

ESTUDO BÁSICO DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL

Saneamento e Resíduos

Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos: Coleta Seletiva



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná



PROponentes



ACSPEA
Associação Centro-Sul Paranaense dos
Engenheiros Ambientais



associação dos engenheiros, arquitetos
e agrônomos do vale do iguaçu



ASSOCIAÇÃO SUL-PARANAENSE
DE ENGENHEIROS FLORESTAIS



CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná



EBDM-ESTUDO BÁSICO DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL

Os estudos básicos são elaborados pelas Entidades de Classe ligadas ao Sistema Confea/Crea/Mútua e tem como finalidade orientar os partidos políticos, candidatos, gestores públicos, autoridades e lideranças municipais acerca das ideias e soluções da engenharia, agronomia e geociências para o desenvolvimento sustentável dos municípios.

1 TÍTULO

Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos recicláveis: implementação e operacionalização.

2 PÚBLICO ALVO

O EBDM pode ser aplicado em todos os 399 municípios do Estado do Paraná.

3 PROBLEMA

A geração de resíduos tem aumentado cada vez mais nos municípios brasileiros e com isso é necessário que a coleta seletiva acompanhe o mesmo crescimento para que haja maior valorização dos resíduos gerados pelos munícipes e menor impacto no meio ambiente por disposição inadequada.

Segundo dados do último Panorama de Resíduos Sólidos da ABREMA (Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente), em 2023, quando observada a média da população urbana atendida, por município, a coleta seletiva porta a porta alcança apenas 14,7% dos habitantes. Os municípios da região Sul apresentam maior média de cobertura, atendendo 31,9% da população urbana.

Ações para projetos de coleta seletiva no município são de suma importância, considerando os aspectos positivos que a reciclagem proporciona, como geração de emprego e renda, contribuição para a economia local, aumento da vida útil dos aterros sanitários e economia de recursos públicos, bem como melhor destinação dos resíduos gerados pela população, atendendo um dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), a qual apresenta em ordem prioritária a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.



Para tanto, entende-se que a implantação da coleta seletiva nos municípios tem se tornado cada vez mais necessária, para que os mesmos obtenham e elevem significativamente os indicadores estaduais e nacionais em relação à taxa de geração de reciclagem do país.

4 OBJETIVOS

Contribuir para a implementação, operacionalização e/ou adequação dos programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos recicláveis nos municípios do Estado do Paraná.

5 PÚBLICO-ALVO

Gestores Públicos Municipais e população dos municípios.

6 ÓRGÃO RESPONSÁVEL

Prefeituras Municipais, por meio das Secretarias de Meio Ambiente ou Órgão Municipal responsável pela gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Além da gestão municipal, destaca-se a importância do envolvimento efetivo do Legislativo Municipal, das Associações e Cooperativas de materiais recicláveis, da Sociedade Civil Organizada, do Comércio e Serviços em geral.

7 TIPO

Programa finalístico, visto que a coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos recicláveis é um serviço ofertado diretamente à população do município e seus benefícios estão relacionados à sociedade local e regional.

8 HORIZONTE TEMPORAL

Programa de natureza contínua.

A coleta seletiva deve ser implementada e mantida, com frequente avaliação dos resultados do programa e realização de melhorias ou adaptações necessárias.



9 ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO

A estratégia a ser utilizada compreende o levantamento dos dados de geração e coleta de resíduos sólidos urbanos no município, bem como a composição gravimétrica média, de forma a fornecer subsídios necessários ao planejamento das ações. Posteriormente há a necessidade de avaliar a coleta seletiva já realizada no município, se for o caso, com a aplicação de pesquisa junto à comunidade geral e aos envolvidos no processo (empresas, associações ou cooperativas de materiais recicláveis), visando identificar as oportunidades de melhorias. Por fim, define-se a área de abrangência da coleta seletiva e a forma de implementação ou de realização das melhorias identificadas; bem como a forma adequada de realização do serviço (diretamente pelo município, terceirização ou concessão) e a aplicação de um programa de divulgação e sensibilização da população.

10 AÇÕES DE IMPLEMENTAÇÃO

Visando a eficiência do programa de coleta seletiva, as ações para implantação estão estruturadas em três etapas: diagnóstico da situação atual e implementação.

