COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 345
Rubrica

R$ 154,96 por tonelada naquele período. Esses dados são utilizados exclusivamente como referência histórica e de diagnóstico, não substituindo o levantamento atualizado da Administração Municipal. (Secretaria do Meio Ambiente do Ceará)

Diante disso, a contratação deverá buscar a ampliação e regularização do atendimento, observando as características atuais do Município e a necessidade de assegurar cobertura adequada à população.

6. MODELO OPERACIONAL

6.1. Os serviços deverão ser executados de maneira integrada de domingo a domingo, mediante planejamento pré estabelecido pelo município conforme as rotas em anexo, roteirização, veículos e equipamentos e acompanhamento permanente da fiscalização municipal.

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

6.3. 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.

6.4. O sistema de gestão de resíduos sólidos originários deste "Projeto Básico" tem por objetivo implementação de um modelo tecnológico fundamentado em estudos de dados técnicos, científicos econômicos, realizados sobre a questão do manuseio dos resíduos sólidos do município de Redenção/CE, conforme as diretrizes do Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos. Essa concepção teve como base, a avaliação das condições atuais do sistema e a necessidade das seguintes intervenções imediatas:

6.5. Promover mudanças efetivas a serem realizadas no Município: Ampliar, em curto prazo, a área de abrangência da prestação dos serviços de limpeza pública, sobretudo em relação aos serviços de coleta de resíduos sólidos, visando à universalização do atendimento;

6.6. Implementar as rotas da coleta seletiva no perímetro urbano do Município de Redenção e nos distritos;

6.7. Definir as diretrizes básicas dos serviços de limpeza pública com a comunidade, estimulando a participação da população e a mudança de hábitos;

6.8. Implementar, de forma gradativa, as atividades decorrentes das diretrizes propostas, até a consolidação das ações;

6.9. Estabelecer diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos do Município.

7. INTEGRAÇÃO DOS SERVIÇOS

A contratação deverá considerar a integração operacional entre:

- coleta de resíduos domiciliares e comerciais;
- coleta dos resíduos de varrição;
- Coleta de resíduos recicláveis domiciliares;

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
Fls
Rubrica

SEC. DE INFRAESTRUTURA
Fls 13
Rubrica

- remoção de resíduos de poda;
- remoção de resíduos volumosos;

A integração deverá permitir que os resíduos produzidos pelas próprias atividades de limpeza urbana sejam removidos de maneira coordenada, evitando a formação de acúmulos nas vias e logradouros públicos.

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 346
Rubrica

8. NÃO PARCELAMENTO DO OBJETO

Após análise técnica e mercadológica, optou-se pelo NÃO parcelamento do objeto da contratação, devendo todos os serviços de limpeza pública urbana incluindo coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares e comerciais até a destinação final (aterro sanitário no município de Baturité), serem executados integralmente por uma única empresa contratada. Essa decisão fundamenta-se em critérios de eficiência técnica, controle operacional e economicidade. A execução unificada garante maior coerência na gestão dos serviços, elimina riscos de sobreposição de responsabilidades entre distintos contratados e assegura que eventuais atrasos em uma frente de serviço não comprometam as demais. Todos os serviços integram o mesmo objeto e são executados por empresas do mesmo ramo de atividade, não havendo justificativa técnica ou econômica para o fracionamento. Neste sentido, o objeto da contratação é: CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA A EXECUÇÃO DE COLETA MANUAL E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E COMERCIAIS, E COLETA SELETIVA MANUAL E TRANSPORTE DE MATERIAIS RECICLÁVEIS E COLETA DE PODAS E MATERIAIS VOLUMOSOS, NO MUNICÍPIO DE REDENÇÃO/CE (SEDE, DISTRITO DE ANTÔNIO DIOGO E LOCALIDADES RURAIS E SERRANAS).

9. DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS

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

É de fundamental importância que o município realize a nomeação formal de um FISCAL DE CONTRATO, por ato administrativo próprio (portaria ou designação expressa).

10. ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES DO FISCAL DE CONTRATO

Caberá ao Fiscal de Contrato, designado formalmente pela Administração Municipal, acompanhar e fiscalizar a execução dos serviços contratados em todas as suas frentes operacionais, verificando o cumprimento das condições estabelecidas no contrato, no projeto básico e nas ordens específicas de serviço emitidas. A fiscalização deverá ser exercida de forma sistemática, abrangendo os aspectos quantitativos, qualitativos, operacionais e de segurança do trabalho. São atribuições mínimas do Fiscal de Contrato:

a) Realizar vistorias diárias ou periódicas em campo, verificando a presença e a conduta dos trabalhadores designados para cada frente de serviço, conferindo

se as equipes estão completas, uniformizadas e fazendo uso correto dos EPis e equipamentos veiculares necessários;

b) Controlar diariamente as entradas e saídas de veículos no Aterro Sanitário, registrando em formulário próprio o número de carradas por veículo, a identificação do caminhão (placa), o horário de entrada e saída, e o tipo de resíduo transportado, de modo a permitir a medição e o faturamento dos serviços de coleta com base em dados objetivos e verificáveis;

c) Verificar periodicamente as condições operacionais e de conservação dos veículos e equipamentos disponibilizados pela Contratada, registrando eventuais irregularidades e notificando formalmente a empresa quando identificadas falhas que comprometam a qualidade ou a continuidade dos serviços;

d) Emitir, receber e controlar as informações acerca da rota executada como KM rodado (de acordo com tacógrafo), volume, que os registros de execução sejam arquivados sistematicamente para fins de comprovação nas medições mensais;

e) Elaborar relatórios mensais de fiscalização contendo, no mínimo: frequência de execução de cada serviço, conformidade com os roteiros estabelecidos, ocorrências verificadas, número de veiculos e trabalhadores em operação, registro das notificações emitidas e das providências adotadas pela Contratada, servindo este relatório como instrumento de acompanhamento gerencial e de apoio à tomada de decisão pela Secretaria responsável;

f) Aferir mensalmente os quantitativos executados de cada serviço, volume de resíduos coletados (m²), Km rodados pelos veículos, confrontando os valores registrados pela Contratada com os apurados pela fiscalização, rejeitando medições que apresentem divergências não justificadas ou serviços executados em desacordo com as especificações técnicas;

g) Registrar e encaminhar à Administração Municipal, mediante comunicação formal, toda e qualquer irregularidade identificada na execução dos serviços, propondo as medidas corretivas cabíveis, inclusive a aplicação das penalidades contratuais previstas em lei quando reincidente ou de natureza grave.

