



**LOTE I: PROJETO BÁSICO PARA OS SERVIÇOS
DE LIMPEZA DO MUNICÍPIO DE HORIZONTE -
CE**



OBJETO DO PROJETO BÁSICO

O objetivo deste certame é a CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA NA ÁREA DE LIMPEZA PÚBLICA URBANA PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDO DOMICILIARES, LIXO URBANO, ENTULHO, RESÍDUOS DE SAÚDE, SERVIÇOS DE VARRIÇÃO DE VIAS E LOGRADOUROS PÚBLICOS, PODA E CAPINAÇÃO DO MUNICÍPIO DE HORIZONTE-CE, consistindo dos serviços a seguir discriminados:

1. COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS DOMICILIAR E COMERCIAL COM COMPACTADOR DE CAPACIDADE DE 15 M³ - 2 UNID
2. COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS DOMICILIAR E COMERCIAL COM CAÇAMBA DE CAPACIDADE DE 12 M³ - 3 UNID
3. COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS DOMICILIAR E COMERCIAL COM CAMINHÃO CARROCERIA DE MADEIRA COM 10M³ - 2 UNID
4. COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS DOMICILIAR E COMERCIAL COM CAMINHÃO POLI GUINDASTES. - 1 UNID
5. COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL DE PODA COM CAMINHÃO CARROCERIA DE LASTRO DE 10 M³ - 2
6. COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL DE PODA COM CAMINHÃO BASCULANTE EM PODA TRITURADA 1:3 - 1 UNID
7. COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DOMICILIARES, LIXO URBANO SELETIVO E ENTULHO DE 12 M³ - 1
8. COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL RESÍDUOS DE SAÚDE EM FURGÃO - CAPACIDADE TOTAL = 0,3 TON
9. SERVIÇO DE VARRIÇÃO MANUAL
10. SERVIÇOS DE CAPINAÇÃO
11. SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS

Roberto Caldas
Engenheiro Civil
CREA-CE 16011/808-1



1. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

1.1 ASPECTOS FÍSICOS E AMBIENTAIS

O município de Horizonte, emancipado de Pacajus em 1987, situa-se na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), na porção nordeste do Estado do Ceará, limitando-se com os municípios de Aquiraz, Itaitinga, Pacajus, Cascavel, Pindoretama e Guaiúba (Figura 1). Além do distrito Sede, Horizonte conta ainda com os distritos de Aningas, Dourado e Queimadas.

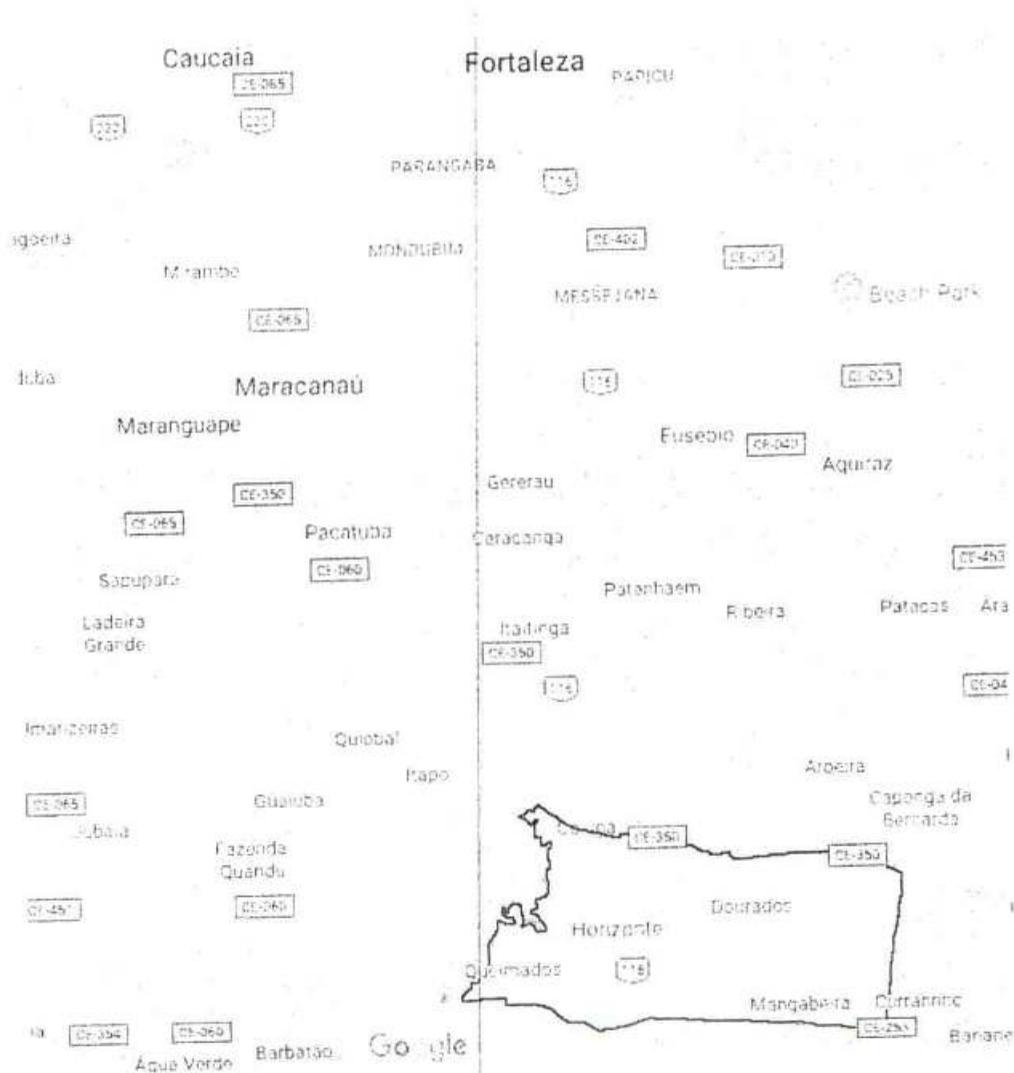


Figura 1: - Mapa de localização do município de Horizonte no Estado.

Roberto Cabris
Engenheiro Civil
CREA-CE 060/111808-1



Horizonte apresenta uma área de 159.97 km, o que corresponde a 0.11% do território do Estado. O acesso ao município, a partir de Fortaleza, pode ser feito através da rodovia BR-116. O Centro da cidade dista cerca de 40 km da capital cearense por meio da referida rodovia.

Os climas predominantes em Horizonte são o tropical quente sub-úmido e o tropical quente semi-árido brando. A pluviosidade média anual é de 780,7 mm e o período chuvoso costuma ser de janeiro a maio. A temperatura média anual oscila entre 26 e 28°C.

O relevo do município é plano, integrando a faixa de tabuleiros pré-litorâneos e das depressões sertanejas. Os tipos de solo predominantes são os neossolos quartzarênicos e os luvisolos crômicos.

Sobre estes, a vegetação natural é composta pelo cerrado e predominantemente pelo complexo vegetacional da zona litorânea.

Quanto aos recursos hídricos, é interessante observar que o município de Horizonte era conhecido antigamente como "Olho d'Água", devido à existência de vários olhos d'água e nascentes que serviam para abastecimento da região. Horizonte está inserido na bacia hidrográfica metropolitana. Os principais cursos d'água existentes são o rio Malcozinhado, o rio Cana, o riacho Ererê e o riacho Doce. Pode-se destacar também o Canal do Trabalhador, que liga o açude Pacajus ao açude Pacoti-Riachão. O município engloba grande parte deste açude, com capacidade estimada de 457 milhões de m³, que serve como manancial para abastecimento de água da RMF. Encontram-se também outros corpos hídricos de menor porte, a exemplo dos seguintes: lagoa do Catolé, açude da Granja Santa Marta, lagoa do Malcozinhado, açude das Queimadas, açude Croatá, lagoa da Canavieira, lagoa do João Joca, lagoa do Venâncio, açude da Gameleira, lagoa do Cacareco, açude da Haisa, lagoa do Guilhenue, lagoa do Catu, açude da Granja São José, dentre outros.

Com relação às águas subterrâneas, podem-se distinguir três domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas, formações sedimentares e depósitos aluvionares.

Rafaela Caldas
Engenheira Civil
CREA-CE.060111808-1

f *we*



1.2 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

A população residente em Horizonte:

Tabela 1.1: População residente no município de Horizonte

ANO	POPULAÇÃO
População no último censo [2010]	55.187 pessoas
População estimada [2020]	68.529 pessoas

Fonte: IBGE

A densidade demográfica do município, em 2010, era 339,76 hab/km², ficando muito acima da média do Estado que é de 57,44 hab/km². Destaca-se que a grande maioria da população se concentra na zona urbana de Horizonte, representando cerca de 90% da população total.

