



PREFEITURA DE
NOVO ORIENTE



ANEXO I

CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 05.016/2023

PROJETO BÁSICO



GOVERNO MUNICIPAL DE
NOVO ORIENTE
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA



PROJETO BÁSICO

OBJETO: CONTRATAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA PARA O MUNICÍPIO DE NOVO ORIENTE – CE

SETEMBRO/2023



APRESENTAÇÃO

O presente trabalho constitui-se no plano de trabalho para o serviço de limpeza pública do município de Novo Oriente/CE. Trata-se de um documento que tem por finalidade básica apresentar um levantamento da situação atual do sistema de limpeza urbana do município e propor ações para uma gestão adequada dos resíduos sólidos, desde a geração até a disposição final, envolvendo aspectos operacionais, organizacionais, financeiros, legais e sociais.

O documento é composto pelo diagnóstico socioeconômico do município, a caracterização dos serviços sólidos do município de Novo Oriente e pelo plano de trabalho para diversos serviços do sistema de limpeza pública.



DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO DO MUNICÍPIO DE NOVO ORIENTE

1. ASPECTOS FÍSICOS E AMBIENTAIS

O município de Novo Oriente, emancipado de Independência em 1957, situa-se na Região dos sertões de Crateús do Estado do Ceará, limitando-se ao leste do Estado do Ceará, a aproximadamente 397 km da capital Fortaleza. Os limites os seguintes Municípios: Ao Norte: Crateús, Ao Sul: Estado do Piauí, Quiterianopolis e Independência, Ao Leste Independência e Crateús e Ao Oeste: Estado do Piauí. O município é constituído por cinco distritos: Novo Oriente (sede), Palestina, Emaús, Três Irmãos e São Raimundo.

Novo Oriente apresenta uma área de 949,4 km², representando 0,64% do território do Estado, e está localizado a 397 km da capital Fortaleza.

O clima predominante em Novo Oriente é o tropical quente semiárido. A pluviosidade média anual é 609,5 mm e o período chuvoso costuma ser de fevereiro a abril. A temperatura média anual oscila entre 26 e 28°C.

O relevo do município é de depressões sertanejas e maciços residuais. Os tipos de solos predominantes são areias quartzosas distróficas, plano solo solódico, e podzólico, vermelho amarelo. Sobre estes, a vegetação natural é composta de caatinga arbustiva densa, caatinga arbustiva aberta e complexo vegetacional da zona litorânea.

1.1. Aspectos Demográficos

A população residente em Novo Oriente, entre os anos de 1991 e 2022, é mostrada na Tabela 1.1.

Tabela 1.1 — População residente no município de Novo Oriente (1991 a 2022)

Ano	População (hab.)
1991	26.318
2000	26.119
2010	27.453
2022	27.545

Fonte: IBGE - Censos Demográficos 1991 a 2022.



A densidade demográfica do município, em 2022, era 29,07 hab./km². Destaca-se que a maioria da população se concentra na zona urbana de Novo Oriente, representando mais de 50% 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 Novo Oriente deve levar em consideração, dentre outros aspectos, os índices e as tendências de crescimento populacional.

1.2. Economia

A distribuição do PIB por setores da economia, em 2016, mostra que a maior participação é do setor de serviços, com 82,19%, seguido pelo setor agropecuário, com 17,0%. O valor do PIB per capita, em 2020, foi de R\$ 8.921,11.

1.3. Uso e Ocupação do Solo

O município não possui Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) atualizado, sendo fundamental sua elaboração para o desenvolvimento das áreas estratégicas do município.

1.4. Infraestrutura Urbana

1.4.1. Saneamento básico

1.4.1.1. *Abastecimento de Água*

O gerenciamento do sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário em Novo Oriente ocorre por sistemas públicos de distribuição com tratamento simples (CAGECE), cisterna, chafariz, carro pipa, poço e açude, incluindo a Sede.

De acordo com o IPECE, em 20221 existiam 7.121 ligações reais à rede de abastecimento de água, com 5.751 ativas. E a taxa de cobertura urbana é de 99,99%.



Apenas 2(dois) distritos são contemplados com fornecimentos de água por rede de distribuição e, segundo a Pesquisa Nacional do Saneamento Básico (PNSB,2008), 1 (um) recebe água sem tratamento.

O distrito sede é o maior aglomerado populacional, cujo sistema público de abastecimento de água é operado pela CAGECE. Este sistema é composto por captação, elevação de água bruta e tratada, adução de água bruta e tratada, reservação e rede de distribuição.

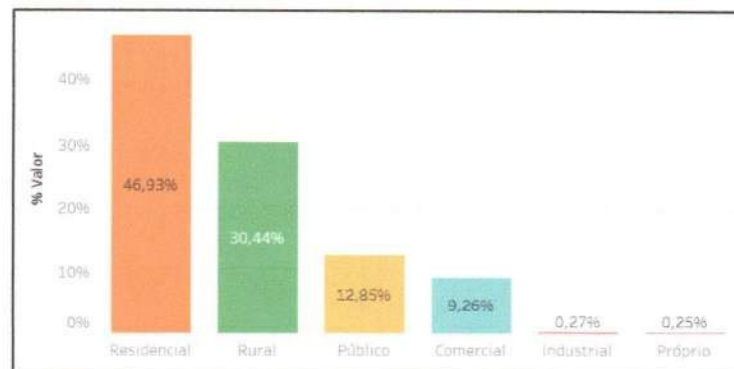
1.4.1.2. *Esgotamento Sanitário*

O município, em 2021, possuía 2.639 ligações reais na rede de esgoto, com 2.573 ativas, tendo uma taxa de cobertura de esgoto urbano de 45,42 %, sendo que a população também utiliza fossas sépticas e as redes de drenagem tem uso misto em algumas áreas da sede do município.

1.4.2. Energia Elétrica

A Entidade Nacional de Eletricidade (ENEL-CE) possui uma subestação na cidade, através da qual recebe energia da CHESF e distribui para todo o município. Em 2021, Novo Oriente apresentava 13.253 consumidores de energia elétrica, representando um consumo total de 18.902 mwh/ano. A categoria residencial constitui-se no maior consumidor de energia, seguida pelo setor rural.

Gráfico 1.4.2 - Consumo de energia elétrica, por classe de consumo (mwh) - 2021



Fonte: ENEL-CE, 2021.



1.4.3. Caracterização dos Distritos Municipais

O município é constituído por cinco distritos: Novo Oriente (sede), Palestina, Emaús, Três Irmãos e São Raimundo. Os distritos possuem características diversas, exemplificando a seguir sua população, acesso, aspectos econômicos, forma de transporte e distância do distrito sede.

A maior parte das vias do município apresenta pavimentação em revestimento primário (terra) ou em pedra tosca. As vias asfaltadas correspondem às rodovias e a determinadas avenidas no Centro da cidade.

1.5. Aspectos Sociais

Com relação aos aspectos de saúde, conforme dados da Secretaria Estadual da Saúde (SESA) de 2016, a taxa de mortalidade infantil registrada em Novo Oriente foi de 16,53 por 1.000 nascidos vivos, estando acima da média do Estado.

No tocante à educação, o município contava, de acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), em 2022, com 29 escolas, sendo estas caracterizadas como: 03 estaduais, 25 municipais e 01 particular.

