COMISSÃO DE LICITAÇÃO

F-000400

Assinatura

Capítulo 3

CAPINA E/OU RASPAGEM

3.1. INFORMAÇÕES IMPORTANTES

Segundo o Manual do IBAM[3], quando não é efetuada varrição regular, ou quando chuvas carreiam detritos para logradouros, as sarjetas acumulam terra, onde em geral crescem mato e ervas daninhas.

Desse modo, tornam-se necessários serviços de capina do mato e de raspagem da terra das sarjetas, para restabelecer as condições de drenagem e evitar o mau aspecto das vias públicas.

Esse serviço pode ser realizado manualmente ou utilizando-se tratamento químico com herbicidas, devendo ser feito, em média, a cada três meses. Um planejamento mais detalhado deve considerar a velocidade de crescimento do mato, que varia significativamente conforme a estação do ano.

A prática da capina química em área urbana não está autorizada pela ANVISA ou por qualquer outro órgão, não havendo nenhum agrotóxico registrado para tal finalidade.

Segundo o art. 15 da Lei de Agrotóxicos e Afins nº 7.802, de 11/07/89, aquele que produzir, comercializar, transportar, aplicar, prestar serviço, der destinação a resíduos e embalagens vazias de agrotóxicos, seus componentes e afins, em descumprimento às exigências estabelecidas na legislação pertinente estará sujeito à pena de reclusão, de dois a quatro anos, além de multa.

Essa prática também pode ser enquadrada no art. 56 da Lei de Crimes Ambientais, Lei nº 9.605, de 12/02/98, o qual estabelece uma pena de reclusão, de um a quatro anos, e multa para quem usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com o estabelecido em leis ou regulamentos.

Portanto, segundo a legislação vigente, a prática da capina química está proibida. O serviço ainda estará neste manual em virtude da análise de contratos antigos, em que era comum a realização deste serviço.

Na capina manual são utilizadas ferramentas como pás, rastelos, enxadas e carrinhos de mão.

Quanto à produtividade do serviço, o livro "Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado"[6] aconselha utilizar uma produtividade de 150m²/dia para cada servidor. Já com tratamento químico, uma pessoa chega a pulverizar 10.000m²/dia.

Não se deve considerar reserva técnica para mão de obra, os próprios encargos sociais já contemplam férias, faltas e licenças.

Quando não for fornecida a área de capinação, pode-se estimar com base na extensão linear de sarjeta fornecida para varrição, eliminando-se a região central do município que, em regra, é varrida diariamente e não acumula tanto mato ou terra. A largura média a ser adotada é de 0,80m e a periodicidade a cada três meses.

3.2. DIMENSIONAMENTO

3.2.1. Quantidade de capinadores / pulverizadores

Passo 1: A partir da área a ser capinada por mês fornecida pela Administração, calcular o número necessário de capinadores e/ou pulverizadores.

$$N = \frac{A}{25{,}25 * r}$$

Sendo:

N – quantidade de capinadores / pulverizadores

A – área a ser capinada por mês (m^2)

r – produtividade por capinador (150 m^2/dia) / pulverizador (10.000 m^2/dia).

Obs.: Os 25,25 dias correspondem a serviço realizado de segunda a sábado (365 dias – 52 domingos – 10 feriados, dividido por 12 meses).

3.2.2. Quantidade de veículos para transporte dos capinadores / pulverizadores e dos resíduos

Caso haja previsão editalícia, considerar este item na composição de custos. Definir a quantidade de veículos observando número de viagens, capacidade do veículo (ônibus ou Kombi) e o número de varredores.

Caso haja dois turnos, considerar o uso do mesmo veículo.

OBS.: Esses veículos de suporte podem ser compartilhados entre todas as atividades que integram o contrato de limpeza urbana. Caso o objeto contemple apenas uma ou duas atividades, apropriar o custo diante do tempo proporcional de uso.

3.2.3. Quantidade de motoristas para o veículo de transporte dos capinadores / pulverizadores e dos resíduos

O número de motoristas será igual ao número de veículos.

3.3. COMPOSIÇÃO DE CUSTOS

3.3.1. Salários

Para o cálculo dos salários dos funcionários envolvidos neste serviço deverá ser aplicada a metodologia do 'Apêndice A" deste Manual com a seguinte especificidade:

- Empregar para os auxiliares de raspagem percentual de insalubridade de 40%, de forma a equipará-los ao grau máximo do art. 192 da CLT e da NR-15[9].

3.3.2. Uniformes

Deve ser definida para cada trabalhador a composição do uniforme. Seguem alguns parâmetros:

- Motorista do veículo: 6 jogos por ano de calçado com solado de borracha, blusa brim e calça comprida;
- Capinador: 6 jogos por ano de calçado antiderrapante, camisa e calça de brim; 3 jogos de boné e capa de chuva; e 24 luvas de raspa por ano;
- Pulverizador: 6 jogos por ano de calçado antiderrapante, camisa e calça de brim; 3 jogos de boné, capa de chuva, avental, óculos e luvas; e 6 máscaras de proteção por ano.

OBS.: o preço de cada item deve ser cotado no mercado.

3.3.3. Veículos

O Edital deve prever como será realizada a coleta do produto gerado nessa atividade, se por meio de caminhões compartilhados com outros serviços (varrição, RSU, capina), devendo ser apropriado o custo desses equipamentos, por meio de metodologia análoga exposta no "Apêndice B" deste Manual.

3.3.4. Materiais de consumo

Definir a quantidade de materiais da seguinte forma:

- Pá, rastelo e enxada: 6 unidades de cada ferramenta por capinador por ano;
- Carrinho de mão: 1 unidade para cada equipe a cada ano;
- Sacos de lixo: 6 a 10 unidades por capinador por dia de trabalho;
- Pulverizador: 1 unidade por aplicador a cada 2 anos;
- Herbicida: considerar 1l para cada 1.500m^2.

OBS.: o preço de cada item deve ser cotado no mercado.

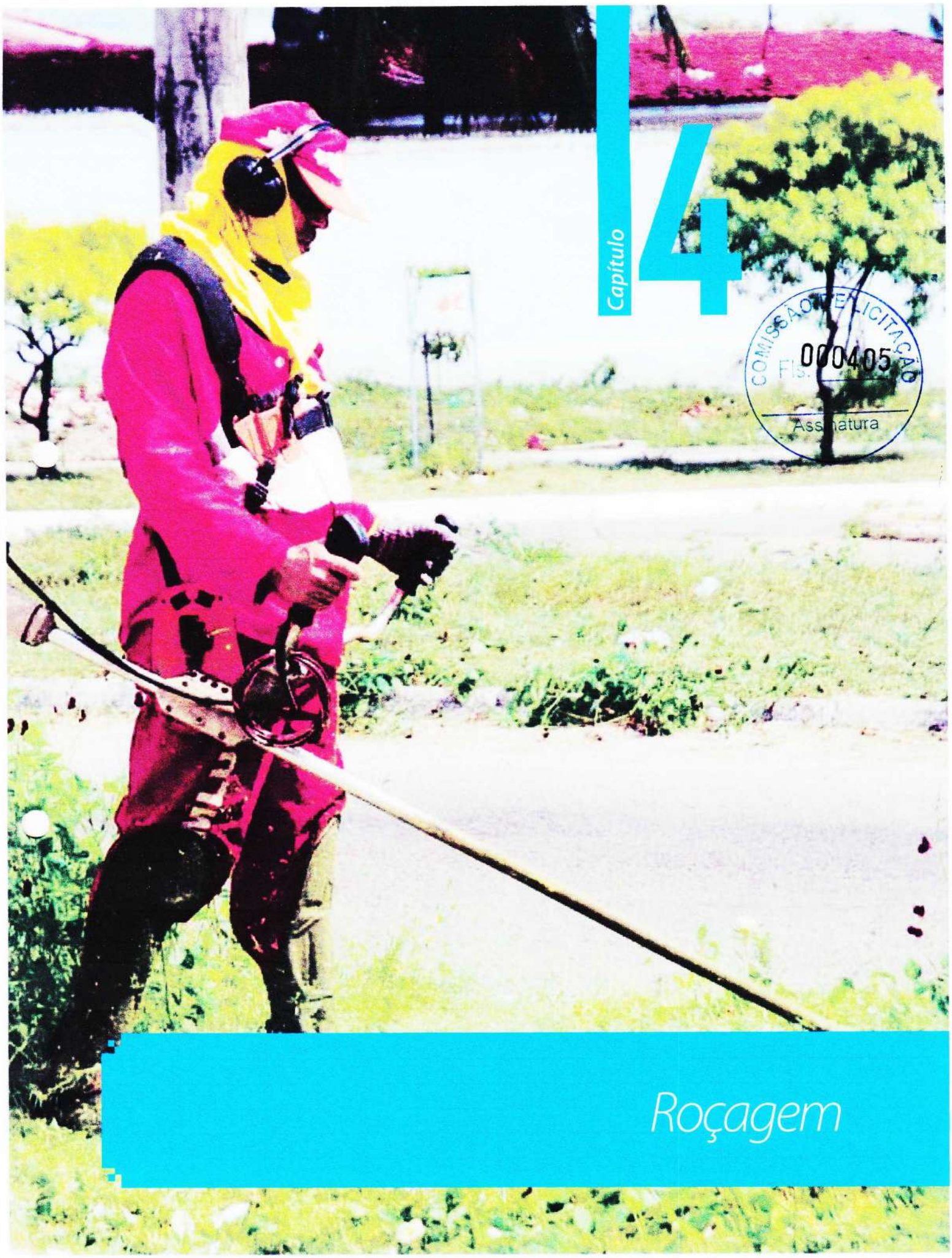
3.4. OBSERVAÇÃO

Ressalta-se que podem estar previstos no serviço de capina outros itens aqui não descritos. Esses deverão ser analisados e incluídos na composição de custos, quando for o caso.