Diagnóstico da situação atual:

1. Levantar informações quantitativas sobre os Resíduos Sólidos Urbanos no município: geração *per capita*, quantidade total estimada gerada, quantidade média efetivamente coletada ao mês e quantidades encaminhadas para usinas de triagem e para a disposição final. Os quantitativos deverão ser separados por tipo de coleta, caso haja mais de um tipo no município. Caso os resíduos coletados atualmente não sejam pesados e, portanto, não haja dados disponíveis, é necessário realizar a pesagem por um período para poder estimar a média diária, semanal e mensal. Os dados quantitativos são importantes para avaliar o sistema de coleta, reciclagem e disposição final de resíduos e estabelecer as metas de reciclagem a serem alcançadas.
2. Conhecer a composição gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos coletados no município: caso esta informação não esteja disponível no município ou esteja desatualizada, os testes devem ser realizados com amostras representativas, conforme diretrizes da ABNT NBR 10.007/2004 e, preferencialmente, por setores de coleta. A composição gravimétrica é um parâmetro importante para



identificar as porcentagens de diferentes tipos de resíduos presentes no resíduo sólido urbano e, com isso, estimar a o quantitativo total de resíduos orgânicos, rejeitos e recicláveis, auxiliando no planejamento da coleta seletiva no que diz respeito a número e capacidade de veículos coletores e frequência da coleta. Também é um parâmetro que auxilia no estabelecimento dos índices de reciclagem a serem atendidos no município.

3. Identificar as formas de coleta e de destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos existentes no município e a eficiência do sistema de coleta seletiva: nos municípios do Brasil utilizam-se principalmente os seguintes tipos de coletas: coleta convencional (orgânicos, rejeitos e recicláveis misturados), coleta de orgânicos e não recicláveis (orgânicos e rejeitos), coleta seletiva (recicláveis) e coleta de rejeitos. Os tipos de coletas aplicáveis atualmente no município fornecerão subsídios e auxiliarão no planejamento da coleta seletiva. Caso haja coleta seletiva no município, analisar de que forma ela é realizada (porta a porta ou em pontos de entrega voluntária) e quais são os bairros ou regiões atendidas. A eficiência do sistema em termos quantitativos pode ser avaliada comparando-se o quantitativo de Resíduos Sólidos Urbanos coletados neste tipo de coleta com a previsão de recicláveis gerados. Já a eficiência do sistema de separação na fonte, realizado pelos munícipes, pode ser realizado analisando-se a porcentagem de rejeitos gerados após o processo de triagem realizado no local para onde são encaminhados os resíduos após a coleta, geralmente usinas de triagem operadas por associações e cooperativas de catadores ou empresas privadas.
4. Avaliar a satisfação e as demandas da população: uma etapa importante no planejamento do programa de coleta seletiva é promover o debate com a população e identificar como está o nível de satisfação com o sistema atual, independentemente dos tipos de coletas existentes no município. Esse espaço para a população pode ser aberto por meio de enquetes e formulários virtuais, realização de reuniões nos bairros, disponibilização de um atendimento telefônico para essa finalidade, entre outros. Outra forma de avaliar a satisfação da população é levantar o histórico de reclamações registradas nos canais de atendimento da Prefeitura ou junto à empresa terceirizada/ associação/ cooperativa que realiza os serviços, se for o caso.
5. Identificar a existência de associações ou cooperativas de triagem de resíduos recicláveis formalmente instituídas no município.



Planejamento:

