



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

INTRODUÇÃO

A Prefeitura Municipal de **Morada Nova**, buscando alternativas mais viáveis, com vistas a oferecer à comunidade melhores serviços, resolveu empreender o projeto de gerenciamento de resíduos sólidos na sede municipal e distritos.

O gerenciamento de resíduos sólidos refere-se aos aspectos tecnológicos e operacionais da questão, envolvendo fatores administrativos, gerenciais, econômicos, ambientais e de desempenho: produtividade e qualidade.

Um cenário dos anos 70, em uma análise superficial do tema mostra que, até os meados dos anos 70 quase todos os serviços de limpeza urbana eram prestados somente pela administração direta do município, a partir das décadas de 80 e 90 tem se encontrado uma grande variedade de alternativas para a realização de tal serviço, seja pelos órgãos do governo, por entidades privadas ou por grupos comunitários (ONGs).

Desde os anos 70, quando se tornaram mais evidentes as deficiências dos serviços de limpeza urbana e o esgotamento do modelo tradicional baseado na administração direta, começaram a surgir às empresas prestadoras de serviços de limpeza urbana.

Osmanir C. de Mendonça Jr.
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

1. DADOS GERAIS

1.1. DADOS GERAIS DA LOCALIDADE

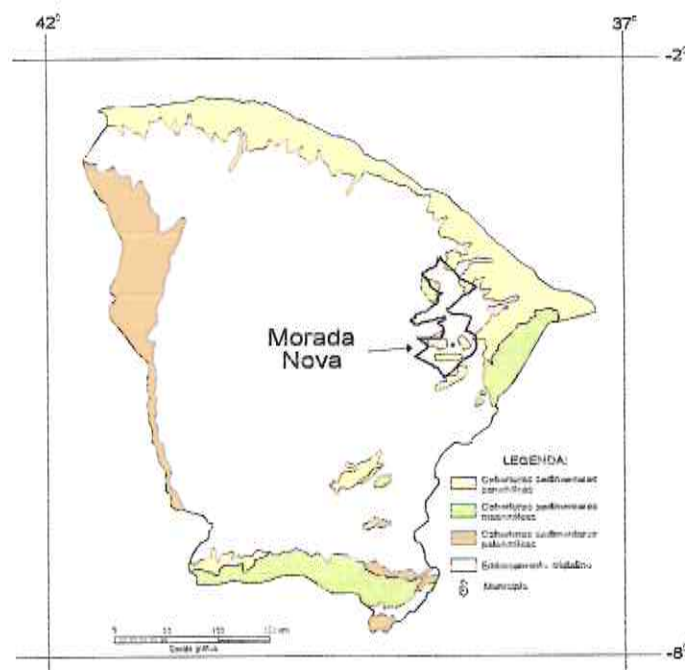
1.1.1. LOCALIZAÇÃO

O município de Morada Nova que se localiza na região centro-leste do estado, tendo o município uma extensão territorial de 2.778,576 km².

Morada Nova situado no Vale do Jaguaribe, porção nordeste do estado do Ceará, limitando-se com os municípios:

- Norte: com municípios de Ocara, Cascavel e Beberibe;
- Sul: com municípios de Jaguaretama e Jaguaribara;
- Leste: com municípios de Russas, Limoeiro do Norte, São João do Jaguaribe e Alto Santo;
- Oeste: com municípios de Ocara, Aracoíaba, Ibaretama, Ibicuitinga, Banabuiú e Quixadá.

A Figura 1.1 apresenta a localização do município de Morada Nova dentro do Estado do Ceará.



Osmanir de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

1.1.2. CLIMA

Segundo dados da FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos), o clima do município é Tropical Quente Semiárido, sendo a média das máximas de 28°C e a média das mínimas de 26°C. A época de chuvas é de fevereiro a abril, com pluviometria média anual de aproximadamente 683,3 mm, em condições normais.

1.1.3. ACESSO

O acesso ao município de Morada Nova, a partir de Fortaleza, dá-se por um trecho da BR 116 e um trecho pela CE-138, distando 154,00 km de Fortaleza. As diversas vilas, lugarejos, sítios e fazendas do município estão interligados por estradas carroçáveis, transitáveis durante a maior parte do ano.

1.1.4. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS

Relevo: O Município de Morada Nova possui um relevo dominante de formas planas, pouco dissecadas, da superfície de aplainamento do Cenozoico (Depressão Sertaneja), sendo cortado por expressiva planície fluvial. No extremo norte do território aparece a zona de tabuleiros pré-litorâneos.

Classes de Solo: Ocorrem solos de variados tipos, podzólicos, litólicos, planossolos e solos aluviais, sobre os quais predomina a vegetação de caatinga arbustiva densa, por vezes aberta; ao longo da principal drenagem estabelece-se a floresta mista dicótilo-palmácea, ou mata ciliar, cuja espécie predominante é a camaúba.

1.1.5. INFRAESTRUTURA BÁSICA

A região possui pavimentação em paralelepípedo, meio-fio, passeio público e arborização, rede de água potável, rede de águas pluviais, rede de energia elétrica – força e luz, iluminação pública, rede telefônica, coleta de lixo, entrega postal.

1.1.6. CARACTERÍSTICAS URBANAS

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com dados do IBGE a população residente no município de Morada Nova nos anos de 1991, 2000 e 2010 sofreu um aumento e diminuição conforme números apresentados no Quadro 1.1 a seguir.

Quadro 1.1 – População Residente no Município.

Situação do município	Ano		
	1991	2000	2010
Total	58.912	64.400	62.065
Urbana	26.499	33.869	35.401
Rural	32.413	30.531	26.664

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Atualmente o município de Morada Nova é distribuído em oito distritos, a saber: Morada Nova (sede), Aruaru, Boa Água, Juazeiro de Baixo, Lagoa Grande, Pedras, Roldão, Uiraponga.

Na Figura 2.2 a seguir apresentamos a divisão política do município de Morada Nova com seus distritos constituintes oficialmente adotados pelo IBGE.



Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

1.1.7. PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO

1.1.7.1. Aspectos Econômicos

Em Morada Nova, a agricultura e a pecuária têm sido os setores que mais supriram os recursos e a mão-de-obra do Município, devido à vocação e aptidão dos produtores, tanto na área irrigada como na de sequeiro. Nas últimas décadas, o Município de Morada Nova tem apresentado quedas na produção agrícola e pecuária, motivadas pelos baixos índices pluviométricos que afetaram o potencial hídrico do município.

As áreas produtivas não utilizadas em Morada Nova, em 1995, correspondiam a 9% do total dos 155.451 ha. dos imóveis rurais desse município, contra 10,3% dos 8.963.842 ha. dos estabelecimentos da espécie no Ceará. Em termos de utilização das terras para fins agropecuário, em 1995, 27,5% era ocupado por lavouras, 20,4% por pastagens (natural e artificial) e 35% por matas e floresta. As áreas restantes – 17,1% do total – era composta de áreas produtivas não utilizadas e/ou inaproveitáveis, ocupadas com benfeitorias e leitos de rios e riachos. A pastagem natural era utilizada em 28% dos estabelecimentos rurais de Morada Nova, totalizando 31.759 ha. A fundação de pastagem artificial é praticada por apenas 3% das propriedades rurais, correspondendo a 1% do total da área agricultável de Morada Nova. Caso essa situação perdure, esses números explicam a vulnerabilidade a que fica submetido o rebanho pecuário durante o verão e anos de seca.

Em épocas regulares do nível das águas no Rio Banabuiú, o Município produz arroz sendo o 2º maior produtor da cultura em todo o Estado do Ceará. Na agricultura predominante é, fundamentalmente, das culturas de milho e feijão. A castanha de caju é classificada como uma das que apresentam melhor qualidade no Estado. Dentre as potencialidades emergentes, destaca-se a exploração de frutas tropicais para os mercados interno e externo, sendo necessário fomento para a agricultura irrigada e melhoria da infraestrutura necessária ao processamento agroindustrial.

A tipologia industrial de transformação, em Morada Nova, nos anos de 1990 / 1998, experimentou uma ligeira diversificação na sua linha de produção, na medida em que o número de gêneros da indústria de transformação em atividade quase que duplicou no período, atingindo a 11 diferentes tipos. No ano de 1998, a indústria de transformação de



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Morada Nova estava concentrada nos gêneros de produtos alimentares (14 unidades), mobiliário (18 unidades) e madeira (12 unidades), além de vestuário, calçados e artefatos de tecidos (11 unidades), representando cerca de 76,4% do total das indústrias ativas existentes nesse mesmo ano, conforme o Quadro 1.1.1

Quadro 1.1.1 - Indústrias de Transformação Ativas em Morada Nova, anos 1900 a 1998

GÊNERO/ATIVIDADE	1990	1995	1997	1998	PARTICIPAÇÃO NO ESTADO, EM 1997
Couros e Peles	-	1	1	-	0,81
Bebidas	3	3	3	3	1,24
Editorial e Gráfica	-	1	2	1	0,42
Madeira	2	13	13	12	2,59
Mecânica	-	1	1	1	0,83
Metalúrgica	1	3	2	3	0,29
Minerais não Metálicos	3	6	7	6	0,78
Mobiliário	-	16	19	18	2,43
Perfumaria, Sabões e Velas	-	-	1	-	0,50
Produtos Alimentares	4	20	20	14	0,84
Química	-	1	2	1	0,78
Têxtil	-	2	2	-	0,33
Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos	1	10	6	11	0,14
Outros	-	1	2	2	0,71
MUNICÍPIO (a)	14	78	81	72	0,66
ESTADO	-	11.000	12.273	10.248	-

Fonte: IPLANCE- Perfil Básico Municipal de Morada Nova 1998

Relativamente ao exercício de 2006, constantes no Desenvolvimento Econômico – Ceará em Números 2007 (IPECE), mostra uma redução de 07 unidades de transformação em Morada Nova, possivelmente influenciada pela atividade produção de alimentos. Analisando a tipologia das indústrias ativas no Município, verifica-se que a indústria de transformação é a mais representativa. Esse dado se repete no perfil dos principais municípios cearenses, de acordo com o Quadro 1.1.2.

