



PREFEITURA MUNICIPAL DE MERUOCA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E URBANISMO

PROJETO BÁSICO DE COLETA E DESTINAÇÃO
FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO
MUNICÍPIO DE MERUOCA



MARÇO - 2017



RESUMO

SERVIÇO: COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – LIMPEZA PÚBLICA

MUNICÍPIO: MERUOCA-CEARÁ

LOCAIS BENEFICIADO COM OS SERVIÇOS: SEDE DO MUNICÍPIO E NO DISTRITOS ANIL, CAMILOS, PALESTINA DO NORTE, SANTO ANTONIO DOS FERNANDES E SÃO FRANCISCO, OLINDA E AS LOCALIDADES DE GAMILEIRA, CAJUEIRO SANTO INÁCIO, CROATÁ, SANTA URSULA, S. ELEIAS, S. A. MELOS, CONCEIÇÃO E SANTO ANJO.

VALOR MENSAL BÁSICO: R\$ 115.082,79 (Mensal) (Cento e Quinze mil, Oitenta e Dois Reais e Setenta e Nove Centavos).

VALOR CONTRATUAL BÁSICO: R\$ 920.662,32 (Oito Meses) (Novescentos, Vinte mil Seiscentos e Sessenta e Dois reais e Trinta Dois Centavos).

PRAZO PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS: 08 MESES

DATA: MARÇO – 2017

Francisco Antonio Fernandes Moreira
Francisco Antonio Fernandes Moreira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-CE: 52698

I- PREFÁCIO



A tendência da raça humana de viver em sociedade é com certeza um dos grandes motivos da dominação que exerce sobre as outras espécies. O homem em sociedade consegue alterar o meio em que vive buscando um constante desenvolvimento, gerando o aumento dos atos de consumo, que embora sejam aparentemente sinais benéficos, cobram um preço ao meio ambiente e a saúde do próprio ser dominante.

Os resíduos sólidos gerados nos atos de produção, construção, serviços e consumo. Vem aumentando na mesma proporção em que se desenvolvem as atividades, quer sejam, industriais, agrícolas ou mesmo a vida simples e cotidiana de cada cidadão. Esse "LIXO" resíduo de nossas atividades se volta contra nós como causas diretas de doenças e um verdadeiro abrigo de animais e insetos que também são vetores de diversas patologias.

Torna-se, portanto, imprescindível que estes Resíduos sejam retirados do seio da sociedade e tenham um destino que os torne inócuos, não causem poluição visual, e se possível de renda e subprodutos a cidadãos menos afortunados através da reciclagem ou reutilização.

É de conhecimento de todos que compete ao administrador municipal manter a limpeza da cidade e dar destino adequado aos resíduos sólidos gerados das diferentes coletas que uma área urbana exige, tais como: coleta regular, coleta de lixo público, coleta de serviços de saúde, coleta de entulhos, varrição de vias, capinação de vias, pintura de meios-fios, limpeza de sistema de drenagem e destinação final dos resíduos sólidos, além de dispor de técnicos responsáveis pelo gerenciamento e controle de todas essas operações.

E para que as soluções adotadas sejam duradouras faz necessário que a administração municipal tenha a participação e colaboração efetiva dos cidadãos na fiscalização e nas propostas alternativas de melhoria do sistema de limpeza urbana.

O gerenciamento adequado do lixo, de forma planejada, representa uma boa aceitação da administração municipal, assegura saúde e bem estar da população, significa economia de custos e atenção à conservação do meio ambiente.

Para se ter um programa que atenda aos interesses da administração pública, precisa-se obedecer:

I.1 Ações Obrigatórias

1. Promover ações que incentivem melhor acondicionamento, coleta e transporte do lixo em toda área urbana;
2. Recuperação da área degradada do lixão através do processo de espalhamento e recobrimento com material impermeável da atual massa de lixo e utilização do Aterro Sanitário; e
3. Campanha educacional voltada à conscientização da população quanto à importância da limpeza e incentiva-la para adoção de medidas redutora da produção de lixo.

