



**ESTUDO E PROJETO BÁSICO PARA  
EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES DE COLETA,  
TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL DOS  
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS  
PRODUZIDOS NO MUNICÍPIO DE IBIAPINA -  
CE.**

**FEVEREIRO-2024**



## SUMÁRIO

ESTUDO E PROJETO BÁSICO PARA EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES DE COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PRODUZIDOS NO MUNICÍPIO DE IBIAPINA - CE. ....	1
I – JUSTIFICATIVA .....	3
II – CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA E DEMOGRÁFICA .....	8
III – MEMORIAL DESCRITIVO .....	10
ITEM 01: COLETA DOMICILIAR.....	11
SERVIÇOS DE COLETA DE LIXO DOMICILIAR.....	11
ITEM 02: COLETA PÚBLICA.....	18
SERVIÇOS DE COLETA DE LIXO PÚBLICO.....	18
ITEM 03: COLETA PODA.....	24
SERVIÇOS DE COLETA DE PODA.....	24
ITEM 04: CAPINAÇÃO.....	27
ITEM 05: VARRIÇÃO.....	29
VARRIÇÃO DIÁRIA.....	29
ITEM 06: PINTURA DE MEIO FIO.....	30
PINTURA.....	30
ITEM 07: TRATOR DE ESTEIRA.....	31
V – MAPA DE COLETA .....	32



# ***I – JUSTIFICATIVA***



As razões e tendência da raça humana de viver em sociedade é com certeza um dos grandes motivos da dominação que exerce sobre as outras espécies. O homem em sociedade consegue alterar o meio em que vive buscando um constante desenvolvimento, gerando o aumento dos atos de consumo, que embora sejam aparentemente sinais benéficos, cobram um preço ao meio ambiente e a saúde do próprio ser dominante.

Os resíduos sólidos gerados nos atos de produção de resíduos, construção, serviços e consumo. Vem aumentando na mesma proporção em que se desenvolvem as atividades, quer sejam, industriais, agrícolas ou mesmo a vida simples e cotidiana de cada cidadão. Esse "LIXO" resíduo de nossas atividades se volta contra nós como causas diretas de doenças e um verdadeiro abrigo de animais e insetos que também são vetores de diversas patologias.

Torna-se, portanto, imprescindível que estes Resíduos sejam retirados do seio da sociedade e tenham um destino que os torne inócuos, não causem poluição visual, e se possível de renda e subprodutos a cidadãos menos afortunados através da reciclagem ou reutilização.

É de conhecimento de todos que compete ao administrador municipal manter a limpeza da cidade e dar destino adequado aos resíduos sólidos gerados das diferentes coletas que uma área urbana exige, tais como: coleta regular(domiciliar), coleta de lixo público, coleta de varrição de vias, capinação de vias, pintura de meios-fios e destinação final dos resíduos sólidos, além de dispor de técnicos responsáveis pelo gerenciamento e controle de todas essas operações.

E para que as soluções adotadas sejam duradouras faz necessário que a administração municipal tenha a participação e colaboração efetiva dos cidadãos na fiscalização e nas propostas alternativas de melhoria do sistema de limpeza pública.

O gerenciamento adequado do lixo, de forma planejada, representa uma boa aceitação da administração municipal, assegura saúde e bem-estar da população, significa economia de custos e atenção à conservação do meio ambiente.

Para se ter um programa que atenda aos interesses da administração pública, precisa-se obedecer:

### **I.1 Ações Obrigatórias**

1. Promover ações que incentivem melhor acondicionamento, coleta e transporte do lixo em toda área urbana;
2. Recuperação da área degradada através do processo de espalhamento e recobrimento com material impermeável da atual massa de lixo e utilização do Parque ambiental;



3. Campanha educacional voltada à conscientização da população quanto à importância da limpeza e incentiva-la para adoção de medidas redutora da produção de lixo.

### **I.2 Ações Complementares**

1. Emprego de soluções compatíveis com a realidade do município como a reciclagem e seletividade dos materiais, compostagem e incineração.

### **I.3. Etapas de Implantação**

1. 1ª fase – diagnóstico
2. 2ª fase – serviços de limpeza
3. 3ª fase – tratamento

### **I.4 Definições e Responsabilidades**

A classificação do lixo é feita pela origem da produção que se divide em: regular (domiciliar, comercial e varrição), público, industrial e perigoso (terminais rodoviários, aeroportuários e ferroviários, indústrias geradoras de resíduos perigosos e demais atividades que produzam resíduos causadores de doenças).

Domiciliar - todo o lixo originário de residências, constituído por restos de alimentos, produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico e grandes diversidades de outros itens.

Comercial – todo o lixo originário de estabelecimentos comerciais e de serviços tais como: supermercados, bancos, lojas, bares, restaurantes, órgãos públicos e escritórios. O lixo proveniente destas atividades apresenta uma grande quantidade de papel, plásticos e embalagens diversas.

Público – aquele proveniente dos serviços de capina, restos de limpeza e de poda de canteiros, praças e jardins, animais mortos e dos resíduos não recolhidos pela coleta regular.

A responsabilidade pelo gerenciamento por tipo de lixo é:

<b>Tipo</b>	<b>Responsável</b>
Regular	Administração Pública
Público	Administração Pública
Industrial	Gerador
Perigosos	Gerador
Entulho	Gerador



## II.1 Caracterizações dos resíduos

- Quantidade de lixo gerado é de 1,00 kg/hab/dia para os resíduos domiciliares e 0,46 kg/hab/dia para os resíduos públicos.
- O total de resíduos coletado é de 24,66 t/dia (não há classificação do resíduo coletado).
- A coleta de lixo atinge aproximadamente 90% da área urbana e 70% da população rural.

## II.2 Aspectos legais

A Prefeitura de Ibiapina-CE não dispõe, no momento, de nenhuma legislação sobre as atividades de limpeza urbana.

## II.3 Estrutura administrativa

- O sistema de limpeza da cidade é executado por administração indireta.
- Os servidores da Prefeitura não dispõem de treinamento específico.

## II.4 Estrutura operacional

- Os tipos de serviços oferecidos são o de coleta e transporte de resíduos sólidos, varrição e capinação manual de vias públicas.
- A destinação final se dá em Parque Ambiental especificado pelo município.
- O lixo não passa por nenhum tipo de tratamento.
- A infraestrutura física instalada para prestação de serviços de limpeza urbana apresenta condições inadequadas e não dispõe de oficina de manutenção.

Surge a necessidade de se fazer o estudo da composição dos resíduos sólidos quanto ao percentual de papel, papelão, plásticos, vidros, metais, couros e matéria orgânica. Tais informações são básicas para se fazer o estudo de implantação do tratamento do lixo (reciclagem, coleta seletiva e compostagem).

Os tipos de serviços oferecidos terão que ser mais diversificados, ou seja, deverão ser implantados os serviços de coleta de lixo regular, público e poda, além dos serviços de capina, e pintura de meios-fios. Pretende-se com as implantações destes serviços identificarem, através da fiscalização da prefeitura, falhas ou correções no sistema de limpeza.



## II.6 Aspectos sociais

A Prefeitura deverá proceder a um cadastramento dos catadores no parque ambiental e nas ruas, levantando: quantidade de famílias, idade, trabalho infantil, materiais vendidos e onde são vendidos, existência de intermediários, dentre outras.





