



- **Poda Arbórea de Limpeza** - Ato de remover ramos danificados ou doentes;
- **Poda Arbórea de Levantamento e Rebaixamento de Copa** - ato de conformação da copa para evitar danos à população e equipamentos públicos;
- **Ponto de Concentração** - Local predeterminado, de onde partem as equipes para o início da jornada de trabalho e onde são guardados os respectivos equipamentos e ferramentas;
- **Ponto de Confinamento** - Local onde é depositada a varredura para posterior remoção;
- **Quantidade de Resíduos a Coletar por Dia** - Quantidade média de resíduos para determinado tipo de coleta regular considerada em referência a uma determinada época do ano em determinada área;
- **Raspagem** - Operação de retirada de terra e resíduos acumulados em excesso em vias e logradouros públicos, principalmente nas sarjetas, não removíveis por vassouras ou vassourões, sendo, para tanto, utilizadas ferramentas manuais;
- **Remoção de Varredura** - Ato de retirar a varredura resultante da limpeza de vias e logradouros públicos por veículo apropriado, levando-a para destinação final;
- **Resíduos Industriais Comuns** - Resíduos sólidos e semi-sólidos industriais que admitem destinação similar à dos resíduos sólidos;
- **Resíduos Sépticos** - São os resíduos oriundos das atividades de serviço ambulatorial e hospitalar;
- **Resíduos Sólidos** - É o conjunto heterogêneo de resíduos resultantes de atividades em curso na comunidade de origem. **Resíduos Sólidos Domiciliares** - São os resíduos oriundos da atividade residencial, comercial, e outros, além de restos de jardins, poda ou construção (resíduos inertes) que não excedam a 100 (cem) litros por dia;
- **Resíduos Sólidos Urbanos** - São os resíduos decorrentes das operações de limpeza dos logradouros e demais áreas de uso público tais com varrição, capinação, raspagem de vias, poda urbana e coleta de resíduos sólidos inertes e sépticos;
- **Roçada** - Corte da vegetação, na qual se mantém uma cobertura vegetal viva sobre o solo;
- **Roteiro** - Descrição detalhada do caminho a ser percorrido pelo veículo coletor ou por uma equipe de varrição, por dia de trabalho;
- **Setor** - Subdivisão técnico-administrativa de uma área ou seção de coleta ou de varrição, composta por um ou mais itinerários;
- **Sumeiro ou Chorume** - Líquido produzido pela decomposição de substâncias contidas nos resíduos sólidos, que tem como características a cor escura, o mau cheiro e a elevada DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio);
- **Tempo de Coleta** - Tempo gasto por um veículo coletor para efetuar a coleta num determinado itinerário. Esse tempo divide-se em tempo ocioso e tempo efetivo;
- **Tempo de Descarga** - Tempo decorrido entre a chegada de um veículo coletor, carregado, ao local de destino do resíduo que transporta e a sua saída já descarregada desse local;



- **Tempo de Transporte** - Tempo gasto por um veículo coletor para percorrer a distância de transporte de coleta;
- **Tempo de Viagem** - Tempo de que o veículo coletor necessita para completar uma viagem, que se compõe dos tempos de coleta, de transporte e de descarga;
- **Tempo Ocioso de Coleta** - Tempo de coleta gasto em manobras e pequenos percursos, sem recolher resíduos sólidos;
- **Varredura** - Resíduos sólidos recolhidos pela varrição e pela conservação, inclusive o material depositado pelos transeuntes nos cestos e recipientes instalados para esse fim;
- **Varrição Manual** - Ato de varrer vias, calçadas, sarjetas e logradouros públicos em geral, pavimentados. Varrição de ruas é o ato de varrer as sarjetas de ambos os lados de uma rua;
- **Veículo Coleta Basculante** - Veículo equipado com caçamba basculante sem cobertura, com descarga por meio de gravidade;
- **Velocidade de Coleta** - Velocidade média desenvolvida pelo veículo coletor e respectivo guarnição durante o percurso de coleta em determinado itinerário;
- **Velocidade de Varrição Manual** - Velocidade média, considerando o tempo gasto por uma equipe para executar a varrição de ruas, relativa a um roteiro;
- **Viagem** - Parte do trajeto efetuado pelo veículo coletor, desde o ponto inicial da coleta até o local de descarga e retorno ao novo ponto inicial.

1. INTRODUÇÃO

A produção de resíduos sólidos é uma grande demanda, municipal, estadual, federal e mundial, visando otimizar, gerir e alcançar melhores resultados nos indicadores de saúde, conservação do meio ambiente e limpeza urbana, por isso, planejamos e executamos um projeto para melhor gestão, coleta e manejo dos resíduos sólidos do município de Guaiúba, Ceará, considerando a realidade financeira atual. O foco deste projeto é melhor contextualizar o município e adequar a estrutura e oferta de equipamentos e recursos para uma regular e eficaz limpeza urbana.

É sabido que com uma limpeza urbana eficiente e eficaz, temos uma grande redução de indicadores negativos que impactam na saúde, economia e bem-estar do município, para isso, analisamos todas as características pertinentes ao município e a produção de resíduos sólidos da sede, distritos e localidades de Guaiúba.

Com objetivo de adequar as mudanças, crescimento, desenvolvimento e atualizações do território e população do Município de Guaiúba, confeccionamos este projeto atualizado no ano de 2024, em busca de propiciar aos munícipes uma gestão de resíduos sólidos coerente com a realidade do município. Visto que consideramos inviável a execução dos serviços de limpeza pública pela administração direta, no caráter produtivo e qualidade do serviço, pois o município através de sua administração não tem a expertise necessária para a execução de serviço específico e que existem alternativas atuais no viés privado para execução com menor custo e maior produtividade.





2. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

2.1. Dados Gerais

2.1.1. Localização

O município se estende por 267,1 km², localizado no mesoregião Nordeste Cearense, tendo como limites, os municípios: Pacatuba, Maranguape, Redenção, Acarape, Pacajus, Horizonte, Itaitinga e Palmácia. Guaiúba, situa-se a 38 km da capital do Ceará, Fortaleza. Situa-se a 63,7 metros de altitude e tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 4° 02' 23" Sul, Longitude: 38° 38' 14" Oeste.

2.1.2. Clima

O município possui clima Tropical Quente Sub-úmido, Tropical Quente Úmido, com pluviosidade média de 904,5 mm/ano, concentrada no período de janeiro a maio. A temperatura média é de 26° a 28° graus em condições normais, conforme dados expostos pelo IPECE (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará) no ano de 2017.

2.1.3. Acesso

O acesso ao município de Guaiúba/CE pode ser realizado através da CE-060, via estadual pavimentada, que liga Fortaleza ao Centro Sul do Estado do Ceará. No acesso à Fortaleza a rodovia encontra-se duplicada.

Grande parte das estradas vicinais do município são carroçáveis, em sua maioria, são estradas de fácil acesso no período seco, mas durante as quadras invernosas dificultam o trânsito em alguns trechos. Porém, o acesso às sedes dos distritos possui pavimentação em asfalto.

2.1.4. Aspectos Fisiográficos

O município de Guaiúba fica encravado na Bacia Hidrográfica Metropolitana, sendo que os relevos predominantes são: Depressão Sertaneja e Maciços Residuais. Os solos encontrados são: Bruno não Cálcico e Podzólico Vermelho-Amarelo. Já a vegetação predominante é a Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial, a Floresta Subperenifólia Topical Plúvio-Nebular e a Caatinga Arbustiva Densa

3. PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS

3.1. Parâmetros do Projeto

Para concepção do sistema de coleta e destinação final de resíduos sólidos do município de Guaiúba foram utilizados parâmetros e especificações técnicas sugeridas em



bibliografias especializadas, na observância da legislação ambiental pertinente e das normas técnicas vigentes.

Abaixo, estão elencados os parâmetros técnicos adotados no dimensionamento da coleta de resíduos sólidos e dos serviços complementares de limpeza urbana:

- Projeção populacional: foi utilizada a taxa de crescimento apresentada no censo do IBGE (1991 – 2010, considerando também os dados do censo 2022, divulgados pelo IBGE) e o método de crescimento aritmético;
- Índice de atendimento da coleta de lixo: 100% da população urbana;
- Quota per capita (q): coleta domiciliar/ comercial/ mercado/ feira: 1,0 kg/hab.dia;
- Densidade do lixo:
 - Domiciliar/ comercial/ mercado/ feira e outros: 0,400 ton/m³;
 - Resíduos compactados: 0,80 ton/m³.

3.2. Estimativa da População Atendida

De acordo com dados do IBGE, a população residente no município de Guaiúba nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022 evoluiu conforme números apresentados no quadro abaixo:

Ano	População Total (hab)	Taxa de Cresc. da Pop. Total (% a.a)	População Urbana (hab)
1991	17.562	-	10.048
2000	19.884	1,39%	15.611
2010	24.091	1,94%	18.877
2022	24.325	0,08%	19.990

Fonte: IBGE, 2024

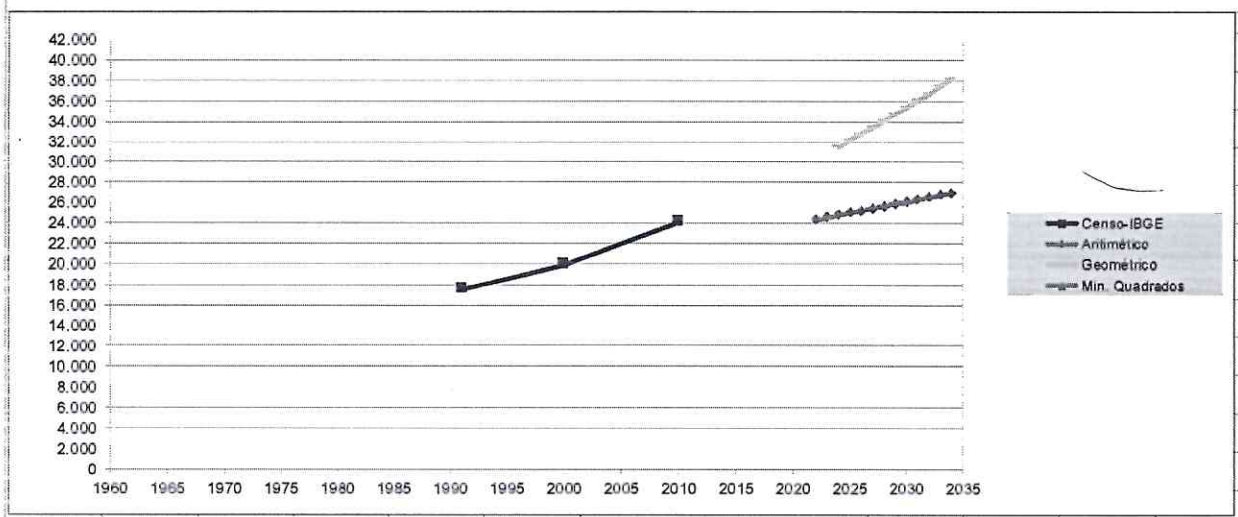
O cálculo da projeção populacional bem como a determinação de demanda por serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é considerado difíceis tarefas no planejamento urbano, pois depende de uma série de fatores socioeconômicos de complexa, ou mesmo inexequível avaliação, submetendo-se a dinâmicas próprias da atividade antrópica que nem sempre pode ser enquadrada em simples esquemas teóricos.