10.1. O Fiscal de Contrato deverá manter um Livro de Ocorrências (ou registro digital equivalente), numerado e datado, onde serão lançadas todas as intercorrências, notificações, advertências, ajustes de metodologia e determinações expedidas durante a vigência contratual. Esse instrumento constitui prova documental de acompanhamento e poderá ser utilizado como subsídio em processos administrativos ou judiciais.

10.2. Ressalta-se que a ausência ou deficiência da fiscalização municipal não exime a Contratada de cumprir integralmente as obrigações contratuais assumidas, tampouco implica aceitação tácita de serviços executados de forma irregular ou insatisfatória.

11. RESUMO DE SERVIÇOS

Os serviços objeto da contratação compreenderão, conforme os quantitativos e condições estabelecidos na planilha orçamentária:

1. Coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares e comerciais;
2. Coleta, transporte e destinação de resíduos de poda;

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
Fls 15
Rubrica
COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 348
Rubrica

3. Coleta, transporte e destinação de resíduos volumosos;
4. Coleta, transporte e destinação de resíduos de coleta seletiva;

A execução deverá observar as frequências e quantitativos definidos pela Administração e aprovados no planejamento da contratação.

12. QUANTITATIVOS ESTIMADOS

Como parâmetro técnico inicial, será utilizada a estimativa regional de 25,11 t/dia de RSU para Redenção em 2026, correspondente à projeção apresentada no Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Maciço de Baturité. (https://amsa.ce.gov.br)

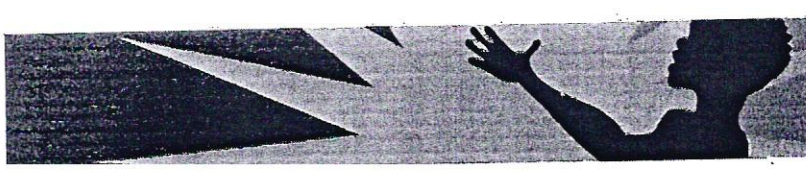
Os quantitativos anuais estimados por composição, adotados para fins de planejamento e orçamento, são apresentados a seguir:

Código	Descrição	Unidade	Quantidade anual
CPU-01	COLETA DOMICILIAR/COMERCIAL (CAMINHÃO COMPACTADOR 15M³)	KM	224.519,00
CPU-02	COLETA DE PODAS E RESÍDUOS VOLUMOSOS EM CAMINHÃO BASCULANTE	KM	68.354,00
CPU-03	COLETA SELETIVA MANUAL (CAMINHÃO TIPO GAIOLA)	KM	112.259,50

13. PARÂMETROS PARA DIMENSIONAMENTO

13.1. JUSTIFICATIVA DA BASE POPULACIONAL ADOTADA

Para fins de dimensionamento da geração de resíduos sólidos, será adotado como base populacional de referência o Censo Demográfico 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, considerando a população urbana de 15.142 habitantes e a população rural de 11.218 habitantes, totalizando 26.360 habitantes.
Registra-se que o Município de Redenção apresentou, no Censo Demográfico 2022, população total de 27.214 habitantes, enquanto a estimativa populacional do IBGE para 2025 é de 28.382 habitantes.
A utilização dos dados de 2010 nesta memória de cálculo não decorre da inexistência de dados populacionais mais recentes, mas da necessidade de preservar uma base de referência compatível com a metodologia adotada para o dimensionamento, especialmente quanto à distinção entre população urbana e rural utilizada nos cálculos de geração e atendimento dos serviços.
O Censo Demográfico 2022 promoveu alteração metodológica na classificação das áreas urbanas e rurais. Segundo o IBGE, enquanto no Censo 2010 a classificação da situação urbana ou rural estava relacionada às delimitações legais estabelecidas pelos municípios, no Censo 2022 a classificação passou a considerar critérios morfológicos e funcionais aplicados aos setores censitários.



Dessa forma, para evitar a combinação de bases populacionais obtidas por critérios metodológicos distintos e preservar a coerência interna dos cálculos, optou-se pela utilização dos dados de 2010 como **base histórica de referência para a distribuição urbano/rural**, sem que isso represente a afirmação de que a população atual do Município corresponda aos valores daquele Censo.

A escolha da base histórica é utilizada exclusivamente como **parâmetro técnico de planejamento e estimativa da geração de resíduos**, devendo os resultados ser analisados em conjunto com as condições atuais de atendimento, as rotas de coleta, a frequência dos serviços, os quantitativos efetivamente observados e os demais parâmetros estabelecidos nesta memória de cálculo.

Assim, para esta etapa do dimensionamento, considera-se como população de referência:

Situação do domicílio	População
Urbana	15.142 habitantes
Rural	11.218 habitantes
Total	**26.360 habitantes**

13.2. COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E COMERCIAIS ATÉ A DESTINAÇÃO FINAL

Para fins de estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares e comerciais, será considerada a distribuição da população de referência entre as áreas urbana e rural, aplicando-se a geração per capita de 0,60 kg/hab./dia.

Local	População de referência	Geração per capita (kg/hab./dia)	Produção diária (kg/dia)	Produção (m³/dia)	Produção (m³/mês)	Produção (m³/ano)
Urbana	15.142	0,60	9.085,20	39,50	1.185,03	14.220,00
Rural	11.218	0,60	6.730,80	29,26	877,93	10.535,40
Total	**26.360**	**0,60**	**15.816,00**	**68,77**	**2.062,96**	**24.755,40**

Fonte: elaboração própria, com base na população de referência do Censo Demográfico 2010 e nos parâmetros de geração adotados nesta memória de cálculo.