# **II-CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA E DEMOGRÁFICA**

8



### 1.1 - ASPECTOS GERAIS

#### Características

Município de Origem - São Benedito
Ano de Criação - 1878
Lei de Criação - 1.773
Toponímia - Palavra Originária do Tupi, que significa Terra Tosqueira
Gentílico - Ibiapinense
Código Município - 2305308

Fonte: IBGE/PECE.

### 1.2 - POSIÇÃO E EXTENSÃO

#### Situação Geográfica

Coordenadas Geográficas		Localização	Municípios Limítrofes			
Latitude(S)	Longitude(WGr)		Norte	Sul	Leste	Oeste
3° 55' 24"	40° 53' 22"	Noroeste	Ubajara	São Benedito	Graça, Mucambo, Ubajara	Ubajara, Estado do Piauí, São Benedito

Fonte: IBGE/PECE.

#### Medidas Territoriais

Área		Altitude (m)	Distância em Linha Retas a Capital (km)
Absoluta (km <sup>2</sup> )	Relativa (%)		
414,90	0,28	878,42	299

Fonte: IBGE/PECE.

### 1.3 - CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS

#### Aspectos Climáticos

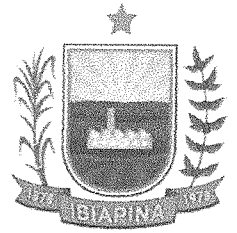
Clima	Pluviosidade (mm)	Temperatura Média (°C)	Período Chuvoso
Tropical Quente Úmido, Tropical Quente Sub-úmido, Tropical Quente Semi-árido Brando	1.646,5	24° a 26°	janeiro a maio

Fonte: FUNCEME/PECE.

#### Componentes Ambientais

Relevo	Solos	Vegetação	Bacia Hidrográfica
Planalto da Ibiapaba	Áreas Quartzosas Distróficas, Solos Litólicos, Latossolo Vermelho-Amarelo e Podzólico Vermelho-Amarelo	Carrasco, Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial e Floresta Subperenifólia Tropical Pluvio-Nebular	Açaraú, Coreaú, Parnaíba

Fonte: FUNCEME/PECE.



# **III – MEMORIAL DESCRITIVO**

## **ITEM 01: COLETA DOMICILIAR.**

### **SERVIÇOS DE COLETA DE RESÍDUO DOMICILIAR.**

#### **Planejamento**

Para a concepção do projeto de coleta regular, precisa-se determinar:

- a. População das diversas áreas a serem atendidas, incluindo a população flutuante e as zonas de diferentes tipos de ocupação do solo: residenciais, comerciais, industriais e mistas;
- b. Localização de estabelecimentos considerados grandes geradores de lixo: mercados, feiras, clubes, centros comerciais, etc;
- c. As condições de tráfego, as principais vias, tipos de pavimento e sentidos de tráfego;
- d. Do volume de lixo produzido de forma "per-capita".

Os itinerários (percurso de coleta efetuado por um determinado veículo coletor) serão definidos considerando que:

- a. Cada itinerário terá quantidade de lixo suficiente para completar uma viagem;
- b. A quantidade de itinerários deve ser compatível com o turno de trabalho;

Os itinerários serão monitorados periodicamente visando avaliar possíveis modificações na geração dos resíduos, em cada setor de coleta.

Os setores de coleta serão definidos pelo agrupamento dos itinerários realizados em um único turno e sob a responsabilidade de uma mesma equipe.

A divisão setorial da cidade deverá ser detalhada em mapas e com a relação das vias e itinerários.

A frequência da coleta regular será diária, no entanto após um estudo futuro poderá ser alternado.

As ações que deverão ser implementadas no início da implantação da coleta são:

- a. Informar a população sobre as condições de acondicionamento, dias e horários da coleta através da mídia local;
- b. Analisar o desempenho dos serviços e propor mudanças corretivas em caso de falhas operacionais;

- c. Reajustar a planificação dos serviços periodicamente com base nas alterações do espaço demográfico e nos costumes da comunidade.

### III.2.1.2 Equipamento

No transporte dos resíduos sólidos serão utilizados três tipos de veículos que são: caminhão compactador e caminhão caçamba.

A utilização da coleta alternativa ou especial será empregada nas localidades distantes da sede do município e em locais de difícil acesso com a mão de obra dos garis coletores.

As características dos equipamentos:

- a. Carroceria metálica sem compactação – veículos com carrocerias fechadas ou abertas, construídas em forma de caixa retangular com descarga pela traseira e por basculamento.
- b. Carrocerias metálica com compactação – veículos com carrocerias fechadas, contendo dispositivos mecânicos ou hidráulicos que fazem à distribuição e compactação dos resíduos no seu interior podendo ser contínuo ou intermitente.

### FUNCIONAMENTO E ESPECIFICAÇÕES:

O critério de seleção do equipamento adequado está condicionado:

- Quantidade de resíduos – para locais com baixa concentração populacional pode ser empregados veículos com carrocerias sem compactação e nos locais onde a produção diária seja superior a 55 m<sup>3</sup> ou 15 t de resíduos regulares e com média ou alta concentração populacional deve ser empregadas carrocerias com compactação;
- Forma de acondicionamento – se acondicionado em containers será necessário o uso de veículo com sistema de basculamento;
- Condições de acesso – em áreas que apresentam restrições de acesso à coleta, devem-se utilizar transportes alternativos tais como: trator ou motocicleta.

### III.2.1.3 Dimensionamento

O dimensionamento e programação da coleta regular estão relacionados ao tipo de veículo e equipamento propostos, frota e quantidade de pessoal e finalmente, a maneira de operacionalização dos serviços: frequência, horários, itinerários e pontos de destinação.



Competirá, em caso de administração indireta, as empresas contratadas definirem o dimensionamento e a programação dos serviços. Ficando a cargo do município a indicação da destinação final dos resíduos.

Para o dimensionamento da frota têm que se preverem os excessos de carga causados pela maior concentração de resíduos a recolher nas segundas e terças-feiras, em virtude dos finais de semana. Portanto deverá ser adotada uma capacidade de carga entre 70 a 80% da capacidade nominal do equipamento.

Adotar o percentual de 5 a 15% sobre o total da frota alocada (reserva técnica) como forma de atender aos serviços de manutenção preventiva e reparos ou em casos emergenciais.

O dimensionamento e a programação dos serviços de coleta abrangem as seguintes etapas:

Etapa 1 – estimativa do volume de lixo a ser coletado;

Etapa 2 – frequências de coleta;

Etapa 3 – horários de coleta;

Etapa 4 – dimensionamento da frota;

Etapa 5 – itinerários de coleta.

### **ETAPA 1 - Estimativa do Volume**

Pode ser feito através do monitoramento do serviço ou seleção por amostragem, em ambos os casos, apresentam imprecisões.

No monitoramento do serviço se avalia a quantidade total de lixo coletado diariamente, através da pesagem de todos os veículos carregados, no ponto de transbordo ou na destinação final.

No monitoramento de seleção devem ser identificados os roteiros em bairros residenciais, em áreas faveladas, centro comercial e industrial. A partir desta identificação se faz a obtenção da amostra, em cada característica homogênea de ocupação urbana.

É também preciso estimar o número de habitantes, tanto de todas as áreas monitoradas, quanto dos setores em que a cidade foi subdividida com a finalidade de expandir a amostra.

No caso do município, não possível adotar nenhum dos dois procedimentos acima, adotando-se o valor genérico equivalente a 1,00 kg/hab/dia, o que corresponde a aproximadamente 19 ton/dia. Isso corresponde à média dos municípios cearenses e é relativo ao lixo proveniente das residências e comércios, excluindo os grandes geradores, ou seja, acima de 100 litros/dia.