1. Adotar o método de coleta: porta a porta ou em pontos de entrega voluntária. A coleta porta a porta é aquela onde o gerador dispõe o seu resíduo na frente da sua casa ou comércio e é necessário que a equipe de coleta percorra todas as ruas da área de abrangência. Pontos de entrega voluntária são estruturas ou locais onde é necessário que o gerador se desloque e leve o seu resíduo até o local, sendo a coleta realizada nestes pontos. É possível adotar um método ou outro em todo o município, métodos diferentes em regiões diferentes, ou ainda adotar ambos, por exemplo: coleta porta a porta em todos os bairros e alguns pontos de entrega voluntária em pontos estratégicos em bairros ou na área rural, onde a coleta porta a porta é dificultada pela distância entre um gerador e outro. Na área urbana nota-se maior emprego da coleta seletiva porta a porta nos municípios do Brasil, mas em vários países desenvolvidos a coleta em pontos de entrega voluntária, principalmente para recicláveis, é bastante utilizada.
2. Estabelecer a área de abrangência do programa de coleta seletiva, frequência e horários: quais regiões ou bairros passarão a ser atendidos quando o sistema for implementado e quais serão os dias e horários de ocorrência da coleta seletiva. É possível estabelecer o atendimento total no município, de início, ou indicar aumento na área de abrangência de forma gradativa, com metas (locais e prazos) bem definidas. Ao se trabalhar com implantação gradativa, geralmente inicia-se com atendimento às áreas centrais e estende-se para a periferia gradualmente. Na região central a frequência adotada deve ser diária (seis vezes na semana), devido à grande geração de recicláveis e à necessidade de manter as ruas limpas considerando o fluxo intenso de pessoas. O horário de coleta nessa região deve ser noturno, evitando-se o tráfego de veículos coletores durante o dia, quando a circulação de veículos e de pessoas é maior. Nos bairros é aconselhável que a coleta seletiva ocorra no mínimo duas vezes na semana. Diferentemente do resíduo orgânicos, o material reciclável pode ser acondicionado por mais tempo no interior das residências, considerando que não apresenta mau cheiro e não atrai insetos e vetores, desde que adequadamente segregado e preparado. Nos bairros, ainda, recomenda-se a coleta diurna, reduzindo os ruídos no período noturno. Aconselha-se realizar o planejamento da frequência e dos horários de coleta visando otimizar o processo, por exemplo,



alternando dias e turnos de coleta em bairros diferentes, oportunizando o uso dos mesmos veículos. Também se aconselha adotar dias diferentes para os diferentes tipos de coleta. Por exemplo: segunda, quarta e sexta coleta de resíduos orgânicos e não recicláveis e terça, quinta e sábado coleta de recicláveis. Isso será possível nos bairros, considerando que no centro é recomendável a realização de todos os tipos de coleta diariamente.

3. Adotar o tipo de veículo a ser utilizado: na coleta de orgânicos e não recicláveis geralmente utilizam-se veículos coletores compactadores, quando o destino é o aterramento, visando otimizar o volume disponível nos veículos e reduzir o número de viagens até o local de disposição final. Já na coleta seletiva deve-se evitar este tipo de veículo, sendo mais recomendados veículos do tipo “baú”, que possuem boa capacidade de armazenamento, não promove o espalhamento de resíduos na via e não compactam os resíduos (ação que pode comprometer a qualidade dos materiais), além de protegê-los da chuva.
4. Adotar a forma de separação e de acondicionamento dos resíduos para a coleta seletiva: geralmente a forma de separação adotada é resíduos recicláveis e resíduos orgânicos e não recicláveis, dependendo dos tipos de coletas existentes no município. Em alguns municípios há a separação em três frações com, conseqüentemente, três tipos de coleta: resíduos recicláveis, orgânicos e rejeitos. Este tipo é usualmente adotado quando é realizado o tratamento da fração orgânica. A forma de acondicionamento dos resíduos será aquela que o munícipe deverá seguir ao dispor os seus resíduos para a coleta. Alguns municípios adotam sacos de lixo de cores diferentes, por exemplo, como forma de acondicionamento visando obter melhores resultados de separação e coleta.
5. Estabelecer o índice de reciclagem a ser atendido com a implementação do programa: o índice de reciclagem a ser atendido deve ser estabelecido com base no quantitativo de resíduos recicláveis que se pretende enviar para a reciclagem comparando ao quantitativo previsto gerado de recicláveis no município. O ideal é estabelecer índices gradativos que aumentam com o passar do tempo, de acordo com o aumento na área de abrangência e/ou de acordo com o aumento na contribuição dos munícipes com o sistema, de que tende a aumentar com o passar do tempo, desde que o sistema esteja em constante aprimoramento e que se estabeleça um programa de educação ambiental voltado à coleta seletiva.
6. Adotar a forma de realização da coleta seletiva: diretamente pela prefeitura, por empresa terceirizada ou por associações ou cooperativas de catadores. Assim



