material reciclável.....	31
Figura 12: Caminhão Caçamba Basculante.....	32
Figura 13: Rota da Coleta Seletiva - área urbana.	33
Tabela 1: Preço do Material Reciclável como modelo de parâmetro de valor por tipo.	20
Tabela 2: Valores dos reciclados em Kg em real.	21
Tabela 3: Ações e Metas.....	36

SUMARIO

1. Introdução.....	5
2. Caracterização do Município e Histórico	6
2.1. Histórico.....	7
3. Caracterização dos aspectos do meio físico e ambiental.....	8
4. Resíduos Sólidos do Prata	9
5. Resultados da composição gravimétrica em resíduos sólidos domiciliares e comerciais	13
6. Coleta Seletiva.....	17
6.1. Resíduos Orgânicos	22
6.1. Rotina de operação proposta nas orientações técnicas para a operação de usina de triagem e compostagem (FEAM, 2005).....	24
6.1.2 Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos.....	26
6.1.3.Operação logística dos RSU do Município.....	28
7. Mobilização Social e Educação Ambiental	29
8. REFERÊNCIAS	38

1.Introdução

As informações sobre o município apresentadas neste programa, também estão dispostas no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município, elaborado pela mesma equipe – CIDES no ano de 2014.

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, é importante que seja máxima a redução dos rejeitos a serem aterrados, essa questão veio como uma parte importante de 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, as responsabilidades dos geradores, do poder público, e dos consumidores, bem como os instrumentos econômicos aplicáveis (MMA, 2010).

A Lei 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 da Política a coleta seletiva e 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).

As associações e cooperativas precisam de vontade política e parcerias para o seu funcionamento. E não basta apenas investimento material, mas é fundamental que se façam campanhas educativas alterando a imagem da profissão do catador para que sejam aceitos socialmente e sintam-se parte integrante no processo de coleta seletiva. A solução para o tratamento adequado dos resíduos sólidos deve ser compartilhada e é dever de todos.

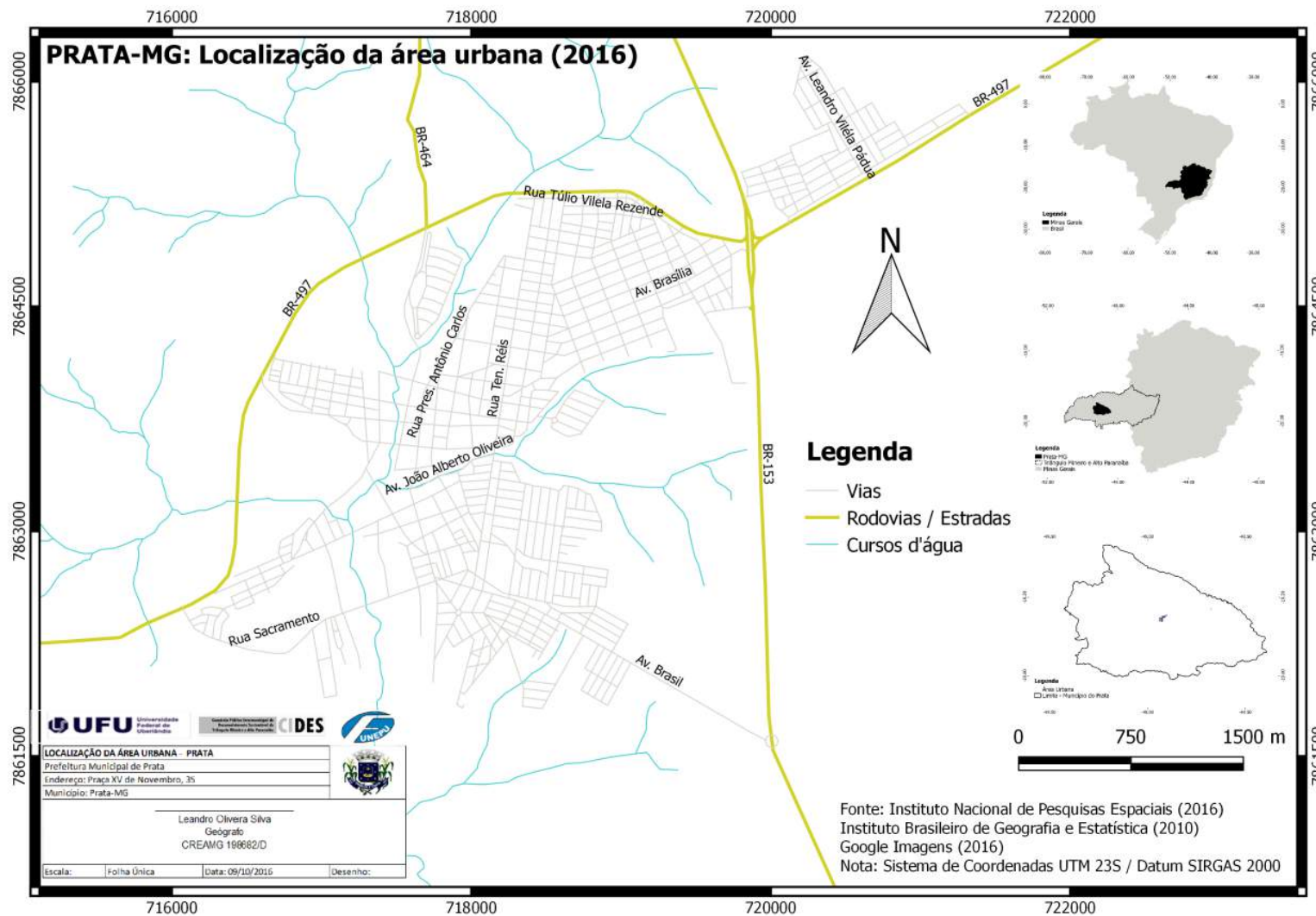
A Política Nacional de Resíduos Sólidos também apresenta uma hierarquia entre as ações que deve ser observada, estabelecendo uma ordem de prioridade para a gestão e gerenciamento dos resíduos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente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

A implantação da coleta seletiva adquiriu novas dimensões; além disso, 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 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 em atendimento a lei 12.305/10 e a coordenadoria do meio ambiente do ministério público do estado de Minas Gerais.