Quadro 1.1.2 - Empresas industriais ativas da Região Metropolitana e alguns municípios 2000/2006

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061055914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

POPULAÇÃO RESIDENTE - 1991 E 2000	EMPRESAS INDUSTRIAIS ATIVAS									
	Total		Extrativa Mineral		Transformação		Construção Civil		Utilidade Pública	
	2000	2006	2000	2006	2000	2006	2000	2006	2000	2006
Ceará	15.466	14.807	144	170	14.990	12.250	314	2.335	18	52
Região Metropolitana de										
Fortaleza	9.454	9.263	48	41	9.204	7.474	199	1.709	13	39
Fortaleza	7.836	7.298	11	14	7.661	5.735	154	1.525	10	24
Juazeiro do Norte	772	740	-	2	764	654	8	83	-	1
Sobral	361	294	5	11	354	239	1	42	1	2
Iguatú	325	278	2	-	308	220	15	57	-	1
Crato	206	187	2	1	202	144	1	40	1	2
Russas	195	178	1	1	187	162	7	15	-	-
Morada Nova	75	74	1	1	74	67	-	6	-	-

Fonte: IPECE (2007) – modificada

Atualmente, as indústrias com maior impacto socioeconômico em Morada Nova são: CBL – Companhia Brasileira de Laticínios e a empresa Coopershoes, atuando nas linhas de produção de leite e derivados e produção de calçados respectivamente. Enquadram-se, ainda, na categoria de indústrias de grande impacto socioeconômico, em Morada Nova, as duas agroindústrias de beneficiamento ou processamento de arroz parboilizado.

Em 2004, o Produto Interno Bruto - PIB de Morada Nova totalizou R\$ 210.359 mil, com o setor de serviços participando com 49,74% desse valor, seguido da indústria com 40,17% e da agropecuária com 10,09%. Considerando o PIB per capita do Município de 2002 a 2005, verifica-se um pequeno crescimento, porém não na mesma proporção do estadual. Essa situação está evidenciada no Quadro 1.1.3.

Quadro 1.1.3 – PIB per capita (R\$) de Morada Nova, Fortaleza e Ceará, anos 2002 a 2005

REFERÊNCIA	PIB PER CAPITA (R\$)			
	2002	2003	2004	2005
Morada Nova	2.340	2.726	2.648	2.702
Fortaleza	6.415	6.788	7.529	8.309
Ceará	3.735	4.145	4.622	5.054
Brasil	8.378	9.498	10.692	11.658

Fonte: IPECE (2007)

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 454090
RN: 061055914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

1.1.7.2. Aspectos Sociais

A herança cultural e popular de Morada Nova resulta de contribuições dos grupos étnicos, particularmente silvícolas e colonizadores portugueses, que deixaram sua marca nas artes, artesanato, cultura, religião, arquitetura singela das casas de fazendas, criatório de gados, folclore, música mística e economia. Em particular, merece destaque a diversidade e a qualidade do artesanato local, o que credenciou o Município a ser considerado como um dos principais polos de artesanato do Estado, de acordo com o estudo "Perfil do Artesão Cearense - 1997", realizado pela Secretaria de Ação Social do Estado do Ceará.

Tomando o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), estimado pelas Nações Unidas, como indicador de qualidade de vida, observa-se uma significativa melhoria na situação de Morada Nova, que passou de um coeficiente de 0,256 em 1970, para 0,346 em 1980 e para 0,431 em 1991, com um ganho de quase 70% nos últimos 21 anos. Esse indicador que leva em conta o nível de renda per capita, os padrões de longevidade e indicadores de educação e saúde, quando comparado aos padrões internacionais, significam que o Município apresenta padrão de vida um pouco abaixo do mediano. Verificando-se o IDH (2000) de Morada Nova, constata-se que o coeficiente passou para 0,670 ocupando a 26ª posição no ranking do Estado (Quadro 1.1.4).

Quadro 1.1.4 – Índices de Desenvolvimento de Morada Nova, IDM (2004); IDH (2000); IDS-R (2005)

ÍNDICES DE DESENVOLVIMENTO		
ÍNDICES	VALOR	POSIÇÃO NO RANKING
Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) - 2004	2.648	2.702
Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) - 2000	7.529	8.309
Índice de Desenvolvimento Social de Resultado (IDS-R) - 2005	4.622	5.054

Fonte: IPECE (2007)

Segundo dados do IBGE, 2000, a renda per capita média do município cresceu 55,88%, passando de R\$ 110,27 em 1991 para R\$ 171,89 em 2000. A pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 75,50, equivalente à metade do salário mínimo vigente em agosto de 2000) diminuiu 15,20%, passando de 61,4%



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

em 1991 para 52,1% em 2000. A desigualdade cresceu: o Índice de Gini passou de 0,57 em 1991 para 0,67 em 2000, de acordo com o Quadro 1.1.5.

Quadro 1.1.5 - Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade, 1991 e 2000

REFERÊNCIA	PERÍODO	
	1991	2000
Renda per capita média (R\$ de 2000)	110,3	171,9
Proporção de Pobres (%)	61,4	52,1
Índice de Gini	0,57	0,67

Fonte: IBGE (2000)

No médio prazo, é factível melhorar a distribuição de renda interna em Morada Nova, mediante o surgimento e fortalecimento de uma classe ruralista apoiada no fomento e modernização da agricultura irrigada (familiar e patronal) com ênfase nas culturas nobres voltadas principalmente ao mercado externo.

1.2. CONDIÇÕES SANITÁRIAS

Em Morada Nova, o Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – SAAE é uma Autarquia Municipal, atende dezenas de localidades com redes de água tratada, com destaque para: Sede, Pedras, Uiraponga, Roldão, Castelo, Felipa, Aruaru, Lagoa da Barbada, Juazeiro, Dourado, Setor 0, Lagoa Grande, Lajedo, Bastiões, Alto Alegre, Pacova, Sítio Tapera, Bom Sucesso, dentre outras.

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB (2000), dentre os serviços de saneamento básico, o esgotamento sanitário é o que tem menor presença nos municípios brasileiros. Essa afirmação pode ser aplicada a Morada Nova, considerando que o índice de cobertura de esgotamento sanitário no município, para o ano de 2005, foi de 0,018%. Esse dado foi obtido utilizando os mesmos critérios e parâmetros para o cálculo da cobertura dos serviços de abastecimento de água, ou seja, a população considerada para o ano de 2005 foi de 65.355 habitantes, sendo 1.200 (SNIS – 2006) atendidos com rede de esgotamento sanitário, com 303 ligações ativas e extensão de rede de 8,5 km.

Segundo o PNSB (2000), o alcance da condição satisfatória para o esgotamento



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

sanitário nos municípios ainda necessita percorrer um longo caminho. Apenas para ter-se um parâmetro, os resultados da Região Nordeste em 2000, quanto ao atendimento da população com rede geral de esgoto chegam a 14,7%. A desigualdade dos serviços prestados entre as diferentes áreas do país se reproduz entre os municípios das regiões. Em geral, o Município de Morada Nova apresenta índice de cobertura muito abaixo do desejável. Outra questão é com relação ao tratamento dos efluentes de esgotos. No Município os 100% coletados não recebem qualquer tipo de tratamento, se configurando em problema ambiental.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

2. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE COLETA E TRANSPORTE DE LIXO

2.1. INTRODUÇÃO

O principal objetivo da remoção regular do tipo de lixo e resíduos sólidos gerados pela comunidade é evitar a proliferação de vetores causadores de doenças. Quando o lixo não é recolhido, a cidade fica com mau aspecto e mau cheiro.

2.2. SISTEMA DE COLETA DE LIXO

2.2.1. COBERTURA DO SERVIÇO

A coleta de lixo da cidade de Morada Nova e vilas adjacentes deverá ter como meta atender parte da grande população urbana.

2.2.2. FREQUÊNCIA E CRONOGRAMA DE COLETA

Como o município é de médio pequeno e para evitar a ociosidade dos equipamentos alocados, adotaremos a coleta de lixo diária para a sede municipal e demais localidades atendidas. Para o bom funcionamento da coleta diária, porém, faz-se necessário o cumprimento dos horários com rigor, inclusive na maioria dos feriados.

O quadro apresentado a seguir mostra o cronograma de coleta da sede municipal e distritos.

Quadro 2.1 - Cronograma de Coleta

DISTRITOS OU LOCALIDADES	DIAS DA SEMANA	TURNOS
Sede - Morada Nova	Segunda a Sábado	Manhã, Tarde e Noite
Distrito de Lagoa Grande	Quarta-Feira	Tarde
Distrito de Pedras	Quinta-Feira	Manhã
Distrito de Roldão	Terça-Feira	Tarde
Distrito de Uiraponga	Quinta-Feira	Tarde



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Dourado	Terça-Feira	Tarde
CH2	Quarta-Feira	Manhã
NH3	Quinta-Feira	Manhã
Neblina	Terça-Feira	Tarde
Sítio Coberto	Segunda-Feira	Tarde
Setores 1,2,3,6,7A	Quarta-Feira	Manhã
Bento Pereira	Terça e Sexta	Tarde

2.2.3. TIPOS DE LIXO

Os tipos de resíduos a serem removidos pelo serviço de coleta são os seguintes

tipos:

- Domiciliar;
- Comercial;
- Industrial, quando não tóxico ou perigoso;
- Resíduos do matadouro público;
- Animais mortos de pequeno porte;
- Folhas e pequenos arbustos provenientes de jardins particulares;
- Resíduos volumosos, como móveis;
- Resíduos de construção civil (entulho);
- Resíduos de saúde (hospitais e ambulatórios);

Os resíduos volumosos, como móveis, veículos abandonados, entulho etc., terão coleta especial podendo ser cobrado dos usuários pela Prefeitura Municipal.

O lixo público será coletado pela equipe de limpeza urbana.