O tamanho da população está diretamente relacionado à quantidade de resíduos sólidos gerados em um município. Portanto, a elaboração de uma estratégia que assegure o manejo adequado dos resíduos sólidos em Horizonte deve levar em consideração, dentre outros aspectos, os índices e as tendências de crescimento populacional.

1.3 ECONOMIA

De fato, a economia de Horizonte vem sendo impulsionada pela atividade industrial. O município conta hoje com mais de 40 indústrias, no qual predominam os setores têxteis, de calçados, de granito e de automotivos, e mais de mil estabelecimentos comerciais, gerando juntos cerca de 20 mil empregos diretos.

A Agricultura é uma das principais fontes de renda, tendo como principais atividades a cajucultura e produtos agrícolas, além da pecuária.

O PIB de Horizonte ultrapassa 1 bilhão de reais.

Horizonte exporta até 50.000 dólares por ano.

Roberto Carlos
Engenheiro Civil
CREA-CE-060111808-1



1.4 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDIU) de Horizonte relata que a cidade é desenvolvida em função do traçado rodoviário, apresentando uma linearidade no sentido norte-sul, às margens da Avenida Presidente Castelo Branco, antes BR-116, estruturando toda a sua área urbana em função desse contexto. Recentemente tem-se verificado que a expansão urbana vem ocorrendo mais acentuadamente para o lado leste da via, estendendo o limite urbano para além da antiga rodovia.

Alguns loteamentos que antes se encontravam dispersos em torno da zona central, hoje, já começam a aumentar sua densidade populacional, com tendências a se constituírem em bairros. A ampliação da infra-estrutura urbana, principalmente de saneamento básico, deverá impulsionar o desenvolvimento e a qualidade de vida dessas áreas e da Sede municipal como um todo.

Estão sendo executados vários loteamentos no perímetro da cidade, onde o percurso da coleta de resíduos sólidos vai aumentando.

1.5 INFRA-ESTRUTURA URBANA

1.5.1 Abastecimento de Água

O gerenciamento do sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário em Horizonte é feito pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE). O sistema operado pela CAGECE atende a maior parte da população do município e a captação é feita no açude Pacoti. Uma parcela dos habitantes também utiliza água proveniente de poços profundos, cacimbas e chafarizes.

Hoje mais de 40 mil moradores têm acesso à água encanada e tratada em suas casas, e a Prefeitura subsidia as despesas de água e esgoto da população de baixa renda junto à Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece), beneficiando mais de 2.500 famílias com consumo residencial até 10m³ de água por mês.

Roberta Galvão
Engenheira Civil
CREA-SE 060/11808-1



1 METODOLOGIA DO SERVIÇO DE LIMPEZA

1.1 COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS DOMICILIARES REALIZADA COM CAMINHÕES COMPACTADORES

O problema dos resíduos sólidos domiciliares /comerciais tem início nos locais onde estes são gerados, nos domicílios, nos estabelecimentos comerciais e de serviços em função da fácil decomposição da matéria orgânica presente no lixo. Na cidade de Horizonte onde as temperaturas médias, ao longo de todo ano, são elevadas, há facilidade para decomposição da fração orgânica presente no lixo e com isso, os resíduos exalam mau cheiro e atraem macro e micro vetores (roedores e insetos), exigindo do poder público a sua remoção em tempo hábil.

Por outro lado, a coleta e o transporte dos resíduos sólidos domiciliares/comerciais é parte essencial de um sistema bem organizado de saneamento para uma cidade com as características de Horizonte, influenciando diretamente nas condições ambientais que se refletem diretamente na qualidade de vida da população.

O verdadeiro equilíbrio entre a quantidade de resíduos a coletar e o dimensionamento da frota é algo imprescindível para o bom funcionamento dos serviços para que não haja o desperdício de equipamento.

TIPO DE VEICULO

O Caminhão coletor compactador, do tipo semipesado motor a diesel, peso bruto total 21 ton, equipado com carroceria do tipo coletora de lixo, montada adequadamente a capacidade dos chassis, dotada de tomada de força para montagem de compactador de lixo com capacidade mínima de 15 m³, fechada para evitar derramamento dos resíduos coletados nas vias públicas, com sistema esvaziamento e descarga automáticos por meio de painel ejetor acionado por cilindro hidráulico telescópico, e dotada de suporte de pás e vassouras que constituem equipamento obrigatório, equipamentos de proteção coletiva (EPC's).

Algumas áreas conforme preconiza o plano de gerenciamento de resíduos deverá acontecer com caminhões compactadores de 15m³. A definição dos tipos de veículo está associada ao tipo de via e as

Roberto Caldas
Engenheiro Civil
CREMOP/CE 06011808-1



condições de moradia daquela localidade. A definição deste tipo de serviço utilizamos os seguintes dados técnicos.

A **Tabela 1.2** traz os dados técnicos que foram usados como parâmetros para o dimensionamento estão estabelecidos.

Tabela 1.2 - Parâmetros de Dimensionamento de Coleta domiciliar:

Produção Período Contrato	19.440,00	m ³
Período do Contrato	12	meses
Produção Mensal	1.620,00	m ³
Dias úteis do mês	26	dias
Produção diária	62,31	m ³
Quantidade de Caminhão Compactador	2	und
Caminhão Compactador	15	m ³
PERCURSO DA FROTA		
Percurso com coleta	2272,72	km/mês
Percurso improdutivo sem coleta	515,60	km/mês
Percurso para destino final	1940,40	km/mês
Deslocamento garagem - trecho aterro - garagem	628,20	km/viagem
Percurso total	5356,92	km/mês
Percurso percorrido (12 meses)	64.283,04	km/anual

Diante da tabela definiremos a seguir a quantidade de veículos necessários a execução da coleta deste quantitativo de resíduos domiciliares. O dimensionamento da coleta deverá corrigir esta distorção melhorando sensivelmente a qualidade do serviço prestado à população.

A quantidade de veículo e a produção de lixo por dia, foi determinado a partir da população e rotas estudadas, junto com a Secretária de Infraestrutura do município e mapas detalhados em projeto.

A coleta domiciliar realizada por caminhões compactadores de 15m³ conseguira atender e retirar das vias 62,30 m³/dia ou seja 1620 m³/mês. Sendo que cada veículo deverá dar 02 (duas) viagens /dia.

Roberto Colinas
Engenheiro Civil
CREA-CE/6011808-1



Considerando que no domingo um dos caminhões compactadores trabalhara no centro da cidade, dando uma viagem.

1.1.1 PROCEDIMENTOS BÁSICOS COM VEÍCULOS COLETORES

Assim para o Município de Horizonte, em função das características acima mencionadas, o serviço de coleta de resíduos urbanos domiciliares / comerciais deverá ser executado utilizando-se veículos coletores compactadores, onde trabalharão motoristas e guarnição mínima de 03(três) agentes de limpeza para a coleta destes serviços.

O serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares/comerciais obedecerá à programação previamente elaborada que definirá, em função da quantidade de resíduos a ser gerada e ser coletada, além da velocidade de coleta, da quantidade dos roteiros- a serem realizados e principalmente dos seus itinerários, frequências e horários de execução, que serão rigorosamente obedecidos.

A forma de execução dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares/comerciais prevê a utilização exclusivamente de veículos com caçambas dotadas de dispositivos de compactação dos resíduos por apresentarem maior rendimento, serem mais econômicos, pouparem as condições físicas das guarnições, serem mais seguros e contribuirão para a manutenção da limpeza evitando derramamento do lixo pelos logradouros.

Toda a frota será composta por veículos suficientes de modo a se evitar a deficiência quando da quebra eventual de algum veículo. Os compactadores deverão ser de qualidade comprovada e de alta robustez.

Tabela 1.3 - Dimensionamento dos veículos de coleta de resíduos de coleta domiciliar:

VEÍCULO COLETOR TIPO	CAPACIDADE VOLUMÉTRICA	CARGA POR VIAGEM	NÚMERO DE VIAGENS	EFETIVO	RESERVA	TOTAL
COMPACTADOR	15 m ³	7,50 ton	2	2	-	2

Fonte: Prefeitura Municipal de Horizonte —2021.

Em cada roteiro de coleta, existirá um veículo coletor com uma guarnição composta por 03 (três) agentes de limpeza e um motorista que deverá percorrer todo o itinerário previsto no roteiro de coleta. A Tabela 1.4 dimensiona a quantidade de pessoal, bem como o seu respectivo quadro de reserva.

Roberto Caldas
Eng. Civil
CREA-CE.060/11808-1



Tabela 1.4 - Dimensionamento de pessoal para coleta de resíduos Domiciliares

PESSOAL	EFETIVO	RESERVA	TOTAL
Motorista	2	-	2
Gari Coletor	6	-	6
Total	8		8

Fonte: Prefeitura Municipal de Horizonte —2021.