2. Caracterização do Município e Histórico

O município do Prata – MG encontra-se localizado na microrregião de Ituiutaba, é o maior da região em extensão, com área de 4.847 km², entre as coordenadas geográficas 18°55'01" a 19°37'45" de Latitude Sul e 48°23'52" a 49°25'06" de Longitude Oeste. Além da sede do município, os distritos de Jardinésia, Patrimônio do Rio do Peixe, Monjolinho e o povoado de Três Barras compõem os seus núcleos populacionais. Segundo (IBGE,2014), a população estimada é de 27.293 habitantes e a densidade demográfica 5,32 hab./km².

Figura 1: Localização do município de Prata.



Fonte: Org.: SILVA, L. O.

2.1. Histórico

As origens da fundação do Município de Prata prendem-se às primeiras entradas de bandeirantes e aventureiros na região do Sertão da Farinha Podre, hoje denominada Triângulo Mineiro, no Estado de Minas Gerais, com o objetivo de encontrar terras propícias à agricultura e criação de gado.

Foi o terceiro núcleo urbano a se formar no Triângulo Mineiro (Araxá e Uberaba foram os primeiros). De Prata surgiram todas as cidades do Pontal do Triângulo (Ituiutaba, Frutal, Campina Verde, Santa Vitória, Iturama, Monte Alegre e outras). Atualmente integram o município os distritos de Prata (sede), Jardinésia, Monjolinho e Patrimônio (IBGE Cidades 2010).

3. Caracterização dos aspectos do meio físico e ambiental

No município de Prata, conforme aos aspectos climáticos pela classificação de Koppen, o clima característico é o Aw. Silva (2010) estimou que a temperatura média anual no município de Prata varia entre 23°C e 25°C e a precipitação média anual, baseada na série histórica de 1975 a 2009, se situa entre 1.400 a 1.600 mm.

Em relação a vegetação, segundo (IBGE, 2004), as categorias de vegetação encontradas no Triângulo Mineiro são: a Floresta Estacional Semidecidual, Savana, categorias Savana Florestada e Savana Arborizada, e Áreas de Tensão Ecológica (Contato Savana-Floresta Estacional). A Floresta Estacional Semidecidual tem como área de ocorrência as vertentes inferiores dos vales fluviais, principalmente no baixo curso dos rios Paranaíba, Grande e de seus afluentes: os rios Tijuco e da Prata e, secundariamente, na base das escarpas dos residuais do Grupo Bauru, no município.

Quanto aos aspectos geomorfológicos, o município de Prata caracteriza-se pela ocorrência de uma cobertura essencialmente areno-argilosa derivada, principalmente, dos arenitos da Formação Adamantina e, secundariamente da Formação Marília. Nas porções de relevo de topo convexo a cobertura areno-argilosa é espessa, podendo atingir valores próximos de uma dezena de metros. Nos vales fluviais mais entalhados, devido à declividade mais elevada, a espessura tende a diminuição, por vezes, é possível encontrar camadas de arenito expostas. Análises texturais realizadas por Silva (1994) em amostras de materiais residuais da Formação Adamantina e Marília na bacia hidrográfica do São Lourenço, município de Ituiutaba, evidenciaram a seguinte distribuição textural: Materiais residuais de

litologias da Formação Adamantina: fração argila entre 36,6% e 37,4%; fração silte entre 4% e 9% e fração areia entre 53,5% e 59,2%, com predominância marcante de areia fina.

Materiais residuais de litologias da Formação Marília: fração argila 20,3%, silte 3,3% e areia 76% (37,4% de areia fina e 38,8% de areia grossa). Materiais transportados originados das litologias da Formação Adamantina: fração argila 16% a 31%, silte 0,13% a 3,2%, e predomínio de areias finas (de 42% a 60% de areia fina e de 16,3% a 24,9% de areia grossa). Materiais transportados originados das litologias da Formação Marília: fração argila 16,5 a 28,2%, silte menos de 3,0% e areia 69 a 84%.

Dada a semelhança dos materiais residuais e transportados presentes no município de Prata com os materiais estudados por Silva (2014) na bacia do São Lourenço, distribuição granulométrica também deve ser semelhante.

Na base dos residuais da Formação Marília se observa depósito de areias associadas a seixos de quartzo e quartzitos além de blocos rolados de arenito calcífero e calcário do tipo calcrete, o que permite caracterizá-lo como um depósito de tálus. A espessura desses depósitos de origem gravitativa não ultrapassa o limite de 5 metros. À medida que se afasta da base dos residuais, os depósitos de tálus passam gradativamente a depósitos de colúvio, constituído basicamente de areias no intervalo de fina a grossa.