## **ETAPA 2 – Frequências de Coleta**

A frequência de coleta é definida pelo tempo decorrido entre duas coletas consecutivas num mesmo local ou numa mesma zona, podendo ser diária ou alternada.

A frequência diária é imposta em áreas de adensamento comercial, calçadões, praias e em outros locais com grande fluxo de pessoas.

Em áreas residenciais com baixa densidade populacional ou em que a geração de lixo “per capita” seja baixa, a frequência da coleta não necessita ser diário. Pode ser em dias alternados ou até mesmo duas vezes na semana.

A frequência deverá sempre obedecer ao dia e hora determinados. Desta forma evita a exposição prolongada do lixo nas vias públicas.

Fica definida a frequência diária, já que atualmente é adotada, podendo na sede e localidades do município ser posteriormente alternada. No entanto, nesses locais a coleta porta a porta terá a sua execução diária através dos garis coletores que conjuntamente fará os trabalhos de varrição das vias públicas.

## **ETAPA 3 – Horários de Coleta**

Os horários da coleta de lixo serão no período diurno. Podendo ser noturno nas áreas de maior atividade urbana.

A coleta noturna possui os seguintes aspectos:

- Permite maior produtividade em decorrência da menor interferência do tráfego;
- Menor transtorno ao trânsito;
- Menor frota de veículos em virtude dos dois turnos;
- Produz ruído causado pelo manuseio dos recipientes e pela compactação do lixo;
- Dificuldades operacionais em locais de iluminação precária;
- Aumento nos custos operacionais relativos aos encargos trabalhistas e absenteísmo do pessoal;
- Aumento do desgaste dos equipamentos e diminuição da disponibilidade para manutenção preventiva acarretando menor vida útil dos veículos e equipamentos.

## **ETAPA 4 – Dimensionamento da Frota e Pessoal**



O dimensionamento da frota tem como objetivo determinar a quantidade de veículos necessários à execução dos serviços de coleta quer exigido pela ampliação, quer pela reformulação parcial ou total dos serviços.

A reformulação se dá quando:

- Houver substituição e/ou renovação dos veículos e equipamentos por outros de características diferentes;
- For identificado baixa eficiência e produtividade dos serviços;
- Forem alterados os requisitos dos serviços, tais como: setores, itinerários, frequências, horários, período, entre outros.

O dimensionamento deve obedecer:

1. Levantamento e coleta de dados – obter o mapa da cidade, disponibilidade de veículos e respectivas capacidades;
2. Localização dos grandes geradores de lixo – identificar no mapa da cidade os mercados, freiras, polos comerciais e outros grandes geradores;
3. Determinação do volume e peso específico do lixo a ser coletado – empregar o processo de quarteamento das amostras de lixo;
4. Definição dos setores de coleta – subdivisão da cidade em setores de coleta (compostos por um conjunto de itinerários) que representem áreas homogêneas em termos de geração de lixo “per capita”, de uso e ocupação do solo. Cada setor de coleta deve ser definido a frequência e horário de coleta, bem como os dias da semana em que a coleta deve ser realizada;
5. Estimativa da quantidade total de lixo por setor – obtenção número de habitantes de cada setor através de informações cadastrais do município para que seja possível determinar a quantidade em peso e volume, conforme procedimentos descritos na ETAPA 1;
6. Estimativa dos parâmetros operacionais por setor – para cada setor deve-se estimar os seguintes parâmetros:

Distância entre a garagem e o setor – dg;

Distância entre o setor de coleta e a descarga – dd;

Extensão total das vias do setor de coleta – L;

Velocidade média de coleta do setor – vc (varia entre 4 a 6,5 km/h);

Velocidade média nos percursos entre a garagem e do setor ao local de descarga – vt (varia entre 15 a 30 km/h).

7. O dimensionamento da frota para cada setor – a frota de cada setor é calculada pela fórmula:



$$F = (1/J) \times \{ (L/v_c) + 2x(dg/v_t) + 2x[(dd/v_t) \times (1/J) \times (q/C)] \} \text{ onde,}$$

J – duração útil da jornada, em horas

q – quantidade total de lixo a ser coletado no setor, em t ou em m<sup>3</sup>

C – capacidade do veículo de coleta, em t ou m<sup>3</sup> (em geral adota-se 80% da capacidade nominal)

8. O dimensionamento da frota total – o dimensionamento da frota total é resultante da maior quantidade de veículos que precisam operar simultaneamente no mesmo dia.

O dimensionamento da frota total de veículos pode também ser calculada pela fórmula:

$$F = (1/J) \times \{ (L/V_c) + 2x(Dg/V_t) + 2x[(Dd/V_t) \times (1/J) \times (Q/C)] \} \text{ onde,}$$

J – duração útil da jornada, em horas

Q – quantidade total de lixo a ser coletado, em t ou em m<sup>3</sup>

L – extensão média das vias em cada setor de coleta, em km

C – capacidade do veículo de coleta, em t ou em m<sup>3</sup> (em geral adota-se 70% da capacidade nominal)

V<sub>c</sub> – velocidade média de coleta, em km/h (varia entre 4 a 6,5 km/h)

D<sub>g</sub> – distância média entre a garagem e cada setor, em km

V<sub>t</sub> – velocidade média entre a garagem e cada setor e de cada setor ao local de descarga, em km/h (varia entre 15 a 30 km/h)

D<sub>d</sub> – distância média entre cada setor de coleta e a descarga, em km

A frota será composta por 02 (dois) caminhões compactadores de 12 m<sup>3</sup> para a coleta regular da sede e 01 (um) caminhão caçamba de 12 m<sup>3</sup> para localidades periféricas.

A guarnição para cada coletor compactador será composta 01 motorista e 02 garis coletores e do caminhão caçamba será composta por 01 motorista e 02 garis coletores.

#### **ETAPA 5 – Itinerários de Coleta**





O itinerário de coleta é o trajeto que o veículo coletor deve percorrer dentro de um mesmo setor, num mesmo período, transportando o máximo de lixo no menor percurso improdutivo, ou seja, percurso em que o veículo não realiza coleta.

Para escolha dos itinerários deve considerar:

- Início de coleta próximo à garagem;
- Término de coleta próximo à área de descarga;
- Coleta em sentido descendente, quando feita em ruas íngremes;
- Percurso contínuo (coleta nos dois lados da via). Em caso de vias de intensa movimentação tem que refazer o percurso;

Os itinerários deverão ser periodicamente observados para identificar variação na geração de lixo, se houve pavimentação ou abertura de novas vias, ou se sofreu alteração do espaço urbano. Abaixo, segue o roteiro de coleta sugerido:

Rotas – (Segunda a Sexta) – Sede e Localidades nos horários da manhã e da tarde e sábado nos horários da manhã.

## **ITEM 02: COLETA PÚBLICA.**

### **SERVIÇOS DE COLETA DE LIXO PÚBLICO.**

#### **Planejamento**

Para a concepção do projeto de coleta de lixo público tem que se considerar:

- a. Não apresenta uma regularidade de coleta;
- b. Os resíduos encontram-se fora de recipientes padronizados;
- c. A composição dos resíduos apresenta diversa tipologia;
- d. Também se devem coletar os resíduos oriundos de: limpezas de canais e rios, locais inacessíveis à coleta regular, terrenos baldios, monturos e galhos de árvores;
- e. Coleta dos resíduos advindos dos repasses e acabamento dos serviços de limpeza.