como para a coleta de orgânicos e não recicláveis, é pouco comum, no Brasil, a realização da coleta seletiva com equipes e veículos da prefeitura. Geralmente o serviço de coleta é terceirizado mediante contrato de prestação de serviços e procedimento licitatório junto a empresas terceirizadas especializadas ou por associações ou cooperativas de catadores. Neste último caso é importante salientar que, conforme Art. 36 da Lei nº 12.305/10, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos: “...cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos [...] II-estabelecer sistema de coleta seletiva. O parágrafo 1º do referido Artigo estabelece que, para o cumprimento do disposto nos Incisos citados, inclusive o II (coleta seletiva), “o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação. O parágrafo 2º do mesmo Artigo ainda dispõe que “a contratação prevista no § 1º é dispensável de licitação, nos termos do [inciso XXVII do art. 24 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993](#). Desta forma, o município deve estabelecer a forma de realização e/ou contratação dos serviços a partir de um Termo de Referência, o qual deve conter todos os objetivos, a área de abrangência da coleta seletiva, os tipos de veículos a serem utilizados, a frequência e horários nas diferentes regiões do município, bem como demais critérios visando a perfeita execução das atividades. No caso da necessidade de contratação de empresa privada, o Termo de Referência deve ser parte integrante do processo licitatório. Já no caso de contratação de associação ou cooperativa de catadores, o Termo de Referência deve fazer parte do contrato, visto que o processo dispensa processo licitatório, desde que atendidos os requisitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos e demais requisitos legais formais da associação ou cooperativa.

7. Divulgação e educação ambiental. Qualquer programa de coleta seletiva depende da participação dos munícipes, visto que a segregação entre recicláveis e não recicláveis ocorrerá na fonte geradora. Visando a eficiência do sistema e o atendimento dos índices de reciclagem previstos, deverá ser planejado um programa de divulgação sobre o sistema a ser implementado. Todos os munícipes deverão ter acesso às informações referentes à coleta seletiva, como os dias de ocorrência em cada bairro ou região, os horários, e as formas de separação e de disposição dos resíduos adotadas. Além disso, a



população deverá entender a importância de participar e colaborar com o programa, conhecendo os benefícios ambientais, sociais e econômicos da coleta seletiva e da reciclagem. Esse programa deve ser contínuo e deve contar com vários meios de comunicação, como por exemplo: produção de folders impressos e orientação casa a casa, veiculação em rádios, TV e internet, utilização das redes sociais, realização de palestras em escolas, empresas, associações de bairros, entre outros locais. Há experiências de municípios que obtiveram sucesso na implementação da coleta seletiva, mas com o relaxamento dos programas de divulgação e de educação ambiental obtiveram redução dos índices e de eficiência no sistema. Assim, é importante reforçar que o programa deve ser contínuo.

8. Planejar a forma de acompanhamento dos resultados. Os resultados da eficiência do sistema podem ser observados com os quantitativos de resíduos coletados nos tipos de coletas existentes, ao longo do tempo e comparando com a previsão de geração de resíduos recicláveis e orgânicos. Também é possível acompanhar a eficiência da coleta seletiva e dos programas de divulgação analisando a porcentagem de resíduos efetivamente aproveitados e encaminhados para a reciclagem nos locais de triagem. Outra forma de monitoramento é o frequente contato com a população, por meio de canais de atendimento ou da realização de pesquisas de satisfação.

11 LÍDER DA PROPOSTA

Servidor da Prefeitura Municipal que faça parte do setor responsável pela gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no município, vinculado geralmente à Secretaria Municipal de Meio Ambiente ou outro Órgão Municipal afim.

12 VALOR ESTIMADO DE ORÇAMENTO DA PROPOSTA E POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS

Os custos alusivos à coleta de resíduos sólidos recicláveis dependem de vários fatores, como por exemplo: número de habitantes, extensão territorial, taxa de abrangência do serviço, índice de resíduos recicláveis coletados, entre outros. Face ao exposto, cada município deve considerar suas peculiaridades para estimar os custos necessários. As alíneas abaixo trazem um panorama geral sobre os custos do serviço e possíveis fontes de captação de recursos.



- a) **Principais custos envolvidos:** mão de obra e respectivos encargos sociais e trabalhistas, uniformes, equipamentos de proteção individual – EPI, veículos de coleta e respectiva depreciação e manutenção necessária, consumo de combustível, ferramentas e materiais de consumo, monitoramento de frota, publicidade e campanhas de educação ambiental, entre outros.
- b) **Captação de recursos:** por meio da cobrança de taxa de coleta, por parte dos usuários do serviço (municípios). O ideal é adotar taxas diferenciadas para pequenos e grandes geradores. É necessário analisar os recursos atuais provenientes dessa taxa, de modo a evitar déficit financeiro à municipalidade. Caso necessário, os valores podem ser reestruturados, mediante proposta junto ao setor legislativo.
- c) **Parcerias para captação de recursos:** existe a possibilidade de conseguir recursos junto ao Estado ou à União, através de programas específicos. Atualmente, a municipalidade pode conseguir recursos junto ao Instituto Terra e Água – IAT, para aquisição de veículos de coleta seletiva, por exemplo.