Materiais residuais argilosos, argilo-arenosos e argilo-siltosos podem ser observados em uma estreita faixa ao longo dos principais rios que drenam o município de Prata, como é caso do Tijuco e o rio da Prata. Esta faixa tem pequena expressão em relação aos tipos arenosos derivado da Formação Adamantina.

4. Resíduos Sólidos de Prata

O armazenamento dos resíduos domiciliares e comerciais no município de Prata é feito em recipientes do tipo sacola, saco de lixo, lixeira e latões. Os resíduos domiciliares são separados por tipologia de resíduo para o programa de coleta seletiva. Em alguns pontos na área urbana do município existe caçambas para disposição de resíduos proveniente da zona rural.

Em relação às condições de uso das caçambas para coleta de lixo, existem relatos de que nesses locais são depositados de forma indevida resíduos da construção, sendo verificada ainda a presença de insetos, dentre eles o mosquito da dengue. Relato de mau cheiro das

caçambas em pontos estratégicos é algo recorrente, tanto que recentemente foram retiradas algumas caçambas de alguns locais por reclamações dos moradores do entorno.

O acondicionamento e o armazenamento de resíduos de serviço de saúde no município de Prata são realizados por alguns geradores públicos conforme preconiza com a Resolução do CONAMA nº 358/205.

Os resíduos originários em obras de construção civil no município de Prata não são acondicionados e armazenados em nenhum recipiente fechado. Geralmente o despejo e o canteiro de obra são feitos em terrenos baldios e na porção frontal da obra e que muitas vezes os resíduos são dispostos de tal forma que avançam para as vias públicas, interferindo nos fluxos de pessoas e veículos.

Os resíduos de varrição são armazenados em alguns pontos estratégicos pela cidade onde os funcionários depositam temporariamente os resíduos coletados do dia em carrilhas e amontoam em lugares estratégicos nas vias públicas. Os resíduos não são acondicionados em qualquer recipiente durante a coleta.

Os resíduos de poda e capina são coletados no mesmo dia em que esses serviços são efetuados quando realizados pela equipe da prefeitura, e posteriormente, encaminhados para a disposição final no Aterro Controlado do município. Quando esses serviços são praticados por conta dos moradores que descartam em via pública, também são coletados pela prefeitura, porém nem sempre no mesmo dia.

A população urbana atendida é de 100% com a coleta regular dos resíduos domiciliares, aproximadamente 21.000 pessoas, segundo IBGE (2010). Por outro lado, grande parte da população da zona rural de quase 6.000 pessoas é excluída desse serviço.

Em relação às rotas de coleta, elas são estabelecidas para coleta diurna e parte noturna. Esse serviço é terceirizado e a empresa contratada é quem realiza o planejamento e efetua adequações conforme o crescimento e demanda da cidade.

Os resíduos sólidos gerados são decorrentes do processo produtivo de diversas atividades econômicas, dentre elas a doméstica. Considerando a produtividade de resíduos sólidos em área urbana, destaca-se a característica de resíduo domiciliar. Muitos estabelecimentos comerciais da cidade se caracterizam como geradores de resíduos do tipo doméstico, portanto, podem ser caracterizados como pequenos geradores.

A separação dos resíduos domiciliares por tipologia é realizada na fonte onde é gerado, para que se possa realizar a coleta seletiva domiciliar.

Os resíduos de serviços de saúde identificados no município de Prata 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.

As unidades geradoras desse resíduo identificadas no município são constituídas pelas drogarias, hospital municipal, unidade básica de saúde da família, laboratório, salão de cabeleireiros e clínica odontológica. 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 pólo academia da saúde, uma farmácia e um laboratório.

Os resíduos de construção civil identificados no município de Prata 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 resíduos de construção civil do município se enquadram na Classe A e Classe B.

Pessoas físicas e ou jurídicas, públicas e privadas são os responsáveis por atividades ou empreendimentos que geram os resíduos destacados acima. Obras de construção civil são verificadas em lojas comerciais, em obras públicas e principalmente em residências. Os resíduos da construção civil são coletados pelos caçambeiros, cujas empresas alugam suas caçambas para os construtores e realizam o destino final dos resíduos.

Em relação às condições de uso das caçambas para coleta e acondicionamento dos Resíduos Sólidos de Construção Civil (RSCC) existem relatos de que nesses locais são depositados de forma indevida outros tipos de resíduos, sendo verificada ainda a presença de insetos, demonstrando que não ocorre nenhum tipo de separação. O mau cheiro é algo recorrente, sendo necessário coletar para evitar a disseminação de vetores.

Os resíduos de varrição identificados no município de Prata 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.

Quem realiza a reciclagem dos materiais é a cooperativa CAAP – Cooperativa de Agentes Ambientais do Prata que realiza a coleta seletiva de porta em porta, não ocorrendo

separação de todo o material recolhido. É destinado para local próprio para trabalho e o material oriundo da reciclagem é comercializado pela própria cooperativa, a qual fica com o dinheiro da venda comercializada.

No município existe presença de catadores na cidade organizados em cooperativa e catadores autônomos. A coleta seletiva não abrange toda a área urbana e também não abrange a zona rural. Só existe um ecoponto na área urbana, porém não é bem sinalizado e não há campanhas educativas incentivando as pessoas a separarem os resíduos e sobre a importância da coleta seletiva. A coleta seletiva de Prata não consegue atender todo o município, o que causa grande descontentamento dos moradores e os moradores da zona rural não são atendidos por este sistema. Em relação à compostagem, não existe esse sistema de coleta no município.