I.2 Ações Complementares

1. Emprego de soluções compatíveis com a realidade do município como a reciclagem e seletividade dos materiais, compostagem e incineração.

Francisco Antonio Fernandes Moreira
Francisco Antonio Fernandes Moreira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-CE: 52698

I.3. Etapas de Implantação

1. 1ª fase – diagnóstico
2. 2ª fase – serviços de limpeza
3. 3ª fase – destinação final
4. 4ª fase – tratamento



I.4 Definições e Responsabilidades

A classificação do lixo é feita pela origem da produção que se divide em: regular (domiciliar, comercial e varrição), público, serviços de saúde (hospitais, clínicas, ambulatórios), industrial, entulhos e perigosos (terminais rodoviários, aeroportuários e ferroviários, indústrias geradoras de resíduos perigosos e demais atividades que produzam resíduos causadores de doenças).

Domiciliar - todo o lixo originário de residências, constituído por restos de alimentos, produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico e grandes diversidades de outros itens.

Comercial – todo o lixo originário de estabelecimentos comerciais e de serviços tais como: supermercados, bancos, lojas, bares, restaurantes, órgãos públicos e escritórios. O lixo proveniente destas atividades apresenta uma grande quantidade de papel, plásticos e embalagens diversas.

Varrição – aquele proveniente da limpeza de vias públicas, galerias, praças, córregos, terrenos públicos, feiras livres e restos de podas de árvores.

Público – aquele proveniente dos serviços de capina, restos de limpeza e de poda de canteiros, praças e jardins, animais mortos e dos resíduos não recolhidos pela coleta regular.

Serviços de Saúde – aquele constituído por resíduos potencialmente prejudiciais à saúde e que tem origem em: hospitais, clínicas, laboratórios, ambulatórios, clínicas veterinárias e postos de saúde. Composto em especial por agulhas, seringas, gazes, bandagens, algodões, órgãos e tecidos removidos, meios de culturas e animais usados em testes, sangue, luvas descartáveis, remédios com prazo de validade vencidos, instrumentos de resina sintética, filmes fotográficos de raios X. Os resíduos assépticos (papéis, restos da preparação de alimentos e outros materiais que não entram em contato direto com pacientes) provenientes destes locais serão considerados como domiciliares.

Industrial – aquele proveniente das indústrias metalúrgicas, químicas, petroquímicas, papelarias, alimentícias, calçados, etc. Em caso da indústria produzir lixo que cause danos à saúde ou ao meio ambiente será considerado como Especial.

Perigosos – aqueles que constituem de materiais sépticos e está presente nos terminais rodoviários, aeroportuários, portuários. Os resíduos assépticos destes locais serão considerados domiciliares.

Entulho – aquele proveniente de restos de materiais de construção, reforma, trabalho de conserto e demolição de edificação, pavimentação e outras obras sendo predominantemente composta de material inerte.

A responsabilidade pelo gerenciamento por tipo de lixo é:

Tipo	Responsável
Regular	Prefeitura
Público	Prefeitura <i>Francisco Antonio J. Moura</i> Francisco Antonio Fernandes Moura ENGENHEIRO CIVIL CREA-CE 52698

Serviços de Saúde	Gerador
Industrial	Gerador
Perigosos	Gerador
Entulho	Prefeitura



II - DIAGNÓSTICO

II.1 Caracterização do município

O município vem passando por um acelerado crescimento urbano, tendo um incremento populacional urbano nos últimos anos influenciado pelo crescimento do turismo no Estado e pela melhoria das condições de vida no município. Também nota-se que o preenchimento do espaço urbano, advindo deste crescimento, é feito de forma desordenada implicando em graves problemas de infraestrutura e em especial no sistema de limpeza urbana do município.

Conjuntamente a estes fatores temos a considerar que houve mudanças nos hábitos de consumo da população que passou a apresentar maior quantidade de embalagens na composição de seu lixo (latas, plásticos e vidros) e como conseqüência uma maior necessidade de investimento no sistema de limpeza da cidade.