Nota: os valores de volume foram calculados considerando o peso específico de 230 kg/m³. Os valores apresentados em m³/mês e m³/ano decorrem da projeção da geração diária para 30 dias e 360 dias, respectivamente.

13.3. GERAÇÃO ESTIMADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

13.3.1. GERAÇÃO PER CAPITA

Para fins de dimensionamento contratual, será adotada a geração per capita de **0,60 kg/hab./dia**.

A geração diária estimada será calculada pela expressão:

G = P × Gpc

Onde:

- **G** = geração diária estimada de resíduos;
- **P** = população de referência;
- **Gpc** = geração per capita adotada.

Aplicando os valores:

G = 26.360 × 0,60

G = 15.816 kg/dia

Portanto, será considerada uma geração estimada de aproximadamente **15,816 toneladas de resíduos por dia**, correspondente a:

15,816 × 30 = 474,48 t/mês

15,816 × 360 = 5.693,76 t/ano

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 350
Rubrica

Assim:

Indicador	Quantidade
Geração diária	**15,816 t/dia**
Geração mensal	**474,48 t/mês**
Geração anual	**5.693,76 t/ano**

13.3.2. CONVERSÃO DE MASSA PARA VOLUME

Para a conversão da massa estimada em volume, será adotado o peso específico de **230 kg/m³**.

A conversão será realizada pela expressão:

V = M ÷ PE

Onde:

- **V** = volume de resíduos;
- **M** = massa de resíduos;
- **PE** = peso específico dos resíduos.

Assim:

V = 15.816 ÷ 230

V = 68,765 m³/dia

Adotando-se o arredondamento para fins de dimensionamento:

V = 68,77 m³/dia

A projeção mensal corresponde a:

68,765 × 30 = 2.062,95 m³/mês

A projeção anual corresponde a:

68,765 × 360 = 24.755,40 m³/ano

Dessa forma:

Indicador	Quantidade
Volume diário	**68,77 m³/dia**
Volume mensal	**2.062,95 m³/mês**
Volume anual	**24.755,40 m³/ano**

13.3.3. DISTÂNCIA OPERACIONAL

COLETA DOMICILIAR: Para fins de dimensionamento da quilometragem operacional, considera-se que cada ciclo de operação é composto pela distância percorrida na rota de coleta e pelo deslocamento operacional necessário ao transporte dos resíduos até o destino definido.

A distância média da rota de coleta será considerada de **50 km**.

O deslocamento operacional será considerado de **66 km**.

Assim:

DO = DR + DD

DO = 50 + 66

DO = 116 km/ciclo operacional

Componente	Distância
Rota de coleta	**50 km**
Deslocamento operacional	**66 km**
Total por ciclo	**116 km**

SEC. DE INFRAESTRUTURA
Fls
Rubrica

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
351
Rubrica

O valor de **116 km/ciclo operacional** será utilizado como referência para a estimativa da quilometragem, devendo ser posteriormente compatibilizado com as rotas efetivamente estabelecidas para cada modalidade de coleta e transporte.

Nota: Cada ciclo se refere a distancia a ser percorrida pelos veículos por rota, considerando o trajeto da coleta até a destinação final.

- **COLETA SELETIVA**

Para fins de dimensionamento da quilometragem operacional, considera-se que cada ciclo de operação é composto pela distância percorrida na rota de coleta e pelo deslocamento operacional necessário ao transporte dos resíduos até o destino definido.
A distância média da rota de coleta será considerada de **25 km**.
O deslocamento operacional será considerado de **33 km**.
Assim:
DO = DR + DD
DO = 25 + 33
DO = 58 km/ciclo operacional

Componente	**Distância**
Rota de coleta	**25 km**
Deslocamento operacional	**33 km**
Total por ciclo	**58 km**

O valor de **58 km/ciclo operacional** será utilizado como referência para a estimativa da quilometragem, devendo ser posteriormente compatibilizado com as rotas efetivamente estabelecidas para cada modalidade de coleta e transporte.

Nota: Cada ciclo se refere a distancia a ser percorrida pelos veículos por rota, considerando o trajeto da coleta até a destinação final.

DIMENSIONAMENTO DA QUILOMETRAGEM – COLETA DE PODAS E VOLUMOSOS

Considerando as características específicas do serviço de **coleta de podas e resíduos volumosos**, o dimensionamento da quilometragem operacional não é estabelecido a partir de uma rota fixa, uma vez que a execução do serviço ocorrerá **sob demanda**, de acordo com a necessidade identificada pela Administração Municipal e/ou com as solicitações de atendimento registradas ao longo da execução contratual.

Dessa forma, a quilometragem deverá considerar os deslocamentos necessários para a realização dos atendimentos, abrangendo o percurso entre a base operacional, os pontos de coleta, os deslocamentos entre os locais de atendimento e o transporte dos materiais coletados até o local de destinação definido pela Administração.

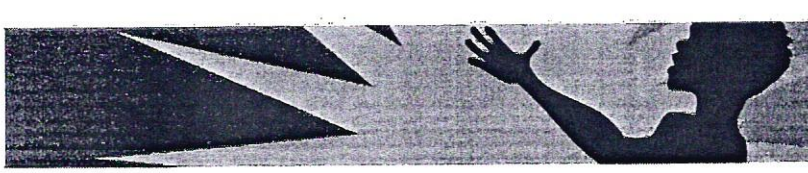
Para fins de dimensionamento orçamentário, foi considerada pela área técnica a **quilometragem média estimada de 34,6 km por ciclo de atendimento**, valor utilizado como parâmetro para a composição do quantitativo previsto na planilha orçamentária.