Cada veículo coletor contará com o ferramental básico, como pás, vassourões para uso sempre que necessário.

Tabela 1.5 - Ferramentas por veículo de coleta domiciliar

TIPO DE FERRAMENTA	QTD./VEÍC	VIDA ÚTIL MÊS	QTD. ANO
VASSOURÃO GARI 40 cm	1,00	1,00	24
PÁ QUADRADA	2,00	3,00	16
GARFO/CISCADOR	2,00	4,00	3
VASSOURA	1,00	1,00	8

Fonte: Prefeitura Municipal de Horizonte – 2021

Os garis-coletores terão a incumbência de apanhar e transportar os recipientes com o cuidado necessário para evitar sua queda ou o rompimento dos sacos plásticos e a queda do lixo nas vias públicas.

Completada a primeira viagem do caminhão compactador, este se encaminhará para o local de destino final definido para proceder à descarga dos resíduos coletores, retornando então ao circuito de trabalho a fim de terminar o itinerário de coleta dos resíduos. Este ciclo se repetirá até que se processe totalmente a coleta do lixo existente em cada setor. A coleta deverá realizar-se com dois turnos manhã e tarde.

1.1.2 PROCEDIMENTOS BÁSICOS DO PESSOAL RESPONSÁVEL PELOS SERVIÇOS DE COLETA

As guarnições dos veículos coletores compactadores com carregamento traseiro têm mais segurança e dispõem de menos esforço físico.

Robertus
Engenheiro Civil
CREA/CE 00111808-1



Todos os empregados da Secretaria de infraestrutura, relativos aos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares/comerciais de varrição, principalmente os seus motoristas necessitam serem treinados para obedecerem de forma criteriosa e rigorosa aos itinerários definidos, de maneira a assegurar uma boa rotina de trabalho nos dias e horários de coleta dos resíduos.

Tabela 1.6- Fardamentos e EPI's para a Coleta Domiciliar anual

ITEM	REPOSIÇÃO MOTOR/COLET	MOTORISTAS (QUANT. 2)	GARI COLETOR (QUANT.6)	TOTAL
Calça e Camisa de Brim	3x ano / 4x ano	6	24	30
Botina de Segurança	2x ano / 2x ano	4	12	16
Boné de Brim	2x ano / 4x ano	4	24	28
Capa de Chuva	2x ano / 2x ano	4	12	16
Luvas de Segurança	12x ano / 12x ano	24	72	96

Fonte: Prefeitura Municipal de Horizonte —2021.

Além disso, terão por obrigação, entre outros procedimentos:

- Apresentar-se para o trabalho diariamente na hora certa devidamente uniformizado;
- Efetuar a coleta dos resíduos domiciliares / comerciais com cuidado, a fim de evitar a queda de resíduos na via pública;
- Não efetuar qualquer triagem ou separação de resíduos nos veículos, sob qualquer pretexto;
- Evitar ruídos durante a execução do serviço, principalmente no período noturno;
- Evitar emissão de fumaça negra (particulados) acima dos limites previstos;
- Recolher todo o lixo eventualmente caído na via pública, com o ferramental que estará disponível em cada veículo coletor (pás e vassourões).

Alguns aspectos importantes serão obrigatórios e continuamente observados pela equipe de consultores quando da execução dos serviços:

Durante a coleta os agentes de limpeza deverão circular sempre pelas calçadas a fim de evitar atropelamentos e esquecimento de resíduos depositados em locais escondidos; os agentes de limpeza serão devidamente treinados e capacitados a executarem a coleta dos resíduos de forma a não causarem nenhum acidente de trabalho.



Quando o veículo coletor estiver em trânsito, os agentes de limpeza deverão estar na cabine do veículo, e quando em coleta estará no estribo traseiro.

Para execução dos serviços, nos locais onde a geração de resíduos sólidos domiciliares/comerciais por quilômetro for grande e os recipientes de acondicionamento forem do tipo sem retorno, o veículo coletor se deslocará em velocidade mais ou menos constante e todos integrantes da guarnição caminharão pela lateral recolhendo os resíduos.

Nos locais, onde a geração de resíduos domiciliares/comerciais por quilômetro for grande e os recipientes forem do tipo retornável, um dos integrantes da guarnição se deslocará à frente do veículo, reunindo recipientes em determinados pontos de fácil acesso onde o veículo coletor estacionará para efetuar a coleta e dois integrantes da guarnição retornarão cada recipiente ao seu local de origem.

Onde a geração de resíduos sólidos domiciliares/comerciais for pequena e os recipientes utilizados forem do tipo sem retorno, um dos integrantes da guarnição se deslocará à frente do veículo, retirando os recipientes das calçadas e reunindo-se em determinados pontos de fácil acesso e o restante da guarnição acompanhará os veículos, efetuando a coleta dos recipientes.

Onde a geração de resíduos sólidos domiciliares/comerciais for pequena e os recipientes utilizados forem do tipo retornável, um dos integrantes da guarnição se deslocará à frente do veículo reunindo recipientes em determinados pontos de fácil acesso para estacionar o veículo coletor, e, após o esvaziamento dos recipientes, dois integrantes deverão reconduzi-los até seus locais de origem.

1.1.3 DEFINIÇÃO DOS HORÁRIOS DE COLETA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE HORIZONTE

Com relação ao horário para execução dos serviços, por possuir ruas com topografia acidentada recomenda-se que a coleta seja realizada em horário diurno.

O estabelecimento da coleta Diurna é uma solução econômica que visa a não utilização de garis coletores em horários noturnos tendo com isso uma economia no não pagamento de encargos como o adicional noturno.

No estabelecimento dos horários de coleta, será considerada a necessidade de manter intervalos entre os diversos turnos a serem adotados, de forma a possibilitar a execução dos eventuais serviços de



manutenção, bem como prevenir eventuais atrasos, o que pode interferir no turno seguinte, desorganizando os horários estabelecidos e afetando o bom andamento dos trabalhos e a credibilidade do serviço junto aos munícipes.

Na Tabela 1.7 - Então fica estabelecido o seguinte calendário de coleta

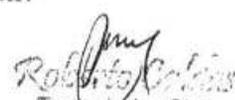
Tabela 1.7 - Calendário de Coleta Domiciliar

VEÍCULO	BAIRRO	TURNO	SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO	DOMINGO
COMPACTADOR 01	CENTRO	MANHÃ							
		TARDE							
	PLANALTO HORIZONTE	MANHÃ							
		TARDE							
	OLHO D'ACUA/ ZUMBI	MANHÃ							
		TARDE							
	DIADEMA	MANHÃ							
		TARDE							
COMPACTADOR 02	MANGUEIRAL	MANHÃ							
		TARDE							
	MAL COZINHADO	MANHÃ							
		TARDE							
	BUENO AIRES	MANHÃ							
		TARDE							
	GAMELEIRA	MANHÃ							
		TARDE							

Fonte: Prefeitura Municipal de Horizonte —2021.

O percurso com vias para coleta e de 148.620 km, são as vias que efetivamente serão contempladas com este serviço. Para calcularmos o percurso sem coleta representa os percursos onde os veículos percorreram para chegar ao trecho de coleta, ou seja, a o deslocamento da garagem ao trecho de coleta e do trecho da coleta ao local de destino final. E do destino final a garagem no final do dia de coleta. No município de Horizonte, o serviço de coleta domiciliar com compactador foi estimado um percurso de 4.726,23 km/mês, sendo este a extensão das ruas a ser coletada, os cálculos com os deslocamentos estão descritos na memória de cálculo deste trabalho.

A definição do percurso de coleta está exposta na tabela a seguir:


 Roberto Carlos
 Engenheiro Civil
 CRP 06/1808-1/RS



 Engenheiro Civil

 Prefeitura de Horizonte
  prefeitura.horizonte
  www.horizonte.ce.gov.br



Tabela 1.8 - Extensão do percurso com coleta por bairro

VEÍCULO	BAIRRO	EXTENSÃO DAS VIAS A COLETAR (m)	PERCURSO (MÊS)
COMPACTADOR 01	CENTRO	23730	3152,06 km
	PLANALTO	12239	
	HORIZONTE		
	OLHO D'AGUA	8700	
	ZUMBI	17352	
	DIADEMA	10220	
COMPACTADOR 02	MANGUEIRAL	22336	2.204,85 km
	MAL COZINHADO	11200	
	BUENO AIRES	42843	
	GAMELEIRA		
TOTAL:		148.620,00	5.356,92 km

Fonte: Prefeitura Municipal de Horizonte —2021.