Na literatura, por exemplo, são citados modelos de projeção populacional baseados na regionalização das condições socioeconômicas por meio de análise estatística fatorial. No presente estudo, porém, cabe somente fazer ajustes de modelos matemáticos aos dados históricos existentes, extrapolando as séries para períodos futuros, tendo o cuidado de criticar eventuais incoerências nos resultados dessa modelagem matemática, respeitando, sobretudo a condição atual do município de Guaiúba.

O modelo que melhor se ajustou aos dados populacionais do IBGE, bem como apresentou os melhores resultados foi a Projeção Linear ou Aritmética, conforme ilustra o gráfico abaixo:

Gráfico 1: Resultados dos métodos de estimativa populacional do município de Guaiúba.

Gráfico – Resultados dos métodos de estimativa populacional do município de GUAIÚBA/CE.



Fonte: Autor, 2024 - (Dados IBGE)

Tabela 1: Crescimento populacional do município de Guaiúba, no período 1991 a 2010, e projeção até 2034

Crescimento populacional do município de Guaiúba, no período 1991 a 2010, e projeção até 2034

Ano	População Total (hab)	Taxa de Cresc. da Pop. Total (% a.a)	População Urbana (hab)	População Urbana (%)	Taxa de Cresc. da Pop. Urbana (% a.a)
1991	17.562	-	10.048	57,21%	-
2000	19.884	1,39%	15.611	78,51%	5,02%
2010	24.091	1,94%	18.877	78,36%	1,92%
2022	24.325	0,08%	19.990	82,18%	0,48%
2023	24.543	0,90%	23.123	94,21%	15,67%
2024	24.761	0,89%	23.449	94,70%	1,41%
2025	24.979	0,88%	23.776	95,18%	1,39%
2026	25.198	0,87%	24.103	95,65%	1,37%
2027	25.416	0,87%	24.429	96,12%	1,36%
2028	25.634	0,86%	24.756	96,57%	1,34%
2029	25.852	0,85%	25.082	97,02%	1,32%
2030	26.070	0,84%	25.409	97,46%	1,30%
2031	26.288	0,84%	25.736	97,90%	1,29%
2032	26.507	0,83%	26.062	98,32%	1,27%
2033	26.725	0,82%	26.389	98,74%	1,25%
2034	26.943	0,82%	26.715	99,16%	1,24%



Estimativa populacional do município de GUAÍUBA/ CE (Método Aritmético)		
Ano	População Total (hab)	População Urbana (hab)
2022	24.325	22.796
2023	24.543	23.123
2024	24.761	23.449
2025	24.979	23.776
2026	25.198	24.103
2027	25.416	24.429
2028	25.634	24.756
2029	25.852	25.082
2030	26.070	25.409
2031	26.288	25.736
2032	26.507	26.062
2033	26.725	26.389
2034	26.943	26.715

A tendência do crescimento populacional é acompanhada pelo crescimento das demandas pelos serviços de limpeza urbana de manejo de resíduos sólidos com aumento na geração de resíduos, principalmente orgânicos e recicláveis.

A geração *per capita* desses resíduos é de 1,0 Kg/Hab.dia. Para efeito de cálculos foi considerado um horizonte de planejamento geral para 10 anos, ou seja, até o ano de 2034, conforme tabelas a seguir:

Tabela 2: projeção da Geração de Resíduos Sólidos – município de Guaiúba

Tabela – Estimativa anual de geração de resíduos ao longo do horizonte do projeto do município de GUAÍUBA/ CE.

Ano	População Total (hab)	Geração per capita de resíduos sólidos (kg/ hab/ dia)	Geração diária de resíduos sólidos (ton/ dia)	Geração anual de resíduos sólidos (ton/ ano)
2024	24.761	0,96	23,8	8.676
2025	24.979	0,96	24,0	8.753
2026	25.198	0,96	24,2	8.829
2027	25.416	0,96	24,4	8.906
2028	25.634	0,96	24,6	8.982
2029	25.852	0,96	24,8	9.059
2030	26.070	0,96	25,0	9.135
2031	26.288	0,96	25,2	9.211
2032	26.507	0,96	25,4	9.288
2033	26.725	0,96	25,7	9.364
2034	26.943	0,96	25,9	9.441

Fonte: Autor, 2024 - (Dados IBGE)





4.0. MODELO OPERACIONAL

Os serviços que constituem o objeto deste projeto deverão ser executados em conformidade com a Metodologia de Trabalho Proposta ou com as Ordens Específicas de Serviços a serem exaradas pela Contratante à época da realização do Contrato, atendidas as demais especificações e elementos técnicos constantes deste Anexo.

A Contratante, no desenvolvimento dos serviços poderá propor alternativa operacional diferente dos planos e das metodologias de trabalhos propostos, de forma a assegurar a melhoria da qualidade dos serviços.

O sistema de gestão de resíduos sólidos originários deste "Projeto Básico" tem por objetivo a implementação de um modelo tecnológico fundamentado em estudos de dados técnicos, científicos e econômicos, realizados sobre a questão do manuseio dos resíduos sólidos do município de Guaiúba.