COMISSÃO DE LICITAÇÃO

F 000404

Assinatura



Capítulo 4

Roçagem

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 000406
Assinatura

Capítulo 4

ROÇAGEM

4.1. INFORMAÇÕES IMPORTANTES

O serviço de roçagem é realizado em razão da limpeza de locais onde o mato ou o capim estão altos.

Um dos tipos de roçagem é feito com a ferramenta denominada alfanje (foice de cabo comprido), também conhecida como gadanha, o rendimento é de 200 a 300m²/dia por pessoa[4].

Outros tipos de roçagem são aquelas realizadas com roçadeiras costais (ceifadeiras mecânicas portáteis) e ceifadeiras montadas em tratores de pequeno, médio e grande portes, que possuem elevada qualidade e produtividade no corte da vegetação.

Segundo o Manual do IBAM[3], as ceifadeiras portáteis são mais indicadas para terrenos acidentados e para locais de difícil acesso para ceifadeiras maiores. Possuem rendimento aproximado de 800m²/máquina/dia.

As ceifadeiras acopladas a tratores são indicadas para terrenos relativamente planos, possuindo rendimento de 2.000 a 3.000m²/máquina/dia. Para acostamentos de estradas podem ser utilizadas ceifadeiras com braços articulados, montadas lateralmente em tratores agrícolas.

É sempre conveniente juntar, no mesmo dia, o mato cortado e o lixo (que invariavelmente fica exposto). O lixo deve ser ensacado e o mato cortado pode ser amontoado, à espera de remoção, que não deve demorar mais que um a dois dias, para evitar queima ou espalhamento dos resíduos.

4.2. DIMENSIONAMENTO

4.2.1. Quantidade de roçadores

Passo 1: A partir da área a ser roçada por mês, fornecida pela Administração, calcular o número necessário de roçadores e/ou motoristas de tratores.

$$N = \frac{A}{25{,}25 * r}$$

Sendo:

N – quantidade de roçadores / motoristas de trator

A – área a ser roçada por mês (m²)

r – produtividade por roçadores costais (800 m²/dia) ou tratores (2.000 a 3.000 m²/dia).

Obs. 1: Os 25,25 dias correspondem a serviço realizado de segunda a sábado (365 dias – 52 domingos – 10 feriados, dividido por 12 meses).

Obs. 2: No caso de utilização de roçadeiras costais, prever ajudantes que seguram a rede e ensacam o lixo.

4.2.2. Quantidade de veículos para transporte dos roçadores e dos resíduos

Para os casos de roçagem com roçadeira costal, definir a quantidade de veículos, observando a quantidade de equipes que serão montadas.

Vale ressaltar que deverá ser observado se esse veículo não está sendo compartilhado com outro serviço, pois se isso ocorrer, os gastos devem ser divididos.

4.2.3. Quantidade de motoristas para o veículo para transporte dos roçadores e dos resíduos

O número de motoristas será igual ao número de veículos.

4.2.4. Quantidade de tratores roçadores

O número de tratores será igual ao número de motoristas de tratores (roçadores), em caso de ceifadeiras acopladas a tratores, obtido no item 4.2.1.

4.3. COMPOSIÇÃO DE CUSTOS

4.3.1. Salários

Para o cálculo dos salários dos funcionários envolvidos neste serviço deverá ser aplicada a metodologia do 'Apêndice A" deste Manual com a seguinte especificidade:

Empregar para os auxiliares de capina percentual de insalubridade de 40%, de forma a equipará-los ao grau máximo do art. 192 da CLT e da NR-15[9].

4.3.2. Uniformes

Deve ser definido para cada trabalhador a composição do uniforme:

- Motorista do trator e/ou do veículo para transporte dos roçadores e dos resíduos: 6 jogos por ano de calçado com solado de borracha, blusa brim e calça comprida;
- Roçador: 6 jogos por ano de calçado antiderrapante, camisa e calça de brim; 3 jogos de boné e capa de chuva e óculos; e 24 luvas de raspa por ano.

OBS.: o preço de cada item deve ser cotado no mercado.

4.3.3. Equipamentos/Veículos

Em regra, o produto gerado nessa atividade é transportado por meio de caminhões caçamba de madeira ou basculantes. Desta forma, o Edital deve prever tal coleta, distinta da de lixo regular (RSU), devendo ser apropriado o custo desses equipamentos, por meio de metodologia análoga exposta no "Apêndice B" deste Manual.

4.3.4. Roçadeira costal

Passo 1: Cotar o preço da roçadeira costal;

Passo 2: Custo com depreciação: é obtido da seguinte maneira:

$d = \frac{1 - VR / 100}{VU}$	$Dep = \frac{d \times VL}{12}$

Sendo:

VR - valor residual. Considerar 10%.

VU - vida útil (anos)

VL – valor da roçadeira (R$)

Passo 3: Calcular a remuneração do capital.

A remuneração do capital, ou custo de oportunidade, significa o valor que a empresa obteria se optasse por investir em outro negócio, independentemente do formato e livre de risco, ao invés de realizar atividades empresariais de limpeza urbana.

Nesta parcela, em regra, utiliza-se a taxa de juros anual real de 6% a.a., taxa essa equivalente ao rendimento das aplicações de caderneta de poupança sem a incidência da Taxa de Referência (TR), visto que a parcela correspondente a TR é aplicada como fator de rendimento da poupança, não se justificando a sua aplicação sobre os custos de insumos que mensalmente são coletados, e por isso não estando sujeitos a impacto significativo do processo inflacionário[11].

Esta taxa é aplicada sobre o valor médio do investimento (Vm), segundo as seguintes fórmulas:

$VM = \frac{(VU + 1) \times VN}{2 \times VU}$	$RC = \frac{Vm \times i}{12}$

Sendo:

VU - vida útil (anos)

VN - valor da roçadeira costal (R$)

i – taxa de juros anuais (6% a.a.)

OBS.: Considera-se a possibilidade de se adotar, como remuneração do capital, a Taxa SELIC mensal, referente à data de assinatura do contrato, uma vez que reflete com maior realidade os juros praticados na economia do país.

Passo 4: Custo com combustível: considerar consumo de 4l gasolina/dia.

Passo 5: Calcular a manutenção: 65% do valor da roçadeira nova (VL) dividido pela vida útil (VU). Considerar que a vida útil é de 1,5 anos.

$M = \frac{0{,}65 \times VL}{VU \times 12}$

Sendo:

VL - valor da roçadeira costal (R$)

VU - vida útil (anos)

4.3.5. Materiais de consumo

Nos casos em que seja utilizada roçadeira costal, definir a quantidade de materiais da seguinte forma:

- Roçadeira Costal: 1 unidade por roçador;
- Pá, rastelo e vassourão: 1 unidade de cada ferramenta por ajudante por ano;
- Sacos de lixo: 20 a 30 unidades por dia, por equipe.

OBS.: o preço de cada item deve ser cotado no mercado.

4.4. *OBSERVAÇÃO*

Ressalta-se que podem estar previstos no serviço de roçagem outros itens aqui não descritos. Esses deverão ser analisados e incluídos na composição de custos, quando for o caso.

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 000410
Assinatura

Capítulo 5

Remoção de Entulho

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 000412
Assinatura

REMOÇÃO DE ENTULHO

5.1. INFORMAÇÕES IMPORTANTES

Conforme o livro "Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado"[6], diariamente um dos persistentes problemas que as administrações municipais enfrentam é a remoção de montes de resíduos das mais diversas composições que não são removidos pela coleta regular. Esses são descartados clandestinamente em todos os tipos de área, propiciando a proliferação de vetores, impedindo o tráfego de veículos e pedestres e deteriorando a paisagem urbana.

O Ministério do Meio Ambiente elaborou o Manual para Implantação de Sistema de Gestão de Resíduos de Construção Civil em Consórcios Públicos que aborda as diretrizes da Resolução 307 do CONAMA e das Leis nº 11.445/2007 e nº 12.305/2010.

A coleta de resíduos volumosos é feita, geralmente, por caminhões basculantes ou de carroceria, associados ou não a pás carregadeiras.

Esse serviço pode ser realizado de acordo com reclamações específicas ou por meio de operações permanentes, nas quais a administração municipal setoriza a cidade e programa a coleta, informando previamente à população a data de coleta.

O Manual do IBAM[3] estabelece um parâmetro de densidade igual a 1.300kg de entulho por m^3.