A taxa de aprovação no município, em 2022, baseando-se nos dados fornecidos pelo INEP era de 99,9% no ensino fundamental e no ensino médio a taxa era de 99,7% sem levar em conta a qualidade do ensino ofertado, podia ser considerada boa, alcançando valores acima das médias estaduais. O êxodo escolar em 2022 foi baixo para o ensino fundamental e médio, girando em torno de 0,0 %.

O índice de Desenvolvimento Municipal (IDM), registrado em Novo Oriente no ano de 2018, foi de 20,59, colocando o município em 124º lugar no ranking estadual. Já o índice de Desenvolvimento Humano (IDH), para o ano de 2010, foi de 0,605, o que representa a 121ª posição no Estado.



2. ASPECTOS OPERACIONAIS

2.1. Acondicionamento

As formas de acondicionamento de resíduos sólidos em Novo Oriente podem ser divididas, basicamente, da seguinte maneira:

- Pela Prefeitura - resíduos da varrição são ensacados, não há disposição em contêineres e tambores plásticos de 200L;
- Pela população - sacos plásticos, caixas de papelão e sacos retornáveis.

A formação de pontos de lixo é uma péssima prática do ponto de vista sanitário e ambiental. Caracteriza-se pelo acúmulo de lixo depositado pela população em terrenos baldios, proporcionando mau cheiro, estética desagradável ao local e a proliferação de vetores transmissores de doenças. As suas causas estão associadas a diversos fatores, como, por exemplo, a falta de educação da população, infraestrutura urbana precária ou a deficiência do serviço de coleta de lixo no município. De qualquer maneira, seja qual for o motivo, esta é uma prática que deve ser evitada.

2.2. Coleta

a) Coleta Domiciliar e Comercial

O serviço de coleta regular de resíduos domiciliares e comerciais em Novo Oriente atende praticamente a todas as áreas urbanas do município e, inclusive, a alguns pontos da zona rural. No entanto, estima-se que a cobertura do serviço atinge 78,72% da área urbana do Município.

A coleta ocorre no período diurno, das 5:00 às 9:00h e das 13:00 às 17:00h, de segunda a sexta-feira. Aos sábados apenas das 7:00 às 11:00h. O serviço é distribuído em setores de coleta, cada um envolvendo vários bairros e localidades, conforme a Tabela 2.2, e 01 rota diária que cobre as principais avenidas do eixo central da cidade (Tabela 2.2). A frequência é definida de acordo com a geração de lixo de cada localidade. Dependendo da área atendida e do dia de coleta, cada caminhão chega a realizar, em média, de duas viagens por dia para o destino final.



Ressalta-se que não é utilizada uma lona para recobrir os resíduos dispostos nos caminhões, não evitando assim que fragmentos e resíduos de tamanho menor sejam lançados indevidamente nas vias públicas durante o transporte ao destino final.

Tabela 2.2 - Setores e frequências de coleta de resíduos sólidos em Novo Oriente.

Caminhão Compactador					
SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO
TODAS AS RUAS DA CIDADE DE NASCENTE A POENTE	TODAS AS RUAS DA CIDADE DE NORTE A SUL	TODAS AS RUAS DA CIDADE DE NASCENTE A POENTE	TODAS AS RUAS DA CIDADE DE NORTE A SUL	TODAS AS RUAS DA CIDADE DE NASCENTE A POENTE	TRECHO TAUÁ
BAIRRO COLINA	LAGOA DO TIGRE NORTE	BAIRRO ALTO ALEGRE	VILA FELIZ	BAIRRO COLINA	BAIRRO ALTO ALEGRE
BAIRRO DOS ANTEROS	AÇUDE ORIENTE I	TRECHO TAUÁ	TRECHO TAUÁ	RUA JK	RUA CLARINDO XAVIER
LAGOA DO TIGRE SUL	AÇUDE ORIENTE II	KM 12-FRECHO CRATEÚS	KM 12-FRECHO CRATEÚS	LAGOA DO TIGRE NORTE	TRECHO CRATEÚS
VILA FELIZ		LAGOA DA AREIA		AÇUDE ORIENTE I	LAGOA DA AREIA
				AÇUDE ORIENTE II	
Caminhão Caçamba					
SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO
CONJUNTO OTÁVIO LEITE	ACAMPAMENTO	KM 12	CAVACO	AGROVILA	CONJUNTO OTÁVIO LEITE
CONJUNTO PADRE JOVINIANO	MONTE ALEGRE	BRISA DO ORIENTE	EMAÚS	SÃO RAIMUNDO	CONJUNTO PADRE JOVINIANO
TRÊS IRMÃOS	ARROZ		MACACOS	FLOR DO CAMPO	FLOR DO CAMPO
	CALANGO		QUEIMADAS	SANTA MARIA	
	LAGOA DAS PEDRAS			LAGOA DO GONÇALO	
	BATISTA			CONJUNTO OTÁVIO LEITE	
	SÃO RAIMUNDO			CONJUNTO PADRE JOVINIANO	
Trator					
SEGUNDA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA			
PALESTINA	POTIGUARAS	PALESTINA			
MAIA	BAIXIO DO MAIA	MAIA			
BARRIGUDA		BARRIGUDA			

Fonte: Prefeitura Municipal de Novo Oriente (2021).



A coleta na sede e em localidades próximas é feita porta a porta. Os resíduos são acondicionados e dispostos nas calçadas pela população de acordo com os horários de coleta, sendo então recolhidos e depositados nos veículos coletores pelos garis.

b) Coleta de Resíduos de Poda de Árvores

A coleta de resíduos de poda de árvores é realizada diariamente. Os setores de coleta são os mesmos definidos para a coleta domiciliar. A equipe é composta por 04 pessoas, 1 motorista e 3 garis podadores que realizam devidamente fardados, munidos de ciscador, bag, tridente, corda, foice e facão. Atualmente, é coletada em média, de 520,0 m³ por mês de resíduos de poda de árvores, os quais são dispostos em área específica do local de destinação final do município.

Observou-se durante os trabalhos de campo que grande parte do volume de resíduos considerados de poda é constituída de terra, o que acarreta um aumento exagerado no peso e volume dos resíduos coletados e transportados ao destino final, tornando menos eficiente o serviço e provocando um acréscimo nos custos da Prefeitura com a limpeza urbana.

c) Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde

A coleta de resíduos de serviços de saúde (RSS) em Novo Oriente atende ao Hospital municipal e aos Postos de Saúde do Município. O serviço é realizado semanalmente.

As unidades de saúde não têm plano de gerenciamento de resíduos, sendo necessário sua elaboração e que em cada unidade de saúde necessita haver treinamento para os funcionários do serviço de limpeza e que seja criado uma equipe de implantação e monitoramento.

Os resíduos comuns gerados nas unidades de saúde são parcialmente segregados e posteriormente encaminhados a uma guarita onde são acondicionados em bombonas plásticas de 200L, de 100L e 80L, coletados diariamente pelos equipamentos da coleta



domiciliar, em viagem exclusiva.

Os resíduos perfurocortantes e infectantes gerados nestas unidades, inclusive são coletados por veículo específico, onde coleta desses resíduos é realizada em horários diferenciados dos resíduos comuns.