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Rubrica

Assim, para fins de estimativa, considera-se:

- **DO = quilometragem média estimada por ciclo de atendimento**
- **DO = 34,6 km/ciclo**

O valor de **34,6 km/ciclo de atendimento** representa, portanto, uma **estimativa média de deslocamento operacional**, não correspondendo a uma rota fixa ou previamente determinada, tendo em vista a natureza variável e sob demanda do serviço de coleta de podas



e volumosos. A adoção da quilometragem média permite estabelecer um parâmetro objetivo para o dimensionamento da contratação, mantendo-se a execução efetiva condicionada às demandas identificadas, aos locais de coleta e aos trajetos necessários para o transporte dos resíduos até a destinação definida pela Administração.

Quadro de dimensionamento

Componente	Critério adotado	Quilometragem
Coleta de podas e volumosos	Atendimento sob demanda	—
Deslocamentos operacionais	Estimativa média por atendimento/ciclo	**34,6 km**
• **Quilometragem considerada para dimensionamento**	• **Média estimada por ciclo de atendimento**	• **34,6 km/ciclo**

Nota: Para fins deste dimensionamento, entende-se por ciclo de atendimento o conjunto de deslocamentos necessários à realização de uma operação de coleta de podas e/ou resíduos volumosos, incluindo os percursos entre os pontos de atendimento e o local de destinação definido pela Administração. A quilometragem efetivamente percorrida poderá variar conforme a localização e a quantidade dos pontos atendidos em cada demanda.

13.3.4. DIMENSIONAMENTO DAS VIAGENS

O dimensionamento das viagens deverá considerar a especificidade dos resíduos a serem coletados, a capacidade dos veículos empregados e as características das respectivas operações.

Dessa forma, a geração total estimada de **68,77 m³/dia** não será automaticamente atribuída a um único tipo de veículo. O volume deverá ser distribuído entre as modalidades de coleta conforme a natureza dos resíduos e a especificidade operacional de cada equipamento.

Para a **coleta convencional de resíduos domiciliares e comerciais**, será considerado o **caminhão compactador, com capacidade nominal de 15 m³**. A quantidade de ciclos será determinada pela relação entre o volume destinado à coleta convencional e a capacidade útil do equipamento.

Para a **coleta e transporte de resíduos volumosos, entulhos e materiais não compatíveis com a compactação**, será considerado o **caminhão basculante com capacidade nominal de 12 m³**.

Para a **coleta de materiais recicláveis**, será considerado o **caminhão equipado com gaiola**, cuja capacidade útil deverá ser compatibilizada com as características do equipamento efetivamente disponibilizado para a execução dos serviços.

Para cada modalidade, aplica-se a seguinte relação:

Número de ciclos = Volume a transportar ÷ Capacidade útil do veículo

O resultado deverá ser arredondado para o número inteiro imediatamente superior, uma vez que não é operacionalmente possível realizar frações de viagens.

Ressalta-se, entretanto, que o quantitativo definitivo de viagens dependerá da distribuição da geração entre as diferentes modalidades de coleta. Assim, o número de viagens deverá ser compatibilizado com as rotas, frequências de coleta, jornada de trabalho, produtividade das equipes, tempos de carregamento e descarga e demais condições efetivas de operação.

Cenário preliminar para o caminhão compactador

Considerando, exclusivamente para fins de verificação preliminar, que o volume total estimado de **68,77 m³/dia** fosse transportado pelo caminhão compactador de **15 m³**, ter-se-ia:

68,77 ÷ 15 = 4,58 ciclos/dia

Arredondando-se o resultado para o número inteiro imediatamente superior:

5 ciclos/dia

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 353
Rubrica

Esse resultado, contudo, **não representa o número definitivo de viagens da contratação**, uma vez que a geração estimada deverá ser distribuída entre o caminhão compactador, o caminhão basculante e o caminhão com gaiola, de acordo com a natureza dos resíduos e as respectivas operações.

Portanto, as **5 viagens/dia constituem apenas uma referência preliminar de capacidade para o cenário de coleta convencional**, devendo o quantitativo definitivo ser estabelecido após a distribuição dos volumes por modalidade.

13.3.5. QUILOMETRAGEM
COLETA DOMICILIAR/COMERCIAL

A estimativa da quilometragem deverá ser estabelecida a partir do número de ciclos necessários para cada modalidade de coleta, considerando os veículos empregados e as respectivas rotas operacionais.

Para fins de dimensionamento, adotam-se distâncias de referência específicas para cada modalidade: 116 km por ciclo operacional da coleta domiciliar/comercial, 34,6 km por ciclo de atendimento da coleta de podas e resíduos volumosos e 58 km por ciclo operacional da coleta seletiva, conforme os parâmetros descritos no item 13.3.3.

Dessa forma:

A quilometragem estimada de cada modalidade será calculada pela multiplicação do número de ciclos pela respectiva distância de referência.

Os ciclos e as distâncias efetivamente aplicáveis deverão ser compatibilizados com as rotas, frequências e condições operacionais de cada serviço. Os quantitativos anuais estimados adotados para fins de contratação estão consolidados no item 13.3.6.

A quilometragem de cada composição será calculada individualmente:

- **CPU-01 — Compactador: número de ciclos × 116 km;**
- **CPU-02 — Basculante: número de ciclos × 34,6 km;**
- **CPU-03 — Caminhão com gaiola: número de ciclos × 58 km.**

A quilometragem diária total corresponderá à soma dos deslocamentos realizados pelos diferentes veículos:

Km total/dia = Km compactador + Km basculante + Km gaiola

Exclusivamente para fins de simulação preliminar da coleta domiciliar/comercial, considerando 5 ciclos por dia e a distância de referência de 116 km por ciclo, obtém-se:

5 × 116 = 580 km/dia

Consequentemente:

580 × 30 = 17.400 km/mês

17.400 × 12 = 208.800 km/ano

O resultado de 208.800 km/ano constitui apenas uma simulação baseada em 5 ciclos diários de coleta convencional, não substituindo o quantitativo anual final da CPU-01, de 224.519,00 km/ano, indicado no item 13.3.6. A diferença deverá ser compreendida como decorrente da adoção do quantitativo orçamentário anual final, cuja compatibilidade com as rotas, a frequência e o dimensionamento operacional deve ser verificada pela área técnica.