1.1.4 Etapas da implantação dos serviços de coleta

A implantação dos serviços será feita de acordo com as seguintes etapas:

- Divulgação do sistema aos empregados envolvidos nos serviços de coleta domiciliar/ comercial, através de reuniões sistemáticas;
- Capacitação e treinamento em campo dos empregados quanto aos itinerários definidos e trajeto até o destino final (roteiros de coleta);
- Divulgação do sistema de coleta à população através de folhetos informativos e explicativos indicando dias e horários de coleta a serem distribuídos em todas as residências e estabelecimentos comerciais, de serviços, industriais e outros usos de solo.



da matéria orgânica presente no lixo. Na cidade de Horizonte onde as temperaturas médias, ao longo de todo ano, são elevadas, há facilidade para decomposição da fração orgânica presente no lixo e com isso, os resíduos exalam mau cheiro e atraindo macro e micro vetores (roedores e insetos), exigindo do poder público a sua remoção em tempo hábil.

Por outro lado, a coleta e o transporte dos resíduos sólidos domiciliares/comerciais é parte essencial de um sistema bem organizado de saneamento para uma cidade com as características de Horizonte, influenciando diretamente nas condições ambientais que se refletem diretamente na qualidade de vida da população.

O verdadeiro equilíbrio entre a quantidade de resíduos a coletar e o dimensionamento da frota é algo imprescindível para o bom funcionamento dos serviços para que não haja o desperdício de equipamento.

TIPO DE VEÍCULO

O Caminhão caçamba com carroceria basculante aberta, do tipo semipesado motor a diesel, peso bruto total 10,9 Ton, equipado com carroceria basculante com capacidade de 12m³ montada adequadamente à capacidade dos chassis. O equipamento possuirá lona impermeável, para recobrimento dos resíduos evitando seu espalhamento em via pública.

A **Tabela 1.9** traz os dados técnicos que foram usados como parâmetros para o dimensionamento estão estabelecidos.

Tabela 1.9 - Parâmetros de Dimensionamento de Coleta domiciliar com caminhões Caçamba de 12m³.

Produção Período Contrato	21.340,80	m ³
Período do Contrato	12	meses
Produção Mensal	1.778,40	m ³
Dias úteis do mês	26	dias
Produção diária	68,40	m ³
Quantidade de Caminhões Caçamba	3	und
Caminhão Caçamba	15	m ³
PERCURSO DA FROTA		
Percurso com coleta	1.068,17	km/mês
Percurso improdutivo sem coleta	1.440,4	km/mês
Percurso para destino final	5.575,6	km/mês

Roberto Carlos
Engenheiro Civil SCLT
020.00011800-1



Deslocamento garagem - trecho aterro - garagem	1.382,9	km/viagem
Percurso total	9.467,07	km/mês
Percurso percorrido (12 meses)	113.604,78	km/anual

Fonte: Prefeitura Municipal de Horizonte –2021.

A quantidade de veículo e a produção de lixo por dia, foi determinado a partir da população e rotas estudadas, junto com a Secretária de Infraestrutura do município e mapas detalhados em projeto.

1.2.1 PROCEDIMENTOS BÁSICOS COM VEÍCULOS COLETORES

Assim para o Município de Horizonte, em função das características acima mencionadas, o serviço de coleta de resíduos urbanos domiciliares / comerciais deverá ser executado utilizando-se veículos coletores compactadores, onde trabalharam os motoristas e guarnição mínima de 03(três) agentes de limpeza para a coleta destes serviços.

O serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares/ comerciais obedecerá à programação previamente elaborada que definirá, em função da quantidade de resíduos a ser gerada e ser coletada, além da velocidade de coleta, da quantidade dos roteiros a serem realizados e principalmente dos seus itinerários, frequências e horários de execução, que serão rigorosamente obedecidos.

A forma de execução dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares! comerciais prevê a utilização exclusivamente de veículos com caçambas dotadas de dispositivos de compactação dos resíduos por apresentarem maior rendimento, serem mais econômicos, pouparem as condições físicas das guarnições, serem mais seguros e contribuírem para a manutenção da limpeza evitando derramamento do lixo pelos logradouros.

Mas também será utilizada caçamba basculante para os setores que os compactadores não podem ser disponibilizados.

Toda a frota será composta por veículos suficientes de modo a se evitar a deficiência quando da quebra eventual de algum veículo.



Tabela 1.10 - Dimensionamento dos veículos de coleta de resíduos de coleta domiciliar

VEÍCULO COLETOR TIPO	CAPACIDADE VOLUMÉTRICA	CARGA POR VIAGEM	NÚMERO DE VIAGENS	EFETIVO	RESERVA	TOTAL
Caçamba basculante	12 m ³	4,20 Ton	2,5	3	-	3

Em cada roteiro de coleta, existirá um veículo coletor com uma guarnição composta por 03 (três) agentes de limpeza e um motorista que deverá percorrer todo o itinerário previsto no roteiro de coleta. A

Tabela 1.11 dimensiona a quantidade de pessoal, bem como o seu respectivo quadro de reserva.

Tabela 1.11: Dimensionamento de pessoal para coleta de resíduos Domiciliares

PESSOAL	EFETIVO	RESERVA	TOTAL
Motorista	3	-	3
Gari Coletor	9	-	9
Total	12		12

Fonte: Prefeitura Municipal de Horizonte —2021.

Cada veículo coletor contará com o ferramental básico, como pás, vassourões para uso sempre que necessário.

Tabela 1.12: - Ferramentas por veículo de coleta domiciliar.

TIPO DE FERRAMENTA	QTD./VEÍC	VIDA ÚTIL MÊS	QTD. ANO
VASSOURÃO GARI 40 cm	1,00	1,00	36
PÁ QUADRADA	2,00	3,00	22
GARFO/CISCADOR	2,00	4,00	24
VASSOURA	1,00	1,00	36

Fonte: Prefeitura Municipal de Horizonte —2021.

Os garis-coletores terão a incumbência de apanhar e transportar os recipientes com o cuidado de necessário para evitar sua queda ou o rompimento dos sacos plásticos e a queda do lixo nas vias públicas.



Completada a primeira viagem do caminhão caçamba basculante, este se encaminhará para o local de destino final definido para proceder à descarga dos resíduos coletores, retomando então ao circuito de trabalho a fim de terminar o itinerário de coleta dos resíduos. Este ciclo se repetirá até que se processe totalmente a coleta do lixo existente em cada setor. A coleta deverá realizar-se com dois turnos manhã e tarde.

Para calcularmos o percurso sem coleta representa os percursos onde os veículos percorreram para chegar ao trecho de coleta ou seja a o deslocamento da garagem ao trecho de coleta e do trecho da coleta ao local de destino final e do destino final a garagem no final do dia de coleta. No município de Horizonte, o serviço de coleta domiciliar com caminhão basculante de 12m³ foi estimado um percurso com coleta de 9.467,07 km/mês.

A definição do percurso de coleta está exposta na tabela a seguir e no memorial de percursos de coleta:

Tabela 1.13— Extensão do percurso com coleta por bairro:

VEÍCULO	TRECHO A SER COLETADO	EXTENSÃO DAS VIAGENS A COLETAR (M)	DIAS COLETADO	PERCURSO (MÊS)
CAÇAMBÃO 01	CENTRO/CARNAUBAL	17300,00	8,00	2020,00
	CANAVIERA DOS PINHEIROS/COQUEIROS/CARNAUBAL	17400,00		
	TOTAL	34700,00	8,00	2020,00
CAÇAMBÃO 02	CENTRO/ VILA NOVA	6500,00	8,00	3393,60
	JORDÃO	3000,00		
	TIMBAUBA	4000,00		
	PLANALTO DA GALILEIA	6000,00		
	CENTRO/MUNDONOVO CORREGO DAS QUINTAS	1300,00	8,00	
		1800,00		
	CORREGO DAS QUINTAS	2500,00		
	TANQUES/BARRA	3800,00		
		4000,00		
		1400,00		
TOTAL	34300,00	24,00	3393,60	
CAÇAMBÃO 03	DISTRITO INDUSTRIAL	7985,00	13,00	4053,47
	CATOLÉ/LAGOINHA	24220,00	13,00	
	ALTO DA ESTRELA/ CAJUEIRO DA MALHADA	7500,00	13,00	



	TOTAL	39705,00	39,00	4.053,47
	TOTAL GERAL	108705,00	71,00	9.467,07

Fonte: Prefeitura Municipal de Horizonte —2021.

1.2.2 PROCEDIMENTOS BÁSICOS DO PESSOAL RESPONSÁVEL PELOS SERVIÇOS DE COLETA

As guarnições dos veículos coletores com caçamba basculante de 12m³ atenderá bairros populosos levando uma quantidade de resíduos maior com eficiência e segurança.

Todos os empregados da empresa contratada, relativos aos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares /comerciais/de varrição, principalmente os seus motoristas necessitam serem treinados para obedecerem de forma criteriosa e rigorosa aos itinerários definidos, de maneira a assegurar uma boa rotina de trabalho nos dias e horários de coleta dos resíduos.