Conforme as informações fornecidas pela Prefeitura Municipal, são coletados, em média, 1.010 kg de RSS mensalmente.

Durante os trabalhos de campo foi possível identificar algumas deficiências no tocante ao gerenciamento dos RSS em Novo Oriente:

- Os resíduos comuns dos estabelecimentos de saúde visitados, de maneira geral, não recebem tratamento adequado antes de ser coletados e transportados para o aterro;
- O setor de limpeza dos estabelecimentos não segue as diretrizes e normas atuais para coleta e tratamento de RSS estabelecidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) na RDC n.º 306 de 07 de dezembro de 2004, relacionada à lei n.º 6.437 de 20 de agosto de 1977, que dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde;
- Os funcionários dos estabelecimentos de saúde responsáveis pela coleta e transporte internos dos resíduos não receberam treinamento, nem orientação adequada para manipular os RSS, nem utilizam os EPIs apropriados para a execução do trabalho;
- O destino final dos resíduos comuns é o aterro lixão.

d) Coleta de Resíduos de Construção e Demolição

Os resíduos da construção civil ou resíduos de construção e demolição (RCD), popularmente denominados de entulho, são provenientes da construção da infraestrutura urbana e de reformas, ampliações e demolições de edificações. Sua destinação é de



responsabilidade tanto do poder público como da sociedade civil.

A geração constante de RCD e a falta de controle de locais para descarte destes resíduos por parte da Prefeitura acabam impondo o aparecimento de áreas de deposição/irregulares espalhados pela cidade. É importante notar que, frequentemente, as deposições irregulares de RCD provocam uma atração para o lançamento inadequado de outros tipos de resíduos não inertes por parte da população, acelerando a degradação ambiental e tornando ainda mais onerosa a limpeza da área.

Em Novo Oriente, a coleta de RCD é realizada pela prefeitura, entretanto, a demanda de entulho é pequena. O serviço é executado de acordo com a demanda, sendo usado uma caçamba basculante. Estima-se que a geração de resíduos da construção civil e de 5,31 ton/dia de resíduos por dia, ou seja 138,06 ton/mês. Para definir a geração de resíduos observou-se o crescimento do número de imóveis construídos no município.

2.3 Limpeza de Logradouros

a) Varrição e Raspagem

A varrição no município é executada em todas as vias públicas pavimentadas (com asfalto ou pedra) e em algumas ruas sem pavimento. Para fins de planejamento, a Prefeitura divide a cidade em circuitos de varrição onde os garis são distribuídos nos circuitos e mantem-se uma frequência de acordo com a densidade demográfica da via.

Os serviços são realizados de segunda-feira a sábado, em dois turnos diurnos, das 07:00h às 11:00h e das 13:00 às 17:00h.

No serviço de varrição são empregados 04 garis varredores, distribuídos pela sede. Os funcionários da varrição devem estar fardados, utilizando camisa e calça de brim de cor suave, botas, luvas de raspa e boné, estes últimos por conta da duradoura exposição ao sol, assim como outros Equipamentos de Proteção Individual adequados, a fim de que os trabalhadores não fiquem expostos aos vários raios e doenças.

As ferramentas utilizadas pelos garis são: vassourão, pá quadrada, ciscador e carrinho de mão. O resíduo varrido é colocado no carrinho de mão e levado para locais para então ser recolhidos pelo caminhão de coleta. Além da varrição, costuma-se realizar também a raspagem, que compreende a remoção de terra das sarjetas.



O município não dispõe de cestos coletores nas calçadas. Contudo, foi possível verificar, circulando pela cidade, principalmente pelo centro, que a cidade se encontra limpa, denotando que, neste aspecto, os serviços do sistema de limpeza urbana têm sido bem executados.

b) Capinação

A capinação é executada das 07:00h às 11:00h e das 13:00 às 17:00h. O serviço é realizado de acordo com solicitação da Prefeitura, através da Programação. São utilizados 10 capinadores, devidamente fardados, munidos de enxada, ciscador, pá quadrada, foice, picareta, enxadeco e carrinho de mão, que, depois de executarem o serviço, acumulam os resíduos em pontos de confinamento para a formação de montes que são então despejados nos caminhões coletores e seguem para o local de destinação final.

Em determinados setores, de maior extensão, os serviços de capinação são mais frequentes, sendo necessário realizá-los mensalmente. Já em outras áreas, a periodicidade dos serviços é definida de acordo com a necessidade, podendo-se considerar uma frequência aproximada de três meses.

c) Limpeza de Dispositivos de Drenagem

A limpeza de bueiros e canais é realizada por parte do pessoal empregado nos serviços de recuperação de vias públicas. Não há uma frequência pré-estabelecida para os serviços.

d) Limpeza de Feira

A feira-livre de Novo Oriente ocorre diariamente, ao lado do Mercado Público. No local, são comercializados hortifrutigranjeiros e outros produtos de consumo popular.

A limpeza da feira é realizada diariamente, das 15:00 às 18:00 h, pela equipe de varrição, utilizando o mesmo ferramental. Os resíduos varridos são depositados em sacolas plásticas localizado nas proximidades para que seja coletado pelo serviço de coleta regular da Prefeitura Municipal.

e) Coleta seletiva e materiais recicláveis



O serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis não existe no município. Não existe galpão para a coleta seletiva, sendo que foi encontrado 02 catadores de materiais recicláveis que trabalham no lixão do município. O município não tem nenhum trabalho social desenvolvido para os catadores.

f) Destino Final

A área de destinação final dos resíduos sólidos de Novo Oriente é o lixão que se encontra localizado a 3,5 km do centro de massa populacional de Novo Oriente, numa área de 1,5 km² com as seguintes coordenadas geográficas 302878/9391705. O terreno é de titularidade do município, sendo que seu acesso se dá por estrada asfaltada.



3. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE NOVO ORIENTE

3.1. Determinação da Geração Per Capita

A determinação da geração per capita de resíduos sólidos urbanos Novo Oriente baseou-se no seguinte procedimento:

- Mediu-se o volume de lixo coletado ao longo de um dia inteiro de trabalho;
- Calculou-se o peso total do lixo coletado, aplicando-se o valor do peso específico aparente;
- Avaliou-se o percentual da população atendida pelo serviço de coleta;
- Calculou-se a população atendida, aplicando o percentual da abrangência da coleta sobre o valor da população do município;
- Determinou-se a taxa de geração per capita dividindo-se o peso do lixo pela população atendida.

O volume de lixo coletado foi medido com base nas informações contidas nas planilhas de controle da Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos. Como o município não dispõe de balança para pesagem dos veículos coletores, foram considerados o número de viagens que cada veículo realiza ao longo de um dia de trabalho e a quantidade de resíduos que cada caminhão transporta.

Resultados Obtidos

3.1.1. Peso Específico Aparente

O peso específico aparente médio dos resíduos sólidos de Novo Oriente, obtido pela média aritmética das amostras analisadas, foi de 250,0 kg/m³. Este valor se encontra dentro da média nacional estimada pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), que varia de 150 a 250 kg/m³. Esse valor encontrado se deve ao fato da matéria orgânica existente nas amostras ser composta em sua maioria de folhas e gravetos, de menor peso específico, e poucos restos de alimentos de origem vegetal e animal.