Quanto às indústrias geradoras RSU – Resíduos Sólidos Urbanos, as maiores indústrias da cidade são a Faber- Castell e Cooprata, nas quais todo o material reciclável é recolhido pela CAAP. Os resíduos gerados por essas empresas são oriundos do refeitório. O comércio: as maiores empresa é o Posto Prata, Construtora Triunfo e o alojamento da Cutrale.

Sobre a logística reversa, a REICLANIP que deveria fazer a coleta dos pneus no município não tem atuado. Os óleos lubrificantes, areia, estopas e graxas os postos de combustíveis realizam sua logística reversa. Em relação aos produtos eletrônicos, a CAAP recicla as placas dos computadores e tem boa lucratividade, porém as carcaças são direcionados ao Aterro Controlado/lixão, os demais produtos não possuem logística reversa.

Devido à falta de equipamentos para o manejo de resíduos como maquinários para a realização da coleta seletiva e compostagem, a CAAP não consegue realizar o trabalho com maior eficiência. A CAAP precisa com urgência de mais um veículo para atender todo o núcleo urbano e a zona rural.

O município possui uma Usina de Triagem e Compostagem (UTC), a licença ambiental está em fase de renovação. Mas, necessita de vários reparos para atuar com eficácia, tais como: galpão maior e com cobertura e disponibilidade de água. A usina não é auto-sustentável, é necessário que os gestores possibilitem o trabalho da CAAP ou terceirizem ou seu trabalho.

O município não dispõe de unidade de tratamento dos resíduos de construção civil gerados. Após coleta, os resíduos têm destinação final o “Aterro Controlado” do próprio

município. Assim como os resíduos de construção civil não se verificou a existência de unidade de tratamento dos resíduos de varrição, poda e capina no município.

A composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos representa na prática a segregação por tipologia dos resíduos, envolvendo estudos quantitativos em peso e em volume devido a diferentes densidades de resíduos para uma mesma tipologia. Entendem-se como constituintes dos resíduos sólidos: papel, papelão, vidro, metais (ferrosos e não-ferrosos), plástico, matéria orgânica, garrafas pet, rejeito dentre outros.

Os rejeitos são aqueles materiais não reaproveitados ou reinseridos para uso da sociedade, a exemplo de escova de dente, tubo de creme dental, roupa rasgada, utensílio doméstico sucateado, papel higiênico utilizado, fraldas, aparelho de barbear, 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. Condição que faz dos rejeitos a maior abrangência das tipologias de resíduos.

5. Resultados da composição gravimétrica em resíduos sólidos domiciliares e comerciais

A produção diária de resíduos sólidos urbanos na cidade de Prata foi de 13.652,9 Kg em um volume de 110,36 m³, o que confere produção per capita diária de 0,500 Kg de resíduos sólidos urbanos por habitante.

São apresentados os dados da composição gravimétrica dos resíduos sólidos da cidade de Prata no período analisado (Quadro 1). Os resíduos orgânicos foram os que tiveram maior percentual de 44,3%, seguido dos resíduos de rejeito com 38,5%, e do grupo dos recicláveis alcançou 17,2%, distribuídos em papel/papelão com 4,9%, plástico com 9,8%, vidro com 1,5% 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 no processo de segregação dos resíduos recicláveis e compostagem dos resíduos de matéria orgânica.

Conforme preconiza a legislação e considerando a segregação dos resíduos em três grandes categorias, a dos recicláveis, a dos compostáveis e a dos recicláveis, têm perdas de peso e volume, 10% tanto para os reciclados como para os compostos devido a segregação do material não atingir 100% de eficiência. Soma-se ainda uma perda de 40% no composto durante o processo de compostagem dos resíduos orgânicos.

CONSÓRCIO PÚBLICO INTERMUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO TRIÂNGULO
MINEIRO E ALTO PARANAÍBA



Consórcio Público Intermunicipal de
Desenvolvimento Sustentável do
Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba

CIDES

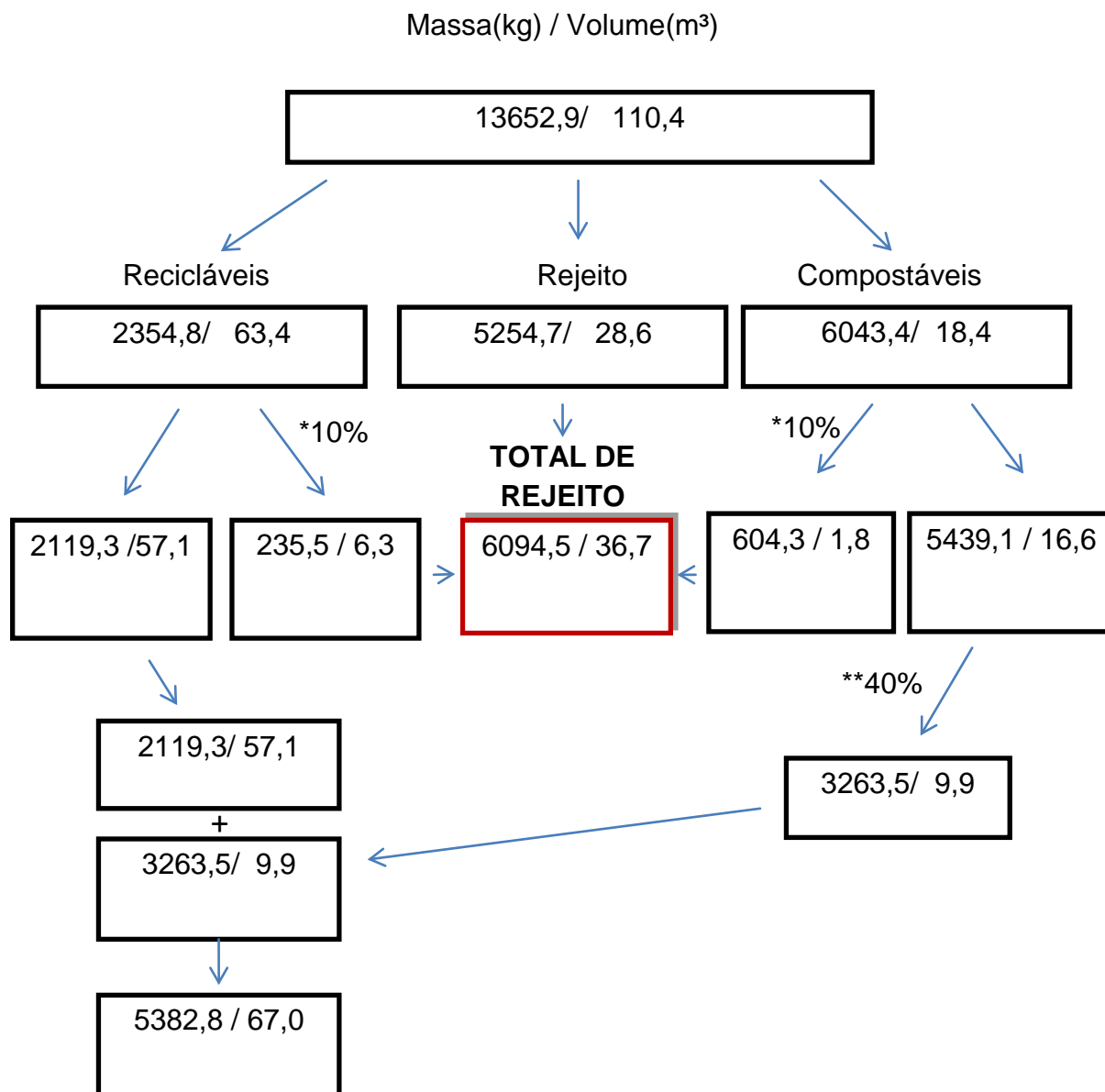


Na (Figura 2) é apresentado o balanço de massa dos resíduos sólidos urbanos para o município de Prata. Diariamente o município gera 13.652,90 Kg de resíduos e um volume de 110,36 m³. Desse total, 2.119,30 Kg são considerados resíduos de reciclagem, 6.043,40 Kg de resíduos de matéria orgânica e 6.094,50 Kg são considerados rejeitos.

Quadro 1: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos de município de Prata, 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®	41,9	1,33	4,9	19,3	4701,6	148,7	671,7	21,25	0,05
Plásticos e Pet®	83,5	2,39	9,8	34,7	9369,6	267,9	1338,5	38,27	0,03
Vidros®	12,7	0,07	1,5	1,1	1425,1	8,4	203,6	1,20	0,21
Metais®	8,8	0,17	1,0	2,4	987,5	18,8	141,1	2,68	0,10
Matéria Orgânica	377	1,15	44,3	16,7	42303,5	128,8	6043,4	18,39	0,49
Rejeito	327,8	1,78	38,5	25,9	36782,7	199,9	5254,7	28,56	0,25
Total	851,7	6,88	100	100	95570,0	772,5	13652,9	110,36	0,16

Figura 2: Fluxograma de balanço de massa e volumétrico de resíduos domiciliares e comerciais no município de Prata (Regime diário).



(*) 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 à 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 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, a implantação da coleta seletiva é obrigação dos municípios e metas referentes à coleta seletiva fazem parte do conteúdo mínimo que deve constar nos 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 ser fracassadas antes mesmo do início da 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 dos 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

realizada de forma adequada a quantidade de resíduos depositados no aterro sanitário, resultará na diminuição dos 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, depende do número de pessoas trabalhando na produção dividida em turnos. Dificilmente se trabalha 24h 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 fórmula 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, é necessário que os gestores adotem essa política para o bem coletivo.

A (Figura 3), demonstram que programas de coleta seletiva iniciados em um governo e sem prosseguimento das ações nas gestões seguintes, tem suas 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: Londrina-PR Fonte: MMA, 2008.

A coleta seletiva tem a possibilidade de um reflexo direto na economia da cidade, pois diferentemente do que ocorre com a destinação tradicional de resíduos, a implantação da coleta seletiva cria um fluxo de recursos na economia local, pelo menos de duas formas: rendimento dos catadores envolvidos na operação, que se transformam em consumidor local; e, pela geração adicional de tributos, derivados desse aumento de consumo.

Quando não há catadores, é possível envolver a população menos favorecida, gerando trabalho e renda.

É importante que para o sucesso da coleta seletiva os gestores devem subsidiar 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 entendam que a responsabilidade pelo gerenciamento RSU é do município e por isso deve-se permitir que a coleta seletiva se estabeleça, pois isso irar promover, salubridade ambiental e qualidade de vida para todos os municípios.

A base legal que possibilita a inserção dos catadores é a seguinte alteração na legislação que define o processo de licitação na Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010

(Política Nacional de Resíduos Sólidos). Dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, conforme o § 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.

A implantação deste programa implica numa transformação profunda da forma de entender e gerenciar esta atividade: a cidade é dividida em setores e a realização da coleta passa a ser uma obrigação contratual, caso o município não se responsabilize pelo gerenciamento e todo o processo fique a cargo da cooperativa ou associação, esta 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 dos reciclados em Kg em real.

