



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

**PROJETO DE BÁSICO DE SERVIÇO DE LIMPEZA
PÚBLICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE
MORADA NOVA/CE**

– Volume ÚNICO –
JUNHO/2025



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. DADOS GERAIS	8
2.1. DADOS GERAIS DA LOCALIDADE.....	8
2.1.1. LOCALIZAÇÃO	8
2.1.2. CLIMA	9
2.1.3. ACESSO	9
2.1.4. ASPECTOS FISIOGRAFICOS.....	9
2.1.5. INFRAESTRUTURA BÁSICA.....	9
2.1.6. CARACTERÍSTICAS URBANAS.....	10
2.1.7. PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO.....	11
3. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE COLETA E TRANSPORTE DE LIXO	15
3.1. INTRODUÇÃO	15
4.1. FREQUÊNCIA E CRONOGRAMA DE COLETA	16
4.2. VEÍCULOS COLETORES.....	17
4.2.1. DISPOSIÇÃO FINAL.....	19
5. DIMENSIONAMENTO DO PROJETO	21
5.1. PARÂMETROS DE PROJETO.....	21
5.2. ESTIMATIVA POPULACIONAL.....	22
5.3. PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	22
5.4. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIAR E COMERCIAL.....	24
5.4.1. CÁLCULO DO TEMPO GASTO COM TRANSPORTE AO ATERRO (SEDE)	25
5.4.2. CAPACIDADE DE CARGA DO CAMINHÃO.....	25
5.4.3. CÁLCULO DO NÚMERO DE VIAGENS NO PERÍODO	26
5.4.4. CÁLCULO DA QUANTIDADE DE VEÍCULOS COMPACTADORES.....	26
5.4.5. DIMENSIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS	27
5.4.6. DIMENSIONAMENTO DA EQUIPE	27
5.4.7. CÁLCULO DO TEMPO GASTO COM TRANSPORTE AO ATERRO (ARUARU E BOA ÁGUA).....	27
5.4.8. CAPACIDADE DE CARGA DO CAMINHÃO	27
5.4.9. CÁLCULO DO NÚMERO DE VIAGENS NO PERÍODO	28
5.4.10. CÁLCULO DA QUANTIDADE DE VEÍCULOS COMPACTADORES	29
5.4.11. DIMENSIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS	29
5.4.12. DIMENSIONAMENTO DA EQUIPE.....	29
5.4.13. CÁLCULO DO TEMPO GASTO COM TRANSPORTE AO ATERRO	



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

(LAGOA GRANDE, PEDRAS, ROLDÃO, UIRAPONGA E JUAZEIRO DE BAIXO).....	29
5.4.14. CAPACIDADE DE CARGA DO CAMINHÃO	30
5.4.15. CÁLCULO DO NÚMERO DE VIAGENS NO PERÍODO.....	30
5.4.16. CÁLCULO DA QUANTIDADE DE VEÍCULOS COMPACTADORES	31
5.4.17. DIMENSIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS	31
5.4.18. DIMENSIONAMENTO DA EQUIPE.....	31
5.5.DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS DE VARRIÇÃO, CAPINAÇÃO E PODA	32
5.5.1.CÁLCULO DO TEMPO GASTO COM TRANSPORTE AO ATERRO (SEDE)	32
5.5.2.CAPACIDADE DE CARGA DO CAMINHÃO.....	32
5.5.3.CÁLCULO DO NÚMERO DE VIAGENS NO PERÍODO.....	33
5.5.4.CÁLCULO DA QUANTIDADE DE VEÍCULOS.....	33
5.5.5.DIMENSIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS.....	34
5.5.6.DIMENSIONAMENTO DO PESSOAL.....	34
5.5.7.CÁLCULO DO TEMPO GASTO COM TRANSPORTE AO ATERRO (SEDE)	34
5.5.8.CAPACIDADE DE CARGA DO CAMINHÃO.....	34
5.5.9.CÁLCULO DO NÚMERO DE VIAGENS NO PERÍODO.....	35
5.5.10. CÁLCULO DA QUANTIDADE DE VEÍCULOS	35
5.5.11. DIMENSIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS	36
5.5.12. DIMENSIONAMENTO DO PESSOAL.....	36
-ARUARU (VARRIÇÃO, CAPINAÇÃO E PODA)	36
5.5.13. CÁLCULO DO TEMPO GASTO COM TRANSPORTE AO ATERRO (ARUARU).....	36
5.5.14. CAPACIDADE DE CARGA DO CAMINHÃO	37
5.5.15. CÁLCULO DO NÚMERO DE VIAGENS NO PERÍODO.....	37
5.5.16. CÁLCULO DA QUANTIDADE DE VEÍCULOS	38
5.5.17. DIMENSIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS	38
5.5.18. DIMENSIONAMENTO DO PESSOAL.....	38
5.6. SERVIÇO DE VARRIÇÃO DE VIAS E LOGRADOUROS.....	38
5.6.1.DIMENSIONAMENTO DA QUANTIDADE DE VARREDORES.....	38
5.6.2.DIMENSIONAMENTO DA QUANTIDADE DE VARREDORES NA SEDE... 	40
5.6.2.1. FREQUÊNCIA.....	40
5.6.2.2. QUANTIDADE DE EQUIPAMENTOS	40
5.6.2.3. EQUIPAMENTOS AUXILIARES	41
5.6.3.DIMENSIONAMENTO DA QUANTIDADE DE VARREDORES NO DISTRITO DE ARUARU.....	41
5.6.4.DIMENSIONAMENTO DA QUANTIDADE DE VARREDORES NOS DEMAIS DISTRITOS	41
5.7.DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE PODA.....	42
5.8. DIMENSIONAMENTO DO SERVIÇO DE CAPINAÇÃO	42



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5.12.	SERVIÇO COM O TRATOR DE ESTEIRA	44
5.13.	OUTROS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA	45
5.13.1.	LIMPEZA DE FEIRAS LIVRE.....	45
5.13.2.	LIMPEZA DE BOCAS-DE-LOBO.....	45
5.13.3.	CEMITÉRIOS.....	46
5.13.4.	EVENTOS.....	46
5.14.	RESUMO DOS DADOS	46
6.	ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS	49
6.1.	MOBILIZAÇÃO, INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE SERVIÇOS. 49	
6.2.	COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E COMERCIAIS.....	49
6.3.	COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE VARRIÇÃO, PODA E CAPINA.....	52
6.4.	VARRIÇÃO MANUAL DE VIAS E LOGRADOUROS PÚBLICOS	53
6.5.	SERVIÇOS DE CAPINAGEM, ROÇAGEM E RASPAGEM	54
6.7.	SERVIÇOS DE PINTURA DE MEIO FIO.....	57
7.	INFRAESTRUTURA	58
7.1.	INSTALAÇÕES.....	58
7.2.	PESSOAL	59
7.3.	VEÍCULOS COLETORES E OUTROS EQUIPAMENTOS.....	60
8.	UNIFORMES E EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI'S)	62
9.	SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO	62
10.	ÁREAS DE DIFÍCIL ACESSO.....	63
11.	LOCAL PARA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	63
12.	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS	63
13.	HORÁRIO DE TRABALHO	64
14.	FISCALIZAÇÃO	65
17.	PENALIDADES	67
18.	FORMAÇÃO DO PREÇO PROPOSTO	68



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

19. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	70
ORÇAMENTO	71
CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO	74
COMPOSIÇÃO DO BDI	76
COMPOSIÇÕES DE PREÇO	80
PLANILHA DE INSUMOS	81
PEÇAS GRÁFICAS	82
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)	83



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PROJETO BÁSICO



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

1. INTRODUÇÃO

A Prefeitura Municipal de Morada Nova, ciente da crescente demanda por soluções sustentáveis e eficientes na área de saneamento ambiental, vem adotando medidas para aprimorar a gestão dos resíduos sólidos no município, abrangendo tanto a sede quanto os distritos. A iniciativa visa garantir melhores condições de salubridade, proteção ambiental e qualidade de vida para a população.

O gerenciamento de resíduos sólidos compreende um conjunto de ações de natureza técnica, operacional, administrativa, econômica e ambiental, que envolvem desde a geração até a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos, conforme preconizado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010). O foco está na eficiência dos serviços prestados, na promoção da sustentabilidade e na redução dos impactos ambientais e sociais.

Historicamente, até meados da década de 1970, os serviços de limpeza urbana eram realizados predominantemente por meio da administração direta dos municípios. Com o passar dos anos, especialmente a partir das décadas de 1980 e 1990, começaram a surgir novas modalidades de gestão e execução desses serviços, com destaque para a participação de empresas privadas, consórcios intermunicipais, organizações da sociedade civil e parcerias público-privadas (PPPs), como forma de melhorar a eficiência, ampliar a cobertura e atender às exigências legais e ambientais.

Nesse contexto, a Prefeitura de Morada Nova está empenhada em implementar um modelo de gerenciamento integrado e sustentável dos resíduos sólidos, alinhado às diretrizes legais e aos princípios da responsabilidade compartilhada, da não geração, da redução, da reutilização, da reciclagem e da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.


Osmanir C. de Mendonça Jr.
Eng.º Civil CREA-CE: 49409-0
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

2. DADOS GERAIS

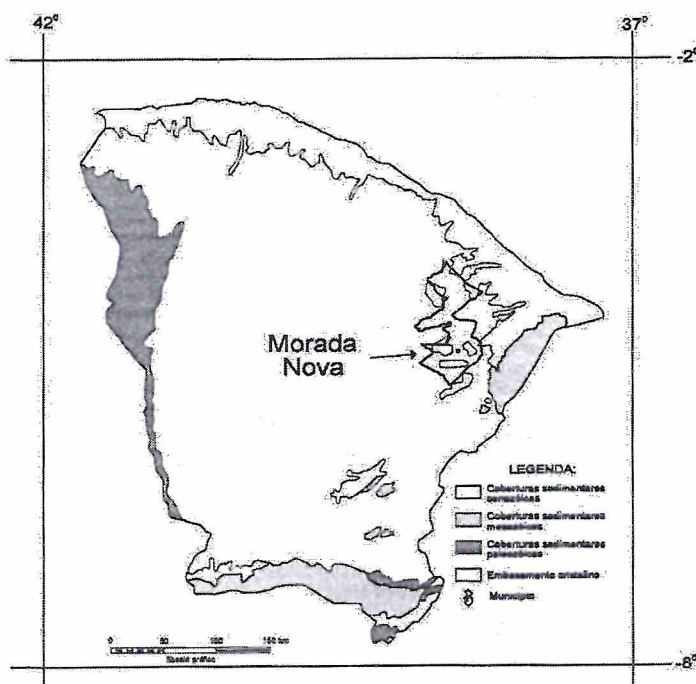
2.1. DADOS GERAIS DA LOCALIDADE

2.1.1. LOCALIZAÇÃO

Morada Nova está situada na região centro-leste do estado do Ceará, integrando a microrregião do Vale do Jaguaribe. O município possui uma área territorial de 2.763,971 km², conforme dados de 2023. Limita-se com os seguintes 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, Aracoiaba, Ibaretama, Ibicuitinga, Banabuiú e Quixadá.