Segundo o livro "Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Construção Civil" (André Nagalli, Editora Oficina de Textos, 2014) a geração de resíduos da construção civil varia de 1,2kg a 1,4kg/hab/dia. Desse montante, mais de 90% são destinados para disposição final em bota-fora[2]. Sabe-se que 75% dos resíduos gerados pela construção nos municípios provêm de eventos informais, sendo esses, portanto, coletados pelas prefeituras (Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil; Pinto, 2005).

5.2. DIMENSIONAMENTO

5.2.1. Quantidade de operadores, motoristas, ajudantes, caminhões basculantes e pás carregadeiras

Passo 1: Em razão da quantidade de equipes dimensionadas pela Administração, considerar 1 motorista por caminhão basculante, 1 operador por pá carregadeira e 2 ajudantes para cada conjunto caminhão/pá carregadeira.

5.3. COMPOSIÇÃO DE CUSTOS

5.3.1. Salários

Para o cálculo dos salários dos funcionários envolvidos neste serviço deverá ser aplicada a metodologia do 'Apêndice A" deste Manual com a seguinte especificidade:

- Empregar para os trabalhadores desta atividade percentual de insalubridade de 40%, de forma a equipará-los ao grau máximo do art. 192 da CLT e da NR-15[9].

5.3.2. Uniformes

Deve ser definido para cada trabalhador a composição do uniforme. Segue sugestão:

- Motoristas e operadores: 6 jogos por ano de calçado com solado de borracha, blusa de brim e calça comprida;
- Ajudantes: 6 jogos por ano de calçado antiderrapante, camisa e calça de brim; 3 jogos de boné e capa de chuva; e 24 luvas de raspa por ano.

OBS.: o preço de cada item deve ser cotado no mercado.

5.3.3. Equipamentos/Veículos

Para o cálculo do custo dos veículos envolvidos neste serviço deverá ser aplicada a metodologia do 'Apêndice B" deste Manual com algumas especificidades, quais sejam:

- Utilizar como parâmetro para o caminhão (varredeira) o modelo contratado ou modelo padrão código FIPE 515074-4 "Volkswagen – modelo 15-180 / 15-180 E Worker 2p diesel". Para os contratos em que este equipamento já tiver saído de linha, utilizar o modelo 15-190;
- Estabelecer a quantidade de km rodados por dia (Qk), baseando-se nas horas trabalhadas por dia. Em seguida, definir valores de consumo de combustível (l). Considerar para o caminhão basculante 0,2l diesel/km e para a pá carregadeira: 16l/h.

5.3.4. Materiais de consumo

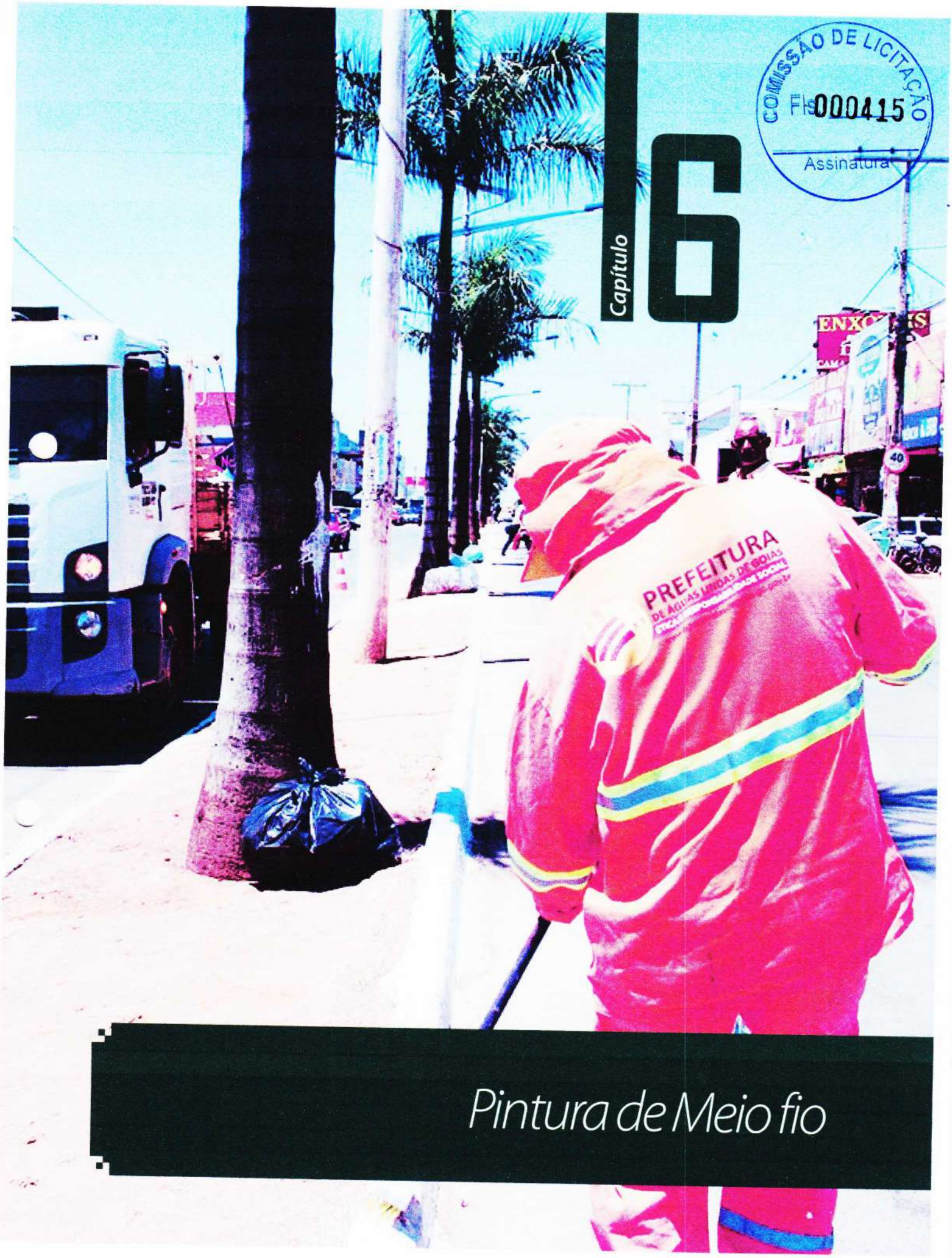
Definir a quantidade de materiais da seguinte forma:

- Pá, rastelo: 2 unidades de cada ferramenta por ajudante por ano.

OBS.: o preço de cada item deve ser cotado no mercado.

5.4. OBSERVAÇÃO

Ressalta-se que podem estar previstos no serviço de remoção de entulho outros itens aqui não descritos. Esses deverão ser analisados e incluídos na composição de custos, quando for o caso.



Capítulo 6

Pintura de Meio fio

COMISSÃO DE LICITAÇÃO

Fls. 000416

Assinatura

Capítulo 6

PINTURA DE MEIO FIO

Embora esse serviço não se insira no rol de atividades elencadas pela Lei de Saneamento Básico, sua inclusão tem sido admitida quando da licitação da limpeza urbana, visto ser frequente o compartilhamento da mão de obra entre alguns serviços, a exemplo da raspagem de sarjetas.

6.1. INFORMAÇÕES IMPORTANTES

A pintura de meio-fio é um serviço posterior ao serviço de limpeza urbana e é feita após a varrição e limpeza geral para dar um melhor acabamento ao serviço de limpeza pública, bem como preservar a sinalização de segurança para veículos e pedestres.

A pintura de meio-fio é realizada em toda a cidade com frequência de 2 a 3 vezes por ano, dentro de uma programação pré-determinada.

No caso de pintura manual a produtividade varia entre 300 e 400m de sarjeta por pintor por dia. Já no caso de pintura mecanizada a produtividade aumenta para 6.000m de sarjeta por equipe por dia.

A pintura mecanizada é realizada por uma equipe composta pelo motorista do trator/equipamento de pintura, um pintor e um ajudante.

Não se deve considerar reserva técnica para mão de obra, os próprios encargos sociais já contemplam férias, faltas e licenças.

6.2. DIMENSIONAMENTO

6.2.1. Quantidade de pintores

Passo 1: A partir da quilometragem de sarjetas a ser pintada fornecida pela Administração, calcular o número necessário de pintores.

$$N = \frac{d}{25{,}25 * r}$$

Sendo:

N – quantidade de pintores

d – quilometragem mensal de sarjeta a ser pintada (m)

r – produtividade por pintor (m de sarjeta/dia/pintor)

Obs.: Os 25,25 dias correspondem a serviço realizado de segunda sábado (365 dias – 52 domingos – 10 feriados, dividido por 12 meses).

6.2.2. Quantidade de veículos para transporte dos pintores

Para os casos de pintura manual, definir a quantidade de veículos, observando a quantidade de equipes que serão montadas.

Vale ressaltar que deverá ser observado se esse veículo não está sendo compartilhado com outro serviço, pois se isso ocorrer, os gastos devem ser divididos.

6.2.3. Quantidade de motoristas para o veículo de transporte dos pintores

O número de motoristas será igual ao número de veículos.