Essa concepção teve como base, a avaliação das condições atuais do sistema e a necessidade das seguintes intervenções imediatas:

- Promover mudanças efetivas a serem realizadas no município;
- Ampliar em curto prazo a área de abrangência de prestação dos serviços de limpeza pública urbana, sobretudo em relação aos serviços de coleta de resíduos sólidos, visando a universalidade dos serviços;
- Tratar os serviços com tecnologias modernas e viáveis, das formas ambiental e econômica;
- Definir as diretrizes básicas dos serviços de limpeza pública urbana com a comunidade, estimulando a participação da população e a mudança de hábitos;
- Implementar atividades decorrentes das diretrizes propostas de forma gradativa até que se consolidem as ações propostas; e
- Estabelecer uma política de gestão dos resíduos sólidos do município.

5.0. SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

Os serviços de Limpeza pública e Manejo dos Resíduos Sólidos gerados no Município de Guaiúba compreendem a limpeza pública urbana na área sob jurisdição administrativa do município, especificados no corpo deste projeto básico, abrangendo a Sede do Município e as demais localidades da zona rural.

Todos os serviços deverão ser executados mediante programação previamente estabelecida pela Contratante através das "Ordens Específicas de Serviços" e programações consubstanciadas na "Metodologia de Trabalho" proposta.

Em cada atividade de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos a ser desenvolvida, a Contratada deverá fazer uso de mão-de-obra, veículos, máquinas e equipamentos adequados e compatíveis, em quantidades necessárias e suficientes, no mínimo, na quantidade considerada como satisfatória pelo edital, de acordo com as seguintes atividades:



- Coleta e transporte de resíduos domiciliares, comerciais e público – Remoção Manual;
- Coleta e transporte de resíduos de poda, volumosos e resíduos de construções e demolições;
- Serviços de varrição manual de vias e logradouros públicos;
- Serviço de capinação, roçagem e raspagem de linha d'água de vias urbanas e pintura de meio fio; e Poda de Árvores das vias urbanas;

6.0. ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS

6.1. Coleta e Transporte de Resíduos Domiciliares, Comerciais e Públicos – Remoção Manual.

Os serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos – remoção manual consiste no recolhimento manual dos resíduos sólidos oriundos de residências, estabelecimentos comerciais e resíduos oriundos da limpeza de vias e logradouros públicos.

A metodologia da coleta manual de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de varrição é aquela em que os resíduos são coletados em sacos plásticos descartáveis, dispostos pelos munícipes e carregados manualmente, por funcionários da Contratada até o veículo coletor.

Para o seu recolhimento, os resíduos deverão estar adequadamente acondicionados em sacos plásticos descartáveis, devendo os garis coletores recolhê-los e depositá-los no veículo da coleta, de modo a evitar o seu derramamento.

6.1.1. Planejamento

É atribuição da Contratada realizar os serviços de acordo com o planejamento proposto neste projeto, dando ciência prévia dos dias e horários em que os serviços serão executados, bem como manter frequentemente campanhas informativas através da distribuição de impressos e utilização dos meios de comunicação local, a todos os munícipes atendidos, cuja impressão e distribuição será de sua responsabilidade, mediante aprova de seus termos por parte da Contratante.

A coleta e Transporte de resíduos sólidos domiciliares e comerciais, de todo e quaisquer resíduos ou detritos regularmente ou esporadicamente nas vias e logradouros públicos, originários de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais, residenciais e de feiras livres na sede do Município, desde que acondicionados em recipientes, com volume de até 100 (Cem) litros por estabelecimento e posteriormente transportado em veículos equipados com coletores compactadores ou caçambas basculantes e encaminhados e depositados no local de destino final a ser indicado pela contratante. A coleta de resíduos sólidos (RSU) será executada diariamente obedecendo ao plano de subdivisão do município em Setores de Coleta.





contratante, observará a quantidade de dias trabalhados pelos trabalhadores, veículos e equipamentos, sendo descontados no pagamento à contratada, na proporção de 1/26 (um vinte seis avos) por cada dia de falta. Os valores descontados são referentes ao custo unitário mensal para cada item, incluindo o BDI. Para efeito deste cálculo, considera-se 26 dias trabalhados por mês, observada a carga horária semanal de 44 horas para a mão de obra.

6.1.2. Metodologia de Trabalho

Os serviços de coleta e transporte de resíduos domiciliares, comerciais e de varrição deverão ser executados pela Contratada de segunda a sábado, no período diurno e vespertino, em todas as vias públicas abertas à circulação ou que venham ser abertas durante a vigência do contrato, acessíveis a veículos de coleta em marcha reduzida, respeitadas as frequências e os horários estipulados na metodologia de trabalho proposta para cada local específico.

Os resíduos oriundos dos serviços de varrição manual de vias e logradouros públicos deverão ser coletados, preferencialmente, através de veículos coletores específicos para este serviço. Em locais de difícil acesso, onde seja desaconselhável ou mesmo impossível o trânsito do veículo tipo caçamba basculante, a Contratada poderá propor utilizar outras técnicas para a execução dos serviços, desde que previamente aprovadas pela Contratante.

Na execução da coleta, os garis coletores deverão apanhar e transportar os recipientes com o cuidado necessário para não os danificar e evitar o derramamento de lixo nas vias públicas. Os veículos coletores deverão ser carregados de maneira que o lixo não transborde na via pública. Os veículos coletores deverão transportar os resíduos coletados ao Destino Final, onde serão descarregados.

6.1.3. Dimensionamento dos Equipamentos

Os veículos automotores equipados deverão ser adequados e estar disponíveis para uso imediato, à época da assinatura do Contrato, mediante vistoria prévia da Contratante, ou seja, os equipamentos deverão estar devidamente instalados nos chassis e os conjuntos em boas condições de operação, na área urbana da Sede do município.