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



4
Osmanir C. de Mendonça Jr.
Eng. Civil CREA-CE: 49409-0
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

2.1.2. CLIMA

Segundo o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) o clima predominante em Morada Nova é o tropical quente semiárido, caracterizado por temperaturas elevadas ao longo do ano e chuvas escassas e irregulares, sendo a média das máximas de 28°C e a média das mínimas de 26°C. A estação chuvosa ocorre, predominantemente, entre fevereiro e abril, com uma precipitação pluviométrica média anual em torno de 742,5 mm.

2.1.3. ACESSO

O acesso ao município de Morada Nova, a partir de Fortaleza, é realizado pela BR-116 até a localidade de Cristais, e posteriormente pela CE-138. Além disso, a CE-265 conecta Morada Nova a municípios vizinhos, como Limoeiro do Norte, Ibicuitinga e Quixadá, proporcionando alternativas de deslocamento mais ágeis e seguras.

2.1.4. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

Relevo: O Município de Morada Nova possui um relevo dominante de formas planas, pouco dissecadas, da superfície de aplainamento do Cenozóico (Depressão Sertaneja), sendo cortado por expressiva planície fluvial. No extremo norte do território aparece a zona de tabuleiros pré-litorâneos. Altitudes médias em torno de 89 metros acima do nível do mar.

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 carnaúba.

Vegetação: A vegetação predominante é a caatinga arbustiva densa, com ocorrência de mata ciliar ao longo dos cursos d'água, destacando-se a presença da carnaúba.

2.1.5. INFRAESTRUTURA BÁSICA

9
Osmair C. de Mendonça Jr.
Eng.º Civil CREA-CE: 49409-0
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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.

2.1.6. CARACTERÍSTICAS URBANAS

De acordo com dados do IBGE a população residente no município de Morada Nova nos anos de 2000, 2010 e 2022 sofreu uma diminuição conforme números apresentados no Quadro 1.1 a seguir.

Quadro 1.1 – População Residente no Município.

Situação do município	Ano		
	2000	2010	2022
Total	64.400	62.065	61.443
Urbana	33.869	35.401	38.909
Rural	30.531	26.664	22.534

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

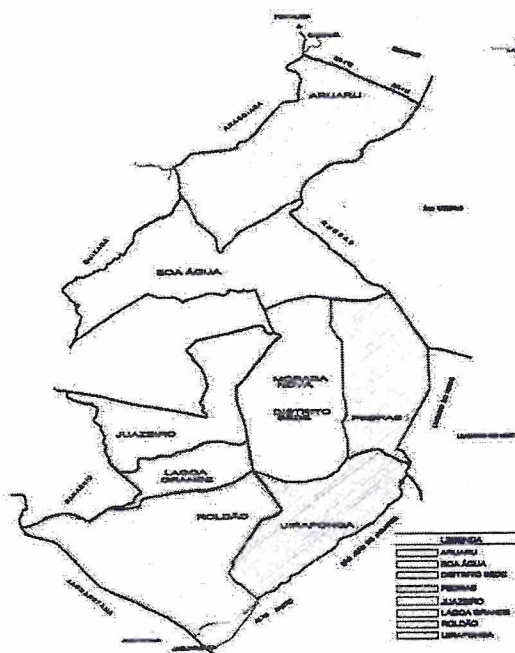
Atualmente o município de Morada Nova é distribuído em oito distritos, a saber: Morada Nova (sede), Aruaru, Boa Água, Juazeiro de Baixo, Lagoa Grande, Pedras, Roldão, Uiraponga.

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

Osemanir C. de Mendonça Jr.
Eng. Civil CREA-CE: 49409-0
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS



2.1.7. PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO

2.1.7.1. 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 destacando-se na produção de leite. Em 2023, o município produziu 107,6 milhões de litros de leite, posicionando-se como o segundo maior produtor do Nordeste e o 11º no Brasil, conforme dados do IBGE. Esse desempenho reforça a importância da pecuária leiteira na economia local.

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 parbolizado.

Em 2021, Morada Nova registrou um PIB de aproximadamente R\$ 1,3 bilhão, com o

Ocmanir C. de Mendonça Jr.
Engº Civil CREA-CE: 49409-D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

seguinte detalhamento setorial:

- Serviços: 32,6%
- Indústria: 27%
- Administração pública: 22,6%
- Agropecuária: 17,8%

PIB per capita: R\$ 20.731,68, valor ligeiramente inferior à média estadual de R\$ 21.100,00, mas superior à média da região de Russas - Limoeiro do Norte.

Empregos formais: O município possui cerca de 9,9 mil empregos com carteira assinada. As principais atividades econômicas incluem:

- Fabricação de calçados (4.150 empregos)
- Administração pública (2.344 empregos)
- Fabricação de laticínios (924 empregos)

Remuneração média: R\$ 2.000,00, abaixo da média estadual de R\$ 2.800,00.

Distribuição de renda: As classes D e E representam 70,5% das remunerações, enquanto as classes A e B correspondem a apenas 8,4%, indicando uma concentração de renda inferior à média estadual.

2.1.7.2. Aspectos Sociais

O município de Morada Nova destaca-se por sua rica identidade cultural, fortemente marcada pelas tradições sertanejas, pela religiosidade popular e pela valorização das manifestações artísticas ligadas ao cotidiano rural. O patrimônio histórico-cultural do município é preservado por meio de edificações antigas, como a Igreja Matriz de Nossa Senhora do Perpétuo Socorro e antigos casarões da sede, que remetem ao auge do desenvolvimento agropecuário da região.

Entre os principais espaços de memória, destaca-se o Museu Sertão Jaguaribano, que abriga acervos de objetos históricos, documentos e peças relacionadas ao modo de vida tradicional do sertanejo, especialmente da vaqueirama. Esse museu exerce um papel fundamental na preservação da identidade local e na valorização da cultura do sertão.

Osmanir C. de Mendonça Jr.
Eng. Civil CREA-CE: 45409-0
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

As manifestações culturais de Morada Nova são diversas e fortemente enraizadas nas tradições nordestinas. A principal festividade religiosa é a festa do Divino Espírito Santo, realizada anualmente no mês de maio. Trata-se de um evento que reúne missas, novenas, procissões, romarias e apresentações culturais, atraindo fiéis e visitantes de toda a região. Outro evento de grande relevância é a tradicional vaquejada, considerada uma das maiores do estado do Ceará. A vaquejada é símbolo da cultura sertaneja e movimenta significativamente a economia local.

Durante o mês de junho, o município se enche de cores e músicas com as tradicionais festas juninas, destacando-se a participação de quadrilhas organizadas por escolas, associações e grupos culturais, promovendo o fortalecimento do patrimônio imaterial da cidade. Além disso, o município promove festivais de cultura popular com apresentações de grupos de dança, teatro, música, literatura de cordel, repente e emboladores.

O município dispõe de alguns equipamentos culturais importantes, como a Biblioteca Pública Municipal, que oferece acesso a livros, jornais e espaços para estudo, e centros culturais escolares. Há ainda grupos teatrais, de capoeira e de danças folclóricas que atuam de forma itinerante, especialmente em parceria com instituições de ensino.

O artesanato também desempenha papel significativo na cultura de Morada Nova, com destaque para a produção de artigos em couro (influência direta da vaqueirama), bordados, redes, cerâmicas e peças em madeira. Essas produções são frequentemente comercializadas em feiras locais, eventos regionais e festividades tradicionais, contribuindo para o fortalecimento da economia criativa.

Na área da educação, Morada Nova dispõe de escolas públicas de ensino fundamental e médio, além de instituições que oferecem cursos técnicos e profissionalizantes. A taxa de alfabetização apresenta avanços nos últimos anos, embora a evasão escolar ainda seja um desafio, sobretudo em comunidades rurais. Para mitigar esse problema, o município disponibiliza transporte escolar para estudantes de áreas mais afastadas.

No setor da saúde, o município conta com 32 unidades básicas de saúde, o Hospital



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Regional Francisco Galvão de Oliveira, a Santa Casa de Saúde de Morada Nova e uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA 24h). Contudo, para atendimentos especializados, é comum o encaminhamento de pacientes a municípios de maior porte, como Fortaleza ou Limoeiro do Norte.

A infraestrutura urbana e rural tem passado por melhorias, mas ainda enfrenta carências. A maioria da população mora na sede municipal, enquanto uma parte significativa reside na zona rural. O abastecimento de água atinge grande parte da área urbana, mas os sistemas de coleta e tratamento de esgoto são ainda limitados.

De acordo com dados do IBGE (2022):

- Apenas 9,1% dos domicílios possuem esgotamento sanitário adequado;
- 81,8% dos domicílios urbanos estão em vias públicas com arborização;
- Apenas 5,8% dos domicílios urbanos se encontram em vias com urbanização adequada (com bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

Em relação à posição no estado do Ceará (entre 184 municípios):

- Saneamento: 137º
- Arborização: 143º
- Urbanização: 58º

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M) de Morada Nova, segundo dados do PNUD/Atlas Brasil, foi de 0,641 em 2010, considerado de desenvolvimento humano médio, com os seguintes subíndices:

- IDH Renda: 0,633
- IDH Longevidade: 0,802
- IDH Educação: 0,534

A taxa de mortalidade infantil é de 8,75 por mil nascidos vivos, um número abaixo da média nacional, indicando avanços na atenção básica à saúde infantil.