A projeção regional de geração de resíduos sólidos de **25,11 t/dia**, apresentada como referência no planejamento regional, será considerada exclusivamente como parâmetro de planejamento e contextualização. Para fins de dimensionamento dos serviços objeto desta contratação, serão utilizados os quantitativos resultantes da presente memória de cálculo municipal, obtidos a partir da população de referência e da geração per capita adotada.

SEINFRAESTRU
Fls
20

SEC. DE INFRAESTRUTURA
FLS
Fiscal
354

13.3.4. DIMENSIONAMENTO DAS VIAGENS

O dimensionamento das viagens será realizado considerando a natureza dos resíduos, a capacidade dos veículos e as características específicas de cada modalidade de serviço.

A geração estimada de **68,77 m³/dia**, obtida a partir da população de referência de 26.360 habitantes, da geração per capita de 0,60 kg/hab./dia e do peso específico de 230 kg/m³, corresponde à estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares e comerciais utilizada como base para o dimensionamento da **coleta convencional**.

Dessa forma, esse quantitativo será utilizado como referência principal para o dimensionamento do caminhão compactador, não sendo recomendável distribuir arbitrariamente esse volume entre os diferentes tipos de veículos. Os veículos possuem funções operacionais distintas e atendem a fluxos de resíduos com características diferentes.

Assim, o dimensionamento será estruturado em três modalidades:

1. **coleta convencional de resíduos domiciliares e comerciais**, executada por caminhão compactador;
2. **coleta e transporte de resíduos volumosos, entulhos, restos de poda e outros materiais não compatíveis com a compactação**, executados por caminhão basculante;
3. **coleta de materiais recicláveis**, executada por caminhão equipado com gaiola.

a) Caminhão compactador

Para a coleta convencional será considerado caminhão compactador com capacidade nominal de **15 m³**.

Considerando a geração estimada de **68,77 m³/dia**, obtém-se:

Nº de ciclos = 68,77 ÷ 15

Nº de ciclos = 4,58 ciclos/dia

Como não é possível realizar uma fração de ciclo, o resultado será arredondado para o número inteiro imediatamente superior:

Nº de ciclos = 5 ciclos/dia

Assim, para fins de dimensionamento preliminar da coleta convencional, será considerada a necessidade de **5 ciclos diários do caminhão compactador**.

Esse resultado representa uma estimativa teórica baseada na capacidade volumétrica nominal do equipamento. A quantidade efetivamente executada deverá ser compatibilizada com a distribuição das rotas urbana e rural, a frequência de coleta, a jornada de trabalho, o tempo de carregamento e descarga, a produtividade das equipes e as condições operacionais do serviço.

b) Caminhão basculante

O caminhão basculante será destinado ao atendimento de resíduos que, em razão de suas características físicas ou dimensões, não devem ser submetidos à compactação convencional, incluindo resíduos volumosos, entulhos, restos de poda e materiais similares previstos no escopo dos serviços.

Será considerado caminhão basculante com capacidade nominal de **12 m³**.

Diferentemente da coleta convencional, não será atribuída ao basculante uma parcela arbitrária da geração estimada de 68,77 m³/dia. Isso se justifica porque esse quantitativo foi obtido a partir da geração per capita de resíduos domiciliares e comerciais e, portanto, constitui a base da coleta convencional.



O dimensionamento do basculante deverá considerar a **demanda específica desses resíduos**, determinada a partir do levantamento operacional, histórico de atendimento, frequência necessária e demais informações disponíveis sobre a geração e coleta desses materiais.
Na ausência de medição diária específica, o quantitativo deverá ser tratado como horas trabalhadas, parâmetro operacional, sujeito à aferição e ajuste durante a execução contratual.

c) Caminhão equipado com gaiola
O caminhão equipado com gaiola será destinado à coleta e ao transporte de materiais recicláveis, considerando-se a necessidade de acondicionamento e transporte diferenciado desses materiais.
Assim como no caso do basculante, não será realizada uma dedução arbitrária de determinado percentual da geração de 68,77 m³/dia para dimensionar a coleta seletiva. A geração de recicláveis constitui um fluxo específico e deverá ser estimada de acordo com a demanda efetiva do serviço, a cobertura das rotas de coleta seletiva, a frequência estabelecida e a capacidade útil da gaiola.
O dimensionamento será realizado pela expressão:
Nº de ciclos = Volume estimado de recicláveis ÷ Capacidade útil da gaiola
O resultado será arredondado para o número inteiro imediatamente superior.
A capacidade efetivamente considerada deverá corresponder à capacidade útil do equipamento disponibilizado, e não apenas à sua capacidade geométrica, considerando-se as características dos materiais recicláveis transportados.

d) Consolidação dos ciclos
Diante das características distintas dos serviços, o quantitativo total de ciclos não deverá ser obtido simplesmente pela divisão da geração total de resíduos pela capacidade de um único veículo.
A consolidação será realizada pela soma dos ciclos necessários para cada modalidade:
Para o compactador, a estimativa preliminar resulta em **5 ciclos/dia**.
Ou seja, o volume diário produzido pelo município poderá ser dividido em até 5 ciclos, sendo estes entendidos como cada ciclo para cada veículo destinado a coleta convencional de lixo.
Para o basculante e o caminhão com gaiola, os quantitativos deverão ser definidos a partir dos respectivos volumes específicos e das capacidades úteis dos equipamentos.
Essa metodologia evita a adoção de percentuais sem fundamentação técnica e permite que cada veículo seja dimensionado de acordo com a finalidade para a qual será utilizado.
Portanto, o quantitativo de **5 ciclos/dia** não deverá ser interpretado como o número total de viagens de todos os veículos da contratação, mas como a **estimativa preliminar de ciclos necessária para a coleta convencional dos resíduos domiciliares e comerciais**.
O quantitativo definitivo de ciclos será consolidado após a compatibilização dos volumes específicos, das rotas, das frequências de coleta, da jornada de trabalho e das condições operacionais dos serviços.

13.3.5. QUILOMETRAGEM
A quilometragem operacional será estimada a partir dos ciclos previstos para cada modalidade, aplicando-se a distância de referência específica de cada composição.