3.1.2 Geração Per Capita

A determinação da geração per capita do lixo de Novo Oriente foi baseada no seguinte procedimento:

- Obteve-se a quantidade média mensal de resíduos domiciliares coletados através dos dados existentes;
- Calculou-se a quantidade média diária de resíduos domiciliares dividindo-se a quantidade mensal pelos dias de geração de lixo durante um mês inteiro, ou seja, 30 dias;
- Avaliou-se o percentual da população atendida pelo serviço de coleta;
- Calculou-se a população atendida, aplicando-se o percentual avaliado sobre o valor da população do município;
- Determinou-se a taxa de geração per capita dividindo-se o peso do lixo pela população atendida.

Os dados considerados para a determinação da geração per capita são apresentados no Quadro 3.2.4.

Quadro 3.1.2 - Dados Considerados para Cálculo da Geração Per Capita de Lixo

Dado	Valor
Qm = Quantidade média mensal de resíduos domiciliares coletados (kg/mês)	500,5
Quantidade de dias de geração de resíduos domiciliares em um mês	30
População estimada do município (hab.)	28.920
Percentual da população atendida pelo serviço de coleta (%)	78,72
Pop = População atendida (hab.)	23.555

As quantidades médias mensal e, conseqüentemente, diária de lixo coletado foram obtidas através das planilhas de medição da Secretaria de Infraestrutura Desenvolvimento Urbano. Vale ressaltar que não foram consideradas a geração de RCD, os resíduos de



poda de árvores e os resíduos industriais. Conforme as estimativas do IBGE, a população de Novo Oriente é de 28.920 habitantes. Considerando-se 78,72% de atendimento pelo serviço de coleta, a população atendida corresponde a 23.555 habitantes do município. Desta forma obtêm-se o potencial da geração per capita. Caso necessite-se ter uma per capita da coleta realizada, pode-se considerar um total de 78,72% do valor calculado. Assim, para a determinação da geração per capita (Gp) para 100% da geração de resíduos sólidos de Novo Oriente, utilizando os dados da Tabela 3.1.2, foi feito o seguinte cálculo:

$$Gp = \frac{\frac{Qm}{26} \times 100}{Pop} = \frac{23.555}{28.920} = 0,85 \text{ kg/hab.dia}$$

Portanto, a geração per capita de resíduos sólidos no município é de 0,85 kg/hab.dia, praticamente a mesma calculada no estudo original (0,85 kg/hab.dia).

3.2. Estimativa da Quantidade de Resíduos Sólidos Gerados

O objetivo de se estimar a quantidade de resíduos sólidos gerados no município é prognosticar situações futuras baseando-se em fatores de geração de resíduos. Para tanto, devem ser considerados os seguintes aspectos: geração per capita de resíduos, evolução da população do município, taxa de incremento do serviço de limpeza urbana e taxa de incremento da geração per capita de resíduos.

3.2.1. Projeção da População

A projeção da população foi realizada com base na taxa geométrica e aritmética de crescimento anual médio observada no período 2011/2034. Projetou-se a população do Município para um período de 20 anos. Ressalta-se que esta projeção deverá ser ajustada de acordo com futuros censos demográficos e com fatores diversos que possam causar maior interferência no ritmo de crescimento da população. Não foram utilizados os dados do Censo de 2022, pois, até a data de elaboração deste projeto, o IBGE ainda não disponibilizou todos os dados obtidos nesse último censo, desse modo, foram utilizados os dados referentes aos censos anteriores.

A projeção da população para o período 2011/2034 é mostrada na Tabela 3.2.1.



juntamente com a projeção da geração de resíduos sólidos.

Utilizando-se do método aritmético que consiste em somar, à população atual, sempre o mesmo número de habitantes em iguais períodos do tempo. Graficamente, o crescimento é representado por uma linha reta, utilizando como base os dois últimos censos.

A expressão que traduz este método é a seguinte:

$$P = P_2 + \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1} * (t - t_2)$$

onde:

P = população futura do ano t

P2 = população do último censo

P1 = população do penúltimo censo

t2 = ano do último censo

t1 = ano do penúltimo censo

com base neste resultado temos o seguinte resultado

Tabela 3.2.1- Estimativa populacional do município de Novo Oriente,
pelo método aritmético.

Ano	População Total (hab)	População Urbana (hab)	População Rural
2011	27586	14382	13204
2012	27720	14534	13186
2013	27853	14686	13167
2014	27987	14838	13148
2015	28120	14991	13130
2016	28253	15143	13111
2017	28387	15295	13092
2018	28520	15447	13073
2019	28654	15599	13055
2020	28787	15751	13036
2021	28920	15903	13017
2022	29054	16055	12999
2023	29187	16207	12980
2024	29321	16359	12961
2025	29454	16512	12943



2026	29587	16664	12924
2027	29721	16816	12905
2028	29854	16968	12886
2029	29988	17120	12868
2030	30121	17272	12849
2031	30254	17424	12830
2032	30388	17576	12812
2033	30521	17728	12793
2034	30655	17880	12774

A projeção da população para o período 2011/2034 é mostrada na Tabela 3.2.4, juntamente com a projeção da geração de resíduos sólidos.

O modelo de crescimento da população é dado por uma progressão geométrica, sendo a curva representativa de evolução de população uma parábola. Analiticamente, a fórmula que traduz este crescimento é dada pela seguinte expressão:

$$P2 = P1 * (1 + K)^{t2-t1}$$

onde:

k = taxa de crescimento anual médio

P2 = população do ano 2

P1 = população do ano 1

t2 = ano 2

t1 - ano 1

Com base na Tabela 3.2.2, adotando-se a taxa de crescimento entre os dois últimos censos e o método geométrico, temos os seguintes resultados de estimativa populacional na tabela abaixo.

Tabela 3.2.2 - Estimativa populacional do município de Novo Oriente, pelo método geométrico.

Ano	População Total (hab)	População Urbana (hab)	População Rural
2011	27590	14392	13198
2012	27728	14555	13173
2013	27866	14721	13145
2014	28005	14888	13117
2015	28145	15057	13088
2016	28286	15229	13057
2017	28427	15402	13025
2018	28569	15577	12992





2019	28712	15754	12958
2020	28855	15933	12922
2021	28999	16114	12885
2022	29144	16297	12847
2023	29290	16483	12807
2024	29436	16670	12766
2025	29583	16860	12723
2026	29731	17051	12680
2027	29879	17245	12634
2028	30028	17441	12587
2029	30178	17639	12539
2030	30329	17840	12489
2031	30480	18043	12438
2032	30633	18248	12385
2033	30786	18455	12330
2034	30939	18665	12274

3.2.2. Taxa de Incremento da Geração Per Capita

Sabe-se que, quanto maior a população urbana de um município, maior será a geração per capita de resíduos sólidos. Com isso, para se estimar a quantidade de resíduos gerada é necessário determinar a taxa de incremento da geração per capita.

Para a adoção da taxa calculada considerou-se, também, a possibilidade de um maior desenvolvimento econômico e social do município de Novo Oriente, a partir da ampliação da infraestrutura urbana e da instalação de novos empreendimentos.

Logo, adotou-se uma taxa geométrica de incremento da geração per capita de 0,5% ao ano.