Morada Nova é um município que carrega consigo a força das tradições sertanejas, a resistência diante das adversidades climáticas e o potencial para o crescimento sustentável. Apesar de enfrentar desafios típicos das regiões semiáridas do Nordeste, especialmente nas áreas de infraestrutura e serviços públicos, o município tem buscado investir em saúde, educação, cultura e economia, visando à melhoria da qualidade de vida de sua população e à valorização de sua rica herança cultural.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Eng. Civil CREA-CE: 49409-D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE COLETA E TRANSPORTE DE LIXO

3.1. INTRODUÇÃO

Os sistemas de limpeza urbana são compostos essencialmente por atividades de coleta, transporte e destinação de resíduos sólidos, além de outros serviços complementares que auxiliam essas operações. Tais serviços desempenham um papel fundamental na manutenção da higiene e na qualidade ambiental das cidades, prevenindo doenças, melhorando a segurança e contribuindo para o bem-estar da população.

Os principais componentes do sistema de limpeza urbana incluem:

- **Coleta e transporte de resíduos:** Envolve o uso de ferramentas e equipamentos especializados, como caminhões compactadores, para a remoção de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e outros tipos de detritos das vias e logradouros públicos do município.
- **Serviços complementares:** Incluem atividades que auxiliam a coleta e garantem a manutenção da limpeza urbana, como varrição, capina, poda e desobstrução de vias e bueiros, prevenindo enchentes e danos ambientais.

Dessa forma, o termo "sistema de limpeza urbana" qualifica o objeto da contratação como serviços de engenharia, assegurando a conformidade com a legislação vigente e evitando erros de interpretação na publicação de avisos de licitações.

3.2. OBJETO

A presente contratação tem como objetivo a seleção de empresa especializada para a execução dos serviços de limpeza pública no Município de Morada Nova/CE. O serviço abrangerá a coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, bem como a realização de atividades complementares necessárias para manter a cidade limpa e em condições sanitárias adequadas.

4
Osmair C. de Mendonça Jr
Eng. Civil CREA-CE: 49409-D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.3. JUSTIFICATIVA

Considerando o porte e a extensão territorial do Município de Morada Nova, faz-se necessária a terceirização dos serviços de limpeza urbana para garantir eficiência e continuidade na prestação desses serviços essenciais. A contratação abrange as seguintes atividades: coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos domiciliares, comerciais, volumosos, resíduos de varrição, capina, poda, serviços de varrição, capinação, roço, pintura de meio fio e serviços diversos.

A implementação desses serviços visa promover condições sanitárias adequadas, prevenindo doenças, melhorando a qualidade de vida da população e proporcionando um ambiente urbano mais limpo, organizado e esteticamente agradável.

4. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços objeto da licitação deverá ser executados em conformidade com as especificações técnicas pertinentes e demais normas aplicáveis.

Devido a metodologia de trabalho aplicada no Município, será composto pelos seguintes serviços:

- Coleta e transporte de resíduos domiciliares e comerciais;
- Coleta e transporte de resíduos de varrição, capina e poda;
- Serviços de Varrição;
- Serviços de Capina;
- Serviços de Poda;
- Serviços de Roço;
- Serviço Diversos.

4.1. 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.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Eng. Civil CREA-CE: 49409-D
RN: 061095912-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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 e Tarde
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
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

4.2. VEÍCULOS COLETORES

Utilizaremos para sistematização da coleta de lixo de Morada Nova, caminhão tipo compactador com capacidade mínima de 15m³, caminhão tipo basculante de 12m³ e caminhão tipo carroceria de 6m³, conforme ilustrado nas figuras a seguir:

4
Osmair C. de Mendonça Jr
Eng. Civil CREA-CE: 49430-0
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Figura 2.1 - Caminhão Compactador de Lixo - 15m³

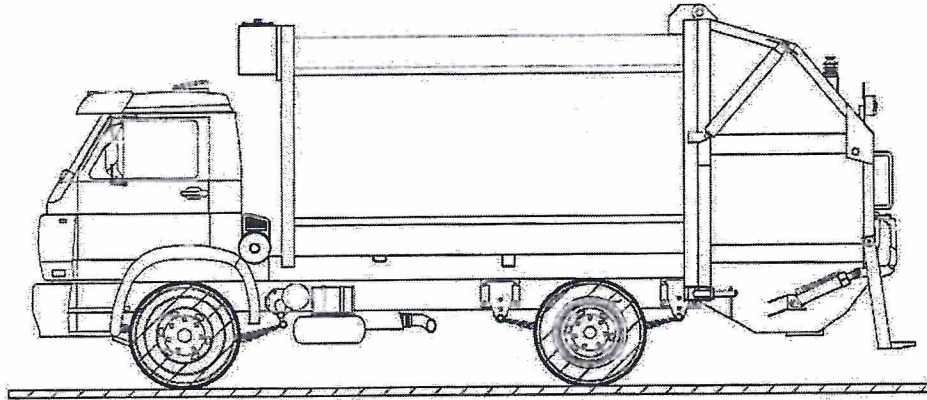


Figura Ilustrativa

Figura 2.2 - Caminhão tipo basculante 12m³ (caçamba)

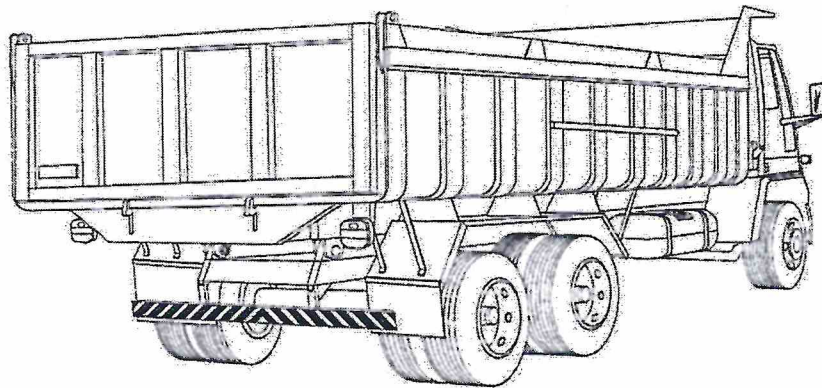


Figura Ilustrativa

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

Figura 2.3 Caminhão com identificação do programa

4
Osmair C. de Mendonça Jr.
Eng. Civil - CREA-CE: 49409-D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS



Figura Ilustrativa

4.2.1. DISPOSIÇÃO FINAL

Os resíduos sólidos coletados deverão ser destinados adequadamente ao(s) aterro(s) sanitário(s) existentes no município de Morada Nova. O município conta com duas unidades de aterro sanitário: uma localizada a aproximadamente 10,00 km da sede municipal e outra a cerca de 5,00 km do centro do distrito de Aruaru.

A tabela a seguir apresenta as distâncias médias entre o centro geográfico dos núcleos urbanos dos distritos e os respectivos aterros sanitários. Em anexo, encontra-se o mapa com a representação geográfica das distâncias médias entre os centros urbanos e os locais de disposição final dos resíduos.

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
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
Nebilina	23,00
Sítio Coberto	11,00
Setores 1,2,3,6,7A	26,00

4
Oswaldo C. da M. Moraes Jr.
Eng. Civil CREA-CE: 49400-0
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

9
Cemário C. da S. Ferreira Jr.
Eng.º Civil CREA/CE: 49409-D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5. DIMENSIONAMENTO DO PROJETO

5.1. 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 2024.
- Índice de atendimento da coleta de lixo: 95% da população;

- Quota per capita (q):

Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, edição de 2024 da ABRELPE a geração per capita de resíduos sólidos em relação ao número de habitante por dia na região Nordeste é de 0,959 kg/hab./dia.

- Resíduos domiciliares e comerciais: 0,75 kg/hab./dia;
- Resíduos de varrição, capinação e raspagem de sarjetas: 0,11 kg/hab./dia;
- Resíduos de poda: 0,10 kg/hab./dia.

- Densidade do lixo:

Segundo o Manual para Análise de Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Tribunal de Contas dos Municípios do Estado de Goiás (TCM/GO) e o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do IBAM, os resíduos sólidos apresentam as seguintes densidades aparentes:

- Resíduos domiciliares e comerciais: 230 kg/m³;
- Resíduos de varrição, capinação e raspagem de sarjetas: 303 kg/m³;
- Resíduos de poda: 150 kg/m³.

4
Osmair C. de Mendonça Jr.
Eng.º Civil - CREA-CE: 49409-9
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5.2. ESTIMATIVA POPULACIONAL

Apresenta-se, a seguir, a população estimada segundo censo demográfico do IBGE para o ano de 2024, conforme o endereço eletrônico: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/morada-nova/panorama>.

Quadro 3.1 – Estimativa populacional para o ano de 2024

LOCAL	POPULAÇÃO ANO DE 2022 (*)	POPULAÇÃO ANO DE 2024(**)	PORCENTAGEM DA POPULAÇÃO ATENDIDA	POPULAÇÃO ATENDIDA
Morada Nova - Sede	40.030	42.559	95%	40.431
Lagoa Grande	1.970	2.094	95%	1.989
Pedras	3.204	3.406	95%	3.236
Roldão	3.150	3.349	95%	3.182
Uiraponga	1.219	1.296	95%	1.231
Aruaru	6.495	6.905	95%	6.560
Boa Água	3.895	4.141	95%	3.934
Juazeiro de Baixo	1.480	1.573	95%	1.494
TOTAL	61.443	65.323	95%	62.057

(*) população do último censo do IBGE para o ano de 2022.

(**) população estimada segundo o IBGE para o ano de 2024.

5.3. PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

Quadro 3.2 – Produção de Resíduos Sólidos Domiciliar, Comercial e Outros.

Resíduos Domiciliares e Comerciais							
Local	População (hab.)	Taxa (kg/hab./dia)	Produção lixo (kg/dia)	Produção lixo (ton/dia)	Produção lixo (ton/mês)	Produção lixo (m3/dia) (*)	Produção lixo (m3/mês)
Morada Nova - Sede	40.431	0,75	30.323,25	30,32	909,60	131,84	3.955,20
Lagoa Grande	1.989	0,75	1.491,75	1,49	44,70	6,49	194,70
Pedras	3.236	0,75	2.427,00	2,43	72,90	10,55	316,50
Roldão	3.182	0,75	2.386,50	2,39	71,70	10,38	311,40
Uiraponga	1.231	0,75	923,25	0,92	27,60	4,01	120,30
Aruaru	6.560	0,75	4.920,00	4,92	147,60	21,39	641,70

Osmarir C. de Mendonça Jr.
Eng.º CIVIL CREA-CE: 49400-D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Boa Água	3.934	0,75	2.950,50	2,95	88,50	12,83	384,90
Juazeiro de Baixo	1.494	0,75	1.120,50	1,12	33,60	4,87	146,10
TOTAL			46.542,75	46,54	1.396,20	202,36	6.070,80

(*) peso específico de 230kg/m³.