Os resíduos dos serviços de saúde deverão requerer um veículo especial para sua coleta e destinação final. Os resíduos de saúde continuaram sendo destinados separadamente do lixo domiciliar.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

2.2.4. VEÍCULOS COLETORES

Utilizaremos para sistematização da coleta de lixo de Morada Nova, caminhão tipo compactador com capacidade mínima de 10m^3 , caminhão tipo basculante de 12m^3 e caminhão tipo carroceria de 6m^3 , conforme ilustrado nas figuras a seguir:

Figura 2.1 - Caminhão Compactador de Lixo - 10m^3

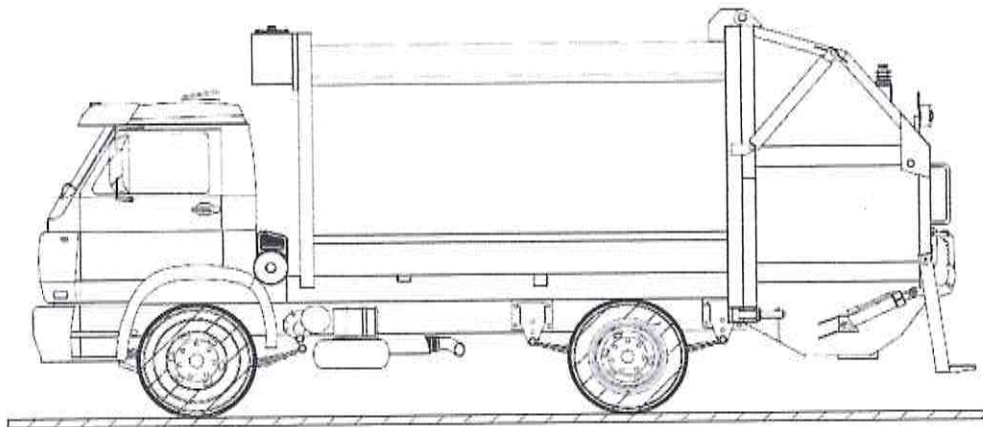


Figura Ilustrativa

Figura 2.2 - Caminhão tipo basculante 12m^3 (caçamba)

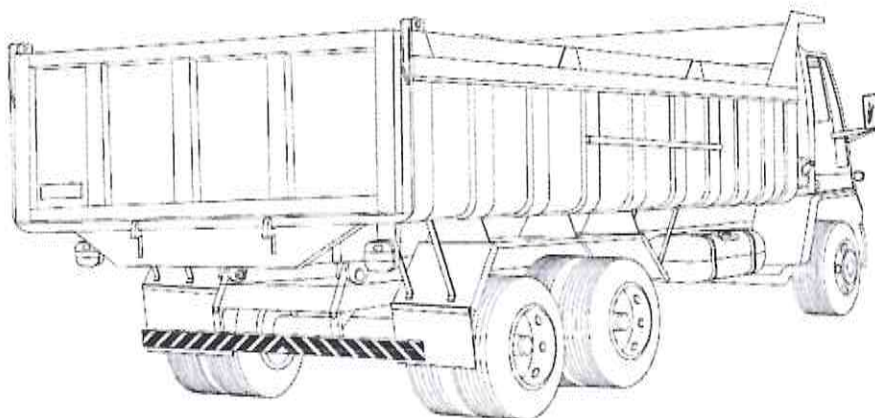


Figura Ilustrativa

Nas áreas de difícil acesso poderá ser utilizado trator agrícola acoplado com carreta atendendo bem as demandas destas áreas.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 454090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O veículo utilizado para transporte de resíduos sólidos de saúde está especificado no item 6.5.

Figura 2.3 Caminhão com identificação do programa



Figura Ilustrativa

2.2.5. GARIS

Para os veículos coletores simples a guarnição ideal deve estar entre 02 e 04 garis.

2.2.6. DISPOSIÇÃO FINAL

Todo o lixo coletado deverá ser conduzido ao aterro sanitário existente no município de Morada Nova, o município possui dois aterros sanitários, a 10,00 km da Sede municipal e a 5,00 km do centro do distrito de Aruaru.

O quadro a seguir apresenta a distância entre o centro geográfico do centro urbano dos distritos e o aterro de lixo.

Quadro 2.2 - Distância para o local de Disposição do Lixo Sede

DISTRITOS OU LOCALIDADES	DISTÂNCIAS (KM)
Sede - Morada Nova	10,00
Distrito de Lagoa Grande	44,00



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Distrito de Pedras	8,20
Distrito de Roldão	31,50
Distrito de Uiraponga	46,80
Juazeiro de Baixo	35,00
Dourado	18,00
CH2	12,00
NH3	18,00
Neblina	23,00
Sítio Coberto	11,00
Setores 1,2,3,6,7A	26,00
Bento Pereira	7,00
Curral Novo	23,00

Quadro 2.3 - Distância para o local de Disposição do Lixo Aruaru

DISTRITOS OU LOCALIDADES	DISTÂNCIAS (KM)
Aruaru	5,00
Boa Água	41,00

Osmanir C. de Mendoça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA PÚBLICA

3.1. INTRODUÇÃO

O serviço de limpeza urbana de vias e logradouros públicos tem por objetivo evitar problemas sanitários para a comunidade, interferências no trânsito de veículos, prejuízos ao turismo e inundação de ruas pelo entupimento dos bueiros e bocas de lobo.

O serviço de limpeza urbano de Morada Nova será responsável por:

- Coleta e transporte de resíduos;
- Varrição e conservação de sarjetas;
- Zelo das praças;
- Capina e raspagem de sarjetas;
- Poda de árvores;
- Coleta e transporte de resíduos de construção civil (entulho);
- Coleta, transporte e incineração de resíduos sólidos de saúde;
- Serviço de limpeza dos canais;
- Serviço de regularização dos lixões.

3.2. VARRIÇÃO

3.2.1. COBERTURA DO SERVIÇO

O serviço de varrição de vias e logradouros atenderá todas as vias pavimentadas, praças e algumas ruas não pavimentadas com grande aglomeração de casas (vilas).

3.2.2. FREQUÊNCIA

Na sede municipal a varrição será executada diariamente nas vias coletoras e uma vez por semana nas vias locais. Nas demais localidades a varrição será duas vezes por semana.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Nos setores comerciais e administrativos da Sede e áreas de interesse turístico, a varrição deverá ser diária, inclusive aos domingos e feriados.

3.2.3. VEÍCULOS COLETORES

Para coleta dos resíduos de varrição de vias e logradouros utilizaremos caminhão tipo caçamba, com capacidade de 12 (doze) m³.

3.2.4. EQUIPAMENTOS AUXILIARES

Para evitar que o lixo varrido fique à espera da passagem do veículo coletor, os varredores deverão ser providos de carrinhos com rodas de borracha com latão de ferro. Os resíduos coletados nos carrinhos serão dispostos em sacos plásticos de 100 ou 200l.

A prefeitura municipal deve instalar nos locais onde haja maior concentração de pessoas (pontos de ônibus, feiras, lanchonetes, etc.), de preferência em esquinas, cestas coletoras de lixo.

3.2.5. EQUIPE

A equipe de varrição será em dupla com utilização de um carrinho coletor tipo Lutocar.

3.3. CAPINAÇÃO E RASPAGEM

A capinação e raspagem são atividades muito importantes a serem executada pelo serviço de limpeza pública, não apenas em ruas e passeios sem asfalto, mas também nas margens de rios e canais.

3.3.1. CAPINAÇÃO DIÁRIA

Para capinação e raspagem diária será mantida uma equipe na cidade de Morada Nova. Nos distritos estes serviços serão executados pelos garis (varredores). A capinação será manual ou mecanizada de acordo com o tipo de vegetação.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.3.2. CAPINAÇÃO PERIÓDICA

Serão realizadas na sede municipal duas capinas periódicas, que precederão os serviços de pintura de meio-fio.

3.3.3. VEÍCULOS COLETORES

Para coleta dos resíduos de varrição de vias e logradouros utilizaremos o mesmo veículo coletor dos resíduos de varrição.

3.4. SERVIÇO DE LIMPEZA DOS CANAIS

3.4.1. COBERTURA DO SERVIÇO

A limpeza dos canais visa prevenir danos que possam ser causados no período chuvoso, evitar a proliferação de mosquitos e reduzir os impactos ambientais causados pelo descarte irregular de resíduos sólidos e permitir o livre escoamento das águas pluviais ao longo dos canais, prevenindo alagamentos. O município de Morada Nova tem diversos canais, onde a limpeza dos canais totaliza uma área de 52.271,60 m², conforme o projeto.

3.4.2. FREQUÊNCIA

A atividade será executada quatro vezes ao ano.

3.4.3. VEÍCULOS

Para limpeza dos canais será utilizado 01 (uma) escavadeira hidráulica e 02 (dois) caminhões tipo caçamba, com capacidade de 12 (doze) m³.

3.4.4. EQUIPE

A equipe será composta por 01 (um) encarregado de turma, 02 (dois) garis para ajudar na limpeza em pontos que não permita acesso de máquinas ou canais de pequeno porte, 02 (dois) motoristas e 01 (um) operador de escavadeira hidráulica.



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.5. SERVIÇO DE REGULARIZAÇÃO DOS LIXÕES

3.5.1. COBERTURA DO SERVIÇO

O aterro de lixo funciona como um depósito de resíduos, preferencialmente aqueles resíduos que não podem mais ser reaproveitados, ou seja, aqueles que não podem ser reciclados, reutilizados ou recuperados. A regularização dos resíduos reduz o volume acumulado e evita a presença de vetores como ratos, baratas e aves e que o lixo se espalhe em dias de ventania.

3.5.2. FREQUÊNCIA

A regularização do lixão da Sede do município deve ser feita três vezes no mês, devido ao grande volume de lixo acumulado. Já a regularização dos lixões dos distritos do município deve ser feita uma vez no mês por motivo ao pequeno volume de lixo acumulado.

3.5.3. VEÍCULOS

Para o serviço de manutenção dos aterros será utilizado 01 (um) trator esteira com lâmina.

3.5.4. EQUIPE

A equipe será composta por 01 (um) operador do trator de esteira.

3.6. OUTROS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA

3.6.1. RETIRADA DE ENTULHO

Os resíduos de construção civil deverão ser coletados e transportados para local apropriado ou utilizado como aterro de terrenos, conforme demanda específica. A contratação deste serviço deverá diária.



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.6.2. PODA

Os serviços de poda deverão ser executados por uma equipe diariamente na sede municipal. A coleta desse lixo será executada pela equipe de coleta seletiva.

3.6.3. LIMPEZA DE FEIRAS LIVRE

Após o término da feira, a retirada do lixo deverá ser rápida. A Prefeitura Municipal deverá dispor de recipientes para o lixo, além da locação de uma equipe de varrição para atendimento destas áreas.

3.6.4. LIMPEZA DE BOCAS-DE-LOBO

Esta atividade deverá ser executada regularmente junto com a varrição. Este serviço deverá ser incumbido aos varredores e ser bem fiscalizado para evitar o risco de se varrer o lixo para dentro dos bueiros.

3.6.5. CEMITÉRIOS

É importante proceder a roçagem, capinação e limpeza dos cemitérios. Os resíduos deverão ser coletados junto com os da varrição de logradouros.