COMISSÃO DE INFRAESTRUTURA
Fls 23
Assinatura
Fls. 356

Para fins de referência, consideram-se os seguintes parâmetros por ciclo:

- **Coleta domiciliar/comercial (CPU-01): 116 km por ciclo;**
- **Coleta de podas e resíduos volumosos (CPU-02): 34,6 km por ciclo de atendimento; e coleta seletiva (CPU-03): 58 km por ciclo.**

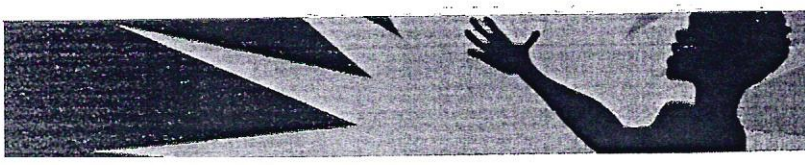
Assim:
DO = 50 + 66
DO = 116 km/ciclo
Dessa forma, a quilometragem de cada modalidade será calculada individualmente:
Km por composição = número de ciclos × distância de referência da respectiva modalidade.
Para o caminhão compactador, considerando-se preliminarmente **5 ciclos/dia**:
5 × 116 = 580 km/dia
A projeção mensal será:
580 × 30 = 17.400 km/mês
E a projeção anual:
580 × 360 = 208.800 km/ano
Esses valores correspondem exclusivamente ao **cenário preliminar da coleta convencional realizada pelo caminhão compactador**.
Para o basculante e o caminhão equipado com gaiola, a quilometragem deverá ser calculada pelos respectivos parâmetros de 34,6 km/ciclo e 58 km/ciclo, respectivamente, conforme a metodologia descrita no item 13.3.3.
Km total/dia = (ciclos CPU-01 × 116) + (ciclos CPU-02 × 34,6) + (ciclos CPU-03 × 58).
Consequentemente:
Km total/mês = Km total/dia × 30
Km total/ano = Km total/dia × 360
Os quantitativos anuais estimados adotados para fins de contratação estão consolidados no item 13.3.6. A verificação de compatibilidade entre esses quantitativos, as rotas, as frequências e os ciclos operacionais deverá ser realizada pela área técnica e acompanhada durante a execução contratual.
Os parâmetros de 116 km/ciclo, 34,6 km/ciclo e 58 km/ciclo constituem referências médias de planejamento para as respectivas modalidades e deverão ser confrontados com as rotas efetivamente previstas e executadas.

13.3.6. QUANTITATIVOS FINAIS ADOTADOS PARA FINS DE CONTRATAÇÃO

Os quantitativos anuais totais previstos na planilha orçamentária para cada composição foram definidos considerando os parâmetros de quilometragem por ciclo descritos no item 13.3.3, conforme discriminado a seguir:

- CPU-01 — Coleta Domiciliar/Comercial (caminhão compactador): 224.519,00 km/ano;
- CPU-02 — Coleta de Podas e Resíduos Volumosos (caminhão basculante): 68.354,00 km/ano;
- CPU-03 — Coleta Seletiva Manual (caminhão gaiola): 112.259,50 km/ano.

Memória de cálculo:
a) Compactador (CPU-01): considerando a distância de referência de 116 km por ciclo operacional, a quantidade anual de 224.519,00 km corresponde a uma média equivalente de aproximadamente 5,38 ciclos por dia, adotando-se 360 dias anuais de referência (12 meses de 30 dias). Cálculo: 224.519,00 ÷ 360 ÷ 116 = 5,38 ciclos/dia. O quantitativo corresponde a uma média mensal de 18.709,92 km.
b) Basculante (CPU-02): considerando a distância média estimada de 34,6 km por ciclo de atendimento, a quantidade anual de 68.354,00 km corresponde a uma média



COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 357
Rubrica

equivalente de aproximadamente 5,49 ciclos por dia, adotando-se 360 dias anuais de referência. Cálculo: 68.354,00 ÷ 360 ÷ 34,6 = 5,49 ciclos/dia. O quantitativo corresponde a uma média mensal de 5.696,17 km. Por se tratar de serviço sob demanda, a distribuição diária dos atendimentos poderá variar conforme os locais e as solicitações da Administração.

c) Gaiola (CPU-03): considerando a distância de referência de 58 km por ciclo operacional, composta por 25 km de rota de coleta seletiva e 33 km de deslocamento operacional, a quantidade anual de 112.259,50 km corresponde a uma média equivalente de aproximadamente 5,38 ciclos por dia, adotando-se 360 dias anuais de referência. Cálculo: 112.259,50 ÷ 360 ÷ 58 = 5,38 ciclos/dia. O quantitativo corresponde a uma média mensal de 9.354,96 km. A média equivalente de ciclos por dia coincide com a da CPU-01 porque tanto o quantitativo anual de quilometragem quanto a distância de referência por ciclo da CPU-03 correspondem à metade dos valores adotados para a CPU-01.

Nota explicativa: os valores de 5 ciclos/dia, 580 km/dia, 17.400 km/mês e 208.800 km/ano apresentados anteriormente constituem cenário preliminar ilustrativo da coleta domiciliar/comercial, calculado com base em 5 ciclos por dia a 116 km por ciclo. Esses valores não substituem os quantitativos anuais totais finais das composições CPU-01, CPU-02 e CPU-03 apresentados no quadro do item 12 e detalhados nesta seção.

Os quantitativos anuais possuem caráter estimativo para planejamento e orçamento e deverão ser acompanhados durante a execução contratual por meio dos boletins de medição mensal, dos registros de quilometragem dos veículos incluindo os dados do tacógrafo ou equipamento equivalente, das rotas efetivamente percorridas e dos demais documentos comprobatórios exigidos no Termo de Referência. As médias diárias aqui calculadas são equivalências matemáticas para fins de planejamento e não determinam, isoladamente, a quantidade de veículos nem a distribuição efetiva dos ciclos por veículo. Eventuais alterações deverão ser justificadas e observar as condições contratuais e os procedimentos legalmente aplicáveis.