Tabela 1.14 - Fardamentos e EPI s para a Coleta Domiciliar anual

ITEM	REPOSIÇÃO MOTOR/COLET	MOTORISTAS (QUANT. 3)	GARI COLETOR (QUANT.9)	TOTAL
Calça e Camisa de Brim	3x ano / 4x ano	9	36	45
Botina de Segurança	2x ano / 2x ano	6	18	24
Boné de Brim	2x ano / 4x ano	6	36	42
Capa de Chuva	2x ano / 2x ano	6	18	24
Luvras de Segurança	12x ano / 12x ano	36	108	144

Fonte: Prefeitura Municipal de Horizonte —2021.

Além disso, terão por obrigação, entre outros procedimentos:

- Apresentar-se para o trabalho diariamente na hora certa devidamente uniformizado;
- Efetuar a coleta dos resíduos domiciliares / comerciais com cuidado, a fim de evitar a queda de resíduos na via pública;
- Não efetuar qualquer triagem ou separação de resíduos nos veículos, sob qualquer pretexto;
- Evitar ruídos durante a execução do serviço, principalmente no período noturno;
- Evitar emissão de fumaça negra (particulados) acima dos limites previstos;

Roberto Carlos
Engenheiro Civil
CREA/CE 060111808-1



- f) Recolher todo o lixo eventualmente caído na via pública, com o ferramental que estará disponível em cada veículo coletor (pás e vassourões).

Alguns aspectos importantes serão obrigatórios e continuamente observados pela equipe de consultores quando da execução dos serviços:

Durante a coleta os agentes de limpeza deverão circular sempre pelas calçadas a fim de evitar atropelamentos e esquecimento de resíduos depositados em locais escondidos; os agentes de limpeza serão devidamente treinados e capacitados a executarem a coleta dos resíduos de forma a não causarem nenhum acidente de trabalho.

Quando o veículo coletor estiver em trânsito, os agentes de limpeza deverão estar na cabine do veículo, e quando em coleta estará no estribo traseiro.

Para execução dos serviços, nos locais onde a geração de resíduos sólidos domiciliares/comerciais por quilômetro for grande e os recipientes de acondicionamento forem do tipo sem retorno, o veículo coletor se deslocará em velocidade mais ou menos constante e todos integrantes da guarnição caminharão pela lateral recolhendo os resíduos.

Nos locais, onde a geração de resíduos domiciliares/comerciais por quilômetro for grande e os recipientes forem do tipo retornável, um dos integrantes da guarnição se deslocará à frente do veículo, reunindo recipientes em determinados pontos de fácil acesso onde o veículo coletor estacionará para efetuar a coleta e dois integrantes da guarnição retornarão cada recipiente ao seu local de origem.

Onde a geração de resíduos sólidos domiciliares/comerciais for pequena e os recipientes utilizados forem do tipo sem retorno, um dos integrantes da guarnição se deslocará à frente do veículo, retirando os recipientes das calçadas e reunindo-se em determinados pontos de fácil acesso e o restante da guarnição acompanhará os veículos, efetuando a coleta dos recipientes.

Onde a geração de resíduos sólidos domiciliares/comerciais for pequena e os recipientes utilizados forem do tipo retornável, um dos integrantes da guarnição se deslocará à frente do veículo reunindo recipientes em determinados pontos de fácil acesso para estacionar o veículo coletor, e, após o esvaziamento dos recipientes, dois integrantes deverão reconduzi-los até seus locais de origem.

Roberto José
Engenheiro Civil
CREA-CE 060111808-1



1.2.3 DEFINIÇÃO DOS HORÁRIOS DE COLETA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE HORIZONTE

Com relação ao horário para execução dos serviços, por possuir ruas com topografia acidentada recomenda-se que a coleta seja realizada em horário diurno.

O estabelecimento da coleta Diurna é uma solução econômica que visa a não utilização de garis coletores em horários noturnos tendo com isso uma economia no não pagamento de encargos como o adicional noturno.

No estabelecimento dos horários de coleta, será considerada a necessidade de manter intervalos entre os diversos turnos a serem adotados, de forma a possibilitar a execução dos eventuais serviços de manutenção, bem como prevenir eventuais atrasos, o que pode interferir no turno seguinte, desorganizando os horários estabelecidos e afetando o bom andamento dos trabalhos e a credibilidade do serviço junto aos municípios.

Na Tabela 1.15 - Então fica estabelecido o seguinte calendário de coleta

Tabela 1.15 - Calendário de Coleta Domiciliar

VEÍCULO	BAIRRO	TURNO	SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO
CAÇAMBÃO 1	CENTRO/VILA NOVA	MANHÃ						
		TARDE						
	JORDÃO/TIMBAÚBA/ PLANALTO DA GALILEIA	MANHÃ						
		TARDE						
	CENTRO/CARNAUBAL	MANHÃ						
		TARDE						
CAÇAMBÃO 2	CANAVIEIRA DOS PINHEIROS/COQUEIRO/CARNAUBAL	MANHÃ						
		TARDE						
	CENTRO/ MUNDO NOVO CÓRREGO DAS QUINTAS	MANHÃ						
		TARDE						
	CÓRREGO DAS QUINTAS / TANQUES	MANHÃ						
		TARDE						
	PREAOCA/ BARRA	MANHÃ						
		TARDE						
CAÇAMBÃO 3	DISTRITO INDUSTRIAL	MANHÃ						



	TARDE							
ALTO DO ESTRELA/CAJUEIRO DA MALHADA	MANHÃ							
	TARDE							
CATOLÉ/LAGOINHA	MANHÃ							
	TARDE							

Fonte: Prefeitura Municipal de Horizonte —2021.

1.2.4 ETAPAS DA IMPLANTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA

A implantação dos serviços será feita de acordo com as seguintes etapas:

- Divulgação do sistema aos empregados envolvidos nos serviços de coleta domiciliar/ comercial, através de reuniões sistemáticas;
- Capacitação e treinamento em campo dos empregados quanto aos itinerários definidos e trajeto até o destino final (roteiros de coleta);
- Divulgação do sistema de coleta à população através de folhetos informativos e explicativos indicando dias e horários de coleta a serem distribuídos em todas as residências e estabelecimentos comerciais, de serviços, industriais e outros usos de solo.

1.2.5 MONITORAMENTO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

O sistema implantado na cidade de Horizonte será monitorado e avaliado permanentemente, objetivando possíveis e necessários ajustes.

Este monitoramento constante será um objetivo constante da Secretaria de infraestrutura mediante as informações dos cidadãos de Horizonte, entrevistas com as equipes operacionais, vistorias diárias nos locais de coleta pela fiscalização, relatórios dos motoristas em fichas apropriadas e pelo acompanhamento do grau de satisfação da população quanto à qualidade dos serviços prestados, que se dará por meio de pesquisas de campo a serem efetuadas periodicamente em parcela da população atendida, e pelo acompanhamento diário de reclamações recebidas através de telefone que será disponibilizado pela Secretaria de Infraestrutura e escrito em todos os veículos alocados ao contrato e divulgados a toda a população de Horizonte



A Secretaria de infraestrutura através de sua equipe de fiscalização procurará aperfeiçoar os seus roteiros de coleta, ajustando o roteiro de coleta inicial, sempre que necessário, em função da demanda ou concentração de lixo para a coleta diversa da prevista, sempre que ocorrer modificações no planejamento inicial dos itinerários de coleta, estes antes de implantados serão submetidos e testados pelo Departamento Municipal de limpeza Pública e. após sua aprovação, informados através de prospectos e/ou outros meios de comunicação a toda população da área objeto da modificação.

Os veículos coletores se apresentarão diária e pontualmente nos setores de coleta definidos com as devidas guarnições para execução do serviço.

Os veículos coletores percorrerão com absoluta regularidade os roteiros estabelecidos, respeitando com rigor os horários programados. Isto se faz necessário para que a população possa observar a passagem do veículo, programe o seu horário de apresentação do lixo, evitando desta forma, que o lixo fique exposto na via pública antes ou depois da coleta.

1.3 COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS DOMICILIAR E COMERCIAL COM CAMINHÃO CARROCERIA DE MADEIRA COM 10M³

O problema dos resíduos sólidos domiciliares /comerciais tem início dos locais onde estes são gerados, nos domicílios, nos estabelecimentos comerciais e de serviços em função da fácil decomposição da matéria orgânica presente no lixo. Na cidade de Horizonte onde as temperaturas médias, ao longo de todo ano, são elevadas, há facilidade para decomposição da fração orgânica presente no lixo e com isso, os resíduos exalam mau cheiro e atraem macro e micro vetores (roedores e insetos), exigindo do poder público a sua remoção em tempo hábil.