O clima do município é tropical quente semi-árido e com período chuvoso entre janeiro e abril. O nível anual de precipitações é em média de 1.124,00mm, temperatura entre 22°C a 34°C.

Por tais fatores observados podemos concluir que a área urbana do município oferece ao serviço de coleta condições favoráveis de operacionalização. A trafegabilidade do sistema viário da sede apresenta-se em bom estado de conservação, não causando transtorno ao serviço de limpeza da cidade.

As informações sobre a situação atual da limpeza do município estão a seguir enumeradas:

População urbana é de 14.814 habitantes (IBGE);

Taxa de crescimento populacional (1% / ano).

II.2 Caracterizações dos resíduos

Quantidade de lixo gerado é de 0,50 kg/hab/dia para os resíduos domiciliares e 0,30 kg/hab/dia para os resíduos públicos (capina, entulho, varrição e podação);

O total de resíduos coletado estimado é de 174 t/mês ou 4 t/dia (não há classificação do resíduo coletado);

A coleta de lixo atinge aproximadamente 90% da área urbana e rural.

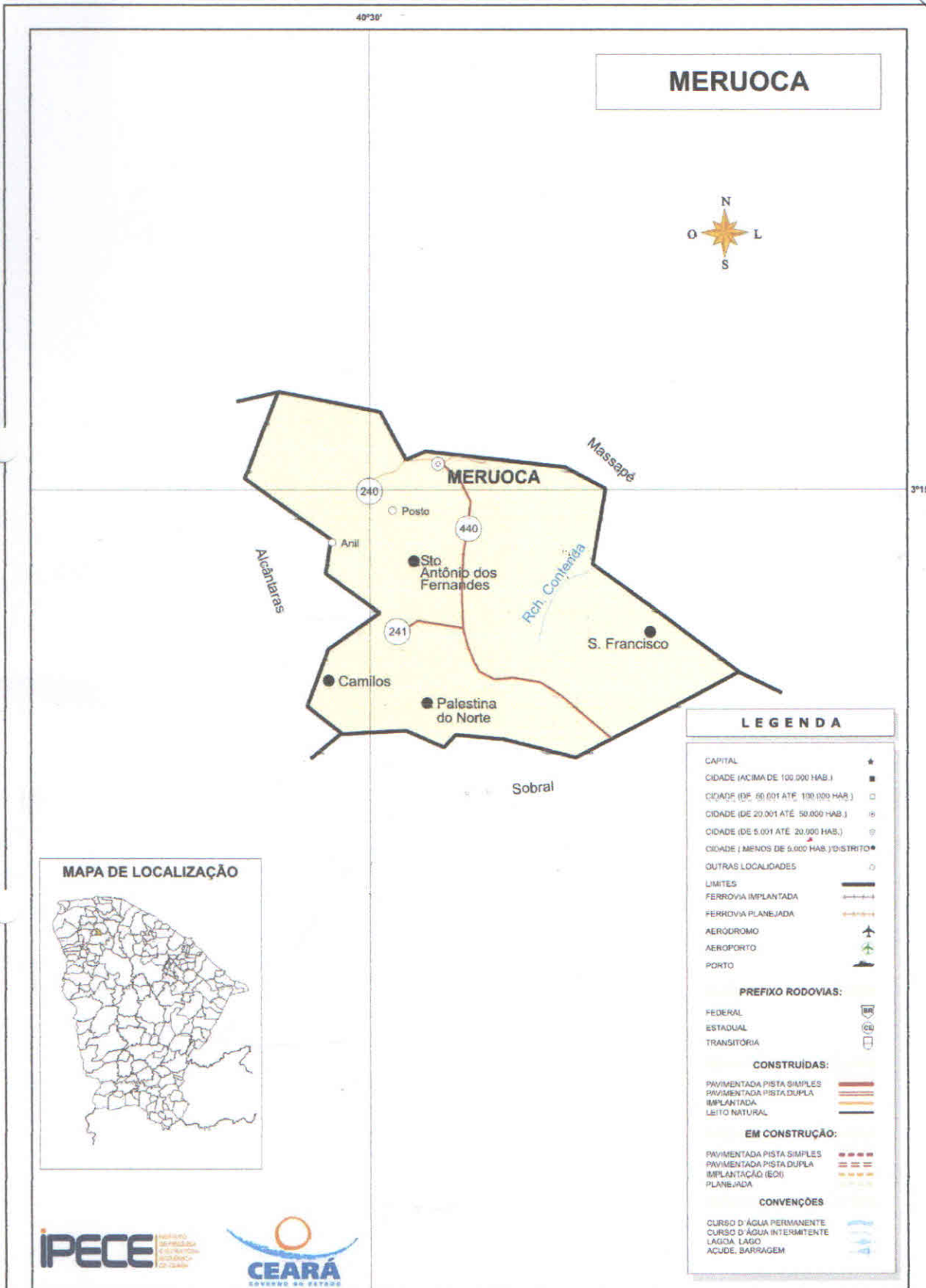
II.3 Aspectos legais

A Prefeitura Municipal de Meruoca não dispõe, no momento, de nenhuma legislação sobre as atividades de limpeza urbana.

Francisco Antonio F. Moreira

Francisco Antonio Fernandes Moreira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-CE: 52698

II.4 Mapa do Município



Fonte: Mapa Básico do Estado do Ceará 2002

Francisco Antonio Fernandes Moreira

Francisco Antonio Fernandes Moreira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-CE 52598



II.5 Estrutura administrativa

O sistema de limpeza da cidade é executado por administração indireta.

Os servidores da Prefeitura não dispõem de treinamento específico e inexistente avaliação de desempenho dos serviços.

II.6 Estrutura operacional

Os tipos de serviços oferecidos são o de coleta e transporte de resíduos sólidos, varrição, pintura de meio-fio e capinação manual de vias públicas.

A destinação final se dá em Aterro Sanitário localizado no distrito de Jordão no município de Sobral-ce.