❖ ITINERÁRIOS DAS ROTAS DE COLETA CONVENCIONAL E COLETA SELETIVA

A execução dos serviços de coleta deverá observar os itinerários, dias e frequências estabelecidos pela Administração Municipal, considerando as características das áreas atendidas e a especificidade de cada modalidade de coleta.

Para fins de planejamento e mensuração dos serviços, serão consideradas as rotas de coleta convencional e as rotas de coleta seletiva atualmente previstas, sem prejuízo de eventuais ajustes, ampliações, reduções ou reorganizações necessárias durante a execução contratual.

❖ COLETA CONVENCIONAL

A coleta convencional será destinada aos resíduos sólidos domiciliares e comerciais compatíveis com o sistema convencional de coleta e transporte, sendo realizada mediante os veículos e equipamentos definidos para essa finalidade.

As rotas deverão contemplar as áreas urbanas e rurais do Município, conforme programação estabelecida pela Administração Municipal, observando-se a frequência necessária ao atendimento da população e a capacidade operacional dos veículos.

Para fins de planejamento e mensuração preliminar da quilometragem da coleta convencional, será considerada a distância de referência de 116 km por ciclo operacional, correspondente ao percurso médio estimado para a execução da coleta e

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls: 358
Rubrica

aos deslocamentos necessários até o ponto de descarga no aterro sanitário de Baturité/CE, incluindo o retorno.

Esse valor constitui **parâmetro médio de planejamento e mensuração**, não representando necessariamente a quilometragem efetivamente percorrida em cada rota. A distância poderá variar conforme a extensão das rotas, a distribuição da população, a localização dos pontos de coleta, a frequência dos serviços, as condições de tráfego e os deslocamentos necessários para transporte e descarga dos resíduos.

Nota: As rotas atuais estabelecidas estão em anexos no documento, consistem na seguinte distribuição: ROTA 01, ROTA 02, ROTA 03 E ROTA 04 sendo esta destinado a região serrana do município de Redenção, além dessas temos pré-estabelecido a ROTA 01 ANTONIO DIOGO, A ROTA 02 ANTONIO DIOGO conforme descrito no item 13.6 deste documento. Cabe salientar que as rotas podem sofrer alterações conforme a **necessidade de ampliação** de rotas a ser estabelecidas pela contratante.

❖ COLETA SELETIVA

A coleta seletiva será destinada à coleta e ao transporte de materiais recicláveis, sendo realizada por veículo equipado com gaiola ou equipamento compatível com a natureza dos materiais coletados.

Para fins de planejamento e mensuração da operação, serão consideradas como referências as seguintes rotas:

Rota 01 – Sede

O itinerário compreende as seguintes vias e localidades:

Segunda: SEDE
- Manhã: Rota 01: SEDE
- Tarde: Rota 02 SEDE

Terça: ANTONIO DIOGO
- Manhã: Rota 01: Antônio Diogo
- Tarde: Rota 02: Antônio Diogo

Quarta: SEDE
- Manhã: Rota 03 SEDE (segunda, quarta e sexta)
- Tarde: Rota 03 SEDE (terça, quinta, sabado)

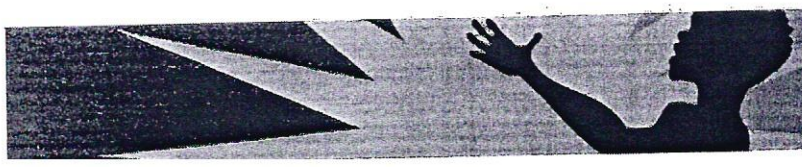
Quinta:
- **Manhã**: Rota 01 Antônio Diogo
- **Tarde**: Rota 02 Antonio Diogo

Sexta:
- Manhã: Rota 01 SEDE,
- Tarde: Rota 02 SEDE

Sabado:
- Manhã: Itapai, Maleitas e Parada e mangueiral.
- Tarde:

DE INFRAEST... Fls 25 ...

As rotas constituem **referências operacionais para o planejamento e a mensuração da coleta seletiva**, podendo ser ajustadas ou complementadas pela Administração Municipal conforme a demanda efetivamente observada, a geração de materiais recicláveis, a disponibilidade das equipes e as condições de execução do serviço.



COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 359
Rubrica

3. COLETA DE PODAS E RESÍDUOS VOLUMOSOS

A coleta de resíduos provenientes de **podas, resíduos volumosos e materiais similares** será realizada por caminhão basculante, com capacidade nominal de **12 m³**, em programação específica e mediante atendimento dos locais demandados pela Administração Municipal.

Para organização dos serviços, será adotada a seguinte programação semanal:

Dia	Área de atendimento	Modalidade
Terça-feira	Redenção – Sede	Coleta de podas e resíduos volumosos
Quinta-feira	Antônio Diogo	Coleta de podas e resíduos volumosos

A execução ocorrerá **nos locais demandados pela Administração Municipal**, não sendo estabelecido, para essa modalidade, um itinerário fixo de ruas, uma vez que a localização e a concentração dos resíduos de poda e volumosos podem variar de acordo com a demanda apresentada.

A programação estabelecida tem por objetivo organizar o atendimento e permitir o planejamento operacional da equipe e do veículo, podendo os locais atendidos dentro de cada área variar conforme as solicitações registradas e as necessidades verificadas pela Administração.

Em razão da característica dos serviços, as rotas de poda e volumosos poderão apresentar quilometragem superior ou inferior ao parâmetro médio, especialmente em função da dispersão dos pontos demandados, da quantidade de resíduos, da localização dos locais de coleta e dos deslocamentos necessários para transporte e descarga.