Por outro lado, a coleta e o transporte dos resíduos sólidos domiciliares/comerciais é parte essencial de um sistema bem organizado de saneamento para uma cidade com as características de Horizonte, influenciando diretamente nas condições ambientais que se refletem diretamente na qualidade de vida da população.

O verdadeiro equilíbrio entre a quantidade de resíduos a coletar e o dimensionamento da frota é algo imprescindível para o bom funcionamento dos serviços para que não haja o desperdício de equipamento.

Roberto Sales
Engenheiro Civil
CREA-CE-08/111808-1





A **Tabela 1.16** traz os dados técnicos que foram usados como parâmetros para o dimensionamento estão estabelecidos.

Tabela 1.16 - Parâmetros de Dimensionamento de Coleta domiciliar:

Produção Período Contrato	26676,00	m ³
Período do Contrato	12	meses
Produção Mensal	2223,00	m ³
Dias úteis do mês	26	dias
Produção diária	85,50	m ³
Quantidade de Caminhão	2	und
Caminhão Caçamba	10	m ³
PERCURSO DA FROTA		
Percurso com coleta	501,20	km/mês
Percurso improdutivo sem coleta	195,00	km/mês
Percurso para destino final	585,00	km/mês
Deslocamento garagem - trecho aterro - garagem	351,00	km/viagem
Percurso total	1.632,02	km/mês
Percurso percorrido (12 meses)	19.584,24	km/anual

Fonte: Prefeitura Municipal de Horizonte —2021.

A quantidade de veículo e a produção de lixo por dia, foi determinado a partir da população e rotas estudadas, junto com a Secretária de Infraestrutura do município e mapas detalhados em projeto.

1.3.1 PROCEDIMENTOS BÁSICOS COM VEÍCULOS COLETORES

Assim para o Município de Horizonte, em função das características acima mencionadas, o serviço de coleta de resíduos urbanos domiciliares / comerciais deverá ser executado utilizando-se veículos coletores compactadores, onde trabalharam os motoristas e guarnição mínima de 03(três) agentes de limpeza para a coleta destes serviços.

O serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares/ comerciais obedecerá à programação previamente elaborada que definirá, em função da quantidade de resíduos a ser gerada e ser coletada,

Roberto de Sá
Engenheiro Civil
CREA 02.05011908-1



além da velocidade de coleta, da quantidade dos roteiros a serem realizados e principalmente dos seus itinerários, frequências e horários de execução, que serão rigorosamente obedecidos.

A forma de execução dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares! comerciais prevê a utilização exclusivamente de veículos com caçambas dotadas de dispositivos de compactação dos resíduos por apresentarem maior rendimento, serem mais econômicos, poupem as condições físicas das guarnições, serem mais seguros e contribuírem para a manutenção da limpeza evitando derramamento do lixo pelos logradouros.

Mas também será utilizada caçamba basculante para os setores que os compactadores não podem ser disponibilizados.

Toda a frota será composta por veículos suficientes de modo a se evitar a deficiência quando da quebra eventual de algum veículo.

Tabela 1.17 - Dimensionamento dos veículos de coleta de resíduos de coleta domiciliar

VEÍCULO COLETOR TIPO	CAPACIDADE VOLUMÉTRICA	CARGA POR VIAGEM	NÚMERO DE VIAGENS	EFETIVO	RESERVA	TOTAL
Caminhão com carroceria de madeira	10 m ³	2,50 Ton	3	2	-	2

Em cada roteiro de coleta, existirá um veículo coletor com uma guarnição composta por 03 (três) agentes de limpeza e um motorista que deverá percorrer todo o itinerário previsto no roteiro de coleta. A Tabela 1.18 dimensiona a quantidade de pessoal, bem como o seu respectivo quadro de reserva.

Tabela 1.18: Dimensionamento de pessoal para coleta de resíduos Domiciliares

PESSOAL	EFETIVO	RESERVA	TOTAL
Motorista	2	-	2
Gari Coletor	6	-	6
Total	8		8

Fonte: Prefeitura Municipal de Horizonte — 2021.

Roberto Augusto
Engenheiro Civil
CREA-CE 000113003-1



Cada veículo coletor contará com o ferramental básico, como pás, vassourões para uso sempre que necessário.

Tabela 1.19: - Ferramentas por veículo de coleta domiciliar.

TIPO DE FERRAMENTA	QTD./VEÍC	VIDA ÚTIL MÊS	QTD. ANO
VASSOURÃO GARI 40 cm	1,00	1,00	24
PÁ QUADRADA	2,00	3,00	18
GARFO/CISCADOR	2,00	4,00	18
VASSOURA	1,00	1,00	24

Fonte: Prefeitura Municipal de Horizonte —2021.

Os garis-coletores terão a incumbência de apanhar e transportar os recipientes com o cuidado de necessário para evitar sua queda ou o rompimento dos sacos plásticos e a queda do lixo nas vias públicas.

Completada a primeira viagem do caminhão caçamba basculante, este se encaminhará para o local de destino final definido para proceder à descarga dos resíduos coletores, retomando então ao circuito de trabalho a fim de terminar o itinerário de coleta dos resíduos. Este ciclo se repetirá até que se processe totalmente a coleta do lixo existente em cada setor. A coleta deverá realizar-se com dois turnos manhã e tarde.

1.3.2 PROCEDIMENTOS BÁSICOS DO PESSOAL RESPONSÁVEL PELOS SERVIÇOS DE COLETA

As guarnições dos veículos coletores com caçamba basculante de 12m³ atenderá bairros populosos levando uma quantidade de resíduos maior com eficiência e segurança.

Todos os empregados da empresa contratada, relativos aos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares /comerciais/de varrição, principalmente os seus motoristas necessitam serem treinados para obedecerem de forma criteriosa e rigorosa aos itinerários definidos, de maneira a assegurar uma boa rotina de trabalho nos dias e horários de coleta dos resíduos.

Tabela 1.20 - Fardamentos e EPI s para a Coleta Domiciliar anual

Rafael Alves
Escrivão Civil
CREA: 0706011803-1



ITEM	REPOSIÇÃO MOTOR/COLET	MOTORISTAS (QUANT. 2)	GARI COLETOR (QUANT.6)	TOTAL
Calça e Camisa de Brim	3x ano / 4x ano	6	24	30
Botina de Segurança	2x ano / 2x ano	4	12	16
Boné de Brim	2x ano / 4x ano	4	24	26
Capa de Chuva	2x ano / 2x ano	4	12	16
Luvras de Segurança	12x ano / 12x ano	24	72	96

Fonte: Prefeitura Municipal de Horizonte —2021.

Além disso, terão por obrigação, entre outros procedimentos:

- Apresentar-se para o trabalho diariamente na hora certa devidamente uniformizado;
- Efetuar a coleta dos resíduos domiciliares / comerciais com cuidado, a fim de evitar a queda de resíduos na via pública;
- Não efetuar qualquer triagem ou separação de resíduos nos veículos, sob qualquer pretexto;
- Evitar ruídos durante a execução do serviço, principalmente no período noturno;
- Evitar emissão de fumaça negra (particulados) acima dos limites previstos;
- Recolher todo o lixo eventualmente caído na via pública, com o ferramental que estará disponível em cada veículo coletor (pás e vassourões).

Alguns aspectos importantes serão obrigatórios e continuamente observados pela equipe de consultores quando da execução dos serviços:

Durante a coleta os agentes de limpeza deverão circular sempre pelas calçadas a fim de evitar atropelamentos e esquecimento de resíduos depositados em locais escondidos; os agentes de limpeza serão devidamente treinados e capacitados a executarem a coleta dos resíduos de forma a não causarem nenhum acidente de trabalho.

Quando o veículo coletor estiverem em trânsito, os agentes de limpeza deverão estar na cabine do veículo, e quando em coleta estará no estribo traseiro.

Roberto Galvão
Engenheiro Civil
CREA-CE 06011808-1



Para execução dos serviços, nos locais onde a geração de resíduos sólidos domiciliares/comerciais por quilômetro for grande e os recipientes de acondicionamento forem do tipo sem retorno, o veículo coletor se deslocará em velocidade mais ou menos constante e todos integrantes da guarnição caminharão pela lateral recolhendo os resíduos.

Nos locais, onde a geração de resíduos domiciliares/comerciais por quilômetro for grande e os recipientes forem do tipo retornável, um dos integrantes da guarnição se deslocará à frente do veículo, reunindo recipientes em determinados pontos de fácil acesso onde o veículo coletor estacionará para efetuar a coleta e dois integrantes da guarnição retornarão cada recipiente ao seu local de origem.