3.2.3. Taxa de Incremento do Serviço de Limpeza Urbana

A taxa de incremento do serviço de limpeza urbana é calculada a partir dos percentuais de atendimento atuais, tendo como objetivo a universalização dos serviços, ou seja, o atendimento a 100% da população.

Assim, adotou-se uma taxa aritmética de incremento futuro do serviço de limpeza urbana de 1% ao ano para a coleta de lixo, visando atender integralmente à população em dez anos, levando-se em consideração as estimativas de crescimento populacional e de incremento na geração de lixo por ano.



3.2.4. Projeção da Geração de Resíduos Sólidos

A projeção dos resíduos sólidos urbanos gerados no município, ano a ano, foi obtida a partir dos índices considerados anteriormente e que estão listados no Quadro 3.2.4.

Quadro 3.2.4 - Índices para estimativa da quantidade de lixo gerada

Dado	Valor
Geração <i>per capita</i> de lixo (kg/hab.dia)	0,85
Taxa de incremento populacional* (%/ano)	1,35
Taxa de incremento da geração <i>per capita</i> de lixo (%/ano)	0,50
Taxa de incremento do serviço de limpeza urbana (%/ano)	1,00

(*) Calculada com base nos dados do Censo Demográfico 2000 e das Estimativas da População 2010 do IBGE.

A projeção da quantidade de resíduos sólidos urbanos que será gerada e coletada em Novo Oriente nos próximos 20 anos.

Tabela 3.2.5 - Projeção da geração de resíduos sólidos urbanos de Novo Oriente (2011 a 2034).

Ano	População Total (hab)	Geração per capita de sólidos Sólidos (kg/hab/dia)	Geração diária de resíduos sólidos (ton/dia)	Geração anual de resíduos sólidos (ton/ano)
2011	27590	0,85	23,5	8560
2012	27728	0,85	23,6	8603
2013	27866	0,85	23,7	8645
2014	28005	0,85	23,8	8689
2015	28145	0,85	23,9	8732
2016	28286	0,85	24,0	8776
2017	28427	0,85	24,2	8819
2018	28569	0,85	24,3	8864
2019	28712	0,85	24,4	8908
2020	28855	0,85	24,5	8952



2021	28999	0,85	24,6	8997
2022	29144	0,85	24,8	9042
2023	29290	0,85	24,9	9087
2024	29436	0,85	25,0	9133
2025	29583	0,85	25,1	9178
2026	29731	0,85	25,3	9224
2027	29879	0,85	25,4	9270
2028	30028	0,85	25,5	9316
2029	30178	0,85	25,7	9363
2030	30329	0,85	25,8	9410
2031	30480	0,85	25,9	9456
2032	30633	0,85	26,0	9504
2033	30786	0,85	26,2	9551
2034	30939	0,85	26,3	9599

3.3. Composição dos Resíduos

De acordo com a composição dos resíduos realizada no município de Novo Oriente foi encontrado o seguinte resultado: os materiais recicláveis representam 24%, a matéria orgânica foi 55,0 % e os rejeitos 21,0 %. Este resultado representa a necessidade de implantação da coleta seletiva de materiais recicláveis para que possa gerar emprego e renda no município de Novo Oriente.





3.3.1. Quantitativo de Resíduos Gerados

A quantidade de resíduos sólidos gerados no Município de Novo Oriente é mostrada na Tabela 3.3.1.

Tabela 3.3.1 - Taxa de Geração de Resíduos

Tipo de Resíduos	População Urbana	Responsável	Destino Final	Produção per capita (kg/hab/dia)	Quantidade (ton/dia)	Quantidade (kg/mês dia)
Resíduo Domiciliar/ Comercial	14.382	Empresa Contratada	Lixão	0,70	10,07	302,02
Resíduo de Poda e Vegetais	14.382	Empresa Contratada	Lixão	0,30	4,31	129,44
Resíduo de Entulho	14.382	PMNO e munícipes	Lixão	0,35	5,03	151,01
Resíduo de Serviços de Saúde	14.382	Empresa Contratada	Lixão (resíduo comum) Incinerador (resíduo perigoso)	0,07	1,01	30,20
Feiras e mercados	14.382	Empresa Contratada	Lixão	0,15	2,16	64,72
TOTAL				1,57	22,58	677,39

Fonte: Prefeitura Municipal de Novo Oriente /2021

Para que se dimensione o número de veículos necessários à realização de forma regular das atividades de coleta serão considerados os seguintes dados:

O índice de geração per capita para o total de resíduos sólidos gerados atualmente é de 1,57 quilograma/habitante/dia e para os resíduos sólidos domiciliares/comerciais de 0,850 gramas/habitante/dia do potencial de coleta, ou seja, toda população urbana.

3.4. Tipos de Coleta

3.4.1. Coleta de Resíduos Domiciliares e Comerciais

Na coleta dos resíduos domiciliares serão coletados os resíduos sólidos gerados nos imóveis particulares, residenciais, acondicionados e cuja produção não ultrapasse o volume de 100 (cem) litros diariamente, e aqueles gerados em pequenos estabelecimentos



comerciais e de serviços em geral, acondicionados, e cuja produção não ultrapasse o volume de 200 (duzentos) litros/dia.

A coleta deverá ser efetuada regularmente utilizando-se equipamentos de coleta com caminhões compactadores. A coleta se dará em todas as vias públicas e abertas à circulação do equipamento coletor.

Estes percorrerão os itinerários estabelecidos no plano de coleta e respeitando o calendário e horário da coleta.

A guarnição será formada por motorista e garis coletores, devidamente fardados e com equipamentos de segurança que irão apanhar e transpor os resíduos acondicionados para o veículo coletor compactador. O despejo acidental de resíduos na via pública durante o momento da coleta deverá ser prontamente limpo e recolhido ao veículo coletor. Cada veículo coletor será equipado com pá quadrada, pá de garfo e vassourões.

Deve ser evitada a coleta no dia seguinte, pois esta normalmente acarreta alguns transtornos, como a violação dos sacos por catadores de rua e o espalhamento dos resíduos ou a sua violação por animais, além de poder servir erroneamente para a população como um referencial de local para colocar resíduo sólido. Assim, os resíduos devem ser coletados o mais rapidamente possível, evitando a exposição dos sacos plásticos nas vias públicas por muito tempo e isto só é possível através de uma coleta programada.

Em locais que não seja possível o tráfego dos compactadores, será criada uma alternativa de coleta para sanar o problema, podendo ser pelo uso de veículo diferenciado ou pelo confinamento temporário de resíduos no ponto de passagem do compactador.

3.4.2. Coleta de Resíduos Públicos

Essa coleta, compreendendo os resíduos de varrição, capina e poda e corte de árvores, será realizada segundo programação estabelecida para esses serviços.

A coleta dos resíduos de varrição será feita nos locais conhecidos como ("pontos de confinamento") previamente determinados para o depósito dos sacos plásticos contendo os resíduos varridos pelos garis. Nas atividades de capina e poda os resíduos devem ser dispostos em locais previamente determinados.



Deve ser evitada a coleta no dia seguinte, pois esta normalmente acarreta alguns transtornos, além de poder servir erroneamente para a população como um referencial de local para colocar resíduo sólido. Assim, os resíduos devem ser coletados o mais rapidamente possível, evitando a exposição dos sacos plásticos nas vias públicas por muito tempo e isto só é possível através de uma coleta programada.