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.

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 através do sistema da FIEMG- Federação das Indústrias de Minas Gerais 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 gerados 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 com caminhões de carroceria livre, nunca em caminhão compactador. Nos municípios onde os resíduos são coletados 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:

- ✓ Fazer uso rigoroso de EPIs. Os funcionários devem utilizar respirador individual, luvas, botas e aventais, e 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 entrada de animais domésticos no local;
- ✓ Varrer a área após o encerramento das atividades;
- ✓ Lavar com detergente e desinfetante a área de recepção, o fosso de alimentação da mesa de triagem.

Procedimento mensal:

- ✓ Limpar ralos e as canaletas de drenagem.

Procedimentos semestrais ou anuais:

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

Tais procedimentos devem ser realizados para manter a Usina de Triagem e Compostagem, 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 faça, por meio de uma lei, a regulamentação do serviço de coleta seletiva solidária. Com isso o serviço prestado pelos catadores de materiais recicláveis passará a ser regulamentado.

Como exemplo, citando a cidade de Uberlândia, 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 a melhoria da qualidade de vida dos catadores, bem como a qualidade ambiental.

6.1. Resíduos Orgânicos

A compostagem é o 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 escala ou doméstica e pode 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.

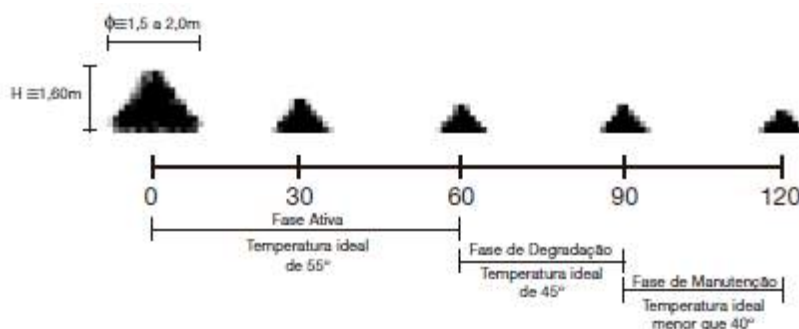
Além dos ganhos ambientais a compostagem é uma forma de dar uma destinação correta à matéria orgânica que vai para os aterros sanitários, a Lei Federal Nº 12.305 de 2010/10 estabelece que todos os municípios devem destinar corretamente os seus resíduos, sendo aterrado nos aterros apenas os rejeitos. (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.

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 na rotina de operação, (FEAM, 2005).

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



Fonte: FEAM, 2005.

A aeração é um procedimento importante, pois é através dele que se fornece o oxigênio, este garante a respiração dos microrganismos e a oxidação de várias substâncias orgânicas presentes na massa de compostagem que facilitam 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. Rotina de operação proposta nas orientações técnicas para a operação de usina de triagem e compostagem (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 usina de triagem e compostagem (FEAM, 2005).

Outra maneira de tratar os resíduos orgânicos é através do biodigestor, este é uma tecnologia 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 12.305/10 recoloca a compostagem como parte do processo de manejo de resíduos sólidos, especialmente os domiciliares, e evidentemente dos grandes geradores de resíduos orgânicos.

Já está em tramitação desde o mês de março de 2016, uma proposta de resolução no Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, que irá definir os critérios para produção de composto orgânico. E, 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 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 Resíduos Sólidos Urbanos, 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 Art. 3º da Lei Federal 12.305, inciso XVII, 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 [...].

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 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (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 resíduos sólidos urbanos (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), Usina de Triagem e Compostagem, 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 – Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, 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. Os municípios, desta maneira têm cada um sua rota, horário e frequência da coleta de acordo com sua realidade.

Todavia, 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. Assim como o Projeto de Coleta Seletiva deve ser 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, Pontos de Entrega Voluntária –, optou-se pelo porta-a-porta para a coleta regular dos resíduos secos e molhados, além da instalação de alguns PEVs- Pontos de Entrega Voluntária para o recebimento de volumosos, Resíduos Sólidos da Construção Civil (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 enquadrem nos resíduos domiciliares. Fazem parte deste grupo aqueles que geram Resíduos de Serviço de Saúde – independente do volume –, além dos grandes geradores de RSCC. Outro instrumento a ser adotado é a Logística Reversa definida pelo Art. 3º, inciso XII, da Lei Federal 12.305/10 como,

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 aja 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.