Os itinerários apresentam grandes variedades dos locais de confinamento sendo necessário à atualização diária. Para tanto, se deve cadastrar:

- a. Pontos de coleta com respectiva regularidade;
- b. Locais sugeridos pelo pessoal de campo;
- c. Locais identificados pelo serviço de fiscalização do município;
- d. E, os locais reclamados pela população.

Os itinerários definidos sofreram acompanhamento diário da produção de lixo, em cada ponto de confinamento.

A divisão setorial da cidade, a mesma da coleta regular, deverá ser detalhada em mapas e com a relação dos pontos de confinamento.

A frequência da coleta será diária e deverá respeitar, sempre que possível, o mesmo horário da coleta regular.

#### **III.2.2.2 Equipamento**

Serão admitidos os empregos dos seguintes equipamentos:

- c. Carroceria metálica sem compactação – veículos com carrocerias fechadas ou abertas, construídas em forma de caixa retangular com descarga pela traseira e por basculamento.
- d. Carroceria de madeira sem compactação – veículos com carrocerias abertas, construídas em forma de caixa retangular com descarga manual.



O critério de seleção do equipamento adequado está condicionado:

- Carroceria de madeira – preferencialmente no transporte de material proveniente dos serviços de poda;
- Carroceria metálica – em demais serviços participantes da coleta de lixo público.

As carrocerias, no momento do transporte, deverão ser cobertas com lonas rodoviárias.

O carregamento do lixo se fará manualmente, através de garis paliadores, no entanto, com autorização do setor competente, poderá ser feito mecanizado.

### III.2.2.3 Dimensionamento

O dimensionamento e programação da coleta estão relacionados ao tipo de veículo e equipamento propostos, frota e quantidade de pessoal e finalmente, a maneira de operacionalização dos serviços: frequência, horários, roteiros, itinerários e pontos de destinação.

Competirá, em caso de administração indireta, as empresas contratadas definirem o dimensionamento e a programação dos serviços, ficando a cargo do município a indicação da destinação final dos resíduos.

Para o dimensionamento da frota têm que se preverem os excessos de carga causados pela maior concentração de resíduos a recolher nas segundas e terças-feiras, em virtude dos finais de semana. Portanto deverá ser adotada uma capacidade de carga entre 70 a 80% da capacidade nominal do equipamento.

Adotar o percentual de 10% sobre o total da frota alocada (reserva técnica) como forma de atender aos serviços de manutenção preventiva e reparos ou em casos emergenciais.

O dimensionamento e a programação dos serviços de coleta abrangem as seguintes etapas:

Etapa 1 – estimativa do volume de lixo a ser coletado;

Etapa 2 – dimensionamento da frota;

#### **ETAPA 1 - Estimativa do Volume**

Pode ser feito através do monitoramento do serviço ou seleção por amostragem, em ambos os casos, apresentam imprecisões.

No monitoramento do serviço se avalia a quantidade total de lixo coletado diariamente, através da pesagem de todos os veículos carregados, no ponto de transbordo ou na destinação final. Cada um dos veículos será pesado vazio para a obtenção de sua tara

e que será descontado do peso total carregado para encontrar a quantidade de lixo transportado.

Esse procedimento deverá ser repetido em mais de uma semana, de forma obter a quantidade de lixo gerada por dia próximo a realidade.

No monitoramento de seleção devem ser identificados os roteiros em bairros residenciais, em áreas faveladas, centro comercial e industrial. A partir desta identificação se faz a obtenção da amostra, em cada característica homogênea de ocupação urbana.

Os veículos dos roteiros selecionados devem ser pesados, conforme o que já foi descrito anteriormente, para determinar a quantidade de lixo gerada em cada tipo de região. Deverá ser repetido em mais de uma semana.

É também preciso estimar o número de habitantes, tanto de todas as áreas monitoradas, quanto dos setores em que a cidade foi subdividida com a finalidade de expandir a amostra.

A quantidade estimada de resíduos não regulares é de 8,76 ton/dia, obtida com índice de geração per capita de 0,46 kg/hab/dia.

## **ETAPA 2 – Dimensionamento da Frota**

O dimensionamento da frota tem como objetivo determinar a quantidade de veículos necessários à execução dos serviços de coleta quer exigido pela ampliação, quer pela reformulação parcial ou total dos serviços.

A reformulação se dá quando:

- Houver substituição e/ou renovação dos veículos e equipamentos por outros de características diferentes;
- For identificado baixa eficiência e produtividade dos serviços;
- Forem alterados os requisitos dos serviços, tais como: setores, itinerários, frequências, horários, período, entre outros.

O dimensionamento deve obedecer:

1. Localização dos grandes pontos de lixo;
2. Determinação do volume e peso específico do lixo a ser coletado – empregar o processo de quarteamento das amostras de lixo;
3. Setores de coleta – os mesmos da coleta regular.;
4. Estimativa da quantidade total de lixo por setor – obtenção número de habitantes de cada setor através de informações cadastrais do município para que seja

possível determinar a quantidade em peso e volume, conforme procedimentos descritos na ETAPA 1;

5. Estimativa dos parâmetros operacionais por setor – para cada setor devem-se estimar os seguintes parâmetros:
- Distância entre a garagem e o setor – dg;
  - Distância entre o setor de coleta e a descarga – dd;
  - Extensão total da coleta – L;
  - Velocidade média de coleta do setor – vc (varia entre 4 a 6,5 km/h);
  - Velocidade média nos percursos entre a garagem e o setor e do setor ao local de descarga – vt (varia entre 15 a 30 km/h).
6. Dimensionamento da frota para cada setor – a frota de cada setor é calculada pela fórmula:

$$F = (1/J) \times \{ (L/vc) + 2 \times (dg/vt) + 2 \times [(dd/vt) \times (1/J) \times (q/C)] \} \text{ onde,}$$

J – duração útil da jornada, em horas

q – quantidade total de lixo a ser coletado no setor, em t ou em m<sup>3</sup>

C – capacidade do veículo de coleta, em t ou m<sup>3</sup> (em geral adota-se 70% da capacidade nominal)

7. Dimensionamento da frota total – o dimensionamento da frota total é resultante da maior quantidade de veículos que precisam operar simultaneamente no mesmo dia.

O dimensionamento da frota total de veículos pode, também ser calculada pela fórmula:

$$F = (1/J) \times \{ (L/Vc) + 2 \times (Dg/Vt) + 2 \times [(Dd/Vt) \times (1/J) \times (Q/C)] \} \text{ onde,}$$

J – duração útil da jornada, em horas

Q – quantidade total de lixo a ser coletado, em t ou em m<sup>3</sup>

L – extensão média da coleta, em km

C – capacidade do veículo de coleta, em t ou em m<sup>3</sup> (em geral adota-se 70% da capacidade nominal)

Vc – velocidade média de coleta, em km/h (varia entre 4 a 6,5 km/h)

Dg – distância média entre a garagem e cada setor, em km

Vt – velocidade média entre a garagem e cada setor e de cada setor ao local de descarga, em km/h (varia entre 15 a 30 km/h)

Dd – distância média entre cada setor de coleta e a descarga, em km.

A frota será composta por 02 (dois) caminhões, sendo 01 (um) caminhão caçamba de 12 m<sup>3</sup> que fará coleta na sede e 01 (um) caminhão carroceria de madeira 6 m<sup>3</sup> que fará coleta nas localidades. Além dos veículos a Contratada deverá dispor de uma Retroescavadeira durante 32h mensais.