Quadro 3.3 – Produção de Resíduos de Varrição, Capina e Raspagem Sarjeta.

Resíduos de Varrição e Capinação							
Local	População (hab.)	Taxa (kg/hab./dia)	Produção lixo (kg/dia)	Produção lixo (ton/dia)	Produção lixo (ton/mês)	Produção lixo (m3/dia) (*)	Produção lixo (m3/mês)
Morada Nova - Sede	40.431	0,10	4.043,10	4,04	121,20	13,34	400,20
Lagoa Grande	1.989	0,10	198,90	0,20	6,00	0,66	19,80
Pedras	3.236	0,10	323,60	0,32	9,60	1,07	32,10
Roldão	3.182	0,10	318,20	0,32	9,60	1,05	31,50
Uiraponga	1.231	0,10	123,10	0,12	3,60	0,41	12,30
Aruaru	6.560	0,10	656,00	0,66	19,80	2,17	65,10
Boa Água	3.934	0,10	393,40	0,39	11,70	1,30	39,00
Juazeiro de Baixo	1.494	0,10	149,40	0,15	4,50	0,49	14,70
TOTAL			6.205,70	6,20	186,00	20,49	614,70

(*) peso específico de 303kg/m³.

Quadro 3.4 – Produção de Resíduos da Poda.

Resíduos de Poda							
Local	População (hab.)	Taxa (kg/hab./dia)	Produção lixo (kg/dia)	Produção lixo (ton/dia)	Produção lixo (ton/mês)	Produção lixo (m3/dia) (*)	Produção lixo (m3/mês)
Morada Nova - Sede	40.431	0,11	4.447,41	4,45	133,50	29,65	889,50
Lagoa Grande	1.989	0,11	218,79	0,22	6,60	1,46	43,80
Pedras	3.236	0,11	355,96	0,36	10,80	2,37	71,10
Roldão	3.182	0,11	350,02	0,35	10,50	2,33	69,90
Uiraponga	1.231	0,11	135,41	0,14	4,20	0,90	27,00
Aruaru	6.560	0,11	721,60	0,72	21,60	4,81	144,30
Boa Água	3.934	0,11	432,74	0,43	12,90	2,88	86,40
Juazeiro de Baixo	1.494	0,11	164,34	0,16	4,80	1,10	33,00
TOTAL			6.826,27	6,83	204,90	45,50	1.365,00

(*) peso específico de 150kg/m³.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Eng. Civil CREA-CE: 49400-D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Quadro 3.5 – Produção de Resíduos no município de Morada Nova/CE

Local	População (hab.)	Produção diária de lixo (ton/dia)			Produção mensal de lixo (ton/mês)			Produção anual (ton/ano)		
		Domiciliares e Comerciais	Varição e Capinação	Poda	Domiciliares e Comerciais	Varição e Capinação	Poda	Domiciliares e Comerciais	Varição e Capinação	Poda
Morada Nova – Sede	40.431	30,32	4,04	4,45	909,60	121,20	133,50	10.915,20	1.454,40	1.602,00
Lagoa Grande	1.989	1,49	0,20	0,22	44,70	6,00	6,60	536,40	72,00	79,20
Pedras	3.236	2,43	0,32	0,36	72,90	9,60	10,80	874,80	115,20	129,60
Roldão	3.182	2,39	0,32	0,35	71,70	9,60	10,50	860,40	115,20	126,00
Uiraponga	1.231	0,92	0,12	0,14	27,60	3,60	4,20	331,20	43,20	50,40
Aruaru	6.560	4,92	0,66	0,72	147,60	19,80	21,60	1.771,20	237,60	259,20
Boa Água	3.934	2,95	0,39	0,43	88,50	11,70	12,90	1.062,00	140,40	154,80
Juazeiro de Baixo	1.494	1,12	0,15	0,16	33,60	4,50	4,80	403,20	54,00	57,60
TOTAL	62.057	46,54	6,20	6,83	1.396,20	186,00	204,90	16.754,40	2.232,00	2.458,80
		59,57			1.787,10			21.445,20		

5.4. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIAR E COMERCIAL

Conforme o Quadro 3.2, a produção de resíduos sólidos domiciliares e comerciais no município é de $Q = 1.396,20$ ton/mês. A coleta de resíduos será realizada de segunda a sábado e a distância mensal percorrida pelos veículos é apresentada a seguir:

Coleta na Sede do Município

- Distância percorrida para coleta porta a porta: 120 km.
- Distância até o ponto de descarga (lixão): 20 km (ida e volta).
- Número médio de viagens diárias: 1,32 viagens por dia.

Coleta no Aruaru e Boa Água

- Distância percorrida para a coleta porta a porta: 25 km.
- Distância até o ponto de descarga (lixão): 46 km (ida e volta).
- Número médio de viagens diárias: 1,43 viagens por dia.

Coleta na Lagoa Grande, Pedras, Roldão, Uiraponga e Juazeiro de Baixo

- Distância percorrida para a coleta porta a porta: 20 km.
- Distância até o ponto de descarga (lixão): 66,12 km (ida e volta).

Osmanir C. de Mendonça Jr
Eng.º Civil CREA-CE: 49409/D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

- Número médio de viagens diárias: 1,60 viagens por dia.

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.

-SEDE

5.4.1. 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:

$$TV = \frac{2 \times D \text{ (km)}}{V_t \text{ (km/h)}} + T1 \text{ (h)}$$

Sendo:

D = 10,00 km (distância média do centro gerador até o local de descarga)

V_t = 50 km/h (velocidade de transporte na viagem até o local de descarga)

T1 = 20 minutos = 0,333 horas (tempo gasto com operação de descarga)

$$TV = \frac{2 \times 10}{50} + 0,333$$

$$TV = 0,73 \text{ horas}$$

5.4.2. CAPACIDADE DE CARGA DO CAMINHÃO

Segundo O Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do IBAM apresenta o peso específico aparente do lixo domiciliar de 230kg/m³. Segundo a mesma fonte citada para o peso específico acima, para o lixo compactado o volume tende a se reduzir de 1/3 a 1/4 do volume original quando submetido a uma pressão de 4 kg/cm².

$$C = \frac{P \times Cr \times 0,70 \times I}{1000}$$

Sendo:

P = 230 (peso aparente lixo em kg/m³)

I = 3 (índice de compactação)

Cr = 15 m³ (capacidade real - 70% da capacidade nominal em m³)

4
Osmar C. de Mendonça Jr
Eng. Civil - CREA-CE: 42403-2
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

$$C = \frac{230 \times 15 \times 0,70 \times 3}{1000}$$
$$C = 7,25 \text{ ton}$$

5.4.3. CÁLCULO DO NÚMERO DE VIAGENS NO PERÍODO

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

$$NV = \frac{q \times VC \times J}{(L \times C) + (q \times VC \times TV)}$$

Sendo:

$q = 36,02 \text{ ton}$ ($q = Q (909,60 / 25,25 \text{ (dias de coleta no mês: 25,25 (365 dias no ano - 52 domingos - 10 feriados, dividido por 12 meses))$)

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

$J = 7,33 \text{ horas}$ (jornada trabalhada (h) – 44 horas semanais / 6 dias de trabalho = 7,33h)

$L = 120 \text{ km}$ (extensão de vias atendidas no turno (km/dia))

$C = 7,25 \text{ ton}$ (capacidade de carga do caminhão)

$TV = 0,73 \text{ horas}$ (tempo de viagem para descarga)

$$NV = \frac{36,02 \times 5 \times 7,33}{(120 \times 7,25) + (36,02 \times 5 \times 0,73)}$$
$$NV = 1,32$$

5.4.4. CÁLCULO DA QUANTIDADE DE VEÍCULOS COMPACTADORES

$$F = \frac{q}{NV \times C}$$

$q = 36,02 \text{ ton}$

$NV = 1,32$

$C = 7,25 \text{ ton}$ (capacidade do coletor)

4
Osmanir C. de Mendonça Jr
Eng. Civil CREA-CE: 45400-0
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

$$F = \frac{36,02}{1,32 \times 7,25}$$

$$F = 3,76$$

Nº de Veículo Adotado: 4,00

5.4.5. DIMENSIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS

Será 04 caminhões compactadores com capacidade de 15m³. Sendo 03 (três) compactadores trabalhando no período da manhã e tarde e 01 (um) compactador no período da noite para atender a sede municipal.

5.4.6. DIMENSIONAMENTO DA EQUIPE

Será 16 (dezesesseis) garis coletores, 04 (quatro) motoristas e 01 (um) fiscal.