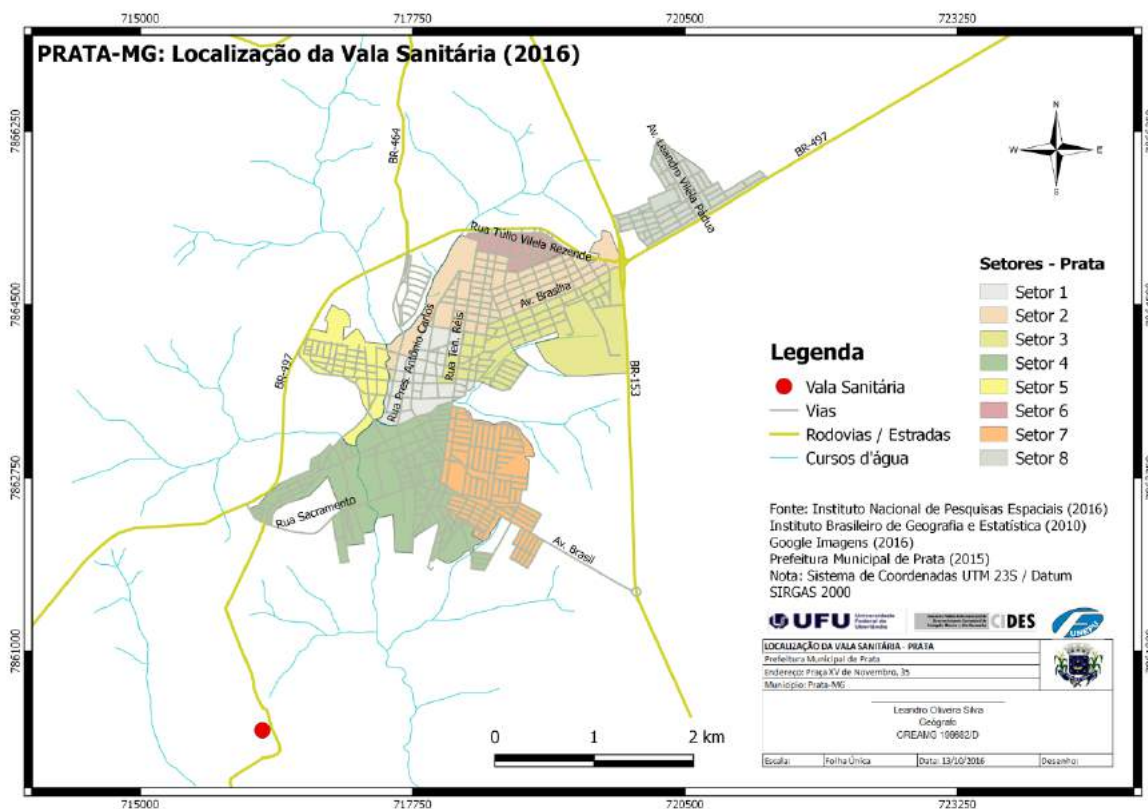
6.1.3. Operação logística dos RSU do Município

Para a implementação da operação logística dos Resíduos Sólidos Urbanos no município de Prata foram analisadas as gravimetrias do PGIRS/CIDES, 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 Prata é realizada pela Cooperativa dos Agentes Ambientais do Prata – CAAP. A Secretaria Municipal de Serviços Urbanos é responsável pela coleta domiciliar do resíduo comum, realizada pela Quebec Construções e Tecnologia Ambiental LTDA. Os resíduos não coletados pela CAAP até então eram encaminhados para o aterro controlado, porém de forma inadequada. Para a correta destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos 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 melhorada a infraestrutura da Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) do município, com: ampliação da cobertura, abastecimento de água, rede elétrica e equipamentos (prensas, balanças, etc). A localização da vala pode ser vista na (Figura 5).

Figura 5: Localização da Vala Sanitária.



Fonte: Org.: FIGUEIREDO, V. & SILVA, L. O.

O modelo de coleta utilizado é o porta-a-porta, que a partir da entrega deste programa deverá contemplar além da coleta dos resíduos reciclados – que já ocorre de segunda a sexta-feira em bairros distintos em toda a área urbana do município e deve ser ampliada - deverá ser iniciada também a coleta dos resíduos orgânicos. Para dar início à coleta dos resíduos orgânicos a CAAP necessita de outro veículo, o qual deverá ser disponibilizado pelo poder público local.

Além da coleta porta-a-porta e dos referidos recipientes, o município foi orientado a disponibilizar para a população Pontos de Entrega Voluntária – 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 feito no ralo da pia, 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/>

É necessário 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 acima, bem como as infraestruturas e a adesão da população – a responsabilidade deve ser compartilhada. Os Pontos de Entrega Voluntária podem receber este tipo de resíduo e destiná-los aos responsáveis.

Podem 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 resíduos a CAAP poderá fazer uso de um caminhão caçamba basculante (Figura 12). De acordo com a gravimetria realizada no PGIRS/CIDES o município produz uma massa total diária de 13.652,9 Kg de resíduos. Com base na população da estimativa de 2014 do IBGE, que é de 27.293 habitantes é possível afirmar que Prata gera entorno de 0,500 kg/hab/dia de resíduos.

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

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

1000

No entanto, para o município de Prata considerou-se a população total apresentada acima, chegando-se a total de 5,81 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.

A realização da coleta continuará seguindo o modelo porta-a-porta, sendo que as rotas foram estabelecidas conforme o sentido das vias e os setores urbanos para fins tributários. Para tanto foram estabelecidas duas rotas, que serão realizadas de acordo com os setores da cidade. A coleta atenderá, sucessivamente, os setores de 1 a 8, sendo que em cada setor a Rota 1 corresponde às vias no sentido (leste/oeste) e a Rota 2 às vias no sentido (norte/sul). Tendo em vista o funcionamento da coleta no município há algum tempo 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. A (Figura 13) apresenta a rota da Coleta Seletiva do Município de Prata.

Figura 12: Caminhão Caçamba Basculante.

