

Metodologia simplificada de caracterização de resíduos sólidos urbanos para municípios do Estado de Minas Gerais

Objetivo: Caracterizar os resíduos sólidos urbanos – RSU dos municípios de Minas Gerais, de modo a se ter um diagnóstico quantitativo e qualitativo, bem como o fluxo dos resíduos desses municípios, para auxiliar no planejamento regional e estadual das destinações e disposições finais desses resíduos, priorizando-se soluções consorciadas e comercializações em rede.

Representatividade das amostras: Para que os dados fornecidos pelos municípios possam ser comparados e utilizados com certo grau de confiança, é necessário, primeiramente, que se padronize a metodologia de coleta das amostras. Dessa forma, optou-se por basear a amostragem em uma estratificação sócio-econômica simplificada, já que o padrão de produção e consumo influencia diretamente a geração e o reaproveitamento dos resíduos. Determinou-se a retirada de 3 a 5 amostras em bairros típicos, a saber:

Amostra 1 - bairro residencial com baixo poder aquisitivo típico
Amostra 2 - bairro residencial com médio a alto poder aquisitivo típico
Amostra 3 - bairro comercial típico
Amostra 4 - bairro manufatureiro típico
Amostra 5 - relativa a períodos festivos ou datas comemorativas

Ressalta-se que a definição bairro típico, tem a intenção de chamar a atenção do Responsável Técnico – RT pelo estudo, sobre a importância de se ter critério na escolha do bairro a ser amostrado, de modo que a retirada da amostra se dê em um bairro que possa ser considerado como um bom exemplo dos outros bairros, de mesma característica sócio-econômica, eliminando-se a possibilidade de amostrar um bairro atípico, que não seja bom representante da maioria dos bairros que integram o município, para uma determinada característica.

Outros requisitos para garantir a representatividade das amostras: citam-se a seguir alguns requisitos básicos a serem cumpridos para que seja garantida a representatividade das amostras que se relacionam aos procedimentos de coleta, quando os bairros típicos já tenham sido escolhidos:

- Realizar amostragem na origem, ou seja, os resíduos deverão ser recolhidos diretamente nos domicílios para que sejam evitados quaisquer extravios de material, principalmente devido à catação. Atentar para amostrar antes do caminhão da coleta normal passar.
- Realizar amostragem composta (quando a amostra precisa ser complementada em outro momento) se o município realiza coleta seletiva em dias alternados, o que leva o morador a disponibilizar categorias de resíduos em dias diferentes, tais como um dia para recicláveis e outro para resíduos orgânicos e rejeitos, por exemplo. A amostra do 1º dia deverá ser reservada e adicionada à amostra do 2º dia, de modo a se obter cerca de 200 kg ou cerca de 1m³ ao final dos 2 dias. A amostra total (1º+2º dias) deverá ser processada no 2º dia, para obtenção dos parâmetros solicitados, tendo-se o cuidado de não compactar os resíduos e não abrir os sacos, antes do momento de processar as pesagens, para não ocorrer perda de umidade.

- A amostragem deve ser feita durante o período mínimo de uma semana, para abranger as flutuações na quantidade e composição do lixo gerado. O resultado a ser apresentado é a média das amostras desses dias, ou do conjunto de dias que perfazem uma amostra composta, quando o município tem coleta seletiva.
- Realizar amostragem em bairros com grande percentual de edificações envolvidas com comércio, coletando amostras dessas edificações que efetivamente tenham comércio.
- Realizar amostragem de bairros com grande percentual de edificações que mantenham manufaturas informais ou não, tais como artesanatos, confecções de roupas, produção de biscoitos, etc. que, apesar de terem que se responsabilizar pelos resíduos que geram, muitas vezes pressionam a coleta municipal de RSU, devido a acordos de prestação desse serviço com a administração municipal. As edificações a serem amostradas precisam efetivamente possuir alguma forma de manufatura. Nem todos os municípios terão essa amostra 4.
- Se o RT desejar, poderá apresentar o resultado de cada amostra estratificada (amostra 1, 2, 3 e 4), como sendo a média de tantos quantos forem os bairros de mesma característica sócio-econômica, que foram amostrados, em um esforço de abranger melhor todos os bairros do município, caso haja vontade e disponibilidade de ampliar a amostragem. Entretanto, independente do número de amostras por estratificação sócio-econômica que for realizado, deverá ser encaminhado apenas um resultado médio por estratificação, por município.
- Municípios que tenham grande fluxo de pessoas em feriados e datas comemorativas deverão também encaminhar os dados relativos a esses períodos..