-ARUARU E BOA ÁGUA

5.4.7. CÁLCULO DO TEMPO GASTO COM TRANSPORTE AO ATERRO (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:

$$TV = \frac{2 \times D \text{ (km)}}{V_T \text{ (km/h)}} + T1 \text{ (h)}$$

Sendo:

D = 23,00 km (distância média do centro gerador até o local de descarga)

V_t = 50 km/h (velocidade de transporte na viagem até o local de descarga)

T1 = 20 minutos = 0,333 horas (tempo gasto com operação de descarga)

$$TV = \frac{2 \times 23}{50} + 0,333$$

$$TV = 1,25 \text{ horas}$$

Osmanir C. de Mendonça Jr.
Engº Civil CREA-CE: 49469 n
RN: 06109581477

5.4.8. CAPACIDADE DE CARGA DO CAMINHÃO

Segundo O Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do IBAM



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

apresenta o peso específico aparente do lixo domiciliar de 230kg/m³. Segundo a mesma fonte citada para o peso específico acima, para o lixo compactado o volume tende a se reduzir de 1/3 a 1/4 do volume original quando submetido a uma pressão de 4 kg/cm².

$$C = \frac{P \times Cr \times 0,70 \times i}{1000}$$

Sendo:

P = 230 (peso aparente lixo em kg/m³)

i = 3 (Índice de compactação)

Cr = 15 m³ (capacidade real - 70% da capacidade nominal em m³)

$$C = \frac{230 \times 15 \times 0,70 \times 3}{1000}$$
$$C = 7,25 \text{ ton}$$

5.4.9. CÁLCULO DO NÚMERO DE VIAGENS NO PERÍODO

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

$$NV = \frac{q \times VC \times J}{(L \times C) + (q \times VC \times TV)}$$

Sendo:

q = 9,35 ton (q = Q (236,10 / 25,25 (dias de coleta no mês: 25,25 (365 dias no ano - 52 domingos - 10 feriados, dividido por 12 meses))

VC = 5,00 km/h (velocidade de coleta varia entre 4 a 6,5 km/h)

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

L = 25 km (extensão de vias atendidas no turno (km/dia))

C = 7,25 ton (capacidade de carga do caminhão)

TV = 1,25 horas (tempo de viagem para descarga)

Osmanir C. de Mendonça Jr.
Eng. Civil - CREA-CE: 49500-D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

$$NV = \frac{9,35 \times 5 \times 7,33}{(25 \times 7,25) + (9,35 \times 5 \times 1,25)}$$
$$NV = 1,43$$

5.4.10. CÁLCULO DA QUANTIDADE DE VEÍCULOS COMPACTADORES

$$F = \frac{q}{NV \times C}$$

$q = 9,35 \text{ ton}$

$NV = 1,43$

$C = 7,25 \text{ ton (capacidade do coletor)}$

$$F = \frac{9,35}{1,43 \times 7,25}$$

$$F = 0,90$$

Nº de Veículo Adotado: 1,00

5.4.11. DIMENSIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS

Será adotado 01 caminhão compactador com capacidade de 15m³.

5.4.12. DIMENSIONAMENTO DA EQUIPE

Será 4 (quatro) garis coletores, 01 (um) motoristas e 01 (um) fiscal.

-LAGOA GRANDE, PEDRAS, ROLDÃO, UIRAPONGA E JUAZEIRO DE BAIXO

5.4.13. CÁLCULO DO TEMPO GASTO COM TRANSPORTE AO ATERRO (LAGOA GRANDE, PEDRAS, ROLDÃO, UIRAPONGA E JUAZEIRO DE BAIXO)

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

$$TV = \frac{2 \times D \text{ (km)}}{V_T \text{ (km/h)}} + T1 \text{ (h)}$$

Sendo:

4
Osmanir C. de Mendonça Jr.
Eng. Civil: CREA-CE: 49-00-D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

$D = 33,06$ km (distância média do centro gerador até o local de descarga)

$V_t = 50$ km/h (velocidade de transporte na viagem até o local de descarga)

$T_1 = 20$ minutos = $0,333$ horas (tempo gasto com operação de descarga)

$$TV = \frac{2 \times 23}{50} + 0,333$$

$$TV = 1,65 \text{ horas}$$

5.4.14. CAPACIDADE DE CARGA DO CAMINHÃO

Segundo O Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do IBAM apresenta o peso específico aparente do lixo domiciliar de 230 kg/m^3 . Segundo a mesma fonte citada para o peso específico acima, para o lixo compactado o volume tende a se reduzir de $1/3$ a $1/4$ do volume original quando submetido a uma pressão de 4 kg/cm^2 .

$$C = \frac{P \times Cr \times 0,70 \times i}{1000}$$

Sendo:

$P = 230$ (peso aparente lixo em kg/m^3)

$i = 3$ (índice de compactação)

$Cr = 15 \text{ m}^3$ (capacidade real - 70% da capacidade nominal em m^3)

$$C = \frac{230 \times 15 \times 0,70 \times 3}{1000}$$

$$C = 7,25 \text{ ton}$$

5.4.15. CÁLCULO DO NÚMERO DE VIAGENS NO PERÍODO

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

$$NV = \frac{q \times VC \times J}{(L \times C) + (q \times VC \times TV)}$$

Sendo:

$q = 9,92$ ton ($q = Q (250,50 / 25,25)$ (dias de coleta no mês: 25,25 (365 dias no ano - 52

Osmanir C. de Mendonça Jr.
Eng. Civil CREA-CE: 49.000-0
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

domingos – 10 feriados, dividido por 12 meses))

VC = 5,00 km/h (velocidade de coleta varia entre 4 a 6,5 km/h)

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

L = 20 km (extensão de vias atendidas no turno (km/dia))

C = 7,25 ton (capacidade de carga do caminhão)

TV = 1,65 horas (tempo de viagem para descarga)

$$NV = \frac{9,92 \times 5 \times 7,33}{(20 \times 7,25) + (9,92 \times 5 \times 1,65)}$$
$$NV = 1,60$$

5.4.16. CÁLCULO DA QUANTIDADE DE VEÍCULOS COMPACTADORES

$$F = \frac{q}{NV \times C}$$

q = 9,92 ton

NV = 1,60

C = 7,25 ton (capacidade do coletor)

$$F = \frac{9,92}{1,60 \times 7,25}$$
$$F = 0,86$$

Nº de Veículo Adotado: 1,00

5.4.17. DIMENSIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS

Será adotado 01 caminhão compactador com capacidade de 15m³.

5.4.18. DIMENSIONAMENTO DA EQUIPE

Será 4 (quatro) garis coletores, 01 (um) motoristas e 01 (um) fiscal.


Osmanir C. de Mendonça Jr.
Engº Civil CREA-CE: 45409-D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5.5. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS DE VARRIÇÃO, CAPINAÇÃO E PODA

Conforme os quadros 3.3 e 3.4 a produção de resíduos sólidos de varrição, capinação e raspagem de sarjetas do município é de $Q = 186,00$ ton/mês e produção de resíduos sólidos de poda é de $Q = 204,90$ ton/mês.

-SEDE (VARRIÇÃO)

5.5.1. 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:

$$TV = \frac{2 \times D \text{ (km)}}{V_T \text{ (km/h)}} + T1 \text{ (h)}$$

Sendo:

$D = 10,00$ km (distância média do centro gerador até o local de descarga)

$V_t = 50$ km/h (velocidade de transporte na viagem até o local de descarga)

$T1 = 20$ minutos = $0,333$ horas (tempo gasto com operação de descarga)

$$TV = \frac{2 \times 10,00}{50} + 0,333$$

$$TV = 0,73 \text{ horas}$$

5.5.2. CAPACIDADE DE CARGA DO CAMINHÃO

Segundo O Manual para Análise de Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Tribunal de Contas dos Municípios do Estado de Goiás (TCM/GO) e o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do IBAM o peso específico aparente do lixo de varrição é 303kg/m^3 .

$$C = \frac{P \times Cr \times 0,90}{1000}$$

Sendo:

$P = 303$ (peso aparente lixo em kg/m^3)

4
Osmar C. de Mendonça Jr
Eng. Civil CREA-CE: 49409-0
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

$Cr = 12 \text{ m}^3$ (capacidade real - 90% da capacidade nominal em m^3)

$$C = \frac{303 \times 12 \times 0,90}{1000}$$

$$C = 3,27 \text{ ton}$$

5.5.3. CÁLCULO DO NÚMERO DE VIAGENS NO PERÍODO

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

$$NV = \frac{q \times VC \times J}{(L \times C) + (q \times VC \times TV)}$$

Sendo:

$q = 4,80 \text{ ton}$ ($q = Q / (121,20 / 25,25)$ (dias de coleta no mês: 25,25 (365 dias no ano - 52 domingos - 10 feriados, dividido por 12 meses))

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

$J = 7,33 \text{ horas}$ (jornada trabalhada (h) - 44 horas semanais / 6 dias de trabalho = 7,33h)

$L = 40 \text{ km}$ (extensão de vias atendidas no turno (km/dia))

$C = 3,27 \text{ ton}$ (capacidade de carga do caminhão)

$TV = 0,73 \text{ horas}$ (tempo de viagem para descarga)

$$NV = \frac{4,80 \times 5 \times 7,33}{(40 \times 3,27) + (4,80 \times 5 \times 0,73)}$$

$$NV = 1,19$$

5.5.4. CÁLCULO DA QUANTIDADE DE VEÍCULOS

$$F = \frac{q}{NV \times C}$$

$q = 4,80 \text{ ton}$

$NV = 1,19$

Osmar C. de Mendonça Jr
Eng. Civil CREA-CE: 49409-D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

C = 3,27 ton (capacidade do coletor)

$$F = \frac{4,80}{1,19 \times 3,27}$$

$$F = 1,23$$

Nº de Veículo Adotado: 1,00

5.5.5. DIMENSIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS

01 (um) caminhão Basculante com capacidade de 12m³.

5.5.6. DIMENSIONAMENTO DO PESSOAL

03 (três) garis coletores e 01 (um) motorista.

-SEDE (PODA)

5.5.7. 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:

$$TV = \frac{2 \times D \text{ (km)}}{V_T \text{ (km/h)}} + T1 \text{ (h)}$$

Sendo:

D = 10,00 km (distância média do centro gerador até o local de descarga)

V_t = 50 km/h (velocidade de transporte na viagem até o local de descarga)

T1 = 20 minutos = 0,333 horas (tempo gasto com operação de descarga)

$$TV = \frac{2 \times 10,00}{50} + 0,333$$

$$TV = 0,73 \text{ horas}$$

5.5.8. CAPACIDADE DE CARGA DO CAMINHÃO

Segundo O Manual para Análise de Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Tribunal de Contas dos Municípios do Estado de Goiás (TCM/GO) e o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do IBAM o peso específico aparente do lixo da poda é 150kg/m³.