Onde a geração de resíduos sólidos domiciliares/comerciais for pequena e os recipientes utilizados forem do tipo sem retorno, um dos integrantes da guarnição se deslocará à frente do veículo, retirando os recipientes das calçadas e reunindo-se em determinados pontos de fácil acesso e o restante da guarnição acompanhará os veículos, efetuando a coleta dos recipientes.

Onde a geração de resíduos sólidos domiciliares/comerciais for pequena e os recipientes utilizados forem do tipo retornável, um dos integrantes da guarnição se deslocará à frente do veículo reunindo recipientes em determinados pontos de fácil acesso para estacionar o veículo coletor, e, após o esvaziamento dos recipientes, dois integrantes deverão reconduzi-los até seus locais de origem.

1.3.3 DEFINIÇÃO DOS HORÁRIOS DE COLETA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE HORIZONTE

Com relação ao horário para execução dos serviços, por possuir ruas com topografia acidentada recomenda-se que a coleta seja realizada em horário diurno.

O estabelecimento da coleta Diurna é uma solução econômica que visa a não utilização de garis coletores em horários noturnos tendo com isso uma economia no não pagamento de encargos como o adicional noturno.

No estabelecimento dos horários de coleta, será considerada a necessidade de manter intervalos entre os diversos turnos a serem adotados, de forma a possibilitar a execução dos eventuais serviços de manutenção, bem como prevenir eventuais atrasos, o que pode interferir no turno seguinte, desorganizando os horários estabelecidos e afetando o bom andamento dos trabalhos e a credibilidade do



serviço junto aos municípios. A distância média entre o centro com maiores concentração de resíduos sólidos e o aterro sanitário é de 2 km.

Na Tabela 1.21 - Então fica estabelecido o seguinte calendário de coleta

Tabela 1.21: Calendário de Coleta Domiciliar

VEÍCULO	BAIRRO	TURNO	SEGUNDA- FEIRA	TERÇA- FEIRA	QUARTA- FEIRA	QUINTA- FEIRA	SEXTA- FEIRA	SÁBADO
CAMINHÃO CARRECIERIA 1	JENIPAPEIRO	MANHÃ						
		TARDE						
	CATU	MANHÃ						
		TARDE						
CAMINHÃO CARRECIERIA 2	VERTENTE	MANHÃ						
		TARDE						
	SÃO JOSE	MANHÃ						
		TARDE						

Fonte: Prefeitura Municipal de Horizonte —2021.

O percurso com coleta e de 27.872 km, são as vias que efetivamente serão contempladas com este serviço. Para calcularmos o percurso sem coleta representa os percursos onde os veículos percorreram para chegar ao trecho de coleta, ou seja, a o deslocamento da garagem ao trecho de coleta e do trecho da coleta ao local de destino final. E do destino final a garagem no final do dia de coleta. No município de Horizonte, o serviço de coleta domiciliar com caminhão de carroceria de madeira de 10m3 foi estimado um percurso de 1.613,66 km/mês.

A definição do percurso de coleta está exposta na tabela a seguir:

Tabela 1.22 - Extensão do percurso de coleta por bairro

VEÍCULO	BAIRRO	EXTENSÃO DAS VIAS A COLETAR (m)	DIAS DE COLETA	Percurso (KM)
CAMINHÃO CARROCERIA 1	JENIPAPO	23.552,00	13,00	379,08
	CATU	4.320,00	13,00	393,43
CAMINHÃO CARROCERIA 2	VERTENTE	5.600,00	13,00	426,19
	SÃO JOSÉ	4.400,00	13,00	414,96
TOTAL:		37.872,00		1.613,66

Fonte: Prefeitura Municipal de Horizonte —2021.

Roberto Galvão
Engenheiro Civil
CREA/CE.020/11803-1



1.3.4 ETAPAS DA IMPLANTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA

A implantação dos serviços será feita de acordo com as seguintes etapas:

- Divulgação do sistema aos empregados envolvidos nos serviços de coleta domiciliar/ comercial, através de reuniões sistemáticas;
- Capacitação e treinamento em campo dos empregados quanto aos itinerários definidos e trajeto até o destino final (roteiros de coleta);
- Divulgação do sistema de coleta à população através de folhetos informativos e explicativos indicando dias e horários de coleta a serem distribuídos em todas as residências e estabelecimentos comerciais, de serviços, industriais e outros usos de solo.

1.3.5 MONITORAMENTO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

O sistema implantado na cidade de Horizonte será monitorado e avaliado permanentemente, objetivando possíveis e necessários ajustes.

Este monitoramento constante será um objetivo constante da Secretaria de infraestrutura mediante as informações dos cidadãos de Horizonte, entrevistas com as equipes operacionais, vistorias diárias nos locais de coleta pela fiscalização, relatórios dos motoristas em fichas apropriadas e pelo acompanhamento do grau de satisfação da população quanto à qualidade dos serviços prestados, que se dará por meio de pesquisas de campo a serem efetuadas periodicamente em parcela da população atendida, e pelo acompanhamento diário de reclamações recebidas através de telefone que será disponibilizado pela Secretaria de Infraestrutura e escrito em todos os veículos alocados ao contrato e divulgados a toda a população de Horizonte

A Secretaria de infraestrutura através de sua equipe de fiscalização procurará aperfeiçoar os seus roteiros de coleta, ajustando o roteiro de coleta inicial, sempre que necessário, em função da demanda ou concentração de lixo para a coleta diversa da prevista, sempre que ocorrer modificações no planejamento inicial dos itinerários de coleta, estes antes de implantados serão submetidos e testados pelo Departamento Municipal de limpeza Pública e, após sua aprovação, informados através de prospectos e/ou outros meios de comunicação a toda população da área objeto da modificação.

Os veículos coletores se apresentarão diária e pontualmente nos setores de coleta definidos com as devidas guarnições para execução do serviço.

Roberto Galvão
Engenheiro Civil
CREA-CE.080111808-1



Os veículos coletores percorrerão com absoluta regularidade os roteiros estabelecidos, respeitando com rigor os horários programados. Isto se faz necessário para que a população possa observar a passagem do veículo, programe o seu horário de apresentação do lixo, evitando desta forma, que o lixo fique exposto na via pública antes ou depois da coleta.

1.4 COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS DOMICILIAR E COMERCIAL COM CAMINHÃO POLI GUINDASTES. - 1 UND

O problema dos resíduos sólidos domiciliares /comerciais tem início nos locais onde estes são gerados, nos domicílios, nos estabelecimentos comerciais e de serviços em função da fácil decomposição da matéria orgânica presente no lixo. Na cidade de Horizonte onde as temperaturas médias, ao longo de todo ano, são elevadas, há facilidade para decomposição da fração orgânica presente no lixo e com isso, os resíduos exalam mau cheiro e atraem macro e micro vetores (roedores e insetos), exigindo do poder público a sua remoção em tempo hábil.

Por outro lado, a coleta e o transporte dos resíduos sólidos domiciliares/comerciais é parte essencial de um sistema bem organizado de saneamento para uma cidade com as características de Horizonte, influenciando diretamente nas condições ambientais que se refletem diretamente na qualidade de vida da população.

O verdadeiro equilíbrio entre a quantidade de resíduos a coletar e o dimensionamento da frota é algo imprescindível para o bom funcionamento dos serviços para que não haja o desperdício de equipamento.

Na tabela a seguir demonstra os locais onde ficarão os contêineres para a coleta de resíduos sólidos residencial e comercial:

Tabela: Locais dos contêineres.

	LOCAIS DA INSTALAÇÃO DOS CONTÊINER:	RETIRADAS	VOLUME MÊS (M ³)
1	MATADOURO - BAIRRO BUENOS AIRES 1	TODOS OS DIAS	104
2	MERCADO PÚBLICO (RUA BATURITE)	TODOS OS DIAS	104
3	DISTRITO DE DOURADO - CENTRO	SEMANAL	16
4	DISTRITO DE DOURADO - BAIRRO CARNAUBAL	SEMANAL	16
5	DISTRITO DE DOURADO - BAIRRO COQUEIROS	SEMANAL	16
6	LOCALIDADE DE VILA SERPA, DISTRITO DE ANINGAS	SEMANAL	16

Roberto Carlos
Engenheiro Civil
CREA/CE.050111808-1

we



7	CENTRO, DISTRITO DE ANINGAS	SEMANAL	16
8	DISTRITO DE ANINGAS, PRÓXIMO A ESCOLA FRANCISCA MONTEIRO	SEMANAL	16
9	SECRETÁRIA DE ADMINISTRAÇÃO E AÇÃO SOCIAL (RUA AV. PRESIDENTE CASTELO BRANCO);	SEMANAL	16
10	DISTRITO DE QUEIMADAS - BAIRRO JORDÃO (RUA ELIAS BENTO);	SEMANAL	16

TIPO DE VEICULO

O Caminhão Poli Guindastes, que transporta até 2 contêiner, fechada para evitar derramamento dos resíduos coletados, com sistema esvaziamento e descarga automáticos, e dotado de equipamento obrigatório, equipamentos de proteção coletiva (EPC 's).