3.6.6. EVENTOS

Nos locais onde os eventos forem realizados, que seja de pequeno ou grande porte, deve-se ao término proceder à limpeza de toda área, como também sua coleta e destinação. Especial atenção deve ser dada as festas de micareta, festa do município e festas juninas.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4. DIMENSIONAMENTO

4.1. PARÂMETROS DE PROJETO

Para concepção do projeto de gerenciamento de resíduos sólidos de Morada Nova utilizamos os parâmetros e especificações técnicas sugeridas em bibliografias, na observância da legislação ambiental pertinente e das normas técnicas estabelecidas.

A seguir apresentam-se os parâmetros técnicos adotados para o dimensionamento da coleta de lixo e limpeza urbana:

- Projeção populacional:

- Para projeção da população foi utilizada população estimada segundo o IBGE para o ano de 2022.
- Índice de atendimento da coleta de lixo: **100%** da população;

- Quota per capita (q):

Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, edição de 2022 da ABRELPE a geração per capita de resíduos sólidos em relação ao número de habitante por dia na região Nordeste é de 0,95 kg/hab./dia.

- Domiciliar / comercial / mercado / feira / hospital: **0,57** kg/hab./dia;
- Varrição / Capinação / raspagem de sarjetas: **0,18** kg/hab./dia;
- Resíduos de construção civil (entulho): **0,20** kg/hab./dia.

- Densidade do lixo:

- Domiciliar / comercial / mercado / feira / hospital: **273** kg/m³;
- Varrição / capinação / raspagem de sarjetas: **303** kg/m³;
- Resíduos de construção civil (entulho): **1.300** kg/m³.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.2. ESTIMATIVA POPULACIONAL

Apresenta-se, a seguir, a população estimada segundo censo demográfico do IBGE para o ano de 2022, conforme o endereço eletrônico: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/22827-censo-demografico-2022.html?=&t=resultados>.

Quadro 4.1 – Estimativa populacional para o ano de 2022

Localidade	População residente		2010	População Ano de 2022 (*)
	Total	Situação do domicílio		
		Urbana	Rural	
Morada Nova - Sede	32.759	28.185	4.574	32.208
Lagoa Grande	2.804	247	2.557	2.742
Pedras	3.558	629	2.929	3.486
Roldão	4.450	362	4.088	4.364
Uiraponga	3.537	889	2.648	3.465
Aruaru	9.510	4.358	5.152	9.346
Boa Água	2.909	546	2.363	2.847
Juazeiro de Baixo	2.538	185	2.353	2.482
TOTAL	62.065	35.401	26.664	60.940

(*) população estimada segundo o IBGE para o ano de 2022.

4.3. PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0

A estimativa da produção de lixo teve como base a população e os índices de geração per capita de resíduos sólidos.

Quadro 4.2 – Produção de Resíduos Sólidos Domiciliar, Comercial e Outros.

Domiciliar, Comercial e Outros					
Localidade	População (hab)	Taxa (kg/hab./dia)	Produção lixo (kg/dia)	Produção lixo (m³/dia)	Produção lixo (m³/mês)
Sede Municipal	32.208	0,57	18.358,56	67,25	2.017,50
Distrito de Lagoa Grande	2.742	0,57	1.562,94	5,73	171,90
Distrito de Pedras	3.486	0,57	1.987,02	7,28	218,40
Distrito de Roldão	4.364	0,57	2.487,48	9,11	273,30
Distrito de Uiraponga	3.465	0,57	1.975,05	7,23	216,90



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Distrito de Aruaru	9.346	0,57	5.327,22	19,51	585,30
Distrito de Boa Água	2.847	0,57	1.622,79	5,94	178,20
Distrito de Juazeiro de Baixo	2.482	0,57	1.414,74	5,18	155,40
TOTAL			34.735,80	127,23	3.816,90

(*) peso específico de 273kg/m³.

Quadro 4.3 – Produção de Resíduos de Varrição, Capina e Raspagem Sarjeta.

Varrição, Capina e Raspagem Sarjeta					
Localidade	População (hab)	Taxa (kg/hab./dia)	Produção lixo (kg/dia)	Produção lixo (m ³ /dia)	Produção lixo (m ³ /mês)
Sede Municipal	32.208	0,18	5.797,44	19,13	573,90
Distrito de Lagoa Grande	2.742	0,18	493,56	1,63	48,90
Distrito de Pedras	3.486	0,18	627,48	2,07	62,10
Distrito de Roldão	4.364	0,18	785,52	2,59	77,70
Distrito de Uiraponga	3.465	0,18	623,70	2,06	61,80
Distrito de Aruaru	9.346	0,18	1.682,28	5,55	166,50
Distrito de Boa Água	2.847	0,18	512,46	1,69	50,70
Distrito de Juazeiro de Baixo	2.482	0,18	446,76	1,47	44,10
TOTAL			10.969,20	36,19	1.085,70

(*) peso específico de 303kg/m³.

Quadro 4.4 – Produção de Resíduos da Construção Civil (Entulho).

Construção Civil (Entulho)					
Localidade	População (hab)	Taxa (kg/hab./dia)	Produção lixo (kg/dia)	Produção lixo (m ³ /dia)	Produção lixo (m ³ /mês)
Sede Municipal	32.208	0,20	6.441,60	4,96	148,80
Distrito de Lagoa Grande	2.742	0,20	548,40	0,42	12,60
Distrito de Pedras	3.486	0,20	697,20	0,54	16,20
Distrito de Roldão	4.364	0,20	872,80	0,67	20,10
Distrito de Uiraponga	3.465	0,20	693,00	0,53	15,90
Distrito de Aruaru	9.346	0,20	1.869,20	1,44	43,20
Distrito de Boa Água	2.847	0,20	569,40	0,44	13,20
Distrito de Juazeiro de Baixo	2.482	0,20	496,40	0,38	11,40
TOTAL			12.188,00	9,38	281,40

(*) peso específico de 1.300kg/m³.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Quadro 4.5 – Produção de Resíduos no município de Morada Nova/CE

Localidade	População (hab)	Produção diária de lixo (kg/dia)			Produção mensal de lixo (kg/mês)			Produção anual de lixo (kg/ano)		
		Domiciliar, Comercial e outros	Varição, Capina e Raspagem Sarjeta	Construção Civil (entulho)	Domiciliar, Comercial e outros	Varição, Capina e Raspagem Sarjeta	Construção Civil (entulho)	Domiciliar, Comercial e outros	Varição, Capina e Raspagem Sarjeta	Construção Civil (entulho)
Sede Municipal	32.208	18.358,56	5.797,44	6.441,60	550.756,80	173.923,20	193.248,00	6.609.081,60	2.087.078,40	2.318.976,00
Distrito de Lagoa Grande	2.742	1.562,94	493,56	548,40	46.888,20	14.806,80	16.452,00	562.658,40	177.681,60	197.424,00
Distrito de Pedras	3.486	1.987,02	627,48	697,20	59.610,60	18.824,40	20.916,00	715.327,20	225.897,80	250.992,00
Distrito de Roldão	4.364	2.487,48	785,52	872,80	74.624,40	23.565,60	26.184,00	895.492,80	282.787,20	314.208,00
Distrito de Uiraponga	3.465	1.975,05	623,70	693,00	59.251,50	18.711,00	20.790,00	711.018,00	224.532,00	249.480,00
Distrito de Aruaru	9.346	5.327,22	1.687,28	1.869,20	159.816,80	50.468,40	56.076,00	1.917.799,20	605.620,80	672.912,00
Distrito de Boa Água	2.847	1.622,79	512,46	569,40	48.683,70	15.373,80	17.082,00	584.204,40	184.485,60	204.984,00
Distrito de Juazeiro de Baixo	2.482	1.414,74	446,76	496,40	42.442,20	13.402,80	14.892,00	509.306,40	160.833,60	178.704,00
TOTAL	60.940	34.735,80	10.969,20	12.188,00	1.042.074,00	329.076,00	365.640,00	12.504.888,00	3.948.912,00	4.387.680,00
		57.893,00		kg/dia	1.736.790,00		kg/dia	20.841.480,00		kg/ano

4.4. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE COLETA E TRANSPORTE

Para fins de detalhamento de cálculo foram considerados apenas o distrito da Sede e o distrito de Aruaru por suas contribuições expressivas no volume de resíduos sólidos gerados.

4.4.1. CÁLCULO DO TEMPO GASTO COM TRANSPORTE AO ATERRO (SEDE)

O tempo gasto com o transporte de cada viagem da sede municipal ao destino final do lixo é dado pela expressão:

$$t = \frac{2 \times D}{V_T} + t'$$

Sendo:

D = 10,00 km (distância média do centro geográfico da cidade até o destino final)

VT = 20 km/h (velocidade de transporte do lixo coletado)

t' = 25 minutos = 0,42 horas (tempo gasto com operação de descarga)

$$t = 1,42 \text{ horas} = 85,2 \text{ minutos}$$

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.4.2. CÁLCULO DO NÚMERO DE VIAGENS NO PERÍODO (SEDE)

O número de viagens possíveis de realizar dentro de um período de 08 horas de trabalho e considerando um intervalo de coleta de 01 dia é:

$$n = \frac{q \times V_c \times T}{\frac{L}{2} \times c + q \times V_c \times t}$$

Sendo:

$q = 67,25 \text{ m}^3$ (Quadro 4.2) x 1 dia (quantidade de lixo a ser coletado na Sede)

$V_c = 5,00 \text{ km/h}$ (velocidade de coleta varia entre 4 a 6,5 km/h)

$T = 8 \text{ horas}$ (quantidade de horas por período de trabalho)

$L = 140,00 \text{ km}$ (total de vias da cidade)

$c = 10,00 \text{ m}^3$ (capacidade do coletor)

$t = 1,42 \text{ horas}$

$$n = 2,28$$

4.4.3. CÁLCULO DA QUANTIDADE DE COLETORES (SEDE)

$$x = \frac{q}{n \times c}$$

$q = 67,25 \text{ m}^3$ (Quadro 4.2)

$n = 2,28$

$c = 10,00 \text{ m}^3$ (capacidade do coletor)

$$X = 2,94$$

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0

Será adotado 03 (três) coletores do tipo caminhão compactador com capacidade mínima de 10 m³ com equipe composta de 04 (quatro) garis e 01 (um) motorista em cada compactador. Sendo 02 (dois) compactadores trabalhando no período da manhã e tarde e 01 (um) compactador no período da noite para atender a sede municipal.