9
Osmar C. de Mendonça Jr.
Eng. Civil CREA-CE-40-09-D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

$$C = \frac{P \times Cr \times 0,90}{1000}$$

Sendo:

P = 150 (peso aparente lixo em kg/m³)

Cr = 6 m³ (capacidade real - 90% da capacidade nominal em m³)

$$C = \frac{150 \times 6 \times 0,90}{1000}$$

$$C = 0,81 \text{ m}^3$$

5.5.9. CÁLCULO DO NÚMERO DE VIAGENS NO PERÍODO

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

$$NV = \frac{q \times VC \times J}{(L \times C) + (q \times VC \times TV)}$$

Sendo:

q = 5,29 ton (q = Q (133,50 / 25,25 (dias de coleta no mês: 25,25 (365 dias no ano - 52 domingos - 10 feriados, dividido por 12 meses))

VC = 5,00 km/h (velocidade de coleta varia entre 4 a 6,5 km/h)

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

L = 40 km (extensão de vias atendidas no turno (km/dia))

C = 0,81 ton (capacidade de carga do caminhão)

TV = 0,73 horas (tempo de viagem para descarga)

$$NV = \frac{5,29 \times 5 \times 7,33}{(40 \times 0,81) + (5,29 \times 5 \times 0,73)}$$
$$NV = 3,75$$

Osmanir C. de Mendonça Jr.
Eng. Civil CREA-CE: 49409-D
RN: 061095914-0

5.5.10. CÁLCULO DA QUANTIDADE DE VEÍCULOS



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

$$F = \frac{q}{NV \times C}$$

$q = 5,29$ ton

$NV = 3,75$

$C = 0,81$ ton (capacidade do caminhão com carroceria)

$$F = \frac{5,29}{3,75 \times 0,81}$$

$$F = 1,74$$

Nº de Veículo Adotado: 2,00

5.5.11. DIMENSIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS

02 (dois) caminhão com carroceria de madeira com capacidade de $6m^3$.

5.5.12. DIMENSIONAMENTO DO PESSOAL

06 (seis) garis coletores, 02 (dois) motoristas e 01 (um) fiscal.

-ARUARU (VARRIÇÃO, CAPINAÇÃO E PODA)

5.5.13. CÁLCULO DO TEMPO GASTO COM TRANSPORTE AO ATERRO (ARUARU)

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

$$TV = \frac{2 \times D \text{ (km)}}{V_T \text{ (km/h)}} + T1 \text{ (h)}$$

Sendo:

$D = 5,00$ km (distância média do centro gerador até o local de descarga)

$V_T = 50$ km/h (velocidade de transporte na viagem até o local de descarga)

$T1 = 20$ minutos = 0,333 horas (tempo gasto com operação de descarga)

$$TV = \frac{2 \times 5,00}{50} + 0,333$$

$$TV = 0,53 \text{ horas}$$

9
Osmarir C. da Silva Junior
Engº Civil CREA-CE: 49400-D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5.5.14. CAPACIDADE DE CARGA DO CAMINHÃO

$$C = \frac{P \times Cr \times 0,90}{1000}$$

Sendo:

$P = 226,50 = 303$ (varrição e capina) + 150 (poda) / 2 (peso aparente lixo em kg/m³)

$Cr = 6 \text{ m}^3$ (capacidade real - 90% da capacidade nominal em m³)

$$C = \frac{226,50 \times 6 \times 0,90}{1000}$$

$$C = 1,22 \text{ ton}$$

5.5.15. CÁLCULO DO NÚMERO DE VIAGENS NO PERÍODO

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

$$NV = \frac{q \times VC \times J}{(L \times C) + (q \times VC \times TV)}$$

Sendo:

$q = 1,64 \text{ ton}$ ($q = Q / 25,25$ (dias de coleta no mês: 25,25 (365 dias no ano - 52 domingos - 10 feriados, dividido por 12 meses))

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

$J = 7,33 \text{ horas}$ (jornada trabalhada (h) - 44 horas semanais / 6 dias de trabalho = 7,33h)

$L = 20 \text{ km}$ (extensão de vias atendidas no turno (km/dia))

$C = 1,22 \text{ ton}$ (capacidade de carga do caminhão)

$TV = 0,53 \text{ horas}$ (tempo de viagem para descarga)

$$NV = \frac{1,64 \times 5 \times 7,33}{(20 \times 1,22) + (1,64 \times 5 \times 0,53)}$$

$$NV = 2,09$$

Osmanir C. de Mendonça Jr.
Eng.º Civil CREA/RN-43002-0
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5.5.16. CÁLCULO DA QUANTIDADE DE VEÍCULOS

$$F = \frac{q}{NV \times C}$$

$q = 1,64$ ton

$NV = 2,09$

$C = 1,22$ ton (capacidade do caminhão com carroceria)

$$F = \frac{1,64}{2,09 \times 1,22}$$

$$F = 0,64$$

Nº de Veículo Adotado: 1,00

5.5.17. DIMENSIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS

01 (um) caminhão com carroceria de madeira com capacidade de 6m³.

5.5.18. DIMENSIONAMENTO DO PESSOAL

03 (três) garis coletores e 01 (um) motorista.

5.6. SERVIÇO DE VARRIÇÃO DE VIAS E LOGRADOUROS

5.6.1. DIMENSIONAMENTO DA QUANTIDADE DE VARREDORES

A varrição de vias públicas e logradouros é uma das atividades essenciais da limpeza urbana, sendo considerada a segunda mais relevante após a coleta de resíduos sólidos domiciliares. Essa atividade desempenha um papel fundamental não apenas sob o ponto de vista sanitário, mas também no que se refere à manutenção da estética urbana, ao bem-estar da população e à conservação da infraestrutura pública.

Com o crescimento populacional e a expansão das áreas pavimentadas, torna-se necessário o constante redimensionamento e aperfeiçoamento dos serviços de varrição, de modo a garantir a cobertura eficiente das áreas urbanizadas e a qualidade do serviço prestado.

Osmanir C. de Mendonça Jr.
Eng.º Civil CREA-CE: 49400-D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A produtividade da varrição manual é geralmente expressa em metros lineares de sarjeta varrida por trabalhador por dia (m/dia), considerando uma jornada padrão de trabalho de 8 horas diárias. Essa produtividade pode variar conforme a densidade de resíduos, o tipo de via, o volume de tráfego, a arborização e a ocupação do solo. De acordo com a literatura técnica (WOLMER, 2001), a produtividade média de um varredor varia entre 2,0 km a 4,0 km por dia, sendo adotado, para fins de planejamento, um valor médio de 2,5 km/dia por varredor em vias com características mistas, similar ao praticado em diversos municípios brasileiros.

O serviço de varrição possui os seguintes objetivos:

- Complementar o sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos;
- Prevenir o entupimento de bocas de lobo e galerias pluviais, reduzindo os riscos de alagamentos e assoreamento da rede de drenagem;
- Promover a salubridade e a conservação dos espaços públicos, contribuindo para a saúde pública;
- Melhorar o aspecto visual da cidade e aumentar a percepção de limpeza pela população.

A frequência da varrição deve ser definida de acordo com o uso e a ocupação do solo, podendo variar entre diária (em áreas comerciais e de grande circulação de pessoas), alternada (em áreas mistas) ou semanal (em regiões residenciais de menor adensamento). Para o município em questão, a varrição será realizada manualmente, visando a geração de empregos diretos e a inclusão social.

Segundo a Apostila de Limpeza Pública Urbana, do Prof. Fernando Antônio Wolmer, o consumo médio diário de sacos de lixo por varredor situa-se entre 6 e 10 unidades de 100 litros, variando conforme o volume de resíduos recolhidos durante a jornada.

O dimensionamento da equipe de varrição manual pode ser realizado por meio da seguinte fórmula, baseada na demanda mensal de varrição e na produtividade média estimada:

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

Sendo:

N = número de varredores necessários;

d = quilometragem mensal de sarjetas a serem varridas (km);

9
Osmanir C. de Mendonça Jr.
Eng. Civil CREA-CE: 49.433-D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

r = produtividade média por varredor (km de sarjeta/dia/varredor);

25,25 = número médio de dias úteis por mês, considerando 365 dias no ano, subtraídos 52 domingos e 10 feriados, dividido por 12 meses.

5.6.2. DIMENSIONAMENTO DA QUANTIDADE DE VARREDORES NA SEDE

Sendo:

N = número de varredores necessários;

d = 650 km mensal de sarjetas a serem varridas (km);

r = 2,50 produtividade média por varredor (km de sarjeta/dia/varredor);

25,25 = número médio de dias úteis por mês, considerando 365 dias no ano, subtraídos 52 domingos e 10 feriados, dividido por 12 meses.

$$N = \frac{650}{25,25 \times 2,50}$$

$$N = 10,30$$

$$N = 10,00 \text{ varredores}$$

Serão necessários 10 varredores para realizar o serviço de varrição na sede do município. Além disso, será designado 01 (um) encarregado de turma responsável pela supervisão dos serviços de campo e pela orientação da equipe, garantindo a maximização dos resultados, tanto em termos de produtividade quanto na qualidade da limpeza executada.

5.6.2.1. FREQUÊNCIA

Na sede municipal, a varrição será executada diariamente. Nos setores comerciais, administrativos e nas áreas de interesse turístico, a varrição também deverá ocorrer diariamente, garantindo a manutenção da limpeza nesses locais de maior circulação.

5.6.2.2. QUANTIDADE DE EQUIPAMENTOS

Será adotado 01 (um) carrinho tipo Lutocar ou similar para cada varredor, totalizando 10 (dez) carrinhos tipo Lutocar.

4
Osmanir C. de Mendonça Jr
Eng. Civil CREA-CE: 49409-D
RN: 061095914-0 40



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5.6.2.3. EQUIPAMENTOS AUXILIARES

A Prefeitura Municipal deve instalar cestos coletores de lixo em locais de grande circulação de pessoas, como pontos de ônibus, feiras e lanchonetes, preferencialmente em esquinas, para facilitar o descarte adequado dos resíduos.

5.6.3. DIMENSIONAMENTO DA QUANTIDADE DE VARREDORES NO DISTRITO DE ARUARU

Sendo:

N = número de varredores necessários;

d = 280 km mensal de sarjetas a serem varridas (km);

r = 2,50 produtividade média por varredor (km de sarjeta/dia/varredor);

25,25 = número médio de dias úteis por mês, considerando 365 dias no ano, subtraídos 52 domingos e 10 feriados, dividido por 12 meses.

$$N = \frac{280}{25,25 \times 2,50}$$

$$N = 4,44$$

$$N = 5,00 \text{ varredores}$$

Serão necessários 5 varredores para realizar o serviço de varrição no distrito de Aruaru. Além disso, será designado 01 (um) encarregado de turma responsável pela supervisão dos serviços de campo e pela orientação da equipe, garantindo a maximização dos resultados, tanto em termos de produtividade quanto na qualidade da limpeza executada.