6.3. COMPOSIÇÃO DE CUSTOS

6.3.1. Salários

Para o cálculo dos salários dos funcionários envolvidos neste serviço deverá ser aplicada a metodologia do 'Apêndice A" deste Manual com a seguinte especificidade:

- Não se considera insalubridade para esta atividade, por não integrar o rol elencado na Lei de Saneamento Básico e nem estar prevista na NR-15[9].

6.3.2. Uniformes

Deve ser definida para cada trabalhador a composição do uniforme. A apostila "Limpeza Pública" do Professor Fernando Antônio Wolmer[11] traz os seguintes parâmetros:

- Motorista do veículo para transporte dos pintores e do trator/equipamento de pintura: 6 jogos por ano de calçado com solado de borracha, blusa brim e calça comprida;
- Pintores/ajudantes: 6 jogos por ano de calçado antiderrapante, camisa e calça de brim; 3 jogos de colete refletor, boné e capa de chuva.

OBS.: o preço de cada item deve ser cotado no mercado.

6.3.3. Equipamentos e veículos

O Edital deve prever como será realizada a pintura mecanizada, devendo ser apropriado o custo desses equipamentos, por meio de metodologia análoga exposta no "Apêndice B" deste Manual.

6.3.4. Materiais de consumo

Definir a quantidade de materiais da seguinte forma:

- Broxa: 1 unidade para cada 1.000m por pintor;
- Balde: 3 unidades por pintor por ano;
- Cal: consumo de 0,09kg/m.

OBS.: o preço de cada item deve ser cotado no mercado.

6.4. OBSERVAÇÃO

Ressalta-se que podem estar previstos no serviço de varrição outros itens aqui não descritos. Esses deverão ser analisados e incluídos na composição de custos, quando for o caso.

Capítulo 7

Coleta, Transporte e Tratamento dos Resíduos Provenientes dos Serviços da Saúde – RSS

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
000420
Assinatura

Capítulo 7

COLETA, TRANSPORTE E TRATAMENTO DOS RESÍDUOS PROVENIENTES DOS SERVIÇOS DA SAÚDE – RSS

7.1. INFORMAÇÕES IMPORTANTES

Os resíduos gerados nos serviços da saúde - RSS, em municípios de pequeno e médio porte, não acarretam impacto financeiro significativo aos cofres municipais, devido à baixa quantidade de dejetos gerados, se comparados aos demais rejeitos oriundos de outras atividades humanas e sociais. Contudo, apresentam inquestionável relevância pelo potencial de risco que representam à saúde pública[13] pelo aumento da mortalidade ou da morbidade, e ao meio ambiente[14], quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

Segundo o Manual do IBAM[3], "O procedimento mais importante no manuseio de resíduos de serviços de saúde é separar, na origem, o lixo infectante dos resíduos comuns, uma vez que o primeiro representa apenas de 10 a 15% do total de resíduos e o lixo comum não necessita de maiores cuidados".

Os RSS infectantes integram os resíduos da Classe I ou Perigosos[15], em decorrência de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.

13 Risco à Saúde: é a probabilidade da ocorrência de efeitos adversos à saúde relacionados com a exposição humana a agentes físicos, químicos ou biológicos, em que um indivíduo exposto a um determinado agente apresente doença, agravo ou até mesmo morte, dentro de um período determinado de tempo ou idade. (Manual ANVISA/2006 – pg. 24)

14 Risco para o Meio Ambiente: é a probabilidade da ocorrência de efeitos adversos ao meio ambiente, decorrentes da ação de agentes físicos, químicos ou biológicos, causadores de condições ambientais potencialmente perigosas que favoreçam a persistência, disseminação e modificação desses agentes no ambiente. (Manual ANVISA/2006 – pg. 25)

15 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

Esses resíduos se submetem à legislação específica, destacando-se a Resolução ANVISA RDC nº 306/04[16], a Resolução CONAMA nº 358/05[17] e o Manual da ANVISA/2006[18], do qual foram extraídas as premissas e referências para elaboração da presente orientação.

Desse arcabouço legal, conjugado com a obrigatoriedade de que os estabelecimentos geradores de RSS elaborem Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços da Saúde - PGRSS (ainda que o próprio município não disponha do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, conforme prevê a Lei 12.305/10[19], em seus artigos 20, II, a e 21, § 2º), decorre a interpretação, de auditores de outros Tribunais de Contas[20], de que a coleta, transporte e disposição final dos RSS deve ser feita por empresa especializada e licenciada para o respectivo manuseio, não se admitindo a contratação desses serviços com empresas que só operam os resíduos sólidos domiciliares (RSU), independentemente do tamanho do município, visto o risco de contaminação que pode ser disseminado por coletores despreparados e/ou veículos inapropriados.

7.1.1. Geração de RSS

Segundo o Manual ANVISA[18], "o enfrentamento dos problemas relacionados à geração dos resíduos sólidos urbanos, incluindo os provenientes dos serviços da saúde, pode ser considerado um dos maiores desafios das administrações municipais".

Com o ininterrupto aumento do volume de resíduos nos depósitos, aumentam, também, os custos e as dificuldades de se encontrar áreas ambientalmente seguras para recebê-los. Com isso, faz-se necessária a minimização da geração, a partir de uma segregação eficiente e métodos de tratamento que tenham como objetivo diminuir o volume dos resíduos a serem dispostos em solo, provendo proteção à saúde e ao meio ambiente. Assim, sua gestão passou a ser condição indispensável para se atingir o desenvolvimento sustentável.

Atualmente, **a segregação, na origem, entre os dejetos que necessitam de tratamento final apropriado e os que podem ser descartados no aterro sanitário, é determinação legal e obrigatória para todos os estabelecimentos geradores**, público ou privados, competindo à Administração Municipal a regulação, fiscalização e controle[19].

NBR 12808[21] classifica os RSS em 03 grandes classes:

- Classe A - Resíduos infectantes;
- Classe B - Resíduos especiais; e
- Classe C - Resíduos comuns.

Enquadram-se na Classe A e B, os rejeitos que, de alguma forma, oferecem risco à saúde e necessitam de tratamento especial.

Na Classe C situam-se todos aqueles que não se enquadram nos tipos A e B e que, por sua semelhança aos resíduos domésticos, não oferecem risco adicional à saúde pública. P. ex.: resíduo da atividade administrativa, dos serviços de varrição e limpeza de jardins e restos alimentares que não entraram em contato com pacientes.

---

16 BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução - RDC n.306 de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 dez 2004.

17 BRASIL. Resolução n. 358 de 29 de abril de 2005. Dispões sobre o Tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde. Brasília: Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), 2005.

18 BRASIL. Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

19 BRASIL. Lei n°. 12.305/2010, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 03 ago, 2010.

20 TCE-PE

21 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: NBR 12808: Resíduos de Serviços de Saúde – Classificação. Rio de Janeiro, 1997.

A RDC ANVISA nº 306/04[16] e a Resolução CONAMA nº 358/05[17], por sua vez, classificam os RSS em cinco grupos: A, B, C, D e E:

Grupo A - engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, dentre outras.

Grupo B - contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Ex: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, dentre outros.

Grupo C - quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, como, por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia etc.

Grupo D - não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Ex: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas etc.

Grupo E - materiais perfuro-cortantes ou escarificantes, tais como lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares.

Dados extraídos de pesquisas sobre o tema[22] informam uma variação quanto ao volume produzido, segundo as diferentes fontes geradoras e demonstram, ainda, controvérsias sobre as reais dimensões de sua periculosidade e as formas de tratamento mais adequadas. Vide estudos realizados pelos autores MATTOS, SILVA e CARRILHO[23]; SANTOS[24]; CASTILHOS e SOARES[25] e FERREIRA[26].

Contudo, a determinação do volume de resíduos gerados e de seu grau de patogenicidade constitui importante fator para equacionar o gerenciamento adequado para qualquer tipo de tratamento. Assim, para efeito de dimensionamento, na eventualidade da necessidade de avaliação dos custos envolvidos em contratos que incluem coleta, transporte e tratamento final de RSS, com base no percentual do lixo domiciliar, recomenda-se adotar o percentual citado por vários autores (2% do total mensal estimado de RSU) e, sobre esse, considerar apenas 15% como resíduos perigosos ou especiais que necessitam de tratamento final apropriado.

Outra forma de dimensionamento utiliza o número de leitos. Esse dado é disponibilizado pelo CENSO IBGE-Cidades. Todavia, pelo fato dessas pesquisas serem elaboradas em grandes intervalos de tempo (o último Censo foi em 2010), torna-se difícil atualizar a evolução dessa variável, para cada município, resultando, assim, em uma base de cálculo pouco confiável para estabelecer um dimensionamento seguro ou próximo da realidade do município analisado.

Para municípios de médio a grande porte, é aconselhável proceder ao levantamento dos dados, cobrando dos Gestores Municipais a relação de geradores públicos e privados e a parte dos respectivos PGRSS que informa a origem, o volume e a caracterização dos resíduos colocados à disposição para coleta municipal, nas situações em que esta for legalmente permitida.

---

22 BRITO, M. A. G. M. Considerações sobre resíduos sólidos de serviços saúde. Revista Eletrônica de Enfermagem. 2000. Disponível em: < http://www.fen.ufg.br/revista2_2/residuo.html >. Acesso em: 5 abr. 2013.