Posto isso, destaca-se que uma das maneiras mais eficientes de compor custos para coleta de resíduos sólidos é por meio da elaboração de planilhas de custos. Para tal, sugere-se utilizar as orientações e a planilha do Tribunal de Contas do Estado do Rio Grande do Sul (2019), a qual pode ser acessada no seguinte sítio eletrônico:

https://tcers.tc.br/repo/orientacoes_gestores/Coleta-de-Residuos-S%C3%B3lidos.pdf

A previsão do valor global de um programa é feita com base em 02 fontes principais consolidadas: recursos do tesouro e de outras fontes (programas do ministério, do governo federal, estadual e emendas parlamentares), os quais são fontes possíveis de captação de recursos.

13 INDICADORES

Indicador 01 – Quantidade de Resíduos Coletados

- a) Descrição: Quantidade de resíduos recicláveis coletados no município;
- b) Unidade de medida: toneladas;
- c) Índice de referência: toneladas/dia, toneladas/mês, toneladas/ano;



- d) Data de apuração: indicar a data, conforme análise dos dados;
- e) Fonte: prefeitura municipal;
- f) Periodicidade: semestral ou anual;
- g) Base geográfica: municipal;
- h) Fórmula de cálculo:

- Quantidade total de resíduos coletados:

$$\text{Quantidade Total} = \sum \text{quantidade coletada em todos os meses do ano}$$

- Quantidade média mensal de resíduos coletados:

$$\text{Quantidade Média Mensal} = \frac{\sum \text{quantidade coletada em todos os meses do ano}}{12}$$

- i) Índices esperados: a quantidade de resíduos sólidos coletados possui variação de município para município. O ideal é que sejam traçadas metas para aumentar a quantidade coletada a cada ano.

Indicador 02 – Distância percorrida

- a) Descrição: distância percorrida pelos veículos de coleta;
- b) Unidade de medida: quilômetros;
- c) Índice de referência: quilômetros/dia, quilômetros/mês, quilômetros/ano;
- d) Data de apuração: indicar a data, conforme análise dos dados;
- e) Fonte: prefeitura municipal;
- f) Periodicidade: semestral ou anual;
- g) Base geográfica: municipal;
- h) Fórmula de cálculo:

- Distância total percorrida:

$$\text{Distância Total} = \sum \text{distância percorrida em todos os meses do ano}$$

- Distância média mensal:

$$\text{Distância Média Mensal} = \frac{\sum \text{distância percorrida em todos os meses do ano}}{12}$$

- i) Índices esperados: a distância percorrida pela frota está diretamente ligada ao



índice de coleta no município. O ideal é que todo município seja atendido pela coleta seletiva, aumentando, conseqüentemente a distância percorrida.

Indicador 03 – Composição gravimétrica

- a) Descrição: composição gravimétrica dos resíduos sólidos recicláveis;
- b) Unidade de medida: tonelada (podendo ser expresso em porcentagem);
- c) Índice de referência: tonelada/ano (indicando a porcentagem de cada material recuperado);
- d) Data de apuração: indicar a data, conforme elaboração do estudo de composição gravimétrica;
- e) Fonte: prefeitura municipal;
- f) Periodicidade: semestral;
- g) Base geográfica: municipal;
- h) Fórmula de cálculo: apresentar dados de porcentagem para cada tipo de material coletado, inclusive rejeitos, resíduos orgânicos e perigosos;
- i) Índices esperados: aumentar a quantidade de materiais passíveis de reciclagem e diminuir a quantidade de rejeitos.

14 REFERÊNCIAS

ABREMA. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente, São Paulo 2023.

BRASIL, Lei N° 12.305 de 02 de agosto de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

TCE. Orientação Técnica Serviços de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares – Projeto, Contratação e Fiscalização. Tribunal de Contas do Estado do Rio Grande do Sul (TCE), 2.ed. 2019.