A definição da capacidade marca, modelo, tipo de equipamento e outras características intrínsecas aos veículos e equipamentos coletores a serem utilizados, ficam a critério da Contratada, respeitadas, entretanto, as normas e especificações oriundas deste Edital e seus Anexos relacionados, e mais as seguintes condições:

Veículo do tipo semi-pesado ou pesado, motor a diesel, equipado com equipamento compactador de lixo do tipo até 3:1, montada adequadamente à capacidade dos chassis, capacidade mínima de 12 m³ (doze metros cúbicos), dotados de suporte de pás e vassoura e cone de sinalização que constituem equipamento obrigatório. Este último deverá ter lonas



no transporte dos resíduos até o destino final, evitando, assim, o derramamento de lixo nas vias públicas.

Os veículos e equipamentos deverão ser mantidos em perfeitas condições de manutenção e operação durante toda a vigência do Contrato. Estão compreendidos nessas condições o funcionamento do odômetro/horímetro e velocímetro, a pintura e o estado de limpeza. A Contratante poderá exigir da Empresa Contratada a substituição de qualquer dos veículos e equipamentos que não atendam as condições definidas e adequadas de segurança e operação.

A Contratada deverá aplicar um plano de manutenção dos veículos e equipamentos utilizados, baseados em inspeções diárias, programa de manutenção preventiva e corretiva, programa de serviços de apoio interno e externo, programa de limpeza e aparência, programa de controle de itens de segurança e limpeza e reparo das ferramentas.

Tabela 3: Dimensionamento da Frota

METODOLOGIA DE CÁLCULO - SISTEMA DE COLETA DE RSU - GUAÍUBA, CEARÁ			
1	Cálculo da quantidade diária de resíduo a ser coletado	$Q = \frac{H \times G}{1000}$	
H	População Urbana onde existe serviço de coleta de resíduo regular (hab) - 2025		24.979
G	Estimativa da quantidade diária gerada de resíduo por habitante (kg/hab/dia)		1,00
2	Cálculo do tempo gasto, por viagem, com o transporte do local de coleta ao local de destinação final dos resíduos	$TV = \frac{2D}{Vt} + T1$	
D	Distância do ponto de início da coleta até o local de descarga (km)		50,00
Vt	Velocidade média desenvolvida até o local de descarga (km/h)		30,00
T1	Tempo gasto com o acesso, a pesagem, a descarga do resíduo e a saída do local de destinação (h)		0,30
3	Cálculo da capacidade de carga por viagem	$c = k \times C \times d$	
d	Densidade aparente do lixo residencial (ton/m³)		0,3
k	Coefficiente de compactação de resíduo propiciada pelo tipo de caminhão (caçamba)		1
k	Coefficiente de compactação de resíduo propiciada pelo tipo de caminhão (compactado)		3



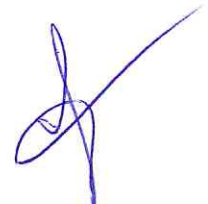
c	Capacidade de carga por viagem caminhão caçamba 6 m³ (ton)	1,8
c	Capacidade de carga por viagem caminhão caçamba 10 m³ (ton)	3
c	Capacidade de carga por viagem caminhão caçamba 12 m³ (ton)	3,6
c	Capacidade de carga por viagem caminhão compactador 6 m³ (ton)	5,4
c	Capacidade de carga por viagem caminhão compactador 12 m³ (ton)	10,8
c	Capacidade de carga por viagem caminhão compactador 15 m³ (ton)	13,5

4	Cálculo do número de viagens diárias possíveis por veículo	$NV = \frac{Q \times VC \times J}{(L \times c) + (Q \times VC \times TV)}$
VC	Velocidade média de coleta (km/h)	10,00
J	Quantidade de horas de serviço (h)	8
L	Extensão total das ruas a serem atendidas pelo sistema (km)	120

5	CÁLCULO DA FROTA NECESSÁRIA PARA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	$F = \frac{1}{NV} \times \frac{Q}{c} \times (1+K)$
K	Número de veículos reservas (10%)	0,1
F	FROTA NECESSÁRIA PARA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	

Método de Cálculo: FUNASA, 2015

DIMENSIONAMENTO DA FROTA NECESSÁRIA PARA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - GUAÍUBA, CEARÁ		
Dados: Atendimento às Demandas Gerais do Município		
Dados de entrada		
P	População total do município - ESTIMATIVA PARA 2025	24.979
H	População a ser atendida pela frota	24.979
L	Extensão total das ruas do município (km)	33,5
L	Extensão total das ruas a serem atendidas pela frota (km)	33,5
D	Distância média em Km do ponto de início da coleta até o local de desc	50,00
J	Quantidade diária de horas de serviço de cada veículo (h)	8



Área a ser atendida com coleta		Área Total do Município		Área Parcial do Município	
Frequência de coleta de resíduos sólidos		Todo dia	Dias alternados	Todo dia	Dias alternados
Q1	Quantidade diária de resíduo a ser coletado pelo veículo (s) solicitado (s) (ton/dia)	24,98	24,98	24,98	24,98
TV	Tempo gasto, por viagem, com o transporte do local de coleta ao local de destinação final dos resíduos (h)	3,63	3,63	3,63	3,63
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 6 m³ (und)	2,06	2,13	2,06	2,13
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 10 m³ (und)	1,98	2,09	1,98	2,09
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 12 m³ (und)	1,94	2,06	1,94	2,06
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 6 m³ (und)	1,84	2,00	1,84	2,00
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 12 m³ (und)	1,57	1,84	1,57	1,84
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 15 m³ (und)	1,47	1,76	1,47	1,76