Parâmetros a serem pesquisados nas amostras: como parâmetros quantitativos e qualitativos mínimos deverão ser fornecidos os valores encontrados para a geração per capita, o peso específico e a composição gravimétrica de cada amostra. Os parâmetros médios encontrados deverão ser encaminhados via planilhas do Excel que estão no arquivo:

Anexo - dados RT e parâmetros RSU.xls. Não deverá ser transformado em pdf.

Tamanho das amostras

O quarteamento dos resíduos é um processo que visa diminuir o tamanho da amostra coletada, até que esteja facilmente trabalhável. Exige homogeneização dessa amostra, sua divisão em 4 partes e descarte de 2 dessas partes (vis-à-vis) até que se chegue ao tamanho de amostra ideal. Nessa metodologia, não se indica a necessidade do quarteamento, desde que a amostra oriunda do campo tenha sua representatividade garantida em um volume de cerca de 1 m³ ou cerca de 200 kg.

Geração per capita (kg/habitante/dia): Esse parâmetro quantitativo é importante para o planejamento da gestão dos RSU, principalmente para dimensionamento de serviços e estruturas de coleta e tratamento desses resíduos.

1) Poderá ser estimado por meio da amostragem realizada, tendo-se o cuidado de realizar a contagem do número de moradores de cada domicílio onde forem recolhidas as amostras. Pesa-se toda a amostra e divide-se a totalização pelo número de moradores que produziram os resíduos relativos a essa amostra.

2) Outro método é realizar a pesagem todos os resíduos produzidos em um dia no município e dividir o total encontrado pelo número de habitantes, tendo como base os dados de população do IBGE (2010).

Peso específico (kg/m³): Esse parâmetro quantitativo reflete a densidade dos resíduos e varia muito com a composição desses resíduos. É principalmente utilizado para dimensionar equipamentos e estruturas que promovam a compactação dos resíduos.

Poderá ser estimado por meio da amostragem realizada, procedendo-se à pesagem de certa fração da amostra depois de acondicioná-la, sem promover a compactação dos resíduos, em medida rasa e sem coroamento, em um recipiente de volume conhecido. Dessa forma, o resultado encontrado é o peso dessa fração, dividido pelo volume do recipiente. Podem ser feitas várias medidas e retirada uma média. Lembrar que municípios com coleta seletiva deverão homogeneizar a amostra total adquirida com a mistura dos resíduos de todos os dias de coleta parcial, de modo que amostra final contenha a representação de todas as categorias de resíduos.

O parâmetro peso específico refere-se a peso específico solto, então se deve tomar o cuidado de não compactar e não descaracterizar demasiado a forma com que estão disponibilizados pela população.

Composição gravimétrica (%): Esse parâmetro qualitativo demonstra a composição dos RSU em suas várias categorias e permite verificar a sua aptidão para a compostagem, a reciclagem, bem como potencial de coleta centralizada visando a logística reversa e o co-processamento, bem como a disposição final em aterros sanitários de consórcios ou não. As tabelas do Excel onde as composições gravimétricas deverão ser registradas dispõem também de 2 colunas extras, onde o RT deverá registrar os locais de destinação/ disposição de cada categoria, bem como o município onde são destinados ou dispostos atualmente. O objetivo é detectar primariamente os fluxos de RSU que já tenham se estabelecido entre os municípios e subsidiar estudos futuros de consorciamento e comercialização em rede entre eles.

Método:

- 1) Cada amostra deve ter peso de cerca de 200 kg ou cerca de 1m³ de volume.
- 2) Preparar material necessário: *Material essencial: luvas para triagem, balança, recipiente para separação dos materiais (bacias, sacos, tambores), veículo para coleta do material, lona para despejar o material a ser triado, papel e caneta para anotação dos resultados; *Material adicional: macacão e botas para triadores, mesa para realizar a triagem, pranchetas.
- 3) Traçar a rota das coletas e o cronograma das amostras.
- 4) Descarregar a amostra numa área plana e pavimentada sobre uma lona resistente.
- 5) Abrir as sacolas plásticas e separar os materiais em bacias identificadas com o tipo de material ou outro recipiente, dispor ao redor da amostra para facilitar a visualização e separação.
- 6) Pesar cada item e anotar criteriosamente os dados obtidos em uma planilha, ter atenção em realizar TARA da balança, principalmente se tiverem recipientes de pesos e tamanhos diferentes.
- 7) Realizar a soma do peso de todos os materiais, configurando assim peso total da amostra. 8) Calcular os percentuais de cada material em relação ao peso total da amostra.

$$\text{Percentual de cada categoria(\%)} = \frac{\text{peso de cada fração (kg)}}{\text{peso total da amostra(kg)}} \times 100$$