A guarnição para cada caminhão caçamba será de 01 motorista e 02 garis coletores e caminhão carroceria de madeira será de 01 motorista e 02 garis coletores. Para a retroescavadeira será necessário 01 operador.

22

#### **III.2.2.4. Execução da Coleta e Transporte de Lixo Público**

A frota será composta por 02 (dois) sendo 01 (um) caminhão caçamba de 12 m<sup>3</sup> que fará coleta na sede e 01 (um) caminhão carroceria de madeira 6 m<sup>3</sup> que fará coleta nas localidades.

A equipe do veículo caminhão caçamba de 12 m<sup>3</sup> será de 01 motorista e 02 garis coletores equipados com ferramentas e equipamentos de segurança adequados e o veículo caminhão carroceria de madeira 6 m<sup>3</sup> será de 01 motorista e 02 garis coletores equipados com ferramentas e equipamentos de segurança adequados.

A não condição de tráfego dos veículos será feita à coleta manual.

Os serviços de coleta de lixo público serão realizados em todas as vias e logradouros públicos, nas seguintes frequências e horários: coleta diária e diurna.

Os métodos operacionais a serem empregados são:

#### **Pessoal**

Todo pessoal será admitido através de seleção e receberão treinamentos direcionados para melhorar a eficiência na execução dos serviços.

A apresentação dos funcionários, devidamente uniformizados e equipados, será feita no local e horário previamente determinados.

#### **Coleta**

A coleta dos resíduos de lixo público será manual e de acordo com a programação dos serviços regulares e complementares. Os lixeiros coletores deverão apanhar e transportar os resíduos provenientes da varrição, capina, poda, regulares ensacados ou paliar quando não com o cuidado de não espalhar os mesmos em vias públicas.



Os lixeiros coletores deverão sempre orientar a manobra do veículo com precisão e com devidos cuidados de segurança.

### **Transporte**

O motorista identificará o menor percurso de transporte. No transporte dos resíduos ao destino final, o motorista deverá proceder à devida acomodação dos lixeiros coletores na cabina do veículo, e transportar ao local de descarga, observando atentamente os procedimentos de segurança de trânsito.

Nos ciclos de ida e volta do veículo ao local de destinação final será adotada a coleta de frente, ou seja, ficarão lixeiros, durante a viagem ao parque ambiental, realizando a coleta manual e confinando os recipientes em locais de fácil acesso.

Quando do transporte dos resíduos oriundos da varrição, capina, poda e regulares ao destino final, o motorista deverá ter o cuidado de recobrir a carga com lona rodoviária.

### **Segurança e Conduta**

Os serviços de coleta são realizados em locais que apresentam riscos à população e aos funcionários diretamente envolvidos na limpeza. Por este motivo deverá ter os seguintes cuidados:

1. Os lixeiros coletores devem andar sobre as calçadas;
2. Os lixeiros coletores devem remover os recipientes segurando sempre pela parte superior;
3. Quando da descarga, os lixeiros coletores não deverão permanecer na área próxima a descarga;
4. Toda a guarnição deverá estar uniformizada e alerta quanto à higiene;
5. Não é permitido pedir gratificação ou doações à população;
6. Não deve promover triagem dos materiais;
7. Não deve transportar recipientes em contato com o corpo;
8. Não ingerir bebida alcoólica.

## **ITEM 03: COLETA PODA.**

### **SERVIÇOS DE COLETA DE PODA.**

#### **Planejamento**

Para a concepção do projeto de coleta de lixo público tem que se considerar:

- a. Não apresenta uma regularidade de coleta;
- b. Os resíduos encontram-se fora de recipientes padronizados;

Os itinerários apresentam grandes variedades dos locais de confinamento sendo necessário à atualização diária. Para tanto, se deve cadastrar:

- a. Pontos de coleta com respectiva regularidade;
- b. Locais sugeridos pelo pessoal de campo;
- c. Locais identificados pelo serviço de fiscalização do município;
- d. E, os locais reclamados pela população.

Os itinerários definidos sofreram acompanhamento diário da produção de lixo, em cada ponto de confinamento.

A divisão setorial da cidade, a mesma da coleta regular, deverá ser detalhada em mapas e com a relação dos pontos de confinamento.

A frequência da coleta será diária e deverá respeitar, sempre que possível, o mesmo horário da coleta regular.

Inicialmente o período da coleta será diurno visto que a destinação final, atualmente, não dispõe de condições de recebimento dos resíduos.

#### **III.2.6.2 Equipamento**

Serão admitidos os empregos dos seguintes equipamentos:

Vassourão, pa quadrada, enxada e rastelo.

O carregamento do lixo se fará manualmente através de garis.







### **III.2.6.3 Dimensionamento**

O dimensionamento e programação da coleta estão relacionados ao tipo de veículo e equipamento propostos, frota e quantidade de pessoal e finalmente, a maneira de operacionalização dos serviços: frequência, horários, roteiros, itinerários e pontos de destinação.

O dimensionamento e a programação dos serviços de coleta abrangem as seguintes etapas:

Etapa 1 – estimativa do volume de lixo a ser coletado;

Etapa 2 – dimensionamento da frota;

#### **ETAPA 1 - Estimativa do Volume**

Pode ser feito através do monitoramento do serviço ou seleção por amostragem, em ambos os casos, apresentam imprecisões.

A quantidade estimada de resíduos não regulares é de 1,46 ton/dia.

#### **ETAPA 2 – Dimensionamento da Frota**

O dimensionamento da frota tem como objetivo determinar a quantidade de veículos necessários à execução dos serviços de coleta quer exigido pela ampliação, quer pela reformulação parcial ou total dos serviços.

A frota será composta por 01 (um) caminhão carroceria de madeira 6 m<sup>3</sup> e 01 (um) triturador de galhos e poda. O triturador é indispensável para o funcionamento do serviço, pois diminui a necessidade de idas ao Aterro Controlado, além de dar maior agilidade ao serviço. Serão dispostas 56 horas mensais do triturador.

#### **Segurança e Conduta**

Os serviços de coleta são realizados em locais que apresentam riscos à população e aos funcionários diretamente envolvidos na limpeza. Por este motivo deverá ter os seguintes cuidados:

1. Os garis coletores devem andar sobre as calçadas;



2. Os garis coletores devem remover os recipientes segurando sempre pela parte superior;
3. Quando da descarga, os lixeiros coletores não deverão permanecer na área próxima a descarga;
4. Toda a guarnição deverá estar uniformizada e alerta quanto à higiene;
5. Não é permitido pedir gratificação ou doações à população;
6. Não deve promover triagem dos materiais;
7. Não deve transportar recipientes em contato com o corpo;
8. Não ingerir bebida alcoólica.

## **ITEM 04:CAPINAÇÃO.**

### **Planejamento**

A capinação pode ser feita manual. Em épocas chuvosas esta frequência aumentará de acordo com o tipo de vegetação.

A capinação é realizada em áreas não edificadas como parques, praças e jardins, e em ruas pavimentadas, com o fim de evitar que o mato, o capim e as ervas daninhas prejudiquem o trânsito de veículos, a segurança, a estética e a sanidade dos logradouros públicos e áreas residenciais, em complemento a esta atividade deverá ser feito a raspagem e varrição das sarjetas e passeios.

A periodicidade dos serviços de capina varia de 10 a 30 dias, dependendo da época do ano e do movimento e uso do logradouro a ser capinado, podendo o controle verificar-se mediante anotações em mapas para tal fim instituídos.