Área a ser atendida com coleta		Área Total do Município		Área Parcial do Município	
Frequência de coleta de resíduos sólidos		Todo dia	Dias alternados	Todo dia	Dias alternados
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 6 m³	7,39	7,16	7,39	7,16
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 10 m³	4,62	4,39	4,62	4,39
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 12 m³	3,93	3,70	3,93	3,70
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 6 m³	2,77	2,54	2,77	2,54
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 12 m³	1,62	1,39	1,62	1,39
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 15 m³	1,39	1,15	1,39	1,15

DIMENSIONAMENTO DA FROTA NECESSÁRIA PARA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - GUAÍUBA/CE

Dados: Atendimento às Demandas Gerais do Município - DISTRITO: SEDE

Dados de entrada		
P	População total do município - ESTIMATIVA PARA 2025	24.979
H	População a ser atendida pela frota	12.533
L	Extensão total das ruas do município (km)	34
L	Extensão total das ruas a serem atendidas pela frota (km)	33,5
D	Distância média em Km do ponto de início da coleta até o local de des	50
J	Quantidade diária de horas de serviço de cada veículo (h)	8



Área a ser atendida com coleta		Área Total do Município		Área Parcial do Município DISTRITO: SEDE	
Frequencia de coleta de resíduos sólidos		Todo dia	Dias alternados	Todo dia	Dias alternados
Q1	Quantidade diária de resíduo a ser coletado pelo veículo (s) solicitado (s) (ton/dia)	24,98	24,98	12,53	12,53
TV	Tempo gasto, por viagem, com o transporte do local de coleta ao local de destinação final dos resíduos (h)	3,63	3,63	3,63	3,63
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 6 m³ (und)	2,06	2,13	1,94	2,07
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 10 m³ (und)	1,98	2,09	1,80	1,98
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 12 m³ (und)	1,94	2,06	1,74	1,94
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 6 m³ (und)	1,84	2,00	1,58	1,84
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 12 m³ (und)	1,57	1,84	1,23	1,58
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 15 m³ (und)	1,47	1,76	1,10	1,47

Área a ser atendida com coleta		Área Total do Município		Área Parcial do Município DISTRITO: SEDE	
Frequencia de coleta de resíduos sólidos		Todo dia	Dias alternados	Todo dia	Dias alternados
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 6 m³	7,39	7,16	3,94	3,71
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 10 m³	4,62	4,39	2,55	2,32
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 12 m³	3,93	3,70	2,20	1,97
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 6 m³	2,77	2,54	1,62	1,39
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 12 m³	1,62	1,39	1,04	0,81
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 15 m³	1,39	1,15	0,92	0,69

OBS.: Resultado do Cálculo de Frota para 5 opções de veículos - Definir veículo mais adequado considerando as especificidades locais.

DIMENSIONAMENTO DA FROTA NECESSÁRIA PARA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - GUAÍUBA/CE		
Dados: Atendimento às Demandas Gerais do Município - DISTRITO: AGUA VERDE		
Dados de entrada		
P	População total do município - ESTIMATIVA PARA 2025	24.979
H	População a ser atendida pela frota	4.372
L	Extensão total das ruas do município (km)	120
L	Extensão total das ruas a serem atendidas pela frota (km) - Estimado	5
D	Distância média em Km do ponto de inicio da coleta até o local de de	35
J	Quantidade diária de horas de serviço de cada veículo (h)	8



Área a ser atendida com coleta		Área Total do Município		Área Parcial do Município DISTRITO: ÁGUA VERDE	
Frequencia de coleta de resíduos sólidos		Todo dia	Dias alternados	Todo dia	Dias alternados
Q1	Quantidade diária de resíduo a ser coletado pelo veículo (s) solicitado (s) (ton/dia)	24,98	24,98	4,37	4,37
TV	Tempo gasto, por viagem, com o transporte do local de coleta ao local de destinação final dos resíduos (h)	2,63	2,63	2,63	2,63
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 6 m³ (und)	2,29	2,61	2,82	2,92
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 10 m³ (und)	1,96	2,39	2,69	2,85
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 12 m³ (und)	1,83	2,29	2,63	2,82
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 6 m³ (und)	1,53	2,04	2,46	2,72
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 12 m³ (und)	1,02	1,53	2,07	2,46
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 15 m³ (und)	0,88	1,36	1,92	2,35

Área a ser atendida com coleta		Área Total do Município		Área Parcial do Município DISTRITO: ÁGUA VERDE	
Frequencia de coleta de resíduos sólidos		Todo dia	Dias alternados	Todo dia	Dias alternados
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 6 m³	6,67	5,85	0,95	0,91
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 10 m³	4,66	3,84	0,60	0,56
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 12 m³	4,16	3,34	0,51	0,47
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 6 m³	3,32	2,50	0,36	0,33
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 12 m³	2,49	1,66	0,22	0,18
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 15 m³	2,32	1,49	0,19	0,15

OBS.: Resultado do Cálculo de Frota para 5 opções de veículos - Definir veículo mais adequado considerando as especificidades locais.