5.6.4. DIMENSIONAMENTO DA QUANTIDADE DE VARREDORES NOS DEMAIS DISTRITOS

Sendo:

N = número de varredores necessários;

d = 250 km mensal de sarjetas a serem varridas (km);

r = 2,50 produtividade média por varredor (km de sarjeta/dia/varredor);

25,25 = número médio de dias úteis por mês, considerando 365 dias no ano,

4
Osmanir C. de Mendonça Jr
Eng. Civil CREA/CE: 49408-D
RN: 061093914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

subtraídos 52 domingos e 10 feriados, dividido por 12 meses.

$$N = \frac{250}{25,25 \times 2,50}$$

$$N = 3,96$$

$$N = 4,00 \text{ varredores}$$

Serão necessários 4 varredores para realizar o serviço de varrição nos demais distritos no município.

5.7. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE PODA

A poda de árvores é a atividade de corte seletivo de galhos, ramos ou partes de árvores e arbustos localizados em áreas públicas, com o objetivo de manter a saúde vegetal, preservar a segurança da população e evitar interferências em redes elétricas, sinalizações, edificações ou circulação de pedestres e veículos.

Será utilizado 03 (três) caminhões com carroceria de madeira, composta com uma equipe de 12 (doze) garis e 03 (três) motoristas.

5.8. DIMENSIONAMENTO DO SERVIÇO DE CAPINAÇÃO

A capinação consiste na remoção manual de vegetação indesejada (ervas daninhas) que cresce em calçadas, sarjetas, meios-fios, canteiros centrais, praças e demais espaços públicos, com o objetivo de manter a estética urbana, prevenir proliferação de vetores e desobstruir vias e dispositivos de drenagem.

O serviço será composto por uma equipe permanente de 25 (vinte e cinco) 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
Osmanir C. de Mendonça Jr.
Eng. Civil CREA-CE: 49-439-D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5.9. DIMENSIONAMENTO DO SERVIÇO DE ROÇO

O roço é a atividade de corte da vegetação rasteira em áreas públicas, terrenos baldios e margens de vias, utilizando-se ferramentas manuais (roçadeiras manuais) ou motorizadas (roçadeiras costais). Diferencia-se da capinação por abranger áreas maiores e por não focar especificamente em calçadas ou sarjetas. Para realização do roço deverá contratar uma equipe de 12 (doze) roçadores. Também será executado o serviço de roço mecanizado utilizando um trator de pneus equipado com roçadeira hidráulica onde será empregado especialmente na limpeza das laterais das vias, contribuindo para a visibilidade de sinalizações, prevenção de incêndios em áreas secas e melhor escoamento das águas pluviais, ao evitar o acúmulo de vegetação que possa obstruir a drenagem natural.

5.10. DIMENSIONAMENTO DO SERVIÇO DE PINTURA DE MEIO FIO

A pintura de meio-fio é uma atividade complementar aos serviços de capinação, raspagem e varrição, contribuindo significativamente para a organização, valorização estética e conservação dos logradouros públicos. Trata-se de uma ação de baixo custo e alto impacto visual, que reforça a percepção de limpeza urbana e colabora diretamente com a sinalização viária.

Além de destacar a separação entre pista e calçada, a pintura dos meios-fios auxilia na orientação do tráfego de veículos e pedestres, aumentando a visibilidade, especialmente em períodos noturnos ou de baixa luminosidade, e promovendo maior segurança no trânsito urbano.

A execução do serviço consiste na aplicação manual de tinta à base de cal, nas cores branca ou amarela, sobre as faces expostas dos meios-fios de ruas, avenidas e demais vias urbanas. A escolha da cor segue as normas de sinalização previstas no Código de Trânsito Brasileiro (CTB) e nas resoluções do CONTRAN, conforme a funcionalidade da via ou necessidade local.

A pintura é realizada prioritariamente em áreas de maior circulação e relevância pública, incluindo:

- Avenidas e ruas de tráfego intenso;

4
Osmanir C. de Mendonça Jr.
Eng. Civil CREA-CE: 49409-D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

- Vias de acesso a equipamentos públicos (praças, escolas, hospitais, unidades de saúde, delegacias, entre outros);
- Entradas de bairros e centros distritais.

A equipe mínima para execução eficiente do serviço é composta por 2 (dois) pintores, devidamente equipados com EPI's e materiais adequados, como pincéis, trinchas, baldes e sinalização de segurança durante a atividade.

5.11. SERVIÇO COM CAMINHÃO PIPA

O caminhão-pipa será utilizado para a irrigação de plantas e áreas verdes localizadas nas principais vias da sede do município, contribuindo para a manutenção da arborização urbana, o embelezamento paisagístico e a melhoria da qualidade do ar.

Adicionalmente, o equipamento será empregado de forma eventual no apoio à limpeza de vias públicas, especialmente em períodos de estiagem prolongada, quando o acúmulo de areia e poeira se intensifica e compromete o bem-estar da população. Essa ação auxilia na redução de partículas em suspensão no ar, contribuindo para a saúde pública, o conforto térmico e a conservação da infraestrutura urbana (como pavimentação e mobiliário urbano).

O serviço será executado três vezes por semana, com duração de 4 horas por dia, totalizando uma carga horária mensal de aproximadamente 48 horas.

5.12. SERVIÇO COM O TRATOR DE ESTEIRA

Um dos principais usos do trator de esteira na limpeza urbana é na regularização dos lixões, atividade que consiste na conformação periódica dos resíduos sólidos dispostos nos locais de destino final, com o objetivo de reduzir impactos ambientais, minimizar odores, melhorar as condições de acesso e promover maior controle operacional dos rejeitos acumulados.

Devido ao elevado volume de resíduos sólidos gerados no município, a atuação periódica do trator de esteira é imprescindível para manter o controle operacional do local de descarte, garantindo a compactação e cobertura parcial dos resíduos, bem como a



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

organização das frentes de descarga.

O serviço será executado com o apoio de 01 (um) trator de esteira com lâmina, equipamento adequado para empurrar, espalhar e nivelar os resíduos dispostos, promovendo a compactação mecânica e a conformação do terreno. Esta prática visa atender às diretrizes técnicas estabelecidas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) e minimizar os impactos negativos associados aos lixões a céu aberto, enquanto não for implantado sistema definitivo de aterro sanitário devidamente licenciado.

Além da atuação nos lixões, o trator de esteira também desempenha um papel importante em outras frentes da limpeza urbana. Entre elas são o a readequação de terrenos públicos degradados, a limpeza e reconformação de áreas invadidas por descarte irregular de resíduos e a remoção de entulhos provenientes de demolições ou resíduos da construção civil. O equipamento pode ainda ser empregado em ações de emergência, como apoio em áreas afetadas por deslizamentos ou alagamentos, auxiliando na contenção de encostas e reestabelecimento do acesso a comunidades isoladas.

5.13. OUTROS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA

5.13.1. LIMPEZA DE FEIRAS LIVRE

Após o término das atividades das feiras livres, a remoção dos resíduos deverá ser realizada de forma ágil e eficiente para evitar acúmulo de sujeira e proliferação de vetores. A Prefeitura Municipal deverá disponibilizar recipientes adequados para o descarte de lixo, além de contar com uma equipe de varrição dedicada à limpeza dessas áreas, garantindo a manutenção da higiene e do bem-estar da população.

5.13.2. LIMPEZA DE BOCAS-DE-LOBO

A limpeza das bocas-de-lobo deverá ocorrer regularmente em conjunto com os serviços de varrição, visando a prevenção de entupimentos e alagamentos. Os varredores serão responsáveis por essa atividade, devendo ser devidamente orientados e fiscalizados para evitar o descarte inadequado de resíduos nos bueiros, o que comprometeria o sistema de drenagem urbana.

Osmanir C. de Mendonça Jr.
Eng. Civil CREA-CE 06149400-0
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5.13.3. CEMITÉRIOS

A manutenção dos cemitérios deve incluir serviços de roçagem, capinação e remoção de resíduos, garantindo a organização e a preservação desses espaços. Os resíduos coletados deverão ser encaminhados juntamente com os provenientes da varrição de logradouros, assegurando a destinação correta dos materiais.

5.13.4. EVENTOS

Após a realização de eventos, independentemente do porte, a limpeza da área deve ser executada de maneira completa e eficiente. Além da remoção dos resíduos, deve-se garantir a coleta e destinação ambientalmente adequada dos materiais descartados. Eventos de grande concentração popular, como micaretas, festas juninas e celebrações municipais, demandam atenção especial, exigindo planejamento prévio e reforço na equipe de limpeza para assegurar a rápida normalização do espaço público.

5.14. 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 4.1 e Quadro 4.1.

Quadro 4.1 - Resumo do Pessoal Dimensionado

SERVIÇO	Número de Funcionários						
	Fiscal	Motorista	Garf	Capinador	Roçador	Podador	Pintor
Coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares e comercial com caminhão compactador de 15 m³ - SEDE	1	4	16	-	-	-	-
Coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares e comercial com caminhão compactador de 15 m³ - ARUARU E BOA ÁGUA	1	1	4	-	-	-	-
Coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares e comercial com caminhão compactador de 15 m³ - DEMAIS DISTRITOS	-	1	4	-	-	-	-
Coleta e transporte de resíduos sólidos de varrição e capina com caminhão basculante de 12 m³ - SEDE	-	1	3	-	-	-	-

Osmanir C. de Mendonça Jr
Eng. Civil CREA-CE: 49409-D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Coleta e transporte de resíduos sólidos de poda com caminhão de carroceria de 6 m ³ - SEDE	1	2	6	-	-	-	-	-
Coleta e transporte de resíduos sólidos de varrição, capina e poda com caminhão de carroceria de 6m ³ - ARUARU	-	1	3	-	-	-	-	-
Serviço de varrição manual de vias e logradouros públicos - SEDE	1	-	10	-	-	-	-	-
Serviço de varrição manual de vias e logradouros públicos - ARUARU	1	-	5	-	-	-	-	-
Serviço de varrição manual de vias e logradouros públicos - DEMAIS DISTRITOS	-	-	4	-	-	-	-	-
Serviço de capinação manual de vias e logradouros públicos	1	-	-	25	-	-	-	-
Serviço de poda	-	-	-	-	-	4	-	-
Serviço de roçagem manual de vias e logradouros públicos	-	-	-	-	12	-	-	-
Serviço de roço mecanizado de vias	-	-	-	-	-	-	-	1
Serviço de pintura de meio fio de vias e logradouros públicos	-	-	-	-	-	-	2	-
Caminhão pipa incluindo motorista, combustível e manutenção	-	1	-	-	-	-	-	-
Trator esteira incluindo operador, combustível e manutenção	-	-	-	-	-	-	-	1
TOTAL	6	11	55	25	12	4	2	2
98 - TOTAL DE GARIS								
TOTAL = 117								

Quadro 4.2 – Relação de Equipamentos

VEÍCULO	Quant.
Caminhão tipo compactador cap. 15m ³	6
Caminhão tipo caçamba 12m ³	1
Caminhão pipa com jato	1
Caminhão tipo carroceria de madeira	3
Trator de esteira	1
Trator de pneu com roçadeira hidráulica	1
Total	13

4
Osmanir C. de Mendonça Jr.
Eng.º Civil - CREA-CE: 49409/D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICA



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

6. ESPECIFICAÇÕES DOS 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.

4
Osmair C. de Mendonça Jr
Eng. Civil CREA-CE: 49409-D
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 coleta dos resíduos deverá ser realizada de segunda-feira a sábado, independentemente das condições climáticas, com atenção especial às principais avenidas e ruas da sede e dos distritos. Após a conclusão de cada itinerário, o veículo coletor deverá ser direcionado à área de disposição final determinada pela Contratante.