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.4.4. CÁLCULO DO TEMPO GASTO COM TRANSPORTE AO ATERRO (DISTRITO DE ARUARU E BOA ÁGUA)

O tempo gasto com o transporte de cada viagem da sede municipal ao destino final do lixo é dado pela expressão:

$$t = \frac{2 \times D}{V_T} + t'$$

Sendo:

D = 5,00 km (distância média do centro geográfico da cidade até o destino final)

V_T = 20 km/h (velocidade de transporte do lixo coletado)

t' = 25 minutos = 0,42 horas (tempo gasto com operação de descarga)

$$t = 0,67 \text{ horas} = 40,20 \text{ minutos}$$

4.4.5. CÁLCULO DO NÚMERO DE VIAGENS NO PERÍODO (DISTRITO DE ARUARU E BOA ÁGUA)

O número de viagens possíveis de realizar dentro de um período de 8 horas de trabalho e considerando um intervalo de coleta de 1 dia é:

$$n = \frac{q \times V_C \times T}{\frac{L}{2} \times c + q \times V_C \times t}$$

Sendo:

q = 25,45 m³ (Quadro 4.2) x 1 dia (quantidade de lixo a ser coletado no distrito de Aruaru e Boa Água)

V_C = 5,0 km/h (velocidade de coleta varia entre 4 a 6,5 km/h)

T = 8 horas (quantidade de horas por período de trabalho)

L = 23,50 km (total de vias dos distritos, Aruaru=20 km e Boa Água= 3,50 km)

c = 10,00 m³ (capacidade do coletor)

t = 0,67 horas

$$n = 5,02$$

Osmanir  de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.4.6. CÁLCULO DA QUANTIDADE DE COLETORES (DISTRITO DE ARUARU E BOA ÁGUA)

$$x = \frac{q}{n \times c}$$

$q = 25,45 \text{ m}^3$ (Quadro 4.2)

$n = 5,02$

$c = 10,00 \text{ m}^3$ (capacidade do coletor)

$$X = 0,51$$

Será adotado 01 (um) coletor do tipo caminhão compactador com capacidade mínima de 10m^3 com equipe composta de 04 (quatro) garis e 01 (um) motorista para atender o distrito de Aruaru e Boa Água.

4.4.7. CÁLCULO DA QUANTIDADE DE COLETORES (DISTRITO DE LAGOA GRANDE, PEDRAS, ROLDÃO, UIRAPONGA, BOA ÁGUA E JUAZEIRO DE BAIXO)

Devido ao pequeno volume de lixo acumulado nas vilas e a distância da fonte geradora ao destino final, a coleta nestas localidades será realizada através de 01 (um) caminhão de 12 m^3 com equipe composta de 01 (um) motorista e 04 (quatro) garis.

4.5. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE VARRIÇÃO DE VIAS E LOGRADOUROS

4.5.1. DIMENSIONAMENTO DA QUANTIDADE DE VARREDORES NA SEDE

Dentre os serviços de limpeza pública de uma cidade, a varrição das ruas e logradouros públicos é, depois da coleta de lixo, o mais importante. Além do aspecto sanitário que é fundamental, aparece o aspecto estético que somente uma boa limpeza dá. A evolução e o rápido crescimento urbano das cidades têm provocado um aumento progressivo da extensão de suas áreas pavimentadas, exigindo, assim, uma ampliação quase constante dos serviços de varredura que, para assegurar uma perfeita limpeza, devem estar em permanente adaptação as novas condições.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 454090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

É normalmente expressa em metros lineares de sarjeta por homem/dia (m/h/dia). A unidade “dia” refere-se a uma jornada normal de trabalho. Para determinar a velocidade, é preciso antes classificar os logradouros de acordo com as características que mais influem na produtividade do varredor.

A velocidade média que adotamos neste trabalho, para um só garí no serviço de varrição é de 180 m/h, seguindo a Cartilha de Limpeza Urbana do Ministério da Ação Social, sendo assim, durante uma jornada de 08 (oito) horas, 01 (um) dia, a produção será de 1.440 metros de linha d’água (sarjeta) limpa.

O dimensionamento da quantidade de varredores de um sistema de varrição manual pode ser obtido pela seguinte equação:

$$N^{\circ} \text{ de varredores} = \frac{\text{Extensão linear total diária necessária a ser varrida}}{\text{Produção média diária de cada Varredor}}$$

- Quantidade de vias públicas a serem varridas em metros de sarjetas = 28.800,24 m = 28,80 km (De acordo com o anexo 2)
 - Produção média diária do varredor = 1.440 m/garí/dia (Cartilha de Limpeza Urbana – CPU/IBAM)
- $N^{\circ} \text{ de varredores} = 28.800,24 \text{ m} / 1.440 \text{ m/garí/dia} = 20 \text{ varredores}$

Considerando uma reserva técnica de 10% de pessoal adotaremos um contingente de **22 garís (varredores)** para a sede municipal, sendo duas equipes permanentes na zona comercial e administrativa da cidade.

Deverá ser previsto 02 (dois) encarregados de turma, com uniforme diferenciado dos garís e possuir meio de locomoção adequado.

A reserva técnica é necessária para substituição de eventuais faltas ou atendimento à coleta proveniente de festividades (carnaval, reveillon, feiras, etc.).

4.5.2. CÁLCULO DO TEMPO GASTO COM TRANSPORTE DOS RESÍDUOS DE VARRIÇÃO / CAPINA E RASPAGEM DE SARJETA AO ATERRO (SEDE)

O tempo gasto com o transporte de cada viagem dos resíduos oriundos do sistema de



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

varrição, capina e raspagem da sede municipal ao destino final do lixo é dado pela expressão:

$$t = \frac{2 \times D}{V_T} + t'$$

Sendo:

D = 10 km (distância média do centro geográfico da cidade até o destino final)

V_T = 20 km/h (velocidade de transporte do lixo coletado)

t' = 25 minutos = 0,42 horas (tempo gasto com operação de descarga)

$$t = 1,42 \text{ horas} = 85,20 \text{ minutos}$$

4.5.3. CÁLCULO DO NÚMERO DE VIAGENS NO PERÍODO (SEDE)

O número de viagens possíveis de realizar dentro de um período de 8 horas de trabalho e considerando um intervalo de coleta de 01 dia é:

$$n = \frac{q \times V_C \times T}{\frac{L}{2} \times c + q \times V_C \times t}$$

Sendo:

q = 19,13 m³ (Quadro 4.3) x 1 dia (quantidade de lixo a ser coletado na Sede)

V_C = 4 km/h (velocidade de coleta varia entre 4 a 6,5 km/h))

T = 8 horas (quantidade de horas por período de trabalho)

L = 27,00 km (total de vias da cidade)

c = 12 m³ (capacidade do coletor)

t = 1,42 horas

$$n = 2,26$$

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 454090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.5.4. CÁLCULO DA QUANTIDADE DE COLETORES DO SISTEMA DE VARRIÇÃO (SEDE)

$$x = \frac{q}{n \times c}$$

$q = 19,13 \text{ m}^3$ (Quadro 4.3)

$n = 2,26$

$c = 12,00 \text{ m}^3$ (capacidade do coletor)

X = 0,71 coletor

Será adotado 01 (um) coletor do tipo caçamba de 12 m^3 , 01 (um) caminhão pipa com jato com capacidade de 8.000 litros para ajudar na limpeza das vias. Tendo 02 (duas) equipes compostas de 04 (quatro) ajudantes, 02 (dois) motoristas e 01 (um) encarregado de turma para atender a sede municipal.

Devido à ociosidade desta equipe ela deverá assumir também as funções de coleta de lixo especial e resíduos de capinação e poda.

4.5.5. DIMENSIONAMENTO DA QUANTIDADE DE VARREDORES NO DISTRITO DE ARUARU

É normalmente expressa em metros lineares de sarjeta por homem/dia (ml/h/dia). A unidade "dia" refere-se a uma jornada normal de trabalho. Para determinar a velocidade, é preciso antes classificar os logradouros de acordo com as características que mais influem na produtividade do varredor.

A velocidade média que adotamos neste trabalho, para um só gari no serviço de varrição é de 180 m/h, seguindo a Cartilha de Limpeza Urbana do Ministério da Ação Social, sendo assim, durante uma jornada de 8 (oito) horas, 1 (um) dia, a produção será de 1.440 metros de linha d'água (sarjeta) limpa.

O dimensionamento da quantidade de varredores de um sistema de varrição manual pode ser obtido pela seguinte equação:

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

$$N^{\circ} \text{ de varredores} = \frac{\text{Extensão linear total diária necessária a ser varrida}}{\text{Produção média diária de cada Varredor}}$$

- quantidade de vias públicas a serem varridas em metros de sarjetas = 7.420,00 m = 7,42 km
- produção média diária do varredor = 1.440 m/gari/dia (Cartilha de Limpeza Urbana – CPU/IBAM)
- Nº de varredores = 7.420 m / 1.440 m/gari/dia = 06 varredores

Considerando uma reserva técnica de 10% de pessoal adotaremos um contingente de **07 (sete) garis (varredores)** para atender o distrito de Aruaru. Deverá ser previsto 1 (um) encarregado de turma, com uniforme diferenciado dos garis e possuir meio de locomoção adequado.

A reserva técnica é necessária para substituição de eventuais faltas ou atendimento à coleta proveniente de festividades (carnaval, réveillon, feiras, etc.).