23 MATTOS, E. D.; SILVA, S. A.; CARRILHO, C. M. D. M. Lixo reciclável: uma experiência aplicada no ambiente hospitalar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CONTROLE DE INFECÇÃO E EPIDEMIOLOGIA HOSPITALAR, 6, 1998, Campos do Jordão. Resumos... São Paulo: ABIH, 1998. p. 19-20.

24 SANTOS, J. P. dos e BARBOSA, W. (Coords.). O lixo pode ser um tesouro. Rio de Janeiro: Centro Cultural Rio Cine, 1992. Livro 3. 17p

25 CASTILHOS Jr, A. B. e SOARES, S. R. Levantamento qualitativo e quantitativo de resíduos de serviços de saúde. Ação Ambiental, Viçosa, 1998. n.1. p. 21- 23.

26 FERREIRA, J. A. Lixo domiciliar e hospitalar: semelhanças e diferenças. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 1999, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: ABES, 1999. p. 1903-10.

7.1.2. Responsabilidades pelos RSS[18]

Os estabelecimentos de serviços de saúde são os responsáveis pelo correto gerenciamento de todos os RSS por eles gerados, cabendo aos órgãos públicos, dentro de suas competências, a gestão, regulamentação e fiscalização.

Embora a responsabilidade direta pelos RSS seja dos primeiros, por serem os geradores, pelo princípio da responsabilidade compartilhada ela se estende a outros atores: ao poder público e às empresas prestadoras dos serviços. A Constituição Federal, em seu artigo 30, estabelece como competência dos municípios "organizar e prestar, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo que tem caráter essencial".

Por sua vez, a, a RDC ANVISA nº 306/04[16], harmonizada com a Resolução CONAMA nº 358/05[17], fundamentadas nos princípios de prevenção, precaução e responsabilização do gerador, estabeleceram e definiram a classificação, as competências e responsabilidades, as regras e procedimentos para o gerenciamento dos RSS, desde a geração até a disposição final.

Assim, em seu capitulo IV, entre outras determinações, define:

Item 2

(...)

2.5. Fazer constar nos termos de licitação e de contratação sobre os serviços referentes ao tema desta Resolução e seu Regulamento Técnico, as exigências de comprovação de capacitação e treinamento dos funcionários das firmas prestadoras de serviço de limpeza e conservação que pretendam atuar nos estabelecimentos de saúde, bem como no transporte, tratamento e disposição final destes resíduos.

2.6. Requerer às empresas prestadoras de serviços terceirizadas a apresentação de licença ambiental para o tratamento ou disposição final dos resíduos de serviços de saúde, e documento de cadastro emitido pelo órgão responsável de limpeza urbana para a coleta e o transporte dos resíduos.

2.7. Requerer aos órgãos públicos responsáveis pela execução da coleta, transporte, tratamento ou disposição final dos resíduos de serviços de saúde, documentação que identifique a conformidade com as orientações dos órgãos de meio ambiente.

A Lei da Política do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81), no seu artigo 3º, e a Lei dos Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/98), arts. 54 e 56, responsabilizam administrativa, civil e penalmente as pessoas físicas e jurídicas, autoras e coautoras de condutas ou atividades lesivas ao meio ambiente. Determina o art. 14, parágrafo 1º, da Lei da 9.605/98, que o poluidor é obrigado a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros afetados por sua atividade, independentemente da existência de culpa.

7.1.3. Coleta e Transporte Externo dos RSS

A responsabilidade pela coleta interna e o adequado acondicionamento dos RSS recai sobre os geradores (públicos ou privados), que devem dispor os produtos para descarte em conformidade às normas e regulamentos estabelecidos pelos órgãos de controle sanitário, competindo à Administração Municipal a fiscalização e o controle do correto manejo dos dejetos da saúde.

A coleta externa consiste na remoção dos RSS do abrigo de resíduos (armazenamento externo) até a unidade de tratamento ou disposição final, pela utilização de técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente. Deve estar de acordo com as regulamentações do órgão municipal de limpeza urbana.

Alguns cuidados a serem observados nesta atividade podem impactar nos custos dos respectivos serviços:

a. a coleta deve ser separada por classes de dejetos (grupos A e B);

b. não pode haver redução do volume por meio de compactação dos dejetos, sob o risco de comprometimento da embalagem, no caso de sacos plásticos;

c. O pessoal envolvido na coleta e transporte dos RSS deve observar rigorosamente a utilização dos EPIs e EPCs adequados;

d. ao final de cada turno de trabalho, o veículo coletor deve sofrer limpeza e desinfecção, não podendo ser lavado em postos de abastecimentos comuns;

e. o veículo coletor deve estar adaptado às exigências sanitárias e ser licenciado pelo órgão responsável;

f. a coleta deve ser exclusiva e a intervalos não superiores a 24hs. Pode ser feita em dias alternados, desde que os recipientes contendo resíduos da classe A e restos de preparo de alimentos sejam armazenados à temperatura máxima de 4°C[27].

O Manual do IBAM[3] reforça a necessidade de coleta separada entre os resíduos comuns e os infectantes e especiais. Os resíduos radioativos devem ser gerenciados em concordância com resoluções da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, não se sujeitando às regulamentações da ANVISA.

No tocante ao acondicionamento, orienta que os sacos plásticos devem obedecer à seguinte especificação de cores:

Transparentes	Lixo comum, reciclável
Coloridos opacos	Lixo comum, não reciclável
Branco leitoso	Lixo infectante ou especial (exceto o radioativo)

Ao serem disponibilizados para coleta, deverão ser colocados em contêineres que permitam o fácil deslocamento dos resíduos. Esses contêineres (de responsabilidade dos geradores) devem ser brancos para o lixo infectante e de qualquer outra cor para o lixo comum.

Havendo necessidade de abrigo externo temporário (algumas Prefeituras guardam o material coletado até a retirada para tratamento final), deverão ser observadas as exigências de acabamento que facilitem o processo de higienização e ter utilização exclusiva. A dimensão da sala deve ser compatível com o prazo máximo permitido para estocagem. No armazenamento externo não é permitida a manutenção dos sacos de resíduos fora dos recipientes ali estacionados[1].

7.1.4. Tratamento Final dos RSS

Pela Resolução ANVISA nº 306/04[16], o tratamento consiste na aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de danos ao meio ambiente. O tratamento pode ser aplicado no próprio estabelecimento gerador ou em outro estabelecimento, observadas nestes casos, as condições de segurança para o transporte entre o estabelecimento gerador e o local do tratamento.

Existem várias tecnologias para tratamento e disposição final dos resíduos dos serviços da saúde por meio de desinfecção química ou térmica: autoclavagem, microondas, incineração e outras. Todos os sistemas para tratamento de RSS devem ser objeto de licenciamento ambiental, de acordo com a Resolução CONAMA nº 237/97[28] e são passíveis de fiscalização e de controle pelos órgãos de vigilância sanitária e de meio ambiente.

27 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: NBR 12810: Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde – Procedimento. Rio de Janeiro, 1993.

28 BRASIL. Resolução n. 237 de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Brasília: Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), 1997.

Para municípios pequenos, admite-se a construção de valas sépticas, em caráter emergencial. Esta técnica, com a impermeabilização do solo de acordo com a norma da ABNT, é chamada de Célula Especial de RSS[1].

Consiste no preenchimento de valas escavadas impermeabilizadas, com largura e profundidade proporcionais à quantidade de lixo a ser aterrada. A terra é retirada com retroescavadeira ou trator, que devem ficar próximos às valas, e é posteriormente, usada na cobertura diária dos resíduos. Os veículos de coleta depositam os resíduos sem compactação diretamente no interior da vala e no final do dia é efetuada sua cobertura com terra, podendo ser feita manualmente ou por meio de máquina.

Quando a vala estiver acoplada ao aterro sanitário, deve-se separar um lote, próximo à entrada, onde se fará a disposição dos RSS. Esse lote deve ser cercado e isolado do resto do aterro[1].

Maiores detalhes sobre as tecnologias de tratamento consultar o Anexo 5 da RDC ANVISA Nº 306[16] – pg. 111.

7.2. DIMENSIONAMENTO

7.2.1. Quantidade de RSS a ser coletada

Passo 1: Definir população (P: hab) do município em análise por meio do endereço eletrônico do IBGE:

http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?coduf=52

OBS.1: caso nova pesquisa seja realizada pelo IBGE atualizando a população, deverá ser empregada a população do censo vigente quando da licitação;

OBS.2: montantes diferentes devem ser justificados pelos jurisdicionados e as justificativas serão avaliadas pela equipe técnica;

OBS.3: no intuito de não prejudicar o jurisdicionado, considerar a população total (urbana + rural), visto que a distinção entre estas não é atualizada anualmente.

Passo 2: Estabelecer a quantidade diária (q: t/dia) de RSU, em toneladas, a ser coletada através dos índices (i) da Tabela 04.

$$q = \frac{P \times i}{1000}$$

P – população (hab)

i – índice constante na tabela 4 (kg/hab/dia)

Passo 3: Obter a quantidade mensal RSU (Q: t/mês).

$$Q = q \times 30 \text{ dias}$$

Passo 4: Obter a quantidade mensal RSS que merece tratamento diferenciado (Qs: t/mês).

$$Qs = Q \times 0{,}015 \times 0{,}2$$

OBS.: Os RSS correspondem a 2% da quantidade de RSU. Do total de RSS, 15% equivalem aos rejeitos que merecem tratamento diferenciado.