13.6. FREQUÊNCIA – COLETA MANUAL DOMICILIAR

INTINERÁRIO DA ROTA 01.A (7H – 13H) - Ruas – Edmilson Medeiros, Santos Dumont, Newton Prado, Cap. Felix Nogueira, Joaquim José da silva, Dom Pedro II, Juvenal de Carvalho, Ludgero Guilherme, Marechal Deodoro, Padre Ângelo, Praça José Costa Ribeiro, Eduardo Abreu, Josué Castelo, Loteamento José Erialdo, Manoel Antônio de Lima, Sigefredo Franco, Santa Rita, Travessa Santa Rita, Major José Gabriel, Santo Agostinho, Santo Antônio, Lúcido Bonfim, Padre Barros, Alto Santa Rita.

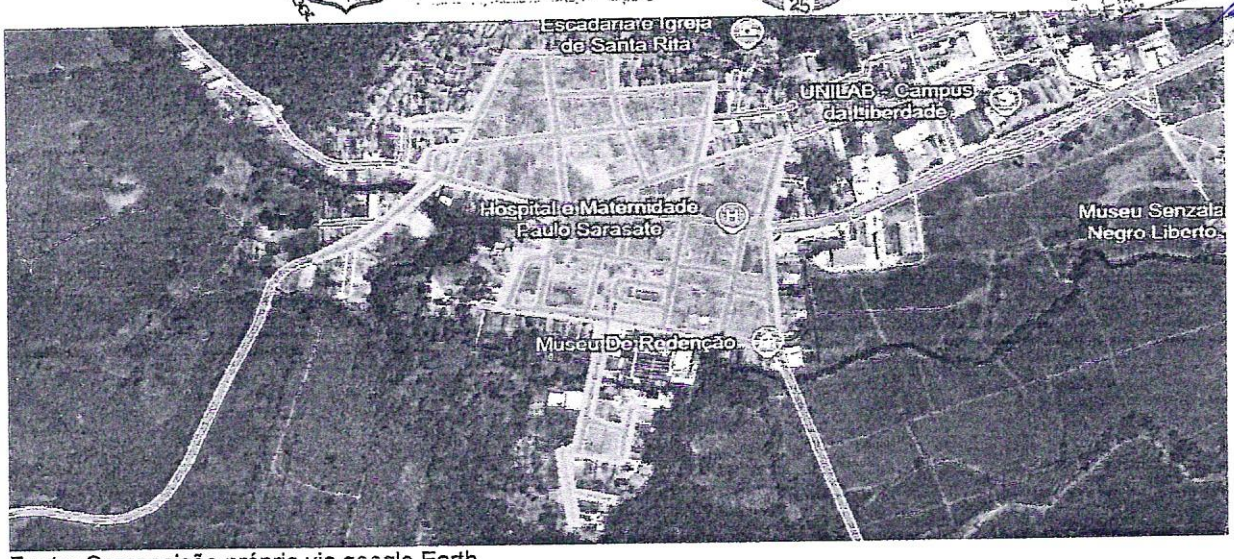
Frequência – Coleta de Resíduos Domiciliar:

Horário	Domingo	Segunda - feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta- feira	Sábado
Manhã		X	X	X	X	X	X

- Mapa Ilustrativo da rota:

DE INSPEÇÃO
Fls. 26
ESTRUTURA

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
360



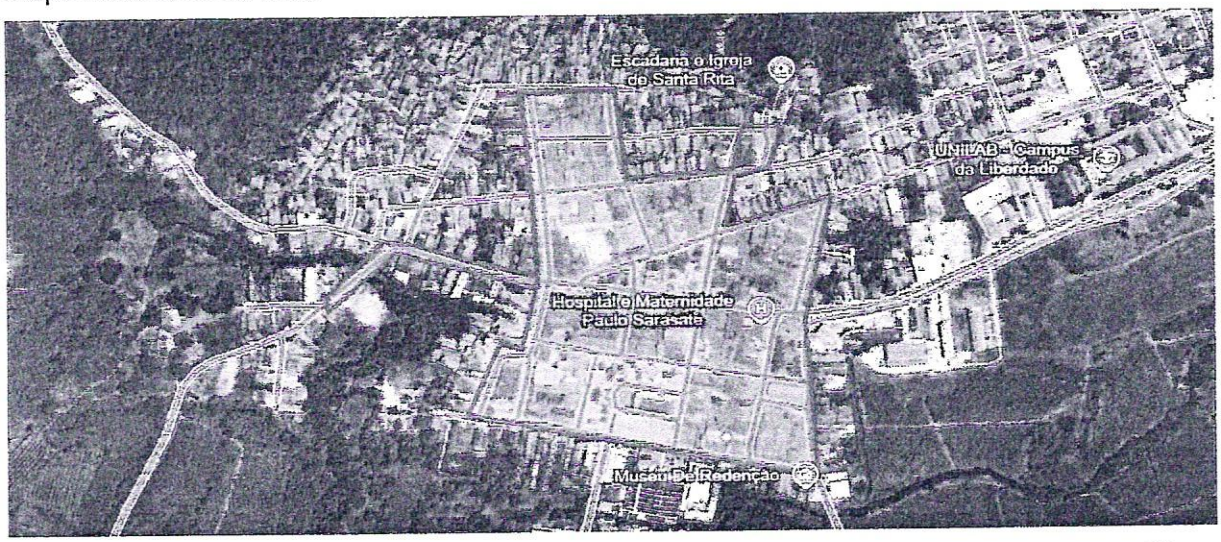
Fonte: Composição própria via google Earth.

ITINERÁRIO DA ROTA 01.B (7H – 13H) - Ruas – início (Edmilson Medeiros), Santos Dumont, Major José Gabriel, Manoel Antônio e Lima, Travessa Santa Rita, Ruas entorno da praça Santa Rita com acesso a escadaria, Newton Prado, Capitão Félix Nogueira, Joaquim José da Silva, Dom Pedro II, Juvenal de Carvalho, Ludgero Guilherme, Marechal Deodoro, Padre Ângelo, Praça José Costa Ribeiro, Eduardo Abreu, Padre Barros.

Frequência – Coleta de Resíduos Domiciliar:

Horário	Domingo	Segunda - feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
Manhã	X						

- Mapa Ilustrativo da rota:



Fonte: Composição própria via google Earth.

DE INFRAESTRUTURA
FLS
21