4.5.6. CÁLCULO DO TEMPO GASTO COM TRANSPORTE DOS RESÍDUOS DE VARRIÇÃO / CAPINA E RASPAGEM DE SARJETA AO ATERRO (DISTRITO DE ARUARU)

O tempo gasto com o transporte de cada viagem dos resíduos oriundos do sistema de varrição, capina e raspagem do distrito de Aruaru ao destino final do lixo é dado pela expressão:

$$t = \frac{2 \times D}{V_T} + t'$$

Sendo:

D = 5 km (distância média do centro geográfico da cidade até o destino final)

V_T = 20 km/h (velocidade de transporte do lixo coletado)

t' = 25 minutos = 0,42 horas (tempo gasto com operação de descarga)

t = 0,92 horas = 55,20 minutos

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.5.7. CÁLCULO DO NÚMERO DE VIAGENS NO PERÍODO (DISTRITO DE ARUARU)

O número de viagens possíveis de realizar dentro de um período de 08 horas de trabalho e considerando um intervalo de coleta de 01 dia é:

$$n = \frac{q \times V_c \times T}{\frac{L}{2} \times c + q \times V_c \times t}$$

Sendo:

$q = 5,55 \text{ m}^3$ (Quadro 4.3) x 1 dia (quantidade de lixo a ser coletado no distrito de Aruaru)

$V_c = 4 \text{ km/h}$ (velocidade de coleta varia entre 4 a 6,5 km/h))

$T = 8 \text{ horas}$ (quantidade de horas por período de trabalho)

$L = 7,42 \text{ km}$ (total de vias da cidade)

$c = 12 \text{ m}^3$ (capacidade do coletor)

$t = 0,92 \text{ horas}$

$$n = 2,73$$

4.5.8. CÁLCULO DA QUANTIDADE DE COLETORES DO SISTEMA DE VARRIÇÃO (DISTRITO DE ARUARU)

$$x = \frac{q}{n \times c}$$

$q = 5,55 \text{ m}^3$ (Quadro 4.2)

$n = 2,73$

$c = 12,00 \text{ m}^3$ (capacidade do coletor)

$$X = 0,17 \text{ coletor}$$

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0

Será adotado 01 (um) coletor do tipo caçamba de 12 m³ com equipe composta de 01 (um) encarregado, 07 (sete) ajudantes e 01 (um) motorista para atender o distrito.

Devido à ociosidade desta equipe ela deverá assumir também as funções de coleta



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

de lixo especial e resíduos de capinação e poda.

4.5.9. DIMENSIONAMENTO DA QUANTIDADE DE VARREDORES NO DISTRITO DE LAGOA GRANDE, PEDRAS, ROLDÃO, UIRAPONGA, BOA ÁGUA.

Devido às vias apresentam pouca movimentação e pouca concentração de resíduos, a coleta nestas localidades será realizada através equipe composta de 10 (dez) garis, o veículo de apoio ao serviço de varrição será um coletor do tipo caçamba de 12 m³ com 01 (um) encarregado e 01 (um) motorista para atender os distritos.

4.6. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE PODA E CAPINAÇÃO

4.6.1. PODA

Será utilizado 03 (três) caminhões com carroceria, composta com uma equipe de 8 (oito) garis e 03 (três) motoristas.

4.6.2. CAPINAÇÃO DIÁRIA

Será composta por uma equipe permanente de 22 capinadores com capinação manual;

Deverá ser previsto 1 (um) encarregado de turma, com uniforme diferenciado dos capinadores e possuir meio de locomoção adequado.

O veículo de apoio ao serviço de capinação será o mesmo dos serviços de varrição, que poderá ser utilizado também para serviço de poda.

4.6.3. CAPINAÇÃO PERIÓDICA

Para realização da capina periódica do município a Prefeitura Municipal deverá contratar em regime de trabalho temporário os operários para execução dos serviços, considerando uma extensão de 28,80 km de sarjetas. Este serviço deverá ser contratado antecipadamente ou em conjunto com a pintura de guias de concreto.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.7. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE COLETA DE ENTULHO

4.7.1. PRODUÇÃO DIÁRIA

- 9,38 m³ - Sede e distritos

Será utilizado uma equipe composta por 01 (um) encarregado, 04 (quatro) garis, 01 (um) caminhão tipo basculante de 12 m³, 01 (uma) retroescavadeira e 01 (uma) pá carregadeira, composta cada com um motorista.

4.8. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ZELO POR PRAÇAS

Para realizar a manutenção e conservação das praças da cidade, de acordo com o Anexo 1. Será necessária uma equipe composta por 10 (dez) garis para a execução dos serviços de cuidados das plantas, limpeza e estrutura física.

4.9. SERVIÇO DE COLETA, TRANSPORTE E INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS DE SAÚDE

O serviço de coleta, transporte e incineração dos resíduos de saúde será utilizado em 01 (um) carro tipo baú com equipe composta de 01 (um) motorista e 01 (um) gari coletor. A quantidade estimada de lixo produzido por mês é de 3.150,00 kg e deverá ser recolhida 04 (quatro) vezes no mês, a fim de evitar acúmulo excessivo dos resíduos nos pontos de coleta, onde o lixo deverá ser levado para Fortaleza para o descarte correto.

4.10. SERVIÇO DE LIMPEZA DOS CANAIS

A atividade será executada quatro vezes ao ano. Para limpeza dos canais será utilizado 01 (uma) escavadeira hidráulica e 02 (dois) caminhões tipo caçamba, com capacidade de 12m³. Uma equipe será composta por 01 (um) encarregado de turma, 02 (dois) garis para ajudar na limpeza em pontos que não permita acesso de máquinas ou canais de pequeno porte, 02 (dois) motoristas e 01 (um) operador de escavadeira hidráulica.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.11. SERVIÇO DE REGULARIZAÇÃO DOS LIXÕES

A regularização do lixão da Sede do município deve ser feita três vezes no mês, devido ao grande volume de lixo acumulado. Já a regularização dos lixões dos distritos do município deve ser feita uma vez no mês por motivo ao pequeno volume de lixo acumulado. Para o serviço de manutenção dos aterros será utilizado 01 (um) trator esteira com lâmina.

4.12. RESUMO DOS DADOS

O resumo final do pessoal e equipamentos para realização dos serviços de coleta de lixo e limpeza pública no município de Morada Nova é apresentado no Quadro 4.5 e Quadro 4.6.

Quadro 4.5 - Resumo do Pessoal Dimensionado

SERVIÇO	Número de Funcionários			
	Encarregado	Motorista	Garf	Capinador
Coleta e transp. resíduos domiciliares e comerciais (Sede)	2	3	12	-
Coleta e transp. resíduos domiciliares e comerciais (Aruaru e Boa Água)	-	1	4	-
Coleta e transp. resíduos domiciliares e comerciais (Demais Distritos)	-	1	4	-
Serviços de varrição, capina e poda (Sede)	3	-	22	22
Coleta e transp. resíduos de varrição, capina e poda (Sede)	1	5	8	-
Coleta e transp. resíduos de varrição e capina (Aruaru)	1	1	7	-
Coleta e transp. resíduos de varrição e capina (Distritos)	1	1	10	-
Coleta e transporte de resíduos de construção civil (entulho)	1	3	4	-
Coleta e transporte de resíduos da saúde	-	1	1	-
Serviços de zelo das praças (Sede e Distrito)	-	-	10	-
Serviço de limpeza dos canais (Sede)	1	3	2	-
Serviço de regularização dos lixões	-	1	-	-
TOTAL	10	20	84	22

Quadro 4.6 – Relação de Equipamentos

VEÍCULO	Ano Fabricação	Quant.
Caminhão tipo compactador cap. 12m ³	> 2010	4
Caminhão tipo caçamba 12m ³	> 2010	7
Caminhão pipa com jato	> 2010	1
Caminhão tipo carroceria de 4t	> 2010	3



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Carro coletor de rss	>2014	1
Retroescavadeira	> 2010	1
Pá carregadeira	> 2010	1
Escavadeira hidráulica	> 2010	1
Trator de esteira	> 2010	1
Total		20

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICA



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5. DISPOSIÇÕES GERAIS

Os serviços que constituem o objeto deste edital deverão ser executados em estrita observância ao projeto de gerenciamento elaborado pela Prefeitura Municipal, atendido as especificações e demais elementos técnicos constantes em anexo.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

6. SERVIÇOS

6.1. MOBILIZAÇÃO, INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE SERVIÇOS.

Compreendem todos os serviços necessários para a instalação do canteiro de serviços, escritório, almoxarifado, oficina de manutenção de veículos e equipamentos, e local para estacionamento de caminhões. Inclui também os custos da mobilização de mão-de-obra, veículos e equipamentos e a manutenção mensal do canteiro.

6.2. COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E COMERCIAIS

Para efeito da presente especificação, a coleta e o transporte de resíduos sólidos domiciliares e comerciais de todos e quaisquer resíduos ou detritos regularmente nas vias e logradouros públicos, originários de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais, residenciais e de feiras livres no município de Morada Nova, desde que acondicionados em recipientes, com volume de até 100 (cem) litros por estabelecimento e posteriormente encaminhados à destinação final.

Deverão ser coletados ainda os seguintes resíduos:

- a) Restos provenientes de limpeza de poda de jardins dos estabelecimentos residenciais, desde que estejam acondicionados em embalagens descartáveis de até 100 (cem) litros;
- b) Restos de móveis, colchões, utensílios domésticos e outros similares, desde que estejam em pedaços e acondicionados em embalagens descartáveis de até 100 (cem) litros;
- c) Entulho, terras e sobras de construção que sejam gerados por residências ou estabelecimentos comerciais e que não pesem mais que 50 (cinquenta) quilos e acondicionados em sacos plásticos.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

6.2.1. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Definem-se como serviços de coleta e transporte dos resíduos domiciliares e comerciais a remoção e o deslocamento dos resíduos ao destino final determinado pelo Município, desde que sejam acondicionados e/ou armazenados adequadamente.

Não estão compreendidos na conceituação de resíduos sólidos domiciliares para efeito de remoção obrigatória: terra, entulho de obras públicas ou particulares e resíduos industriais, cuja produção exceda os valores estabelecidos. Neste caso, o transporte e destinação final dos resíduos são de total responsabilidade da fonte produtora.

A responsabilidade pelo teor dos resíduos industriais e sua remoção é totalmente da fonte produtora, qualquer que seja a quantidade deles.

A coleta domiciliar deverá ser executada porta a porta, em todas as vias públicas oficiais e abertas à circulação, ou que venham a ser abertas durante a vigência do contrato, acessíveis a veículos de coleta em marcha reduzida. Caso não haja possibilidade de acesso do veículo coletor, a remoção dos resíduos deverá ser feita manualmente.

Nas áreas onde a frequência de coleta em dias alternados, não poderá haver interrupção por mais de 72 (setenta e duas) horas entre duas coletas consecutivas, ficando a proponente obrigada a efetuar a coleta quando isso ocorrer, mesmo em dias de feriados civis e religiosos, de forma que o serviço não venha sofrer descontinuidade.

A execução de serviços em dias de feriados e de ponto facultativo não implicará em custo adicional ao Município.

A composição das equipes e a escolha dos veículos e equipamentos mais recomendáveis para estes serviços ficam a cargo da licitante, e guarnições compostas de no mínimo 03 (três) coletores.

Quanto ao pessoal, além de uniforme convencional e calçado adequado, os coletores deverão usar luvas durante a coleta e capas protetoras em dias de chuva, além de boné.