7.2.2. Número de veículos coletores

Via de regra, 01 furgão com capacidade de 500kg é suficiente para a coleta em municípios de médio e pequeno porte. Todavia, é possível avaliar com maior precisão, adotando:

Passo 1: Calcular a quantidade de RSS a ser coletada por dia (qs: t/dia);

$$qs = \frac{Qs}{\text{dias de coleta no mês}}$$

OBS.1: dividir a geração mensal estimada por 30 dias, quando for especificada coleta diária, inclusive domingos e feriados, ou pela quantidade de dias correspondentes à frequência estabelecida. Exemplo: para coleta em dias alternados, excluindo os domingos, dividir a geração mensal por 13 dias;

OBS.2: caso a quantidade obtida for superior à capacidade de carga do veículo coletor, calcular o número de viagens necessárias, por dia, para coletar todo o material descartado. Acima de 04 viagens/dia, a depender da quilometragem do percurso de coleta, pode ser necessário aumentar a quantidade de veículos coletores;

Passo 2: Definir a quantidade de viagens (NVs) a serem feitas. Este valor não deve ser arredondado.

Caso a quantidade obtida no passo anterior for superior à capacidade de carga do veículo coletor (500kg), calcular o número de viagens necessárias, por dia, para coletar todo o material descartado;

$$NVs = \frac{qs \times VC \times J}{(L \times C) + (qs \times VC \times TV)}$$

Sendo:

qs – quantidade de resíduos a serem coletados (t/dia), observando a frequência de coleta

VC – velocidade média de coleta (adotar 40 km/h)

J – jornada trabalhada (h) - em geral, 7,33 h = 44 horas semanais / 6 dias de trabalho

L – extensão de vias percorridas (km/dia)

C – capacidade carga (geralmente, 0,5 t)

TV – tempo de viagem para descarga (h)

*peso especifico aparente dos RSS = 280 kg/m$^{3\,3}$ sem compactação (Manual IBAM);

OBS.1: a distância a ser percorrida entre todos os estabelecimentos geradores é uma variável que limita a quantidade de viagens diárias. Via de regra, essa informação não é fornecida no termo de referência ou no projeto básico, devendo ser solicitada quando comprometer o dimensionamento;

OBS.2: quando o descarte se der em valas sépticas, considerar a distância (ida e volta) até o local. Se não for fornecida, adotar a distância de 10km até o aterro sanitário, ou 20km (ida e volta);

Passo 3: Definir a quantidade de veículos. O valor encontrado deve ser arredondado para o número inteiro superior.

$$Fs = \frac{qs}{NV \times C}$$

Sendo:

qs – quantidade de resíduos a serem coletados (t/dia), observando a frequência de coleta

NV – número de viagens

C – capacidade carga (geralmente, 0,5 t)

7.2.3. Quantidade de motoristas e ajudantes

Passo 1: Considerar 1 motorista e 1 ajudante por veículo, se este último for especificado no edital.

7.3. COMPOSIÇÃO DE CUSTOS

7.3.1. Salários

Para o cálculo dos salários dos funcionários envolvidos neste serviço deverá ser aplicada a metodologia do 'Apêndice A" deste Manual com a seguinte especificidade:

- Empregar para os motoristas e ajudantes o percentual de 40%, de forma a equipará-los ao grau máximo de insalubridade do art. 192 da CLT e da NR-15[9].

7.3.2. Uniformes

No manuseio dos resíduos infectantes devem ser utilizados os seguintes equipamentos de proteção individual:

- 6 jogos de calça comprida e camisa com manga de tecido resistente e de cor clara;
- 6 aventais de PVC ou jalecos;
- 6 jogos de luvas de PVC impermeáveis e resistentes, de cor clara e cano longo;
- 6 botas de PVC (por ocasião de lavagens) ou sapato fechado;
- 3 óculos;
- 6 gorros brancos ou bonés;
- 1 máscara semifacial e impermeável por dia de trabalho.

OBS.: o preço de cada item deve ser cotado no mercado.

7.3.2. Veículos

Para o cálculo do custo dos veículos envolvidos neste serviço deverá ser aplicada a metodologia do 'Apêndice B" deste Manual com algumas especificidades, quais sejam:

- Como na maioria dos casos não é fornecida a relação dos estabelecimentos geradores e as respectivas distâncias, estimar com base na relação quilometragem-tempo, considerando-se uma velocidade média de 40km/hora (já prevendo o tempo parado para carga e descarga), num período de 7,33hs/dia. Dessa forma, estima-se uma rodagem de 293km/dia;
- Para o consumo de combustível utilizar para o furgão 0,12l gasolina/km;
- Considerar par o custo de lavagem de veículos coletores o valor mensal de R$200,00 por furgão.

7.4. OBSERVAÇÃO

Ressalta-se que podem estar previstos no serviço de coleta e transporte de resíduos de saúde outros itens aqui não descritos. Esses deverão ser analisados e incluídos na composição de custos, quando for o caso.

Capítulo 8

Composição de custos para o Tratamento dos RSS na forma de disposição final em Valas Sépticas, dentro do Aterro Sanitário

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
FL. 000430
Assinatura

Capítulo 8

COMPOSIÇÃO DE CUSTOS PARA O TRATAMENTO DOS RSS NA FORMA DE DISPOSIÇÃO FINAL EM VALAS SÉPTICAS, DENTRO DO ATERRO SANITÁRIO

Embora essa técnica seja questionada por grande número de técnicos, ainda é a forma mais utilizada no Brasil, em vista do baixo custo de investimento e de operação.

Caso não seja fornecido o projeto básico (ainda que obrigatório), é possível estimar, com razoável segurança, o custo dessas valas, com base nos levantamentos a seguir.

Passo 1: Dimensionamento da capacidade da vala (t) - considerar a geração anual de RSS, prevendo um acréscimo, de ano para ano, resultante do acréscimo da população, na ordem de 2% ao ano, até o limite de 03 anos:

Exemplo:

	2013	2014	2015
População do município	50.000 hab.	51.000 hab.	52.020 hab.
Geração anual de RSU (0,0007 ton/hab/dia)	12.775 ton	13.030 ton	13.291 ton
Geração anual de RSS infectantes	28,74 ton	29,32 ton	29,90 ton

A soma dos 03 períodos resulta na capacidade (em toneladas) que a vala deverá suportar nesse prazo. Por precaução, admite-se um acréscimo de 5%, como folga para eventuais situações não previstas:

$(28{,}74 + 29{,}32 + 29{,}90) \times 1{,}05 \approx 92$ ton

Passo 2: Dimensionamento do volume da vala (m^3) - considerando-se o peso específico aparente dos RSS (sem compactação) como sendo 280kg/m^3 (ou 0,28 ton/m^3), necessitaremos de uma vala com um volume mínimo de 329m^3 para acomodá-los (ver cálculo abaixo).

$92 / 0{,}28 \approx 329m3$

Passo 3: Dimensionamento do volume de escavação - Teoricamente, em solos coesos e estáveis, que permitam um corte vertical de 3,30m de altura, sem desmoronamento da parede, uma trincheira com área de 100m^2 (10m x 10m) e altura de 3,30m (como se fosse uma caixa retangular, com volume de 330m^3), seria suficiente para armazenar todos os RSS gerados no período de 03 anos.

No entanto, cortes verticais não são permitidos pelos seguintes fatores: em geral, os solos apresentam problemas de instabilidade ao corte (cortes verticais superiores a 1m de altura necessitam de reforço no solo) e dificultam a aplicação da geomembrana (descrita mais adiante). Desta forma, seguindo as normas da engenharia, os taludes de corte deverão ter 45° de inclinação (cada metro de corte na vertical corresponde a 1m de terreno na horizontal), ao invés de paredes verticais. A vala terá então o formato de um tronco de pirâmide, com altura variando entre 3,00 e 4,50m.

Para facilidade de cálculo do volume da vala, considera-se a área média entre o retângulo da base (solo) e o retângulo da superfície, multiplicada pela altura estimada (fórmula simplificada da figura tronco-piramidal).

Como exemplo de dimensionamento de uma vala séptica que precise suportar 329m^3 de RSS (e que não tenha sido fornecido o projeto básico), podemos fixar a medida de um dos lados do retângulo da base (B) com 4,00m (medida usual para trincheiras de RSS) e a altura estimada de 4,00m. Com esses dados fixados, pode-se estimar a medida do outro lado do retângulo (b), utilizando-se a fórmula abaixo:

$$V = \{ [(A_{base}) + (A_{superfície})] / 2\} \times h$$

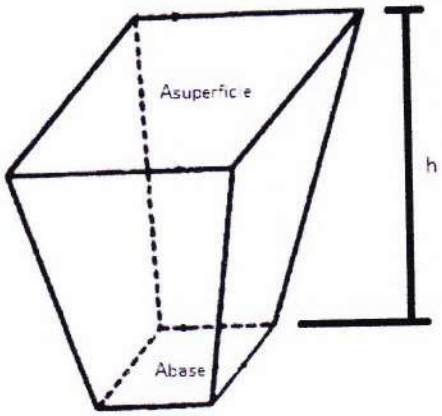
Sendo:

V = volume;

A_{base} = área do retângulo que encosta no solo;

$A_{superfície}$ = área do retângulo da superfície;

h = altura da vala.



