



Rio Grande, 20 de Janeiro de 2022.

À SMZC (SECRETARIA MUNICIPAL DE ZELADORIA DA CIDADE)

A/C SECRETÁRIO MARLON

INTRODUÇÃO

O presente documento tem como objetivo principal fornecer à Secretaria Municipal de Zeladoria da Cidade – SMZC do Município de Rio Grande o estudo sobre as rotas utilizadas bem como o fornecimento de planilhas orçamentárias, para a formação de custo por tonelada (R\$/ton), que servirão de base para esta Secretaria realizar a licitação e posterior contratação de empresa que será responsável pela coleta manual, mecanizada e de transporte de resíduos domiciliares orgânicos / rejeitos e recicláveis com o emprego de caminhões compactadores para o Município de Rio Grande.

Para a elaboração do presente estudo foram utilizados os materiais fornecidos pela própria SMZC, dentre eles, podemos destacar:

- Termo de Referência: Documento utilizado pela Secretaria e Prefeitura para estabelecer os requisitos mínimos para a contratação de empresa especializada para a realização da coleta dos Resíduos no Município;
- Orientação Técnica do TCE (Tribunal de Contas do Estado do Rio Grande do Sul) sobre os serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares;
- Mapas dos Setores que vem sendo utilizados na atualidade para dividir o Município em Setores de Coleta e assim facilitar a logística de operação da empresa contratada;
- Dados de pesagens das coletas realizadas no Município, onde é possível ter uma noção sobre a quantidade de resíduos gerados por dia e por setor na cidade do rio Grande.

Diante dos documentos acima mencionados, realizamos um estudo sobre os mapas e as rotas utilizadas atualmente pela empresa que vem realizando o serviço de coleta de resíduos e juntamente com o descrito nos Termos de Referência e nas Orientações Técnicas do TCE para o serviço proposta, apresentamos o relatório abaixo:

DEFINIÇÕES IMPORTANTES:

A prestação da coleta e disposição dos resíduos domésticos urbanos, de acordo com os artigos 10 e 26 da Lei Federal 12.305 / 2010 é de responsabilidade dos Municípios e na hipótese de os mesmos não prestarem o serviço diretamente, deverão contratar a execução com terceiros observando a legislação pertinente.

A Prefeitura Municipal do Rio Grande através da Secretaria Municipal de Zeladoria da Cidade- SMZC fará a contratação de empresa especializada que será responsável pela coleta manual, mecanizada e de transporte dos resíduos domiciliares orgânicos / rejeitos e recicláveis gerados diariamente na cidade e que serão levados até a Estação de Transbordo localizada na Rua dos Aviários S/N no bairro Maria dos Anjos na cidade do Rio Grande. Havendo a necessidade de transporte até outro local, em tempo hábil, a Prefeitura e a Secretaria competente indicarão o mesmo. Diante disto, alguns conceitos tornam-se importantes, dentre eles:

- **Resíduos Sólidos:** material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas letras "a" e "b".

;

- **Rejeitos:** São os resíduos que não são passíveis de reciclagem e aqueles que após passarem pelo processo de triagem nos barracões de coleta seletiva, se encontram sujos ou não são passíveis de reciclagem. Por exemplo, são aqueles resíduos de banheiro (papéis higiênicos, fraldas descartáveis, absorventes).
- **Recicláveis:** São os tipos de resíduos sólidos que podem ser segregados pelo gerador conforme sua constituição ou composição e assim passar por processo de transformação que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos.
- **Frequência Diária:** São as coletas realizadas diariamente, geralmente de Segunda - feira a Sábado em horário diurno ou noturno dependendo do setor de coleta.
- **Frequência Alternada:** São as coletas realizadas com alternância de dias. Geralmente realizadas 03 (três) vezes por semana.
- **Frequência Semanal:** São aquelas realizadas geralmente 01 (uma) ou 02 (duas) vezes na semana.
- **Coleta Manual:** Aquela em que nos setores não se faz uso de containers e a coleta se dá de porta em porta com o trabalho dos coletores
- **Coleta Mecanizada / Automática:** Aquela em que a coleta se dá através do uso de containers que são basculhados para dentro do caminhão compactador. Ressalta-se que neste sistema de coleta também há a necessidade do trabalho dos coletores.

PREMISSAS:

O presente estudo, como já falado anteriormente leva em consideração o sistema que já vem sendo utilizado na cidade do Rio Grande juntamente com o Termo de Referência e as Orientações Técnicas do Tribunal de Contas do estado (TCE – RS).