Osmanir C. de Mendoça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Nos Distritos, a guarnição para a realização da coleta dos resíduos sólidos domiciliares, será constituída de 01 (um) caminhão basculante, de capacidade volumétrica igual ou maior a 12 metros cúbicos, acompanhados de 01 (um) motorista e 02 (dois) coletores por caminhão, assim como, ferramentas e utensílios necessários à perfeita realização dos trabalhos.

É atribuição estrita da proponente, apresentar nos locais e horário de trabalho, os funcionários devidamente equipados e uniformizados.

Nas situações em que o munícipe apresentar os resíduos para coleta, através de recipientes reutilizáveis, os coletores deverão esvaziá-los completamente, tomando precauções para não danificá-los. Após este processo, o recipiente deverá ser recolocado no ponto de origem.

Constitui-se ferramenta obrigatória, pá e vassoura, em todos os veículos coletores.

Os resíduos sólidos domiciliares apresentados nas vias públicas pelos munícipes, que tiverem tombado dos recipientes, por qualquer motivo, ou que caírem durante o processo de coleta, deverão necessariamente ser varridos e recolhidos.

No caso de os resíduos serem apresentados em sacos plásticos, à equipe deverá tomar todas as precauções, no sentido de evitar o rompimento dos mesmos, antes de depositá-los na caçamba do veículo. Se houver derrame de resíduos, estes deverão ser varridos.

No processo de carregamento do veículo coletor, os funcionários deverão tomar todas as precauções no sentido, de evitar o transbordamento de resíduos na praça de carga do veículo, para a via pública.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 454090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

6.2.2. ÁREAS DE COLETA

Sede:

Será realizada em todo perímetro urbano, nos turnos da manhã, tarde e noite as segunda a sábado.

6.3. VARRIÇÃO MANUAL DE VIAS E LOGRADOUROS PÚBLICOS

Define-se como varrição manual à operação não mecanizada de recolhimento e remoção de pó, areia, papéis e pequenos detritos espalhados pelas vias e logradouros públicos, compreendendo sarjetas, canteiros centrais e passeios, inclusive de praças e cemitério, desde que pavimentadas.

Além das tarefas anteriores, fazem parte destes serviços: esvaziamento de cestas existentes na via pública para colocação de detrito, a retirada de faixas, placas e plaquetas que se encontrem nas vias públicas em placas e árvores, postes ou qualquer outro equipamento público, limpeza de feiras e locais de eventos, o recolhimento e o transporte de resíduos existentes nas vias e logradouros.

6.3.1. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços de varrição deverão sempre ser executados nos dois lados das vias, consideradas pavimentadas e logradouros públicos.

O serviço de varrição manual deve apresentar frequência compatível com o potencial de geração de lixo de varrição e fica a cargo da contratante a aprovação do plano de trabalho da licitante.

Ao longo da execução dos serviços, o Município pode alterar o planejamento proposto de modo a adequar os serviços a novas demandas ou situações sazonais, tais como eventos, exposições, etc.

A composição das equipes e a especificação e quantificação dos equipamentos e

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

materiais de consumo para estes serviços serão em acordo com o projeto anexo, sendo considerada como necessário à utilização de caminhões para a remoção dos resíduos.

Quanto aos equipamentos, os carrinhos do tipo Lutocar ou similar deverão ser guarnecidos de sacos plásticos especiais, com volume de 100 litros, suficientemente resistentes para evitar derramamento dos resíduos enquanto aguardam no passeio para recolhimento pelos veículos de coleta.

O armazenamento do lixo será realizado em sacos plásticos de 100 litros em locais definidos, com a remoção dos resíduos diariamente para o aterro sanitário e de acordo com cronograma de coleta.

Como os demais serviços, a varrição deve ser programada de segunda-feira a sábado, e em casos excepcionais, e por solicitação da Prefeitura Municipal de Morada Nova, aos domingos e feriados

Nas vilas será realizado diariamente por uma equipe multifuncional (coleta/varrição/capina/raspagem).

Nas zonas de interesse da Prefeitura Municipal, qual sejam, área administrativas e comerciais, o serviço será realizado de segunda a sábado inclusive feriados.

Após o término da feira nas segundas feiras, a retirada do lixo deverá ser rápida, para desobstrução do logradouro e evitar a fermentação da matéria orgânica. Deverá ser varrida toda a área da feira.

O fornecimento de todo o material necessário à execução dos serviços como sacos plásticos, vassouras, pás, garfos, etc., é de inteira responsabilidade da licitante.

A varrição deverá ser executada em todas as ruas pavimentadas da Sede e vilas do Município de Morada Nova.

O comprimento total de logradouros e vias públicas a serem beneficiados é de aproximadamente 28,80 km.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 48.1090
R.N.: 061055214-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

6.4. SERVIÇOS DE CAPINAGEM E RASPAGEM

O objetivo da capina é manter as vias e logradouros públicos livre de matos e ervas daninha. Além da tarefa de capina, fazem parte destes serviços: a raspagem eventual e a retirada dos resíduos em bueiros e bocas de lobo.

6.4.1. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

A capinação poderá ser manual ou mecanizada, de acordo com o tipo de vegetação.

A limpeza manual de bueiros será realizada periodicamente, podendo ser feita por um ou dois operários munidos de pá, picaretas e ganchos.

Os serviços de capina e raspagem deverão sempre ser executados nos dois lados das vias e logradouros públicos e nas vias coletoras nos canteiros centrais também.

Ao longo da execução dos serviços, o Município pode alterar o planejamento proposto de modo a adequar os serviços a novas demandas ou situações sazonais, tais como eventos, exposições, etc.

Na sede municipal será constituída uma equipe padrão, composta de 02 (dois) capinadores e 02 (dois) garis (raspagem / varrição). Nas vilas esta tarefa será realizada pela equipe multifuncional (coleta / varrição / capina / raspagem).

O armazenamento dos resíduos de capina e raspagem poderá ser feito nos pontos de lixo do serviço de varrição (sacos plásticos de 100 litros).

Como os demais serviços, a capinação e raspagem das vias deve ser programada de segunda-feira a sábado, e em casos excepcionais, e por solicitação da Prefeitura Municipal de Morada Nova, em domingos e feriados.

Os serviços permanentes de capina e raspagem deverão ter um ciclo normal de três meses.

O fornecimento de todo o material necessário à execução dos serviços como enxadas,



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

sacos plásticos, vassouras, pás, garfos, etc., é de inteira responsabilidade da licitante.

Deverá ser incluída no custo da capina e raspagem a remoção total do material oriundo da mesma ao local de deposição final de resíduos sólidos. Este serviço poderá ser realizado pelo veículo coletor dos resíduos de varrição.

O comprimento total de logradouros e vias públicas a serem beneficiados é de aproximadamente 28,80 km.

6.5. COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SAÚDE (RSS)

Consistem na remoção dos RSS do abrigo de resíduos (armazenamento externo das unidades de saúde) até a unidade de tratamento ou disposição final, utilizando-se técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente, devendo estar de acordo com as orientações dos órgãos de limpeza urbana.

A coleta e transporte externos dos resíduos de serviços de saúde devem ser realizados de acordo com as Normas ABNT NBR 12810/1993, NBR 14652/2001, NBR 9735/2005, NBR 15071/2005, NBR 14619/2006, NBR 15480/2007, NBR 14095/2008, NBR 7500/2009 e NBR 13221/2010.

O transporte terrestre de resíduos perigosos no Município de Morada Nova deve atender as exigências das legislações:

- Decreto do Ministério dos Transportes 96044/1988;
- Resolução ANTT 420/2004;

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 081095914-0

Resíduos de serviços de saúde são considerados perigosos, segundo a Norma ABNT 10004/2004 por apresentarem características de patogenicidade, toxicidade, reatividade, corrosividade e inflamabilidade, desta forma têm o seu transporte regulamentado pelo Decreto do Ministério dos Transportes 96044/1988 e Resolução ANTT 420/2004.

Conforme as disposições das Normas segue abaixo modelo do veículo a ser utilizado



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

no transporte de resíduos sólidos de saúde.

Figura 7.1 – Modelo de veículo para transporte de resíduos sólidos de saúde



Figura Ilustrativa

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

7. INFRAESTRUTURA

7.1. INSTALAÇÕES

A proponente deverá dispor de garagem ou pátio de estacionamento, escritório para controle e planejamento das atividades e instalações para atendimento de seu pessoal operacional, vestiários com chuveiros e sanitários, armários e refeitório, compatíveis com o número de empregados.

Não será permitida a permanência de veículos na via pública quando fora de serviço ou no aguardo do início das atividades.

A proponente deverá dispor de local adequado para lavagem e desinfecção diária dos caminhões e outros veículos.

A proponente deverá dispor de um sistema de manutenção e conservação para garantir o perfeito funcionamento de seus veículos e equipamentos.

As instalações deverão estar em condições de uso num prazo máximo de 30 (trinta) dias a contar da data de assinatura do contrato.

Em caso de locação dos equipamentos necessários para desenvolvimento das atividades, esta locação deverá ter o mesmo prazo de duração do contrato a ser firmado com a municipalidade.

A empresa deverá ter em seus quadros, engenheiro(s), responsável(is) pela execução dos serviços com atribuição para as áreas de saneamento e meio ambiente, os quais deverão emitir ART dos serviços pertinentes a suas atribuições, bem como, ser(em) responsável(is) técnico(s) no caso das renovações das licenças junto ao órgão ambiental licenciador (SEMACE).

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

7.2. PESSOAL

Competirá a proponente a admissão de mão-de-obra em quantidade suficiente ao desempenho dos serviços contratados, correndo por sua conta também, os encargos necessários e demais exigências das leis trabalhistas, previdenciárias, fiscais, comerciais, e outras de qualquer natureza, bem como indenização de acidentes de trabalho de qualquer natureza, respondendo a proponente pelos danos causados por seus empregados, auxiliares, e prepostos ao patrimônio público ou a outrem.

Os funcionários admitidos deverão possuir capacidade física e qualificação que os capacite a executar os serviços inerentes ao objeto da presente licitação.

A proponente terá um prazo máximo de 10 (dez) dias a contar da data de assinatura do contrato, para apresentar seus funcionários, e 15 (quinze) dias para apresentá-los devidamente uniformizados e com os equipamentos de proteção individual necessários para a execução de cada serviço.

Só deverão ser admitidos candidatos que se apresentarem com boas referências e tiverem seus documentos em ordem. Só poderão ser mantidos em serviço os empregados cuidadosos, atenciosos, e educados com o público.