Essa coleta compreenderá também a coleta dos resíduos provenientes dos cestos e lixeiras públicas.

Serão utilizados caminhões de carroceria, ou similar, contando o veículo com uma equipe de guarnição, devidamente fardada e equipada com equipamentos de segurança, e composta por um motorista e três garis coletores. Quando acontecer um acidente com os resíduos acondicionados, a equipe dos agentes de limpeza deverá varrer a via e recolher os resíduos para o veículo coletor. Cada veículo coletor será equipado com pás quadradas, pá de garfo e vassourões.

3.4.3. Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde

Os resíduos de serviços de saúde compreendem todos os resíduos gerados nas instituições destinadas à preservação da saúde da população. Segundo a Resolução CONAMA n° 05/93 e 358/2004, e as RDC da ANVISA depois de uniformizados, os resíduos sólidos dos serviços de saúde são classificados em cinco grupos:

Quadro 3.4.3 - Classificação dos Resíduos de Serviço de Saúde

RISCO BIOLÓGICO (GRUPO A)	– Resíduos que apresentam risco potencial à saúde e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos.
RISCO QUÍMICO (GRUPO B)	– Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas.
RISCO RADIATIVO (GRUPO C)	– Rejeitos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratório de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia.
RISCO (GRUPO D)	– Resíduos comuns, considerando todos os demais que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.
PÉRFURO CORTANTES (GRUPO E)	– Perfuro cortantes



Os resíduos tipos A, B e E, devem ser coletados diferenciadamente pelo veículo especial da coleta de resíduos de saúde e não deverão estar misturados aos demais resíduos gerados nesses estabelecimentos. Os resíduos provenientes de áreas de internação, cirurgias, curativos etc., convenientemente segregados, serão coletados diferenciadamente daqueles provenientes de áreas administrativas e de apoio, que se caracterizam como resíduos “comuns”, pois se constituem basicamente de papéis, embalagens de medicamentos, caixas de papelão e de restos do preparo de alimentos.

Essa coleta abrangerá toda a rede hospitalar, posto de saúde, farmácias, clínicas e laboratórios administradas pela Prefeitura Municipal de Novo Oriente. O veículo coletor será o mais adequado às condições locais.

Vale dizer, que os componentes da guarnição, bem como os demais zeladores imbuídos desta atividade deverão estar devidamente fardados e protegidos com equipamentos de proteção e segurança (EPI) e deverão ser treinados para esta coleta.

3.4.4. Coleta de Resíduos da Construção e Demolição – RCD

Por constituírem resíduos de grande volume e peso, de presença constante e em volume variado, essa coleta constitui um dos grandes problemas das administrações municipais. A situação se torna mais grave, quando estes resíduos não são coletados, pois propicia a proliferação de vetores, atrapalha o tráfego de pedestres e automóveis, compromete o sistema de drenagem e escoamento das águas pluviais, desfigura a paisagem e é fonte de geração de “pontos de lixo”.

Essa coleta deve ser feita mediante pagamento do serviço, podendo ser feita diretamente pelo Governo ou por empresas autorizadas. No caso de prestação desse serviço por empresas especializadas, o Governo fiscalizará a qualidade, a sua correta execução e disposição final.

Esse serviço de coleta, caso seja executado pelo Governo, será feito por caminhões caçambas basculantes. Cada veículo coletor será equipado com pás quadradas, pá de garfo



e vassourões. A guarnição será composta de motorista e ajudantes devidamente fardados e calçados.

3.4.5. Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis

A coleta seletiva de materiais recicláveis poderá ser realizada por uma associação de catadores através de uma coleta manual pelos próprios catadores porta a porta e depois os encaminhando a uma unidade de coleta seletiva de matérias recicláveis para serem separados, valorados e encaminhados à indústria de materiais da região ou a sucateiros. A Coleta Seletiva de matérias terá como maior agente propulsor a administração municipal através de legislação e de apoio logístico.

3.4.6. Coleta de Resíduos Vegetais

Os resíduos vegetais se constituem em resíduos de grande volume, e quando a sua poda não é realizada na época adequada nos espaços públicos, como praças, jardins e espaços de lazer públicos pelo município, causam problemas de ordem estética, operacional e de segurança nos casos de galhos próximo a redes de alta tensão. Esta coleta se constitui em um dos grandes problemas das administrações municipais quando não é feita de forma planejada. A situação se torna mais grave, quando estes resíduos não são coletados, pois propicia a proliferação de vetores, atrapalha o tráfego de pedestres e automóveis e desfigura a paisagem e é fonte de geração de “pontos de lixo”.

Esse serviço de coleta, caso seja executado pelo Governo, será feito por caminhão carroceria aberta, ou similar. Cada veículo coletor será equipado com pás de garfo e vassourões. A guarnição será composta de motorista e ajudantes devidamente fardados e calçados.

3.4.7. Coletas de Resíduos de Feiras e Mercados

A coleta de resíduos de feiras e mercados é uma coleta específica gerada no mercado público durante toda a semana e com mais intensidade nos finais de semana quando da realização da feira pública municipal. Estes resíduos apresentam uma



característica orgânica importante e que deve ser usado nos processos de compostagem para obtenção de composto orgânico.

Essa coleta deve ser realizada pela Prefeitura e encaminhada para processos de compostagem e são coletados por caminhão caçambas basculantes, ou similar. Cada veículo coletor será equipado com pás quadradas e vassourões. A guarnição será composta de motorista e ajudantes devidamente fardados e calçados. Estes resíduos serão coletados junto com os resíduos domiciliares.

3.4.8. Coleta de Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos gerados também são conhecidos como “inservíveis”, tais como geladeiras velhas, fogões, camas, eletrodomésticos que são descartados pela população e que precisam ser coletados de forma planejada e organizada.

Essa coleta deve ser realizada pela Governo e encaminhada para possíveis processos de recuperação e doação pela Secretaria Social do Município a quem precisa. Estes resíduos devem ser coletados por caminhão de carroceria aberta, ou similar. Cada veículo coletor será equipado vassourões. A guarnição será composta de motorista e ajudantes devidamente fardados e calçados. Estes resíduos serão coletados junto com os resíduos oriundos da poda.

3.4.9. Coleta de Animais Mortos

Os animais mortos encontrados em via pública, vitimados por acidentes de trânsito são um problema que comumente ocorre nos municípios e quando da sua ocorrência é preciso que a Prefeitura faça a sua coleta de imediato e dê um destino adequado.

Estes resíduos devem ser coletados por caminhão caçamba basculante, ou similar. Cada veículo coletor será equipado com vassourões e o veículo deve ser lavado e desinfetado após a sua remoção. A guarnição será composta de motorista e ajudantes devidamente fardados e calçados e com uso de luvas.



3.4.10. Coleta de Áreas de Difícil Acesso

A coleta de resíduos sólidos em áreas de difícil acesso é um serviço cuja necessidade origina-se da existência de aglomerados urbanos na cidade de Novo Oriente, assim como a construção desordenada de moradias em áreas de invasão, sem qualquer critério de alinhamento ou espaçamento entre as edificações, tornando praticamente impossível, em várias das situações apresentadas, dentre elas a situação geográfica, o acesso e o tráfego de veículos normalmente utilizados nos serviços de coleta de resíduos sólidos.