Após a execução dos serviços, a área deverá ser medida e os dados obtidos lançados em mapas para efeito de estatística.

### **Ruas a Serem Capinadas**

Área representada pelas vias a serem capinadas.

### **Frequência**

A execução da capina será diária (segunda a sábado), no período diurno, na extensão mensal de 1.092,62m<sup>2</sup>.

### **Horário**

Será das 07h00min às 11h00min. e das 13h00min às 17h00min.

Na capinação manual, a principal ferramenta de trabalho é a enxada e sua manutenção carece de especial atenção, visto como a capinação consiste em cortar o capim no solo. Para isto a enxada deverá estar bem encabada e amolada.

Recomenda-se uma pequena oficina para amolar e encabar as enxadas, a fim de evitar-se perda de tempo, por parte do trabalhador, na preparação da ferramenta, durante a sua jornada de trabalho.

As enxadas deverão ir para o "campo" em boas condições e em número maior que o de trabalhadores, com reserva para substituição na hipótese de uma possível quebra.

A formação das equipes obedecerá ao critério de proporcionalidade, considerada a extensão das áreas, e de modo que os trabalhadores fiquem bem afastados uns dos outros.



Após a capinação, todo o material deve ser reunido em montes usando-se para isto enxadas, pás e carrinhos de mão, e daí, removidos em caminhões da coleta de lixo público.

Os serviços serão executados mediante ordens de serviços específicas.

A handwritten signature or scribble is located in the lower right quadrant of the page. It consists of several overlapping, circular and linear strokes, making it difficult to decipher as a specific name.



## **ITEM 05: VARRIÇÃO**

### **VARRIÇÃO DIÁRIA.**

#### **Planejamento**

A varrição diária, pode ser feita manual. A varrição diária é realizada em praças e jardins, e em ruas pavimentadas, centro da cidade, mercado, feiras, varrição das sarjetas e passeios.

Após a execução dos serviços, a área deverá ser medida e os dados obtidos lançados em mapas para efeito de estatística.

#### **Ruas a Serem Varridas**

Área representada pelas vias a serem varridas.

#### **Frequência**

A execução de varrição será feita de (segunda a sábado), no período diurno, na extensão mensal de 1010,10 km.

#### **Horário**

Será das 07h00min às 11h00min. e das 13h00min às 17h00min.

Na varrição diária, as principais ferramentas de trabalho é a vassoura tipo gari, carrinho mão, pá quadrada e ciscador.

A formação das equipes obedecerá ao critério de proporcionalidade, considerada a extensão das áreas, e de modo que os trabalhadores fiquem bem afastados uns dos outros.

Os serviços serão executados mediante ordens de serviços específicas.



**ITEM 06: PINTURA DE MEIO FIO**

***PINTURA.***

**Planejamento**

A pintura, pode ser feita manual, devendo ser feita a cada 3 meses.

A pintura é realizada em vias e áreas de passeio.

Após a execução dos serviços, a área deverá ser medida e os dados obtidos lançados em mapas para efeito de estatística.

**Vias a serem pintadas**

Área representada pelas vias a serem pintadas.

**Frequência**

A execução de varrição será feita no período diurno, na extensão de 2.897,50 m<sup>2</sup>/mês.

**Horário**

Será das 07h00min às 11h00min. e das 13h00min às 17h00min.

A formação das equipes obedecerá ao critério de proporcionalidade, considerada a extensão das áreas, e de modo que os trabalhadores fiquem bem afastados uns dos outros.

Os serviços serão executados mediante ordens de serviços específicas.



## **ITEM 07: TRATOR DE ESTEIRA**

### **Planejamento**

O trator de esteira será utilizado para movimentação dos resíduos no parque ambiental. Aqueles resíduos que estejam soltos, ou seja, os que não puderam ser acondicionados na bolsa.

### **Resíduo a serem coletados**

Em geral resíduos de construção civil.


### **Frequência**

A execução será feita no parque ambiental durante 7 dias no mês.

### **Horário**

Será utilizado no total 32 horas por mês.

Os serviços serão executados mediante ordens de serviços específicas.

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361



# **V – MAPA DE COLETA**

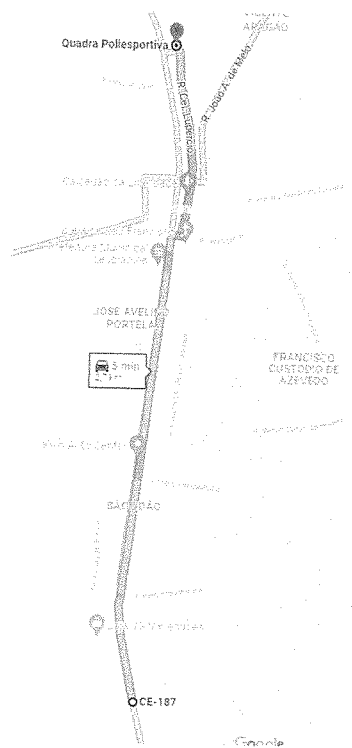
A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.