DIMENSIONAMENTO DA FROTA NECESSÁRIA PARA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - GUAÍUBA/CE		
Dados: Atendimento às Demandas Gerais do Município - DISTRITO: BAÚ		
Dados de entrada		
P	População total do município - ESTIMATIVA PARA 2025	24.979
H	População a ser atendida pela frota	2.113
L	Extensão total das ruas do município (km)	120
L	Extensão total das ruas a serem atendidas pela frota (km) - Estimac	4
D	Distância média em Km do ponto de início da coleta até o local de c	30
J	Quantidade diária de horas de serviço de cada veículo (h)	8



Área a ser atendida com coleta		Área Total do Município		Área Parcial do Município DISTRITO: BAÚ	
Frequencia de coleta de resíduos sólidos		Todo dia	Dias alternados	Todo dia	Dias alternados
Q1	Quantidade diária de resíduo a ser coletado pelo veículo (s) solicitado (s) (ton/dia)	24,98	24,98	2,11	2,11
TV	Tempo gasto, por viagem, com o transporte do local de coleta ao local de destinação final dos resíduos (h)	2,30	2,30	2,30	2,30
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 6 m³ (und)	2,53	2,93	3,03	3,24
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 10 m³ (und)	2,14	2,65	2,79	3,10
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 12 m³ (und)	1,99	2,53	2,68	3,03
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 6 m³ (und)	1,63	2,22	2,41	2,85
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 12 m³ (und)	1,07	1,63	1,84	2,41
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 15 m³ (und)	0,91	1,44	1,65	2,24

Área a ser atendida com coleta		Área Total do Município		Área Parcial do Município DISTRITO: BAÚ	
Frequencia de coleta de resíduos sólidos		Todo dia	Dias alternados	Todo dia	Dias alternados
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 6 m³	6,04	5,21	0,43	0,40
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 10 m³	4,28	3,46	0,28	0,25
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 12 m³	3,84	3,02	0,24	0,21
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 6 m³	3,11	2,29	0,18	0,15
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 12 m³	2,38	1,56	0,12	0,09
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 15 m³	2,24	1,41	0,10	0,08

OBS.: Resultado do Cálculo de Frota para 5 opções de veículos - Definir veículo mais adequado considerando as especificidades locais.

DIMENSIONAMENTO DA FROTA NECESSÁRIA PARA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - GUAÍUBA/CE		
Dados: Atendimento às Demandas Gerais do Município - DISTRITO: DOURADO		
Dados de entrada		
P	População total do município - ESTIMATIVA PARA 2025	24.979
H	População a ser atendida pela frota	751
L	Extensão total das ruas do município (km)	33
L	Extensão total das ruas a serem atendidas pela frota (km) - Estimado	3
D	Distância média em Km do ponto de início da coleta até o local de desc	34
J	Quantidade diária de horas de serviço de cada veículo (h)	8

Área a ser atendida com coleta		Área Total do Município		Área Parcial do Município DISTRITO: DOURADO	
Frequencia de coleta de resíduos sólidos		Todo dia	Dias alternados	Todo dia	Dias alternados
Q1	Quantidade diária de resíduo a ser coletado pelo veículo (s) solicitado (s) (ton/dia)	24,98	24,98	0,75	0,75
TV	Tempo gasto, por viagem, com o transporte do local de coleta ao local de destinação final dos resíduos (h)	2,57	2,57	2,57	2,57
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 6 m³ (und)	2,86	2,98	2,43	2,73
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 10 m³ (und)	2,71	2,90	2,12	2,53
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 12 m³ (und)	2,64	2,86	2,00	2,43
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 6 m³ (und)	2,45	2,74	1,69	2,19
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 12 m³ (und)	2,01	2,45	1,16	1,69
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 15 m³ (und)	1,85	2,32	1,01	1,52

Área a ser atendida com coleta		Área Total do Município		Área Parcial do Município DISTRITO: DOURADO	
Frequencia de coleta de resíduos sólidos		Todo dia	Dias alternados	Todo dia	Dias alternados
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 6 m³	5,34	5,12	0,19	0,17
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 10 m³	3,39	3,16	0,13	0,11
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 12 m³	2,90	2,67	0,11	0,09
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 6 m³	2,08	1,86	0,09	0,07
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 12 m³	1,26	1,04	0,07	0,05
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 15 m³	1,10	0,88	0,06	0,04

OBS.: Resultado do Cálculo de Frota para 5 opções de veículos - Definir veículo mais adequado considerando as especificidades locais.

DIMENSIONAMENTO DA FROTA NECESSÁRIA PARA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - GUAÍUBA/CE		
Dados: Atendimento às Demandas Gerais do Município - DISTRITO: ITACIMA		
Dados de entrada		
P	População total do município - ESTIMATIVA PARA 2025	24.979
H	População a ser atendida pela frota	3.823
L	Extensão total das ruas do município (km)	34
L	Extensão total das ruas a serem atendidas pela frota (km) - Estimada	2
D	Distância média em Km do ponto de inicio da coleta até o local de destino	42
J	Quantidade diária de horas de serviço de cada veículo (h)	8



Área a ser atendida com coleta		Área Total do Município		Área Parcial do Município	
Frequencia de coleta de resíduos sólidos		Todo dia	Dias alternados	Todo dia	Dias alternados
Q1	Quantidade diária de resíduo a ser coletado pelo veículo (s) solicitado	24,98	24,98	3,82	3,82
TV	Tempo gasto, por viagem, com o transporte do local de coleta ao local de destinação final dos resíduos (h)	3,10	3,10	3,10	3,10
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 6	2,39	2,48	2,50	2,54
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 1	2,28	2,42	2,46	2,52
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 1	2,23	2,39	2,43	2,50
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactad	2,09	2,31	2,37	2,47
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactad	1,76	2,09	2,18	2,37
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactad	1,63	2,00	2,10	2,32

Área a ser atendida com coleta		Área Total do Município		Área Parcial do Município	
Frequencia de coleta de resíduos sólidos		Todo dia	Dias alternados	Todo dia	Dias alternados
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caça	6,38	6,15	0,93	0,92
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caç	4,01	3,78	0,57	0,56
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caç	3,42	3,19	0,48	0,47
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão con	2,43	2,20	0,33	0,32
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão con	1,45	1,22	0,18	0,16
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão con	1,25	1,02	0,15	0,13

OBS.: Resultado do Cálculo de Frota para 5 opções de veículos - Definir veículo mais adequado considerando as especificidades locais.