O lixo não passa por nenhum tipo de tratamento.

A infra-estrutura física instalada para prestação de serviços de limpeza urbana apresenta condições inadequadas e não dispõe de oficina de manutenção.

Urge a necessidade de se fazer o estudo da composição dos resíduos sólidos quanto ao percentual de papel, papelão, plástico, vidro, metal, couro e matéria orgânica. Tais informações são básicas para se fazer o estudo de implantação do tratamento do lixo (reciclagem, coleta seletiva e compostagem).

Os tipos de serviços oferecidos terão que ser mais diversificados, ou seja, deverão ser implantados os serviços de coleta de lixo regular e público, de serviços de saúde, de entulho e poda, além dos serviços de capina, coleta especial e pintura de meios-fios. Pretende-se com as implantações destes serviços identificarem, através da fiscalização da prefeitura, falhas ou correções no sistema de limpeza.

II.7 Aspectos sociais

A Prefeitura deverá proceder a um cadastramento dos catadores no lixão e nas ruas, levantando: quantidade de famílias, idade, trabalho infantil, materiais vendidos e onde são vendidos, existência de intermediários, dentre outras.

Francisco Antonio F. Moreira
Francisco Antonio Fernandes Moreira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-CE: 52698

Cidade feliz!



III - PROGRAMA DE LIMPEZA

Os serviços de limpeza urbana muitas vezes são relegados a um segundo plano, mas na realidade é um dos principais setores a ser priorizado pela administração pública já que interfere diretamente com as condições de saúde da população e no combate a poluição ambiental.

Os recursos orçamentários empregados nos serviços de limpeza representam uma parcela significativa no orçamento municipal, mas com emprego de informações e campanhas educativas nas diversas áreas abrangidas pelo sistema de limpeza a administração municipal pode reduzir a alocação destes recursos e conscientizar seus cidadãos na solução dos problemas.