No nosso exemplo:

$$329 = \{[(4 \times b) + (12 \times 3b)] / 2\} \times 4$$

Onde,

$b = 4{,}11m$

Área da base solo: 4,00 x 4,11 = 16,44m2

Área da superfície: 12,00 x 12,33 = 147,96m2

Área média: (16,44 + 147,96) / 2 = 82,20m2

Volume da vala: 82,20 x 4 = 328,80m3

Para obtenção do custo, basta multiplicar o volume apurado pelo preço de escavação mecânica, disponibilizado na planilha da AGETOP.

O levantamento da escavação de forma mais técnica, ainda que não necessário para apuração do respectivo custo, propicia o dimensionamento das mantas de proteção e de impermeabilização.

Passo 4: Estimativa de área de compactação do fundo da vala

Área da base (solo): 4,00m x 4,11m = 16,44m2

O custo de compactação pode ser obtido na Planilha da AGETOP.

Passo 5: Dimensionamento da manta de impermeabilização - de material resistente e flexível, sendo mais comum a utilização de geomembrana de polietileno da alta densidade (PEAD), espessura mínima de 2 mm, aplicada em toda a extensão da vala (base e laterais) e na superfície, para cobertura final, após seu completo enchimento. A largura da manta, dependendo do fabricante, varia de 5m a 10m.

Considerar, ainda:

- 10cm, de cada lado, de sobreposição para as emendas efetuadas por termofusão;
- 50cm, no perímetro, para a ancoragem em canaletas ao redor da vala.

Cálculo da metragem da manta: considerando a ancoragem e os trespasses:

a. Cobertura da parte interna:

Comprimento no sentido longitudinal (m):

1,0m (2 lados da ancoragem) + 4,11m (base) + 11,48m (2 laterais) = 16,59m ≅≅ 17,00m

Laterais (= hipotenusa): 4,112 + 42 = h2 ↔ 5,74m x 2 = 11,48m

Comprimento no sentido transversal (m), para calcular a largura das faixas e quantas serão necessárias:

1,0m (2 lados da ancoragem) + 4,00m (base) + 11,32m (2 laterais) = 16,32m

Laterais (= hipotenusa): 42 + 42 = h2 ↔ 5,66m x 2 = 11,32m

16,32m + 0,40m (2 sobreposições, de cada lado) = 16,72m ↔ 3 faixas de 5,60m de largura.

Portanto: 17m x 3 faixas x 5,60m ≅ **286,00m²** ↔ metragem para cobrir a parte interna da vala (base e laterais).

OBS.1: Pelas normas de engenharia, é recomendável aplicar, antes da geomenbrana, um geotêxtil não tecido, tipo BIDIN RT 14 (ou similar), que terá a função de proteger a manta de pontos proeminentes que possam existir no solo. A metragem desse material é a mesma da manta PEAD, ou seja, **286,00m²**.

b. Cobertura da superfície (para evitar a infiltração de águas pluviais):

Lado B = 13,00m (incluído 1,0m de ancoragem)

Lado b = 13,73m (incluído 1.0m de ancoragem e 0,40m p/ 02 trespasses)

Portanto: 13,0m x 13,73m ≅ 179,00m² ↔ metragem para cobrir a superfície da vala.

Total da metragem da manta PEAD = 465,00m².

OBS.1: O custo da manta e da instalação, inclusive as emendas e os testes de estanqueidade, devem ser cotados no mercado.

Passo 6: Cobertura diária com terra - o material (terra) para cobertura é o resultante da escavação, que deverá ser acomodado perto da vala.

Para essa etapa, prever 01 hora/dia de utilização de pá-carregadeira (preço da AGETOP), lembrando que, se a coleta for realizada em dias alternados, essa cobertura, no mês, será feita em 15 dias, ou seja, 15 horas/mês de pá-carregadeira.

Passo 7: Canaleta de ancoragem - inclusa no custo de instalação da geomembrana;

Passo 8: Canaleta para drenagem de águas pluviais - em todo o perímetro da vala. O projeto básico é essencial para definir as dimensões, o revestimento especificado (concreto, brita etc) e a profundidade, em função da declividade necessária até a interligação ao dreno principal. Sem esses dados, pode-se apenas levantar o perímetro da vala.

- Perímetro: (12,33 x 2) + (12,00 x 2) = 48,66m

Observações:

1. o descarte dos RSS, na vala, é feito diretamente do furgão, sem auxílio de equipamento (pá carregadeira ou trator c/ lâmina) para empurrar o lixo, em virtude do risco de danificação dos sacos plásticos;
2. pode ser utilizada, também, a cal virgem para cobertura diária dos RSS, se for especificada em projeto.
3. os manuais que serviram de orientação não mencionam a necessidade de cobertura da vala (metálica e desmontável), durante o período em que estiver aberta, para evitar o risco de virar um piscinão em épocas de chuva, uma vez que não há sistema de drenagem interna. Portanto, nos contratos em que tiver sido considerada, pode-se admitir o seu custo, mas não há base legal para transformá-la em condição obrigatória.

8.1. OUTRAS TECNOLOGIAS PARA TRATAMENTO DOS RSS

As demais formas de tratamento por desinfecção química ou térmica, mencionadas no item 7.14 deste manual, entre elas os tratamentos por meio de autoclavagem, microondas e incineração, quando adotadas pelo município, devem integrar contrato específico e separado, com empresa especializada e legalmente licenciada para tal fim.

Por ser matéria altamente complexa, envolvendo tecnologias e dados que as empresas especializadas imputam como sigilosos ou de domínio restrito de *know how*, torna-se inviável prescrever uma metodologia de dimensionamento e de apropriação de custo (R$/Kg) dos RSS tratados, independente do sistema adotado.

Sendo assim, sugere-se avaliar cada caso de forma especifica e, em contratos que envolvem quantidade de RSS muito superior à geração estimada, conforme metodologia indicada no item 7.2, ou custo unitário excessivamente elevado, recomenda-se o apoio de inspeção simples, como suporte para obtenção de dados concretos e mais precisos.

É importante ressaltar que qualquer forma de tratamento, quando não aplicada como determina a legislação específica, não promove a desinfecção dos RSS de forma eficiente. Além disso, pode emitir gases poluentes na atmosfera, altamente cancerígenos, como as dioxinas e furanos provenientes da combustão dos resíduos de forma inadequada (incineração, por exemplo).