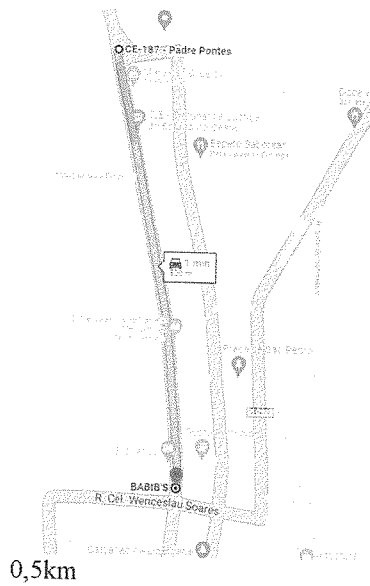
## RESUMO DAS EXTENSÕES DE VIAS DA SEDE DE IBIAPINA-CE

CENTRO –

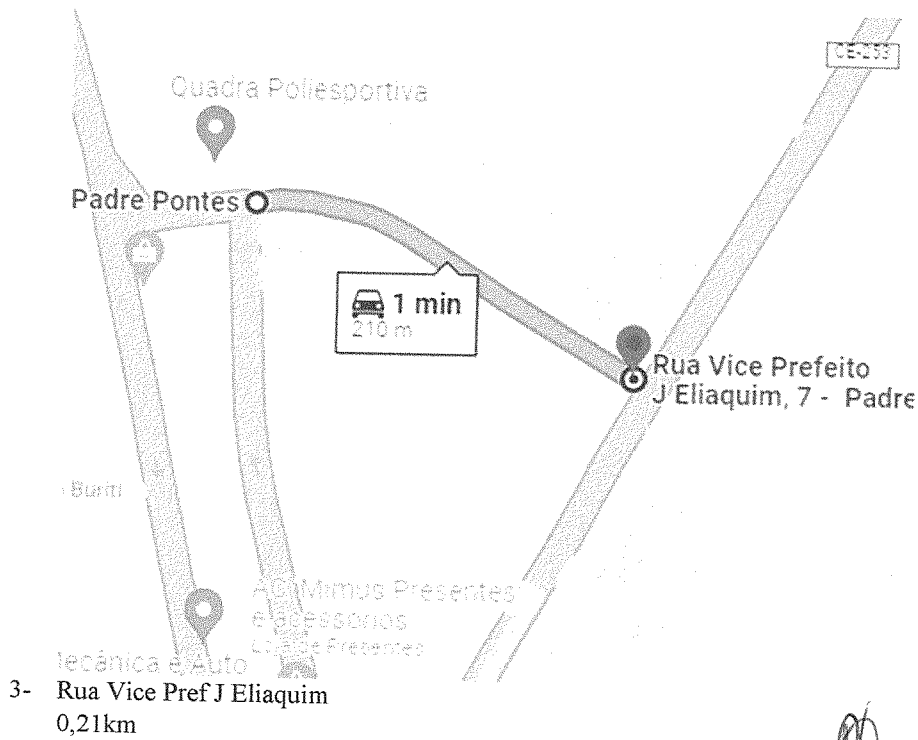


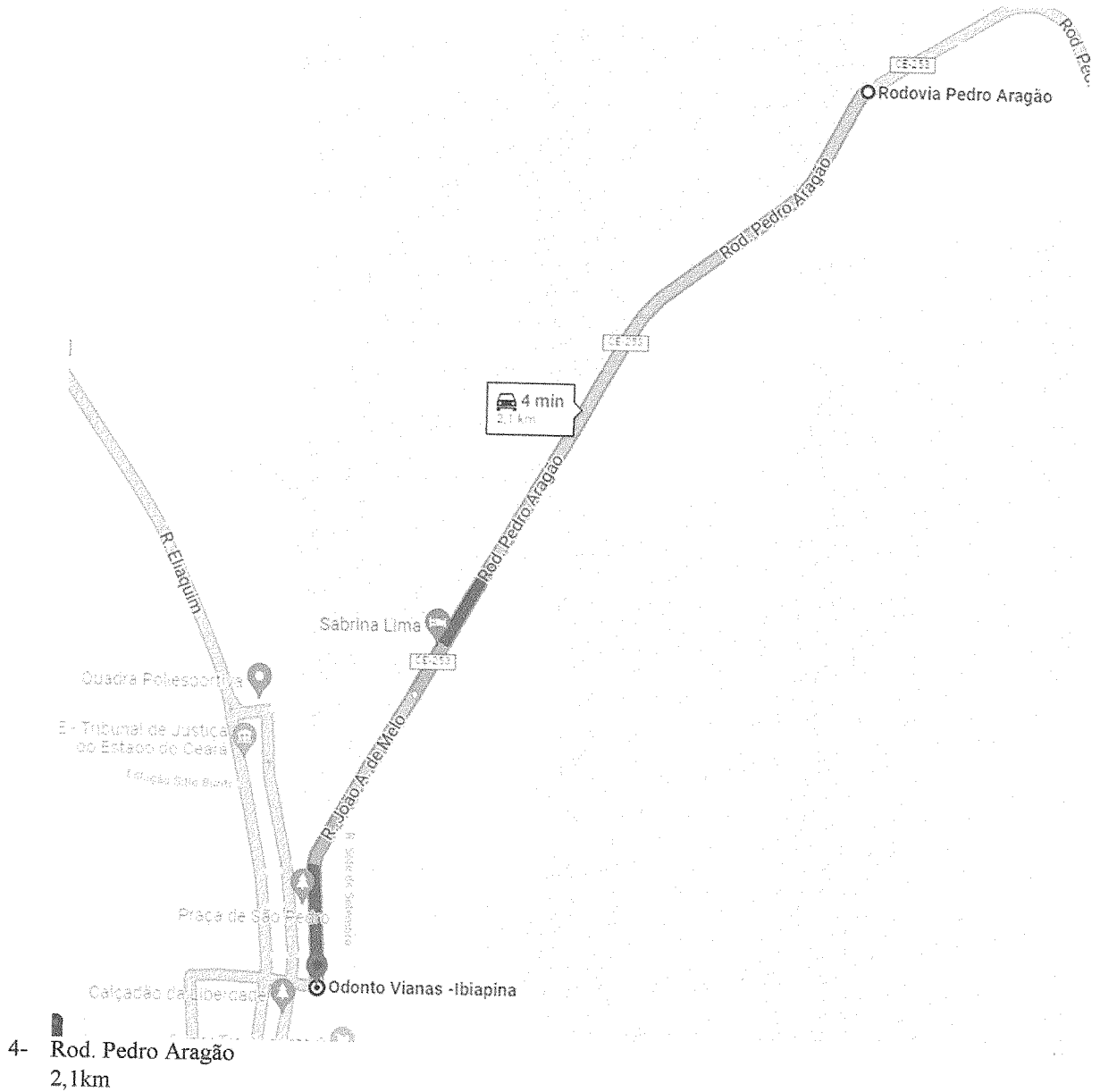
1- CE-187  
2,7KM

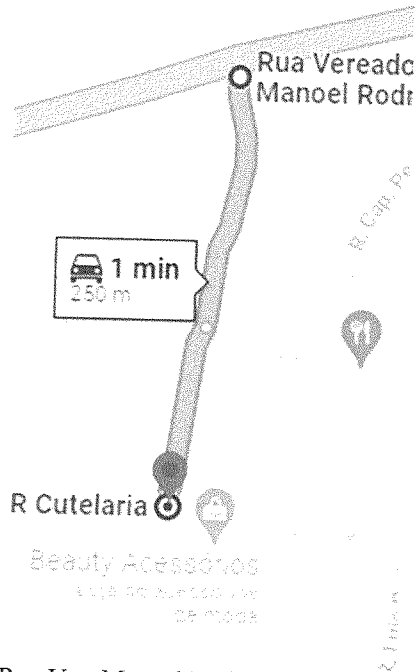
2- CE-187 (Restante)