O sistema de gerenciamento empregado será o indireto, ou seja, o município mantém um setor de limpeza que funciona como órgão fiscalizador e controlador e ficando para empresas particulares, através de processo licitatório, a operacionalização de todos os serviços referentes ao objeto contratado.

Os serviços de limpeza estão divididos em: acondicionamento, coleta e transporte, serviços complementares (varrição, capina, pintura de meios-fios e serviço especial de limpeza) e destinação final dos resíduos sólidos.

III.1 ACONDICIONAMENTO

O acondicionamento do lixo constitui de duas fases. A primeira, sob a responsabilidade do gerador, compreende a coleta interna, acondicionamento e confinamento em recipientes adequados. A outra abrange a fase externa de responsabilidade da administração municipal.

O acondicionamento interno deverá ser em recipientes resistentes, estanques e de fácil manuseio.

A forma de acondicionamento do lixo é determinada por pequenos e grandes volumes.

Pequenos volumes

Cestos coletores de calçadas e Tambor de 200 litros – colocados em vias, praças e parques; tem a finalidade de receber os resíduos dos transeuntes e removidos pelos garis da varrição;

Francisco Antonio J. Moreira

Francisco Antonio Fernandes Moreira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-CE: 52698

Cidade feliz!

Lutocar – destinado à varrição de vias e áreas públicas é constituído por um corpo central de 100 litros (adaptado com encaixe laterais para basculamento do lixo) com características para acomodar saco descartável e montado sobre duas rodas;

Sacos plásticos – largamente empregado em todas as fases de acondicionamento por ser de fácil manuseio e suas características devem atender a NBR 9190.

Grandes volumes

Contêineres coletores estacionários – acondicionadores de grandes volumes (capacidade acima de 100 litros) de resíduos provenientes de domicílios, comércio, indústrias e de favelas ou de áreas de difícil acesso ao veículo coletor. Possuem capacidade que variam de 0,7 a 7,0 m³ e são basculados diretamente no veículo coletor.

O acondicionamento, coleta e transporte dos resíduos provenientes dos serviços de saúde são de responsabilidade do gerador, conforme Resolução Conama nº 05/94. Deve-se exigir que os resíduos sejam acondicionados em sacos plásticos de cor branca e que atendam a NBR 9191 e também, seu confinamento deve ser feito em recipientes com tampas, em locais abrigados, com acesso restrito e removido, no máximo, 24 horas após sua geração e limpo com produto desinfetante.

III.2 COLETA E TRANSPORTE DO LIXO

A coleta de lixo e o seu transporte ao local de tratamento ou destinação final são as principais atividades do sistema de limpeza e se divide em: coleta regular, pública, particular (hospitalar, industrial, perigosos e entulho) e seletiva.

Coleta Regular ou Domiciliar – é a coleta feita em intervalos determinados e compõe dos resíduos sólidos oriundos das residências, comércio e serviços (desde que acondicionados em recipientes que não ultrapassem a 100 litros ou em caixas coletoras padronizadas) e de varrição.

Coleta Pública – é a coleta destinada a remover resíduos sólidos oriundos dos serviços de capina, restos de limpeza e de poda de canteiros, praças e jardins, varrição sem acondicionamento, animais mortos e dos resíduos não recolhidos pela coleta regular.

Coleta Particular – é a coleta de qualquer tipo de resíduos pela qual, pessoas físicas ou empresas, individualmente ou em grupos, executam-na ou pagam a terceiros e subdividi-se em: Coleta Hospitalar, Coleta Industrial, Coleta de Resíduos Perigosos e Coleta de Entulho.

Coleta Hospitalar – coleta dos resíduos de serviços de saúde e executada por veículos exclusivos.

Coleta Industrial – coleta dos resíduos das indústrias que geram acima de 100 litros diários.

Coleta de Resíduos Perigosos – coleta dos resíduos dos terminais rodoviários, aeroportuários e portuários.