Os agentes de limpeza serão responsáveis pelo manuseio e carregamento dos resíduos devidamente acondicionados em recipientes ou sacos plásticos, devendo atuar com cautela para evitar danos que possam causar derramamento nas vias públicas. Em caso de rompimento acidental, caberá aos agentes realizar a coleta integral dos resíduos, utilizando as ferramentas auxiliares apropriadas.

Osmarir C. de Mendonça Jr.
Eng. Civil CREA-CE: 49420-D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os veículos coletores deverão transportar os resíduos de forma segura, garantindo que não ocorra qualquer tipo de derramamento ao longo do percurso. Além disso, resíduos depositados diretamente nas vias públicas e que estejam fora dos recipientes deverão ser obrigatoriamente recolhidos pela Contratada.

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.

Para coleta na Sede, cada equipe será composta por 1 (um) motoristas e 4 (quatro) garis coletores por veículo coletor do tipo compactador, contando ainda com as ferramentas auxiliares de trabalho, como ciscadores, vassouras e pás, para garantir a eficiência do serviço.

Para coleta nos Distritos, cada equipe será composta por 1 (um) motorista e 4 (quatro) garis coletores por veículo do tipo caminhão compactador, igualmente equipados com as ferramentas auxiliares necessárias.

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.

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

Nas situações em que o município 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 municípios, que tiverem tombado dos recipientes, por qualquer motivo, ou que caírem durante o processo de coleta, deverão necessariamente ser varridos e recolhidos.

Osmanir C. de Mendonça Jr
Eng. CIVIL CREA-CE: 45-03-D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

No caso de os resíduos serem apresentados em sacos plásticos, a 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.

6.3. COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE VARRIÇÃO, PODA E CAPINA

O serviço de coleta de resíduos volumosos compreende a remoção manual e o transporte de materiais descartados irregularmente nas vias públicas, tais como restos de animais mortos, móveis e eletrodomésticos inutilizados, árvores caídas e galhos de grande porte. Esses serviços serão executados conforme demanda apresentada, mediante emissão de Ordem de Serviço pela Contratante.

A coleta de resíduos provenientes da varrição e capina inclui a remoção de terra, areia acumulada em sarjetas e pistas de rolamento, bem como dos resíduos sólidos gerados durante a varrição de vias e logradouros públicos. Também são incluídos os detritos oriundos da limpeza e desobstrução do sistema de drenagem pluvial. Essas atividades serão realizadas tanto na sede do município quanto nos distritos, garantindo a manutenção da limpeza urbana, o escoamento adequado das águas pluviais e a fluidez do trânsito de pedestres e veículos.

A coleta de resíduos oriundos da poda refere-se aos restos de árvores e galhos resultantes dos serviços de manutenção da arborização urbana. Esse serviço será executado de maneira complementar e coordenada com as demais ações de limpeza, assegurando a remoção adequada desse tipo de resíduo vegetal.

A execução da coleta ocorrerá de segunda-feira a sábado, em período diurno, por equipes compostas por um motorista e três garis coletores. Serão utilizados um caminhão basculante e três caminhões com carroceria de madeira, além de ferramentas auxiliares como ciscadores, vassouras e pás, essenciais para garantir a eficiência do serviço. Todos os



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

trabalhadores deverão estar devidamente uniformizados e equipados com os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) necessários, em conformidade com as normas de segurança vigentes.

Após o carregamento completo dos veículos, os resíduos deverão ser transportados até o local de destinação final indicado pela Contratante, onde será realizada a descarga e o encaminhamento ambientalmente adequado dos materiais. Durante o transporte, a carga deverá estar completamente coberta por lona em boas condições, garantindo que os resíduos estejam firmemente acondicionados, evitando derramamentos ou a dispersão de materiais ao longo do trajeto. Por fim, os locais atendidos deverão ser integralmente limpos e varridos pelos agentes responsáveis, assegurando a remoção total dos detritos e contribuindo para a preservação da limpeza urbana.

6.4. 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.

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

Osmanir L. de Mendonça Jr.
Eng.º Civil CREA-CE: 49.409-D
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

de modo a adequar os serviços a novas demandas ou situações sazonais, tais como eventos, exposições, etc.

Os equipamentos utilizados na varrição devem atender a critérios de eficiência e segurança, como o uso de carrinhos do tipo Lutocar ou similar, devidamente equipados com sacos plásticos especiais de, no mínimo, 100 litros de capacidade, garantindo resistência suficiente para evitar o derramamento dos resíduos antes do recolhimento pelos veículos de coleta.

A programação dos serviços seguirá a rotina estabelecida de segunda-feira a sábado, podendo, em casos excepcionais e mediante solicitação da Prefeitura, ser realizada também aos domingos e feriados. Cabe à empresa licitante o fornecimento de todo o material necessário para a execução das atividades, incluindo sacos plásticos, vassouras, pás, garfos e demais utensílios indispensáveis ao bom desempenho dos trabalhos.

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

Nas zonas de interesse da Prefeitura Municipal, qual sejam, áreas 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.

6.5. SERVIÇOS DE CAPINAGEM, ROÇAGEM E RASPAGEM

Osmanir C. de Mendonça Jr.
Eng. Civil CREA-CE: 49400-D
RN: 061095914-0

Os serviços de capina, roçagem e raspagem têm como objetivo manter as vias e



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

logradouros públicos livres de vegetação indesejada, contribuindo para a conservação urbana, a segurança e o bem-estar da população.

A capina consiste na remoção manual ou mecanizada de vegetação invasora (mato e ervas daninhas), sendo realizada em calçadas, guias, canteiros centrais e demais áreas públicas indicadas. A capinação poderá ser executada de forma manual ou mecanizada, conforme o tipo e a densidade da vegetação presente.

A roçagem manual das vias urbanas refere-se ao corte completo e à retirada da cobertura vegetal localizada nas guias das vias e logradouros públicos. Esta atividade deve ser realizada com ferramentas adequadas, como roçadeiras costais, mantendo a vegetação a uma altura de 5 a 10 cm do solo. A roçagem é recomendada para evitar processos erosivos, controlar a proliferação de vetores e melhorar o aspecto estético das áreas públicas. Durante a execução, deve-se preservar a vegetação ornamental existente, independentemente do porte ou espécie.

A raspagem da linha d'água é uma atividade de caráter especial, voltada à remoção de detritos e resíduos acumulados ao longo das sarjetas e guias, contribuindo para o escoamento adequado das águas pluviais e a limpeza urbana. Também integra este escopo a raspagem eventual de resíduos acumulados em bueiros e bocas de lobo, cuja limpeza manual deverá ser realizada periodicamente, por operários munidos de ferramentas apropriadas, como pás, picaretas e ganchos.

O roço mecanizado será empregado especialmente na limpeza das laterais das vias, contribuindo para a visibilidade de sinalizações, prevenção de incêndios em áreas secas e melhor escoamento das águas pluviais, ao evitar o acúmulo de vegetação que possa obstruir a drenagem natural.

Todo o material resultante dos serviços deverá ser depositado de forma ordenada ao longo das guias ou em locais previamente determinados pela administração pública. A remoção dos resíduos deverá ocorrer no prazo máximo de duas horas após a finalização dos serviços, utilizando-se os veículos destinados à coleta de resíduos sólidos urbanos.

O armazenamento temporário dos resíduos poderá ser feito em sacos plásticos com capacidade de 200 litros, nos mesmos pontos utilizados pelo serviço de varrição pública.

Osmanir C. de Mendonça Jr.
Eng. Civil CREA-CE: 49400-0
RN: 061095914-0



PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os serviços deverão ser executados de segunda a sábado, podendo ser realizados excepcionalmente aos domingos e feriados, mediante solicitação da Prefeitura Municipal de Morada Nova. O ciclo padrão de execução para os serviços permanentes de capina e raspagem será de três meses.

A empresa contratada será responsável pelo fornecimento de todo o material necessário à execução dos serviços, incluindo enxadas, pás, vassouras, ciscadores, garfos, sacos plásticos, carros de mão, entre outros.

A remoção e o transporte dos resíduos até o local de destinação final deverão estar incluídos no custo dos serviços contratados, podendo ser realizados pelos veículos da coleta de resíduos de varrição.

Para a execução dos serviços, deverão ser formadas duas equipes, compostas por 25 (vinte e cinco) garis capinadores, equipados com enxadas, pás, ciscadores e carros de mão e 12 (doze) garis para roçagem manual, equipados com roçadeiras profissionais do tipo costal.

A execução será realizada conforme Ordem de Serviço emitida pela secretaria competente, podendo ocorrer total ou parcialmente, de acordo com as necessidades do município.

Durante a realização das atividades, a empresa contratada deverá adotar medidas de proteção, sendo obrigatória a utilização de tela flexível de contenção nas operações de roçagem, visando evitar a dispersão de detritos e garantir a segurança da população e do patrimônio urbano.

A contratada será integralmente responsável por quaisquer danos causados à vegetação ornamental existente, por ação ou omissão de seus funcionários ou encarregados.

6.6. SERVIÇOS DE PODA

Os serviços de poda têm como objetivo a manutenção preventiva e corretiva da