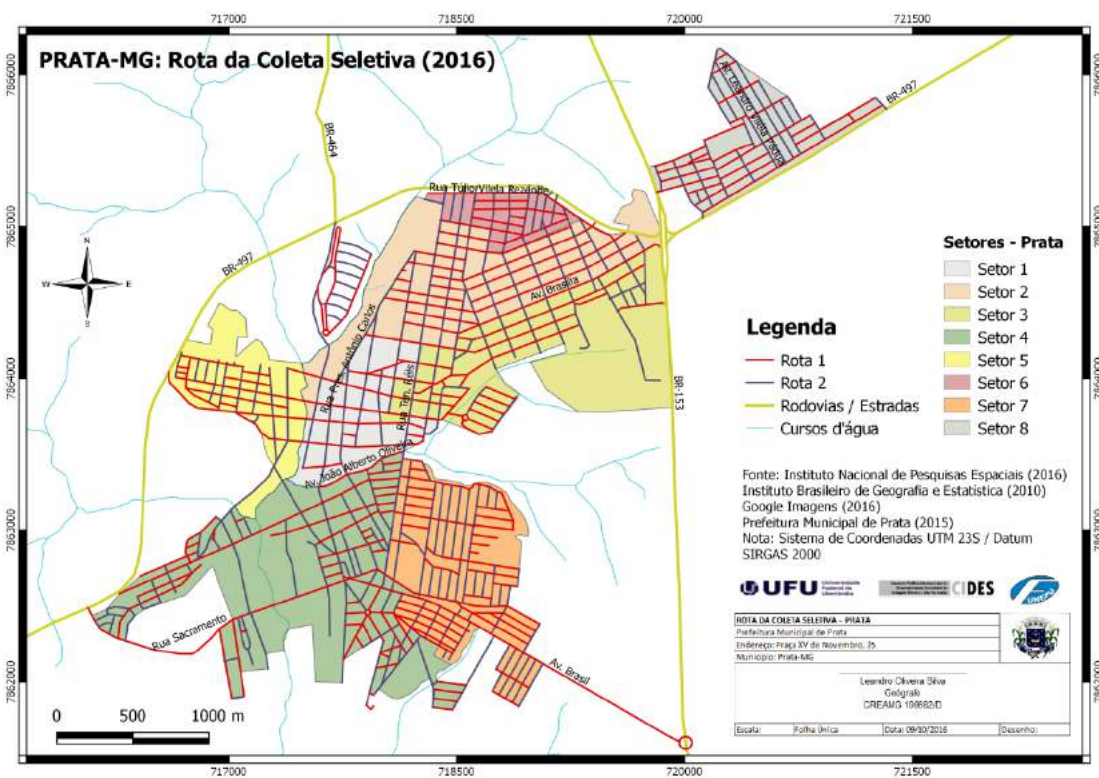


Fonte: <http://truckshelio.com>

Os proprietários de estabelecimentos que geram RSSS – Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde foram orientados a regularizar a situação da coleta destes resíduos, uma vez que esta vinha sendo realizada pela empresa Sterelix Ambiental Tratamento de Resíduos Ltda, cabendo o ônus ao município. Desta forma, os responsáveis pelos referidos estabelecimentos foram orientados a contratar uma empresa mediante o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde. Aqueles que já dispõem do plano de gerenciamento devem adequá-los.

Na zona rural devem ser estabelecidos Pontos de Entrega Voluntária, que podem consistir em caçambas dispostas em pontos determinados ao longo das estradas vicinais. Os RSCC conforme descrito acima, quando gerado em pequenas quantidades deverão ser destinados 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.

Figura 13: Rota da Coleta Seletiva - área urbana.



Fonte: Org.: FIGUEIREDO, V. e SILVA, L. O. (2016)

A implantação das infraestruturas e a implementação dos processos supracitados segue o cronograma apresentado na (Tabela 3).

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 no processo de implantação de Coleta Seletiva. Por meio dela será possível chegar aos moradores do município, mostrar a nova forma de atuação para a coleta dos resíduos gerados em cada domicílio, 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, 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 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 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 e uma obrigação contratual da cooperativa ou

associação, e a população deve ser envolvida num processo permanente de mobilização, informação e educação.

Com a mobilização social deve-se envolver a comunidade com todo o trabalho da coleta seletiva, desde a implantação do projeto até a sua execução, e 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 com 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 Pontos de Entrega Voluntária - PEV: ponto/posto de entrega voluntária (separação por cores) e recipientes de coleta espalhados pela cidade.

Para realizar coleta seletiva de forma eficiente é preciso ter metas e que essas sejam respeitadas pelas gestões seguintes, já que a problemática que envolve os resíduos sólidos é responsabilidade do município e deve ter suas ações para resolução compartilhada, na (Tabela 3) é apresentada algumas metas que devem ser realizadas a curto, médio e longo prazo.

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		
Fornecimento de caminhão a CAAP para coleta dos orgânicos	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 no processo da coleta seletiva;	X	X	X
Promover curso visando à melhoria da cooperativa e/ou associação, voltado 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 ecológicas, 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	
Atender o município em 100% da área urbana e 60% da área rural na coleta dos recicláveis		X	

Autores: FIGUEIREDO E SILVA, 2016.

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: março de 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.

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.

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.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Nº 307/2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**. págs. 95-96.

CEMPRE - Compromisso Empresarial Para Reciclagem, 2016. Valor de reciclagem. Disponível em: <<http://cempre.org.br/cempre-informa/id/32/preco-do-material-reciclavel>> Acesso 10 de ago. 2016.

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente. Orientações técnicas para a operação de usina de triagem e compostagem do lixo/ Fundação Estadual do Meio Ambiente. Belo Horizonte: FEAM, 2005. 52p.; il.

FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente, 2010. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/Flavia/areas_degradadas.pdf>. Acesso 10 de junho de 2016.

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. 2762p. Ituiutaba – MG.

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**. 2004. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 05 mai. 2016.



MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Elementos para a organização da coleta seletiva e projeto dos galpões de triagem**, 2008.

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

Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba – CIDES, Uberlândia, 2014.