Coleta de Entulho – coleta dos resíduos provenientes de restos de materiais de construção, reforma, trabalho de conserto e demolição de edificação, pavimentação e outras obras sendo predominantemente composta de material inerte.

Coleta Seletiva – coleta que remove os resíduos previamente separados pelo gerador, tais como: papel, vidros, latas e outros.

Francisco Antonio Fernandes Moreira

Francisco Antonio Fernandes Moreira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-CE. 52598

III.2.1 COLETA E TRANSPORTE DE LIXO PÚBLICO

III.2.1.1 Planejamento

Para a concepção do projeto de coleta de lixo público tem que se considerar:

- a. Não apresenta uma regularidade de coleta;
- b. Os resíduos encontram-se fora de recipientes padronizados;
- d. Também se devem coletar os resíduos oriundos de: limpezas de canais e rios, locais inacessíveis à coleta regular, terrenos baldios, monturos e galhos de árvores;
- e. Coleta dos resíduos advindos dos repasses e acabamento dos serviços de limpeza.

Os itinerários apresentam grandes variedades dos locais de confinamento sendo necessário à atualização diária. Para tanto, se deve cadastrar:

- a. Pontos de coleta com respectiva regularidade;
- b. Locais sugeridos pelo pessoal de campo;
- c. Locais identificados pelo serviço de fiscalização do município;
- d. E, os locais reclamados pela população.

Os itinerários definidos sofreram acompanhamento diário da produção de lixo, em cada ponto de confinamento.

A divisão setorial da cidade, a mesma da coleta regular, deverá ser detalhada em mapas e com a relação dos pontos de confinamento.

A frequência da coleta será diária e deverá respeitar, sempre que possível, o mesmo horário da coleta regular.

III.2.1.2 Equipamento

Serão admitidos os empregos dos seguintes equipamentos:

- a. Carroceria metálica sem compactação – veículos com carrocerias fechadas ou abertas, construídas em forma de caixa retangular com descarga pela traseira e por basculamento.
- b. Carroceria de madeira sem compactação – veículos com carrocerias abertas, construídas em forma de caixa retangular com descarga manual.

O critério de seleção do equipamento adequado está condicionado:

Carroceria de madeira – preferencialmente no transporte de material proveniente dos serviços de podação;

Carroceria metálica – em demais serviços participantes da coleta de lixo público.

As carrocerias, no momento do transporte, deverão ser cobertas com lonas rodoviárias.

O carregamento do lixo se fará manualmente, através de garis coletores, no entanto, com autorização do setor competente, poderá ser feito mecanizado.

Francisco Antônio de Araújo
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-CE 52698





III.2.1.3 Dimensionamento

O dimensionamento e programação da coleta estão relacionados ao tipo de veículo e equipamento propostos, frota e quantidade de pessoal e finalmente, a maneira de operacionalização dos serviços: frequência, horários, roteiros, itinerários e pontos de destinação.

Competirá, em caso de administração indireta, as empresas contratadas definirem o dimensionamento e a programação dos serviços, ficando a cargo do município a indicação da destinação final dos resíduos.

Para o dimensionamento da frota têm que se prever os excessos de carga causados pela maior concentração de resíduos a recolher nas segundas e terças-feiras, em virtude dos finais de semana. Portanto deverá ser adotada uma capacidade de carga entre 70 a 80% da capacidade nominal do equipamento.

Adotar o percentual de 5 a 15% sobre o total da frota alocada (reserva técnica) como forma de atender aos serviços de manutenção preventiva e reparos ou em casos emergenciais.

O dimensionamento e a programação dos serviços de coleta abrangem as seguintes etapas:

Etapa 1 – estimativa do volume de lixo a ser coletado;

Etapa 2 – dimensionamento da frota;

ETAPA 1 - Estimativa do Volume

Pode ser feito através do monitoramento do serviço ou seleção por amostragem, em ambos os casos, apresentam imprecisões.