DIMENSIONAMENTO DA FROTA NECESSÁRIA PARA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - GUAÍUBA/CE		
Dados: Atendimento às Demandas Gerais do Município - DISTRITO: NÚCLEO COLONIAL PIO XII (SÃO GERÔNIMO)		
Dados de entrada		
P	População total do município - ESTIMATIVA PARA 2025	24.979
H	População a ser atendida pela frota	1.387
L	Extensão total das ruas do município (km)	34
L	Extensão total das ruas a serem atendidas pela frota (km) - Estimado	2
D	Distância média em Km do ponto de início da coleta até o local de de	32
J	Quantidade diária de horas de serviço de cada veículo (h)	8

Área a ser atendida com coleta		Área Total do Município		Área Parcial do Município DISTRITO: SÃO GERÔNIMO	
Frequencia de coleta de resíduos sólidos		Todo dia	Dias alternados	Todo dia	Dias alternados
Q1	Quantidade diária de resíduo a ser coletado pelo veículo (s) solicitado (s) (ton/dia)	24,98	24,98	1,39	1,39
TV	Tempo gasto, por viagem, com o transporte do local de coleta ao local de destinação final dos resíduos (h)	2,43	2,43	2,43	2,43
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 6 m³ (und)	2,99	3,13	2,97	3,12
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 10 m³ (und)	2,82	3,04	2,79	3,02
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 12 m³ (und)	2,74	2,99	2,71	2,97
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 6 m³ (und)	2,53	2,86	2,49	2,83
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 12 m³ (und)	2,06	2,53	2,00	2,49
NV	Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 15 m³ (und)	1,89	2,40	1,83	2,35

Área a ser atendida com coleta		Área Total do Município		Área Parcial do Município DISTRITO: SÃO GERÔNIMO	
Frequencia de coleta de resíduos sólidos		Todo dia	Dias alternados	Todo dia	Dias alternados
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 6 m³	5,10	4,87	0,29	0,27
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 10 m³	3,25	3,02	0,18	0,17
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 12 m³	2,78	2,55	0,16	0,14
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 6 m³	2,01	1,78	0,11	0,10
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 12 m³	1,23	1,00	0,07	0,06
F	Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 15 m³	1,08	0,85	0,06	0,05

OBS.: Resultado do Cálculo de Frota para 5 opções de veículos - Definir veículo mais adequado considerando as especificidades locais.

OBSERVAÇÕES:

- Resultado do Cálculo de Frota para cinco opções de veículos, devendo ser definido o mais adequado considerando as especificidades locais;
- O quantitativo de Resíduos Domiciliares, Comerciais e Públicos é de 24,98 toneladas por dia, equivalente a 749,4 ton./mês ou 8.992,58 ton./ano;
- Para efeito de dimensionamento, fica determinada a seguinte frota: 03 Caminhões Compactadores de, no mínimo, 12 m³ para coleta de resíduos domiciliares, comerciais e públicos no perímetro urbano da sede municipal e dos distritos rurais, bem como localidade rurais com populações adensadas, como vilas e condomínios.

Portanto, diante do memorial de cálculo apresentado, a frota necessária para atendimento às demandas de coleta de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos no Município de Guaiúba, para efeito de dimensionamento de pessoal e ferramental

necessários, será composta por 03 (três) caminhões compactadores com capacidade mínima de 12 m³ para atendimento inclusive à zona rural, sendo realizadas coletas com frequência diária e/ou alternada na maioria das localidades, em dois turnos de serviço, conforme cronograma de coleta a ser emitida pela contratante.

Figura: Caminhão Coletor Compactador



6.1.4. Dimensionamento de Pessoal

O serviço será executado por 03 (três) equipes de coletores e motoristas. As equipes que trabalharão no perímetro urbano da sede municipal e distritos rurais, serão composta, cada uma, por 01 (um) motorista e 03 (três) garis coletores, devidamente uniformizados e protegidos com Equipamentos de Proteção Individuais (EPI's).

Portanto serão necessários 03 (três) motoristas, 09 (nove) garis e 01 (um) encarregado de turma para execução deste serviço. O encarregado de turma deverá ficar responsável também por toda a capatazia de coleta, inclusive da coleta de volumosos e serviços complementares.

As quantidades de fardamento, EPIs e ferramentas necessárias para realização deste serviço serão as seguintes:

- Uniforme de trabalho: 03 unidades por gari por ano. Fard. = $3 \times 9 = 27$ unidades;
- Máscaras: 24 unidades por gari por ano. Luvas = $24 \times 9 = 216$ unidades;
- Luvas rasps: 04 unidades por gari por ano. Luvas = $4 \times 9 = 36$ unidades;
- Botas: 03 unidades por gari por ano. Luvas = $3 \times 9 = 27$ unidades;
- Pá quadrada: 04 unidades por equipe por ano. Pá = $4 \times 3 = 12$ unidades;

6.2. Coleta e Transporte de Resíduos de Poda, Volumosos e Resíduos de Construções e Demolições

A coleta e o transporte de resíduos de poda e volumosos consiste no recolhimento manual dos resíduos sólidos oriundos dos serviços de poda, capina, roçagem e serviços especiais de limpeza realizados em vias e logradouros públicos a serem indicados pela Contratante, utilizando-se para tal, veículos coletores do tipo caçamba basculante de 12 m³ e de carroceria de madeira, com auxílio de uma retroescavadeira de pneus para carregamentos de entulhos e mondas de lixo.

6.2.1. Planejamento