3.4.11. Coleta de Resíduos Industriais

A coleta de resíduos industriais gerados por indústrias não é uma atribuição dos Serviços de Limpeza Pública, cabendo ao gerador dos resíduos a responsabilidade pela reciclagem, acondicionamento, coleta e transporte e uma destinação final segura para estes. Mas cabe ao município a fiscalização no sentido de observar se os resíduos estão sendo coletados e destinados conforme a legislação específica de cada tipo de resíduo.


Fco. Jordano I. R. de Carvalho
ENG. CIVIL CREA-CE 44031-D
RNP: 0607321-10



4. PROJETO BÁSICO PARA O SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE NOVO ORIENTE-CE

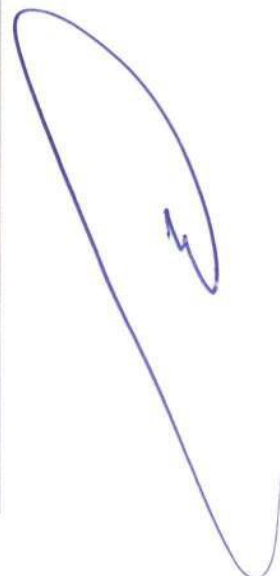
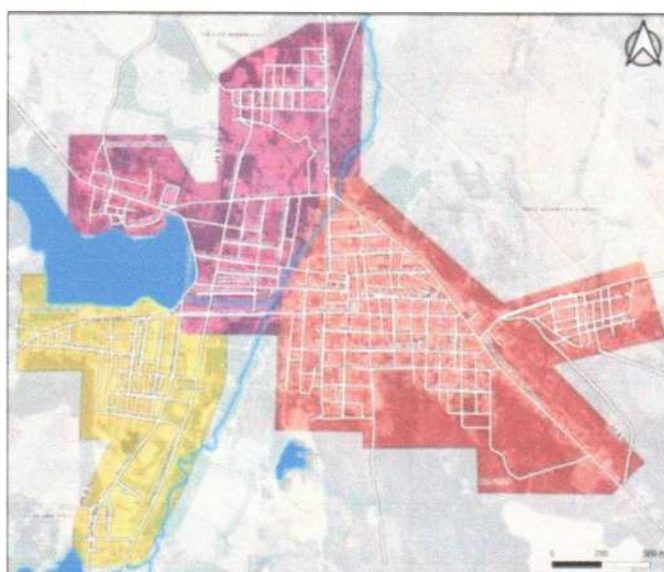
4.1. Divisão da Cidade em Zonas Geradoras de Resíduos

Neste plano de trabalho, foi definido 03 (três) zonas de coleta que coincidem com os setores de coleta. Logo, a nomenclatura utilizada será a de Zona Geradora de Resíduos - ZGR, de forma a evitar incompreensões no processo de aplicação do Plano.

A criação das Zonas Geradoras de Resíduos traz uma inovação na execução dos serviços, pois cada setor deverá ser um instrumento de planejamento para os serviços de coleta domiciliar, varrição, capinação e pintura de meio-fio.

As ZGR's definidas no Distrito Sede de Novo Oriente, foram estruturados de modo a manter um equilíbrio entre os volumes de resíduos coletados, bem como em função das proximidades dos núcleos urbanos e da situação atual da divisão administrativa.

Ficam determinadas 03 (três) ZGR's, e os limites das ZGR's foram definidos pelos obstáculos naturais e vias de circulação com características diferenciadas, e suas extensões representam a área onde a coleta é realizada por equipe(s) coletoras em uma jornada de trabalho.





Frequência diária na área central, em função da relativamente intensa concentração de atividades comerciais (e de geração de resíduos); bem como da genérica falta de locais apropriados nos estabelecimentos comerciais, para adequada manutenção, em seu interior, dos recipientes em que os mesmos são acondicionados, por períodos superiores a 24 horas.

Nos demais setores da cidade (Sede Municipal), a coleta deverá ser feita com frequência alternada (3 vezes por semana, às 2as, 4as e 6as feiras, ou às 3as, às 5as feiras e aos sábados).

Observações:

I - A geração per-capita média de resíduos do Município está dentro da faixa de diversas cidades brasileiras com o mesmo padrão de estudo;

II - A composição gravimétrica média dos resíduos gerados no Município está dentro da média de diversos municípios com o mesmo padrão de estudo.



PLANO DE TRABALHO DOS SERVIÇOS

1. COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS DOMICILIARES E COMERCIAIS COM CAMINHÃO COMPACTADOR DE 15M³

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 Novo Oriente 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 microvetores (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 Novo Oriente, 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.

A Tabela 1.1 traz os dados técnicos que foram usados como parâmetros para dimensionamento estão estabelecidos.

Tabela 1.1 - Parâmetros de Dimensionamento de Coleta domiciliar

População total	Geração per capita	Quantidade de resíduos gerados	Quantidade Coletado*
14.382 hab.	0,850 kg	12,23 ton.	11,25 ton/dia

Fonte: Prefeitura Municipal de Novo Oriente/2023

Na tabela percebe-se um déficit de coleta de cerca de 0,98 ton /dia, estes resíduos são gerados em áreas rurais.



1.1. Procedimentos básicos com veículos coletores

Assim, para o Município de Novo Oriente, em função das características acima mencionadas, o serviço de coleta de resíduos urbanos domiciliares/comerciais deverá ser executado utilizando-se de veículo coletor compactador, onde trabalharão 01 (um) motorista e guarnição de 03 (três) agentes de limpeza para a coleta destes serviços.

O serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares/comerciais obedecerá a 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 ser 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 dotados de dispositivos de compactação dos resíduos por apresentarem maior rendimento, ser mais econômicos, pouparem as condições físicas das guarnições, ser mais seguros e contribuir 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. O compactador deverá ser de qualidade comprovada e de alta robustez.

Tabela 1.2 – Dimensionamento dos veículos de coleta de resíduos de coleta domiciliar

VEÍCULO COLETOR TIPO	CAPACIDADE VOLUMÉTRICA	CARGA POR VIAGEM	CAPACIDADE NOMINAL*	Nº DE VIAGENS	EFETIVO	TOTAL
Compactador	15 m ³	7,50 ton	5,25	02	01	01

Fonte: Governo Municipal de Novo Oriente (2023)* Orientação do TCE/2016 Goiânia

A quantidade de resíduos que serão coletados alcançará 5,25 ton/dia ou seja 136,0 ton/mês, com a ausência da balança será utilizado a capacidade de 15m³ por viagem/dia, sendo contratado 780 m³/mês.

Em cada roteiro de coleta, existirá um veículo coletor com uma guarnição



composta por 3 (três) agentes de limpeza e um motorista que deverá percorrer todo o itinerário previsto no roteiro de coleta.

Tabela 1.3 – Dimensionamento de pessoal para coleta de resíduos domiciliares

PESSOAL	EFETIVO	RESERVA	TOTAL
Motorista	01		01
Gari de coleta	03		03
Total	04		04

Fonte: Governo Municipal de Novo Oriente (2023)

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

Tabela 1.4 - Ferramentas por veículo de coleta domiciliar

Item	Quantidade Ano	Quantidade de veículo	Quant. Ano
Vassoura 20 furos	12,00	01	12,00
Pá quadrada	4,00	01	4,00
Cone de sinalização	1,00	01	1,00
Garfo de 08 dentes	2,00	01	2,00

Fonte: Governo Municipal de Novo Oriente (2023)

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 compactador, este se encaminhará para o local de destino final definido para proceder à descarga dos resíduos coletados, 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.