No monitoramento do serviço se avalia a quantidade total de lixo coletado diariamente, através da pesagem de todos os veículos carregados, no ponto de transbordo ou na destinação final. Cada um dos veículos será pesado vazio para a obtenção de sua tara e que será descontado do peso total carregado para encontrar a quantidade de lixo transportado.

Esse procedimento deverá ser repetido em mais de uma semana, de forma obter a quantidade de lixo gerada por dia próximo a realidade.

No monitoramento de seleção devem ser identificados os roteiros em bairros residenciais, em áreas faveladas, centro comercial e industrial. A partir desta identificação se faz a obtenção da amostra, em cada característica homogênea de ocupação urbana.

Os veículos dos roteiros selecionados devem ser pesados, conforme o que já foi descrito anteriormente, para determinar a quantidade de lixo gerada em cada tipo de região. Deverá ser repetido em mais de uma semana.

É também preciso estimar o número de habitantes, tanto de todas as áreas monitoradas, quanto dos setores em que a cidade foi subdividida com a finalidade de expandir a amostra.

A quantidade estimada de resíduos não regulares é de 4 ton/dia, obtida com índice de geração per capita de 0,70 kg/hab/dia.

ETAPA 2 – Dimensionamento da Frota

O dimensionamento da frota tem como objetivo determinar a quantidade de veículos necessários à execução dos serviços de coleta quer exigido pela ampliação, quer pela reformulação parcial ou total dos serviços.

Francisco Antonio F. Moreira

Francisco Antonio Fernandes Moreira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-CE 52695



A reformulação se dá quando:

Houver substituição e/ou renovação dos veículos e equipamentos por outros de características diferentes;

For identificado baixa eficiência e produtividade dos serviços;

Forem alterados os requisitos dos serviços, tais como: setores, itinerários, frequências, horários, período, entre outros.

O dimensionamento deve obedecer:

1. Localização dos grandes pontos de lixo;
2. Determinação do volume e peso específico do lixo a ser coletado – empregar o processo de quarteamento das amostras de lixo;
3. Setores de coleta – os mesmos da coleta regular;
4. Estimativa da quantidade total de lixo por setor – obtenção número de habitantes de cada setor através de informações cadastrais do município para que seja possível determinar a quantidade em peso e volume, conforme procedimentos descritos na ETAPA 1;
5. Estimativa dos parâmetros operacionais por setor – para cada setor devem-se estimar os seguintes parâmetros:
 - a. Distância entre a garagem e o setor – dg;
 - b. Distância entre o setor de coleta e a descarga – dd;
 - c. Extensão total da coleta – L;
 - d. Velocidade média de coleta do setor – vc (varia entre 4 a 6,5 km/h);
 - e. Velocidade média nos percursos entre a garagem e o setor e do setor ao local de descarga – vt (varia entre 15 a 30 km/h).

6. Dimensionamento da frota para cada setor – a frota de cada setor é calculada pela fórmula:

$$F = (1/J) \times \{ (L/vc) + 2 \times (dg/vt) + 2 \times [(dd/vt) \times (1/J) \times (q/C)] \}$$
 onde,

J – duração útil da jornada, em horas

q – quantidade total de lixo a ser coletado no setor, em t ou em m³

C – capacidade do veículo de coleta, em t ou m³ (em geral adota-se 70% da capacidade nominal)

7. Dimensionamento da frota total – o dimensionamento da frota total é resultante da maior quantidade de veículos que precisam operar simultaneamente no mesmo dia.

O dimensionamento da frota total de veículos pode também ser calculada pela fórmula:

$$F = (1/J) \times \{ (L/Vc) + 2 \times (Dg/Vt) + 2 \times [(Dd/Vt) \times (1/J) \times (Q/C)] \}$$
 onde,

J – duração útil da jornada, em horas

Q – quantidade total de lixo a ser coletado, em t ou em m³

Francisco Antonio Fernandes Moreira

Francisco Antonio Fernandes Moreira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-CE: 52696