A fiscalização terá direito de exigir dispensa, a qual deverá se realizar dentro do prazo de 48 (quarenta e oito) horas, de todo empregado cuja conduta seja prejudicial ao bom andamento do serviço.

Durante a execução dos serviços é absolutamente vedado por parte do pessoal da proponente, a execução de outras tarefas que não sejam objeto destas especificações.

Será terminantemente proibido aos empregados da proponente fazer catação ou triagem, de ingerirem bebidas alcoólicas em serviço, de pedirem gratificações ou donativos de qualquer espécie.

A guarnição ou qualquer funcionário da área operacional deverá apresentar-se uniformizado e asseado, com camisas ou camisetas fechadas, calças, calçados com sola

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

antiderrapante, e demais equipamentos de segurança de proteção individual, como luvas, capas protetoras em dias de chuva, coletes refletivos, boné, entre outros.

Quanto ao pessoal envolvido nos serviços deverão estar uniformizados e portar os equipamentos de proteção individual (EPI) conforme descrição:

- Calçado de segurança;
- Boné;
- Máscara;
- Luvas de tecido emborrachado.

A proponente, em seu dimensionamento de mão-de-obra, deverá considerar acréscimo de 10% (dez por cento) sobre o quadro necessário, a título de reserva técnica.

7.3. VEÍCULOS COLETORES E OUTROS EQUIPAMENTOS

Os veículos automotores e equipamentos apresentados pela proponente para realização de cada tipo de serviço, deverão ser adequados a estarem disponíveis num prazo máximo de 05 (cinco) dias após a assinatura do contrato, ou seja, que os equipamentos estejam devidamente instalados nos chassis dos veículos e que o conjunto esteja em perfeitas condições de operação.

As marcas, os modelos, e outras características dos veículos propostos para realização dos serviços ficam a critério da proponente, desde que atendidas as exigências mínimas constantes neste anexo.

Os veículos e equipamentos deverão ficar individualizados e vinculados a cada tipo de serviço, conforme previsto no projeto.

Os veículos deverão ser mantidos em perfeitas condições de operação inclusive as unidades reservas.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 001098214-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Ressalta-se nessa exigência:

- Perfeito funcionamento do velocímetro e hidrômetro;
- Perfeito estado de conservação da pintura;
- Limpeza geral do veículo e equipamento, constituindo obrigação contratual a lavagem diária da caçamba ou carroceria com solução detergente.

Os veículos devem trazer além das placas regulamentares, as indicações necessárias ao reconhecimento da proponente e telefone para reclamações, de acordo com o modelo padronizado pelo Município.

Todos os veículos e equipamentos utilizados nos serviços, deverão respeitar os limites estabelecidos em lei para fontes sonoras e emissão de poluentes.

Não será permitida a exploração de publicidade nos veículos e equipamentos ou nos uniformes dos empregados envolvidos na execução dos serviços. Somente deverão constar dizeres ou símbolos autorizados pelo município.

A proponente deverá dispor de reserva de veículo para não prejudicar os serviços numa eventual falta mecânica.

O Município poderá a qualquer momento, exigir a troca de veículo ou equipamento que não seja adequado às exigências dos serviços.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

8. HORÁRIO DE TRABALHO

O sistema de coleta de lixo e limpeza urbana de Morada Nova funcionará apenas no horário diurno; isto é, das 7:00h às 17:00 h com intervalo de 2 horas para o almoço. Aos sábados funcionará das 7:00 às 11:00 horas.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 091056914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

9. FISCALIZAÇÃO

A fiscalização do cumprimento do contrato caberá ao Município.

A fiscalização exercerá rigoroso controle em relação às qualidades e, particularmente, à qualidade dos serviços executados, a fim de possibilitar a aplicação das penalidades previstas no contrato, quando desatendidas a elas relativas.

A proponente deverá cooperar quanto à observância dos dispositivos referentes à higiene pública, informando à fiscalização, das infrações ambientais, como por exemplo, dos casos de descargas irregulares de resíduos e falta de recipientes padronizados.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

10. PENALIDADES

As penalidades estão indicadas no em anexo na Minuta do Contrato e serão descontados, casos aplicados, na fatura do mês imediatamente subsequente ao da infração. Cabe a Contratada o direito de recurso às penalidades aplicadas pela Prefeitura Municipal de Morada Nova.

As multas são independentes e a aplicação de uma, não exclui a aplicação de outras.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

11. FORMAÇÃO DO PREÇO PROPOSTO

Para composição do preço proposto observar-se-ão os seguintes critérios:

A Prefeitura pagará mensalmente uma verba que corresponderá à totalidade dos serviços executados. A licitante, para composição desta verba, deve considerar relação de serviços constante na Planilha de Orçamento Mensal como sendo uma orientação dos volumes previstos, mas deve utilizar sua experiência em serviços correlatos de modo a melhor adequar a sua proposta.

A verba referente a instalação, mobilização e manutenção do canteiro de serviços deve ser incluída e diluída nos demais itens constantes da relação de serviços.

A Prefeitura, durante o desenvolvimento do contrato e a bem do serviço público, reserva-se do direito de redução/ampliação de algum(ns) item(ns) de serviços constante da Planilha Orçamentária Mensal. Para tanto, valer-se-á da composição de preços unitários entregue apresentada pela contratada.

Na composição da verba mensal a licitante deve considerar:

- O fornecimento de mão-de-obra especializada e não qualificada, a incidência de encargos sociais e trabalhistas, seguro de acidente de trabalho, adicional de insalubridade, equipamentos de proteção individual (EPI), equipamentos de proteção coletiva (EPC), uniformes, etc.
- Fornecimento, operação, manutenção e abastecimento de combustíveis e lubrificantes para os veículos e equipamentos necessários à execução dos serviços.
- O fornecimento de vassouras, sacos de lixo de 100 litros de capacidade, carrinhos de mão, carrinho tipo Lutocar, pás, etc., de acordo com as necessidades das equipes de trabalho.
- Administração local da obra, escritório de administração, canteiro de serviços, oficina de manutenção de veículos e equipamentos, pátio de estacionamento, etc.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

- Administração da matriz da licitante, despesas financeiras, despesas diversas, impostos e taxas municipais, estaduais e federais, lucro.
- Seguros necessários, inclusive de responsabilidade civil e de danos materiais ou pessoais a terceiros.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

12. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BIDONE, Francisco Ricardo Andrade; POVINELLI, Jurandyr. Conceitos básicos de resíduos sólidos. São Carlos: EESC/USP, 1999.

BRASIL. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Dados do Brasil para a primeira avaliação regional 2002 dos serviços de manejo de resíduos sólidos municipais nos países da América Latina e Caribe. Brasília: OPAS/OMS, 2003.

_____. Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos-2004. Programa de Modernização do Setor Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento:. Brasília: Ministério das Cidades, 2006.

_____. O mecanismo de desenvolvimento limpo nos empreendimentos de manejo de resíduos sólidos urbanos e o impacto do Projeto de Lei nº 5296/2005. Brasília: Ministério das Cidades, 2006. (Saneamento para todos, n. 3). Disponível em: <<http://snis.gov.br>>

CALDERONI, S. Os bilhões perdidos no lixo. São Paulo: Humanitas, 1998. CHENNA, Sinara Inácio Meireles. Programa de educação a distância: gestão integrada de resíduos sólidos: plano de gerenciamento integrado dos serviços de limpeza urbana. Coordenação de Tereza Cristina Baratta e Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Unidade de estudo 2.##

CHERMONT, L.; MOTTA, R. Seroa da. Aspectos econômicos da gestão integrada de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: DIPES/IPEA, 1996. (Texto para discussão, 416).

CYNAMON, Débora. Curso de aperfeiçoamento em gestão integrada de resíduos sólidos municipais e impacto ambiental. Rio de Janeiro: EAD/ENSP/FIOCRUZ, [200-?]

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA A. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo: IPT; CEMPRE, 2000. (Publicação IPT, 2622)

GESTÃO integrada de resíduos sólidos na Amazônia. Rio de Janeiro: IBAM; MMA/SQA, 2001.

GODINHO, Rui M. C. O Sistema de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos da área metropolitana de Lisboa: um projecto sustentável com futuro. Trabalho apresentado no Seminário Internacional NUTAU 2004: demandas sociais, inovações tecnológicas e a cidade, São Paulo, 2004.

GOMES, Maria Stella Magalhães (Coord.). Lixo e cidadania: guia de ações e programas para a



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

gestão de resíduos sólidos. Brasília : Ministério das Cidades, 2005.

GRIMBERG, E.; BLAUTH, P. Coleta seletiva, reciclando materiais, reciclando valores. São Paulo: Pólis, 1998.

LAUBISCH, T. N. F. Resíduos sólidos: uma possível solução ecológica. Rio de Janeiro, 1990. Tese (Mestrado)-Programa de Engenharia de Produção da COPPE / UFRJ, Rio de Janeiro, 1990.

LIMA, J. D., Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil; Rio de Janeiro, RJ: ABES, 2001.

MESQUITA JUNIOR, J. M. Análise crítica dos programas e dos modelos de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos empregados no Estado do Rio de Janeiro e indicação da aplicabilidade do modelo de gestão integrada para os municípios do Estado. Rio de Janeiro: UERJ, 2004. Tese (Mestrado em Engenharia Ambiental)-Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente, Rio de Janeiro, 2004.

MONTEIRO, José Henrique Penido et al. Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MORRISEY, A.J.; BROWNE, J. Waste Management models and their application to sustainable waste management. Waste Management, v. 24, 2004.††

MOTTA, Ronaldo Seroa da. O uso de instrumentos econômicos na gestão ambiental. Rio de Janeiro: IPEA, 2000.

NARDIN, Marcelo; PROCHNIK, Marta; CARVALHO, Mônica Esteves de. Usinas de reciclagem de lixo: aspectos sociais e viabilidade econômica. In: BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. BNDES, um banco de idéias: 50 anos refletindo o Brasil. Rio de Janeiro, 2002. p. 273-289.

SEMINÁRIO INTERNACIONAL AS MELHORES PRÁTICAS EM GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 2003, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano, 2004. .

TCHOBANOGLIOUS, G.; THEISEN, H.; VIGIL, S. A. Gestión integral de residuos sólidos. [São Paulo]: McGraw-Hill, 1994.

Osmanir  de Mendonça Jr
Engº Civil/CREA-CE 494090
RN: 061095914-0