1.2. Procedimentos básicos do pessoal responsável pelos serviços de coleta

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



Todos os empregados da Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos, relativos aos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares/comerciais, principalmente os seus motoristas necessitam ser 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 1.5 - Fardamentos e EPIs para a coleta domiciliar

Motorista	Quantidade Ano	Nº de motorista	Quant. por equipe ano	Durab. (mês)
Calça em Brim	4,00	1,00	4,00	4,00
Camisa em Brim	4,00	1,00	4,00	4,00
Calçado	2,00	1,00	2,00	6,00
Gari coletor				
Calça em Brim	4,00	3,00	12,0	4,00
Camisa em Brim	4,00	3,00	12,0	4,00
Calçado	2,00	3,00	6,0	6,00
Capa de Chuva	1,00	3,00	3,0	12,00
Boné	4,00	3,00	12,0	4,00
Máscara Descartável	312,00	3,00	936,0	1,00
Luva	12,00	3,00	36,0	1,00

Fonte: Governo Municipal de Novo Oriente (2023)

Além disso, terão por obrigação, entre outros procedimentos:

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

- **Definição dos horários de coleta dos resíduos sólidos de Novo Oriente**

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. A distância média entre o centro de massas da ZGR até o local da destinação final é de 3,5 km. A Tabela 1.6 estabelece o seguinte calendário de coleta:

Tabela 1.6 – Calendário de coleta domiciliar

ZGR	Bairros e localidades	Frequência	Veículos	Dias de coleta
1	Boa Vista, Colinas, e Centro	Diária	Compactador 15 m ³	Diária
2	Vicente Rodrigues, Lagoa do Tigre Norte, João Antero	Alternada	Compactador 15 m ³	Terça, Quinta e Sábado, Segunda, Quarta e Sexta
3	Lagoa do Tigre Sul, Vila Feliz, Açude Oriente	Alternada	Compactador 15 m ³	Segunda, Quarta e Sexta

Fonte: Governo Municipal de Novo Oriente (2023)



2. COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS DOMICILIARES E COMERCIAIS COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12M3 NOS DISTRITOS

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 Novo Oriente, 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 microvetores (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 Novo Oriente, 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.

A Tabela 2.1 traz os dados técnicos que foram usados como parâmetros para o dimensionamento estão estabelecidos.

Tabela 2.1 -Dimensionamento de coleta domiciliar nos distritos

População total	Geração per capita	Quantidade de resíduos gerados	Quantidade Coletado*
14.582 hab.	0,750 kg	10,93 ton.	8,4 ton/dia

Fonte: Prefeitura Municipal de Novo Oriente/2023

Na tabela percebe-se um déficit de coleta de cerca de 2,5 ton /dia, estes resíduos são gerados em áreas rurais.



2.1. Procedimentos básicos com veículos coletores

Assim para o Município de Novo Oriente, em função das características acima mencionadas, o serviço de coleta de resíduos urbanos domiciliares/comerciais deverá ser executado utilizando-se de veículo coletor caçamba basculante, onde trabalharão 1 (um) motorista e guarnição de 3(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 ser 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. As caçambas basculantes deverão ser de qualidade comprovada e de alta robustez.

Tabela 2.2 - Dimensionamento dos veículos de coleta de resíduos de coleta nos distritos

VEÍCULO COLETOR TIPO	CAPACIDADE VOLUMÉTRICA	CARGA POR VIAGEM	CAPACIDADE DE NOMINAL*	Nº DE VIAGENS	EFETIVO	TOTAL
Caminhão Basculante	12 m ³	4,20 ton	4,20	02	01	01

Fonte: Governo Municipal de Novo Oriente (2023)* Orientação do TCE/2016 Goiânia

A quantidade de resíduos que serão coletados alcançará a 8,4 ton/dia ou seja 218,4 ton/mês, com a ausência da balança será utilizado a capacidade de 12m³ por viagem/dia, sendo contratado 624,0 m³/mês.

Em cada roteiro de coleta, existirá um veículo coletor com uma guarnição composta por 3 (três) agentes de limpeza e 1 (um) motorista que deverá percorrer todo o itinerário previsto no roteiro de coleta.

Tabela 2.3 - Dimensionamento de pessoal para coleta de resíduos nos distritos

PESSOAL	EFETIVO	RESERVA	TOTAL
Motorista	01		01
Gari de coleta	03		03
Total	04		04

Fonte: Governo Municipal de Novo Oriente (2023)



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

Tabela 2.4 - Ferramentas por veículo de coleta domiciliar nos distritos

Item	Quantidade Ano	Quantidade de veículo	Quant. Ano
Vassoura 20 furos	12,00	01	12,00
Pá quadrada	4,00	01	4,00
Cone de sinalização	1,00	01	1,00
Garfo de 08 dentes	2,00	01	2,00

Fonte: Governo Municipal de Novo Oriente (2023)

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.

2.2. Procedimentos básicos do pessoal responsável pelos serviços de coleta

Todos os empregados da Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos relativos aos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares/comerciais, principalmente os seus motoristas necessitam de treinamento 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 2.5 - Fardamentos e EPIs para a coleta domiciliar nos distritos

Motorista	Quantidade Ano	Nº de motorista	Quant. por equipe ano	Durab. (mês)
Calça em Brim	4,00	1,00	4,00	4,00
Camisa em Brim	4,00	1,00	4,00	4,00
Calçado	2,00	1,00	2,00	6,00
Gari coletor				
Calça em Brim	4,00	3,00	12,0	4,00
Camisa em Brim	4,00	3,00	12,0	4,00
Calçado	2,00	3,00	6,0	6,00



Capa de Chuva	1,00	3,00	3,0	12,00
Boné	4,00	3,00	12,0	4,00
Máscara Descartável	312,00	3,00	936,0	1,00
Luva	12,00	3,00	36,0	1,00

Fonte: Governo Municipal de Novo Oriente (2023)

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 e
- 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 de 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.

- **Definição dos horários de coleta dos resíduos sólidos de Novo Oriente**

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. A distância média entre o centro de massas da ZGR até o local da destinação final é de 3,5 km. A Tabela 2.6 estabelece o seguinte calendário de coleta:



Tabela 2.6 – Calendário de coleta domiciliar nos distritos

Distrito	Bairros e localidades	Frequência	Veículos	Dias de coleta
1	Palestina	Alternada	Caminhão Basculante 12m ³	Segunda
2	Emaus	Alternada	Caminhão Basculante 12m ³	Terça
3	Três Irmãos	Alternada	Caminhão Basculante 12m ³	Quarta
4	São Raimundo	Alternada	Caminhão Basculante 12m ³	Quinta
5	Áreas de difícil acesso	Alternada	Caminhão Basculante 12m ³	Sexta
6	Áreas de difícil acesso	Alternada	Caminhão Basculante 12m ³	Sábado

Fonte: Governo Municipal de Novo Oriente (2023)