A **Tabela** a seguir traz os dados técnicos que foram usados como parâmetros para o dimensionamento estão estabelecidos.

Tabela - Parâmetros de Dimensionamento de Coleta domiciliar:

Produção Período Contrato	4.032,00	m ³
Período do Contrato	12	meses
Produção Mensal	336	m ³
Dias úteis do mês	26	dias
Quantidade de Caminhão	1	und
Quantidade de contêiner	10	und
PERCURSO DA FROTA		
Percurso total	1.483,40	km/mês
Percurso percorrido (12 meses)	17.800,80	km/anual

Diante da tabela definiremos a seguir a quantidade de veículos necessários a execução da coleta deste quantitativo de resíduos domiciliares. O dimensionamento da coleta deverá corrigir esta distorção melhorando sensivelmente a qualidade do serviço prestado à população.

A quantidade de veículo, contêiner e a produção de lixo por dia, foi determinado a partir da população e rotas estudadas, junto com a Secretária de Infraestrutura do município e mapas detalhados em projeto.



1.4.1 PROCEDIMENTOS BÁSICOS COM VEÍCULOS COLETORES

Assim para o Município de Horizonte, em função das características acima mencionadas, o serviço de coleta de resíduos urbanos domiciliares / comerciais deverá ser executado utilizando-se veículos coletores compactadores, onde trabalharão motoristas e guarnição mínima de 02(dois) agentes de limpeza para a coleta destes serviços.

O serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares/comerciais obedecerá à programação previamente elaborada que definirá, em função da quantidade de resíduos a ser gerada e ser coletada, além da velocidade de coleta, da quantidade dos roteiros- a serem realizados e principalmente dos seus itinerários, frequências e horários de execução, que serão rigorosamente obedecidos.

Toda a frota será composta por veículos suficientes de modo a se evitar a deficiência quando da quebra eventual de algum veículo.

Tabela - Dimensionamento dos veículos e contêiner de coleta de resíduos de coleta domiciliar:

VEÍCULO COLETOR TIPO	CAPACIDADE VOLUMÉTRICA	CARGA POR VIAGEM	NÚMERO DE VIAGENS	EFETIVO	RESERVA	TOTAL
CAMINHÃO COM CONTÊINER	4m ³	4M ³	1	1	-	1

Fonte: Prefeitura Municipal de Horizonte —2021.

Em cada roteiro de coleta, existirá um veículo coletor com uma guarnição composta por 02 (dois) agentes de limpeza e um motorista que deverá percorrer todo o itinerário previsto no roteiro de coleta.

Nesse tipo de coleta, tem um caminhão para a retirada de contêiner e 7 contêineres locados em pontos estratégicos e estudados para atender a população em cada bairro do município.

A Tabela a seguir dimensiona a quantidade de pessoal, bem como o seu respectivo quadro de reserva.

Tabela 1.4 - Dimensionamento de pessoal para coleta de resíduos Domiciliares

PESSOAL	EFETIVO	RESERVA	TOTAL
Motorista	1	-	1



Gari Coletor	2	-	2
Total	3		3

Fonte: Prefeitura Municipal de Horizonte — 2021.

Cada veículo coletor contará com as ferramentas básicas, como pás, vassourões para uso sempre que necessário.

Tabela - Ferramentas por veículo de coleta domiciliar

TIPO DE FERRAMENTA	QTD./VEÍC	VIDA ÚTIL MÊS	QTD. ANO
VASSOURÃO GARI 40 cm	1,00	1,00	24
PÁ QUADRADA	2,00	3,00	16
GARFO/CISCADOR	2,00	4,00	3
VASSOURA	1,00	1,00	8

Fonte: Prefeitura Municipal de Horizonte – 2021

Os garis-coletores terão a incumbência de apanhar e transportar os recipientes com o cuidado de necessário para evitar sua queda ou o rompimento dos sacos plásticos e a queda do lixo nas vias públicas.

1.4.2 PROCEDIMENTOS BÁSICOS DO PESSOAL RESPONSÁVEL PELOS SERVIÇOS DE COLETA

As guarnições dos veículos coletores com carregamento traseiro têm mais segurança e desprendem menos esforço físico.

Todos os empregados da Secretaria de infraestrutura, relativos aos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares/comerciais de varrição, principalmente os seus motoristas necessitam serem treinados para obedecerem de forma criteriosa e rigorosa aos itinerários definidos, de maneira a assegurar uma boa rotina de trabalho nos dias e horários de coleta dos resíduos.

Tabela - Fardamentos e EPI's para a Coleta Domiciliar anual

ITEM	REPOSIÇÃO MOTOR/COLET	MOTORISTAS (QUANT. 2)	GARI COLETOR (QUANT.6)	TOTAL
Calça e Camisa de Brim	3x ano / 4x ano	6	24	30

Roberto Oishi
Engenheiro Civil
CREA-02/050111808-1



Botina de Segurança	2x ano / 2x ano	4	12	16
Boné de Brim	2x ano / 4x ano	4	24	28
Capa de Chuva	2x ano / 2x ano	4	12	16
Luvras de Segurança	12x ano / 12x ano	24	72	96

Fonte: Prefeitura Municipal de Horizonte —2021.

Além disso, terão por obrigação, entre outros procedimentos:

- g) Apresentar-se para o trabalho diariamente na hora certa devidamente uniformizado;
- h) Efetuar a coleta dos resíduos domiciliares / comerciais com cuidado, a fim de evitar a queda de resíduos na via pública;
- i) Não efetuar qualquer triagem ou separação de resíduos nos veículos, sob qualquer pretexto;
- j) Evitar ruídos durante a execução do serviço, principalmente no período noturno;
- k) Evitar emissão de fumaça negra (particulados) acima dos limites previstos;
- l) Recolher todo o lixo eventualmente caído na via pública, com o ferramental que estará disponível em cada veículo coletor (pás e vassourões).

Alguns aspectos importantes serão obrigatórios e continuamente observados pela equipe de consultores quando da execução dos serviços:

Quando o veículo coletor estiver em trânsito, os agentes de limpeza deverão estar na cabine do veículo.

1.4.3 Etapas da implantação dos serviços de coleta

A implantação dos serviços será feita de acordo com as seguintes etapas:

- Divulgação do sistema aos empregados envolvidos nos serviços de coleta domiciliar/ comercial, através de reuniões sistemáticas;
- Capacitação e treinamento em campo dos empregados quanto aos itinerários definidos e trajeto até o destino final (roteiros de coleta);



- Divulgação do sistema de coleta à população através de folhetos informativos e explicativos indicando dias e horários de coleta a serem distribuídos em todas as residências e estabelecimentos comerciais, de serviços, industriais e outros usos de solo.

1.4.4 Monitoramento e fiscalização dos serviços

O sistema implantado na cidade de Horizonte será monitorado e avaliado permanentemente, objetivando possíveis e necessários ajustes.

Este monitoramento constante será um objetivo constante da Secretaria de infraestrutura mediante as informações dos cidadãos de Horizonte, entrevistas com as equipes operacionais, vistorias diárias nos locais de coleta pela fiscalização, relatórios dos motoristas em fichas apropriadas e pelo acompanhamento do grau de satisfação da população quanto à qualidade dos serviços prestados, que se dará por meio de pesquisas de campo a serem efetuadas periodicamente em parcela da população atendida, e pelo acompanhamento diário de reclamações recebidas através de telefone que será disponibilizado pela Secretaria de Infraestrutura e escrito em todos os veículos alocados ao contrato e divulgados a toda a população de Horizonte

A Secretaria de infraestrutura através de sua equipe de fiscalização procurará aperfeiçoar os seus roteiros de coleta, ajustando o roteiro de coleta inicial, sempre que necessário, em função da demanda ou concentração de lixo para a coleta diversa da prevista, sempre que ocorrer modificações no planejamento inicial dos itinerários de coleta, estes antes de implantados serão submetidos e testados pelo Departamento Municipal de limpeza Pública e, após sua aprovação, informados através de prospectos e/ou outros meios de comunicação a toda população da área objeto da modificação.

Os veículos coletores se apresentarão diária e pontualmente nos setores de coleta definidos com as devidas guarnições para execução do serviço.

Os veículos coletores percorrerão com absoluta regularidade os roteiros estabelecidos, respeitando com rigor os horários programados. Isto se faz necessário para que a população possa observar a passagem do veículo, programe o seu horário de apresentação do lixo, evitando desta forma, que o lixo fique exposto na via pública antes ou depois da coleta.

Roberto J. S. S. S.
Engenheiro Civil
CREA-CE 06011808-1