34





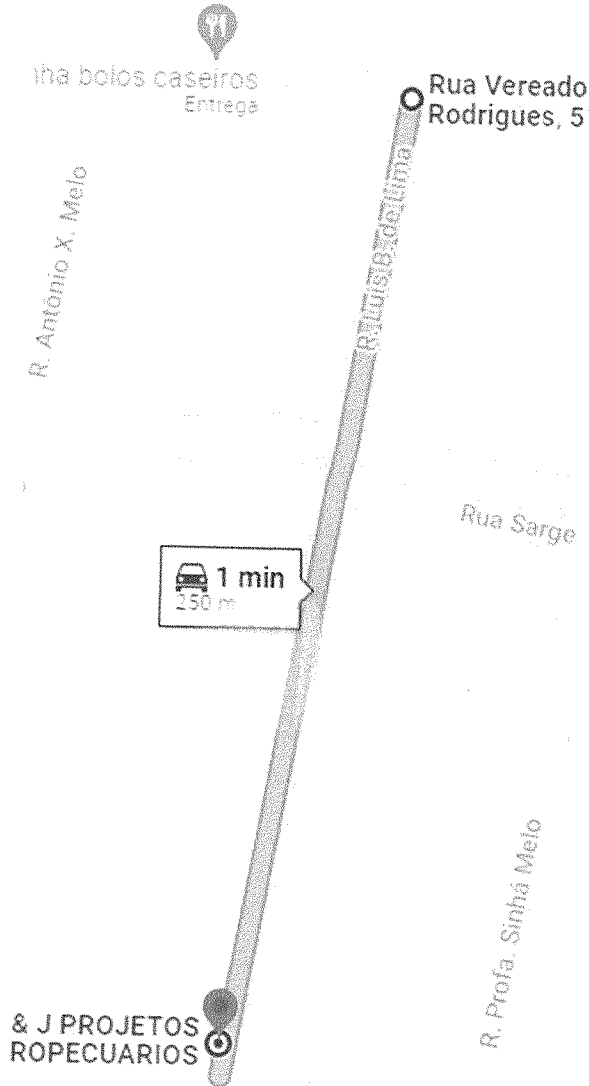


- 5- Rua Ver. Manoel Rodrigues  
0,25km



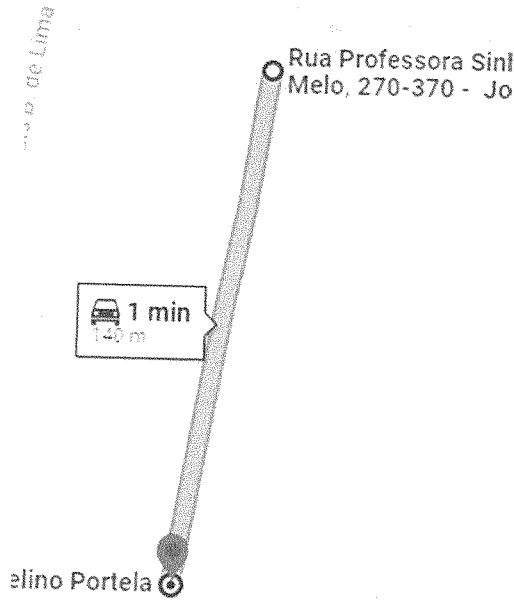
- 6- Rua Antonio X. Melo  
0,4km





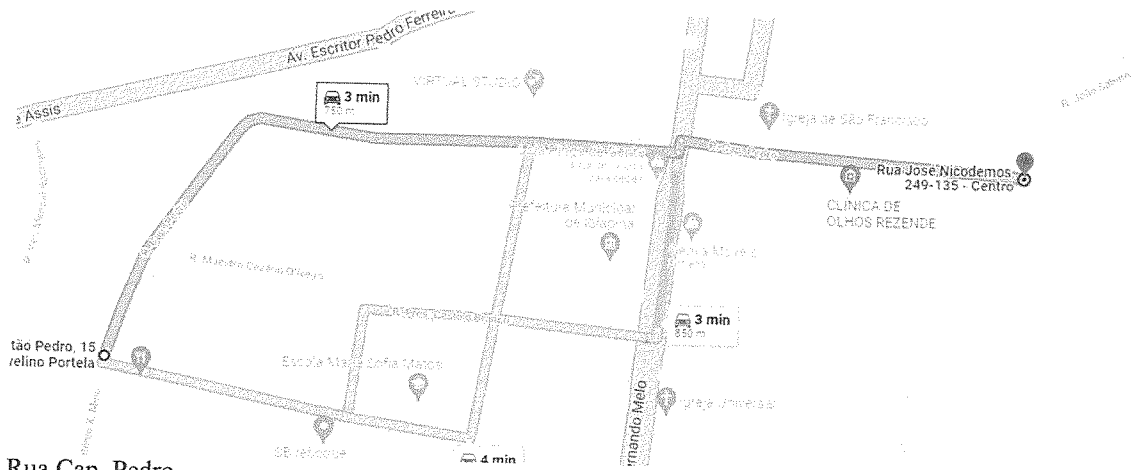
37

7- Rua Luis B. de Lima  
0,25km



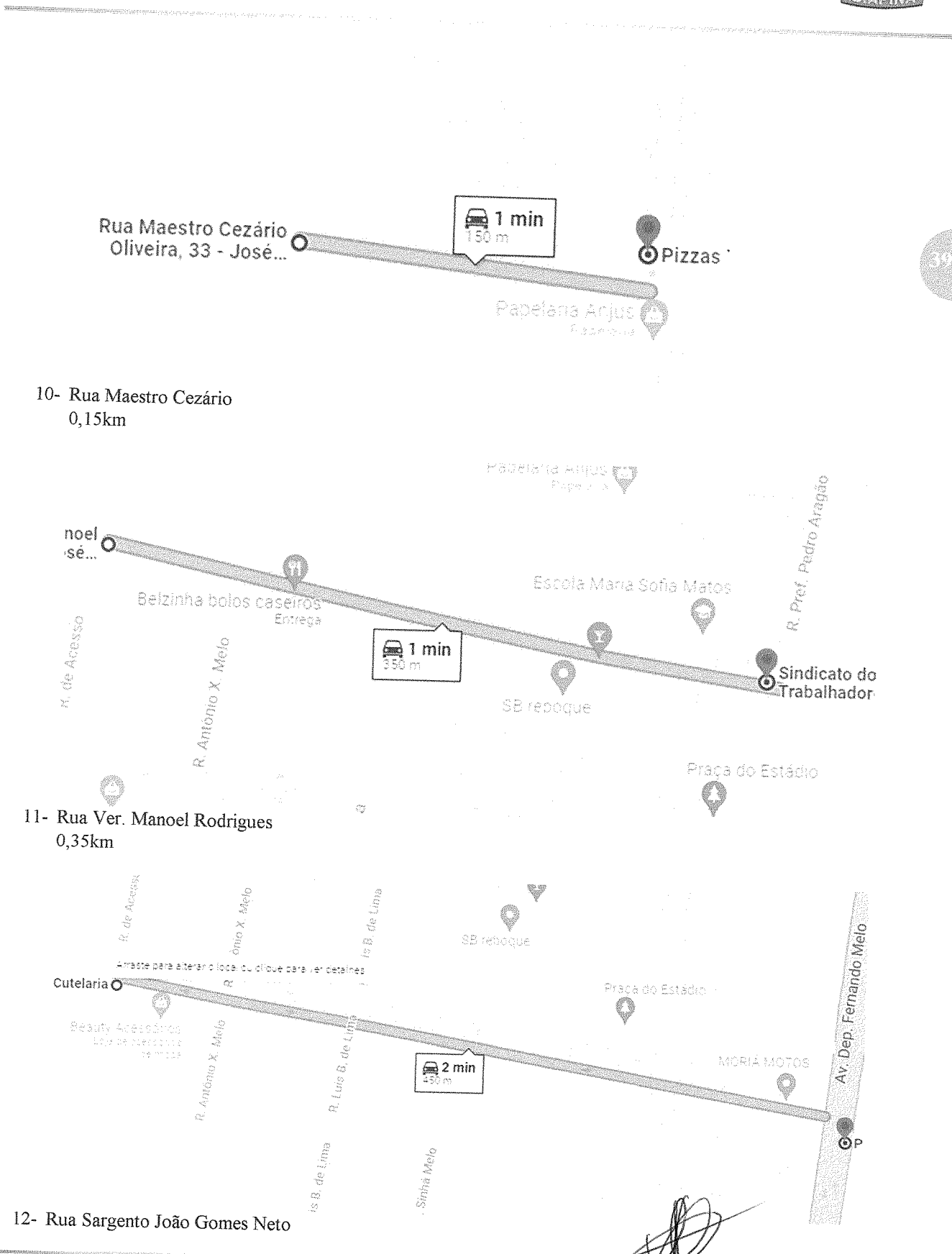
38

8- Rua Professora Sinhá Melo  
0,14km



9- Rua Cap. Pedro  
0,75km





Rua Maestro Cezário Oliveira, 33 - José...

1 min  
150 m

Pizzas

Papelaria Anjus

10- Rua Maestro Cezário Oliveira, 0,15km

noel José...

1 min  
350 m

Papelaria Anjus

Escola Maria Sofia Matos

Belzinha bolos caseiros Entrega

Sindicato do Trabalhador

11- Rua Ver. Manoel Rodrigues, 0,35km

Cutelaria

2 min  
550 m

SB reboque

Prça do Estádio

MORIA MOTOS

12- Rua Sargento João Gomes Neto