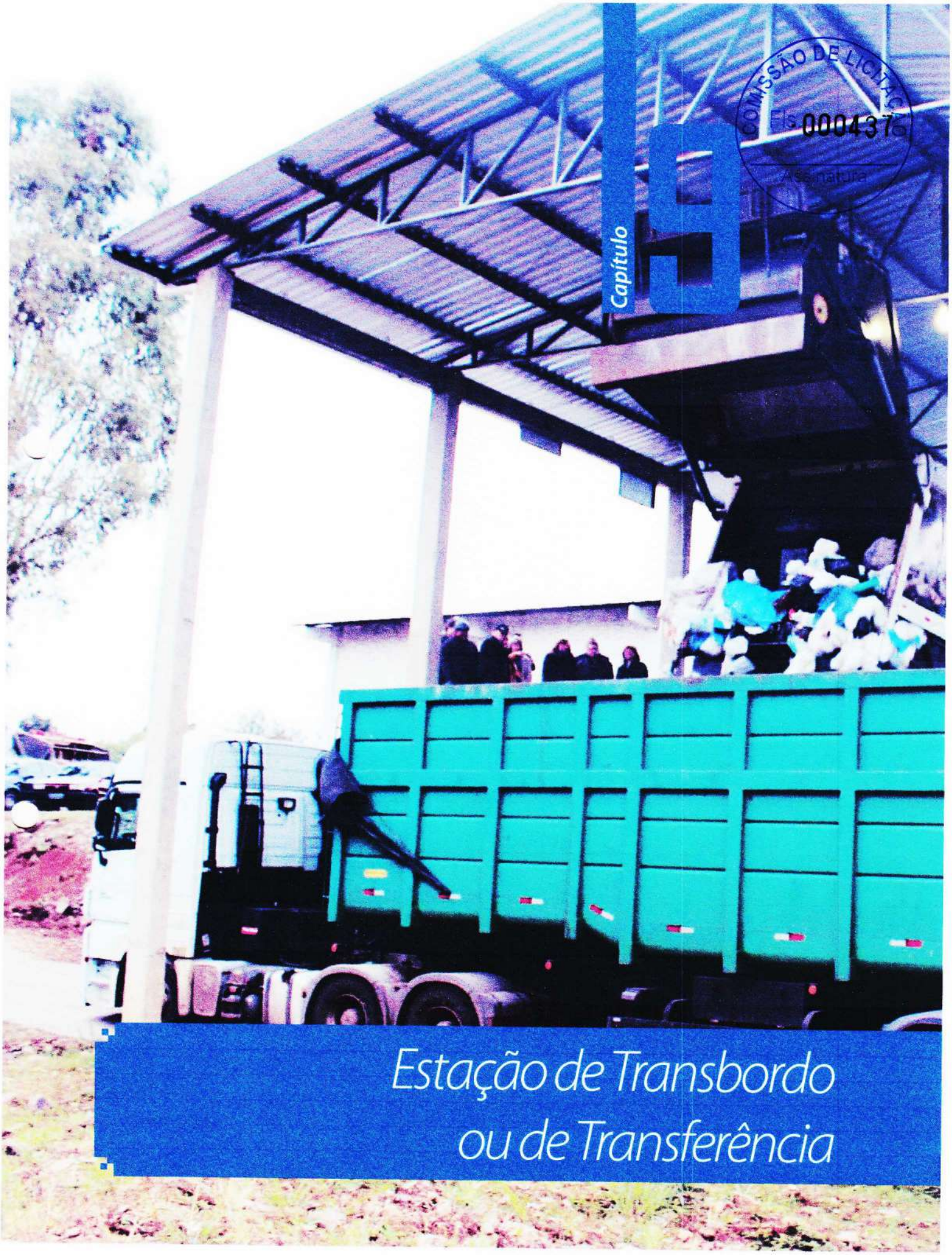
8.2. OBSERVAÇÃO

Ressalta-se que podem estar previstos no serviço de coleta, transporte e tratamento de resíduos sólidos de saúde outros itens aqui não descritos. Esses deverão ser incluídos na composição de custos, se for o caso.

COMISSÃO DE LICITAÇÃO

FL. 000436

Assinatura



Capítulo 6

Estação de Transbordo ou de Transferência

Capítulo 9

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO OU DE TRANSFERÊNCIA

9.1. INFORMAÇÕES IMPORTANTES

Estações de transferência ou transbordo são locais onde os caminhões coletores despejam sua carga dentro de carretas de maior porte, que se incumbem do transporte até o destino final. Têm como objetivo reduzir o tempo e o custo com o deslocamento dos caminhões coletores desde o ponto final do plano de coleta até o aterro sanitário.

Esta solução costuma ser empregada quando a área disponível para disposição final dos resíduos sólidos urbanos - RSU se encontra distante da sede do município. Os autores divergem quanto à distância mínima entre a sede e o local de descarte final que justifique a utilização dessa forma de transferência. O CEMPRE[6] sugere entre 12 e 25Km; o IBAM[3] a recomenda quando o aterro estiver além de 30km (ida e volta) dos locais de coleta; outros estudiosos do tema optam para distâncias superiores a 50km da sede do município[29].

Atualmente, poucos municípios do Estado de Goiás têm utilizado esse ponto intermediário de transferência do lixo. Todavia, com a vedação de disposição final em lixão ou em aterro controlado[19] e a tendência de formação de consórcios públicos municipais para atender a exigência de construção de aterro sanitário até agosto de 2014[19] é provável que estações de transbordo possam se tornar soluções rotineiras para compensar longas distâncias até a área comum escolhida para descarte dos RSU gerados pelos municípios consorciados.

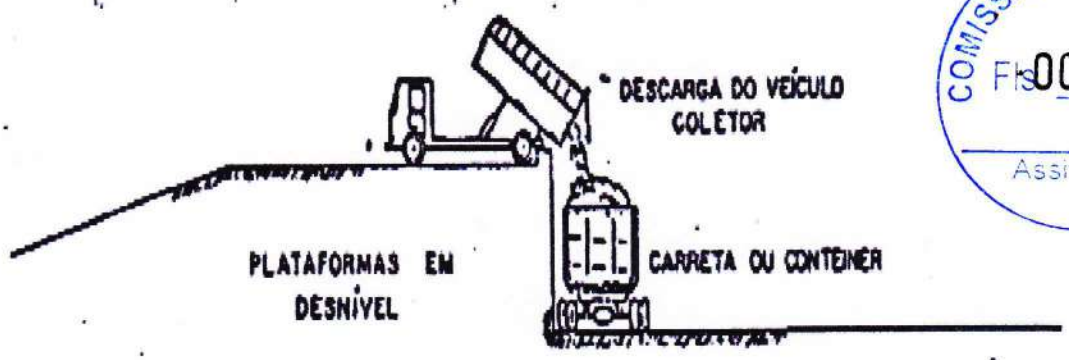
Deve-se atentar que a construção da estação de transferência é obra de engenharia e, como tal, deve conter projeto básico com ART, memorial descritivo e cronograma físico-financeiro, uma vez que tem prazo para início e término de execução. Assim, seu custo é pontual e não pode ser incluído como custo de operação contínua.

Diferentemente, a operação da estação de transbordo deve ser considerada como serviços contínuos, podendo ter seu custo inserido nos custos mensais do contrato. Destaca-se que na operação não é utilizado nenhum beneficiamento ou tratamento do resíduo.

29 Seminário de Limpeza Urbana: Planejamento, Orçamento e Controle dos Serviços, 2013, Recife, Escola de Contas TCE-PE: 15 a 19 de abril 2013. Ministrado por Fausto Aquino.

9.2. TIPOS DE ESTAÇÃO DE TRANSBORDO

- Quanto ao meio de transporte (após transferência): rodoviário, ferroviário ou hidroviário;
- Quanto ao modo de armazenagem: com fosso e sem fosso de acumulação;
- Quanto ao tratamento físico prévio:
  - ✓ com sistema de redução de volume (tem custo mais elevado);
  - ✓ ou simples transferência (perde a compactação do lixo feita pelos coletores compactadores).



ESQUEMA DE MODELO DE TRANSBORDO POR SIMPLES PLATAFORMA (DESCARGA DO VEÍCULO DE COLETA DIRETAMENTE EM CARRETAS DE GRANDE CAPACIDADE)

9.3. PROJETO BÁSICO PARA CONSTRUÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA

Para estações de transbordos por simples transferência dos RSU, devem ser previstos, no mínimo:

1. Projeto de Implantação, indicando:

- Localização do terreno;
- área do terreno, com cotas (topografia) e medidas;
- plataformas de descarte. A quantidade de plataformas deve ser compatível com a quantidade de lixo diário gerado pelo município e com a frequência de transporte até o destino final;
- área da base onde ficarão estacionadas as caçambas que receberão o lixo, ou pátio de estacionamento das carretas, conforme a forma adotada;
- áreas de acessos internos e pátios de manobra para os caminhões coletores compactadores e para os cavalos mecânicos (carretas) que retirarão as caçambas cheias. Os acessos deverão permitir a circulação dos veículos, de forma a evitar aclives e ou manobras em marcha à ré, bem como filas de espera dos caminhões coletores;

2. Projeto da guarita, salas de apoio e banheiros (completo);
3. Projeto da cobertura das plataformas e base (se for o caso);
4. Projeto de instalação da balança de pesagem do lixo (se for o caso);

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls: 000440
Assinatura

5. Memorial descritivo indicando:

- o tipo de cercamento da área: alambrado ou cercas vivas;
- o tipo de revestimento das plataformas, bases e acessos (macadame hidráulico ou outra forma que não impeça a circulação dos veículos pesados em dias de chuva);
- o tipo e material da cobertura prevista;
- a especificação da balança de pesagem, se for o caso.

6. Detalhamento da(s) plataforma(s) e da(s) base(s) de estacionamento das carretas e memorial de cálculo da movimentação de terra (cortes e aterros).

9.4. OPERAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA COM TRANSPORTE RODOVIÁRIO

Para operação da estação de transbordo podem ser previstos os equipamentos e mão de obra, abaixo relacionados:

1. Equipamentos:

- Carreta ou cavalo mecânico com sistema hidráulico roll-on/roll-off para içamento das caçambas e capacidade para transportar 01 ou 02 caçambas simultaneamente, conforme a quantidade de RSU a ser transferida;
- Caçambas para sistemas roll-on/roll-off que receberão o lixo despejado dos caminhões coletores. A quantidade de caçambas varia em função da quantidade do lixo a ser transferido. Usualmente, o tamanho comercial dessas caçambas situa-se entre $30m^3$ e $40m^3$;
- Pá carregadeira para auxiliar no recolhimento do lixo que, eventualmente, foi despejado fora das caçambas.

2. Mão de obra:

- 01 encarregado;
- 01 fiscal de controle de entrada e saída dos caminhões;
- 02 ajudantes para serviços gerais;
- 01 tratorista (quando não estiver incluso no custo/hora do equipamento);
- 01 motorista diurno (quando não estiver incluso no preço de locação do cavalo mecânico);
- 01 motorista noturno, se houver transporte noturno;
- Vigias diurnos e noturnos

As composições acima, tanto para construção quanto para operação da estação de transbordo, não são rígidas e podem variar em função do porte do município, do dimensionamento dos RSU e do projeto básico fornecido.

A metodologia de cálculo para apuração do custo mensal dos equipamentos e da mão de obra segue a indicada no "Apêndice B" deste Manual.

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls 000442
Assinatura