Aqui serão apresentados os cálculos referentes a quantidade de resíduos gerados, dimensionamento de frota e uma sugestão de readequação de alguns setores e rotas que poderão servir e instruir a SMZC e a Prefeitura Municipal de Rio Grande para formular o edital de licitação que será aberto para a contratação de empresa responsável pela coleta dos Resíduos na cidade. Em nenhum momento, faremos sugestões de como e quais as exigências serão estipuladas pela SMZC e pela Prefeitura para a confecção do Termo de Referência para o processo licitatório que será lançado. Todas estas orientações e especificações deverão estar de acordo com as Orientações Técnicas do TCE – RS.

ESTUDO BÁSICO:

O presente estudo básico visa atender as seguintes demandas:

- Prever a quantidade de resíduos a ser coletada;
- Sugerir rotas a serem percorridas pela frota, evidenciando-se o início e fim de da coleta em cada setor (serão analisados os mapas atuais utilizados nas coletas);
- A frequência semanal de coleta em cada setor;
- A definição do percurso mensal da frota, em Km;
- Os custos que serão integrados ao grupo de despesas da Administração Local, quando houver;
- A previsão de número de equipes de trabalhadores, a composição de cada uma delas, bem como o número de horas de trabalho necessárias para atendimento do serviço em questão, e a estimativa do número de horas extras necessárias (diurnas e noturnas);
- A definição da frota dos veículos incluindo a idade mínima dos veículos que poderão ser utilizados no serviço, quantidade e capacidade dos veículos compactadores e também a quantidade e necessidade de veículos auxiliares;
- Planilha Orçamentária com a composição dos custos

DIMENSIONAMENTO:

Para se fazer o dimensionamento da frota e demais cálculos necessários para a confecção da planilha orçamentária, parte-se do princípio da quantidade de lixo gerada no Município. Essa informação é básica e serve como o início de todo o dimensionamento do sistema.

A operação de coleta parte do princípio deve ser estabelecida a partir da quantidade de resíduos gerados diariamente (ton / dia), o número e a extensão dos roteiros, bem como a quantidade de resíduos coletados em cada setor e a frequência de coleta em cada setor. Tanto a frequência, percurso e divisão dos setores da cidade devem ser equilibrados e buscar a máxima eficiência de carga dos caminhões e o percurso percorrido pelos mesmos. Assim sendo, o presente estudo se baseia no que já vem sendo executado na cidade do Rio Grande e na experiência da SMZC, portanto o estudo aqui exposto poderá sofrer alteração tanto pela SMZC e pela Prefeitura do Rio Grande.

A partir do dimensionamento aqui apresentado, a frota projetada poderá absorver eventuais variações nas quantidades de resíduos a serem coletadas, porém, cabe-se ressaltar que variações de grandes proporções poderão ser objetos de estudo mais detalhado e readequação de frota.

QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADOS:

A quantidade de resíduos gerados representa o dado mais importante para o dimensionamento dos contratos de coleta e abertura do processo licitatório. Ela deve ser pautada com base em séries históricas comprovadas pelos comprovantes de pesagens.

Conforme orientação do TCE – RS as pesagens devem se dar em balanças aferidas pelo INMETRO e devem se referir aos dados obtidos nos últimos 12 meses. A geração é estimada a partir de uma média mensal do período monitorado.

Na ausência de dados históricos ou na dúvida sobre os dados obtidos, a geração de resíduos pode ser estimada a partir da taxa de geração per capita de resíduos e da população total do Município. Conforme orientação do TCE – RS pode-se obter essa taxa a partir da tabela demonstrada abaixo, que correlaciona a população do Município H (hab) com a taxa de geração per capita diária de resíduos domiciliares G (kg / hab.dia).

Tabela 1 – Taxa de geração *per capita* de resíduos.

População <i>H</i> (habitantes)	Geração <i>per capita</i> diária de resíduos <i>G</i> [kg/(hab.dia)]
< 1.500	0,2 a 0,3
De 1.500 a 7.000	0,3 a 0,4
De 7.000 a 30.000	0,4 a 0,5
De 30.000 a 100.000	0,5 a 0,6
De 100.000 a 200.000	0,6 a 0,7
De 200.000 a 300.000	0,7 a 0,8
De 300.000 a 500.000	0,8 a 0,9
De 500.000 a 800.000	0,9 a 1,0

Fonte: Dados obtidos junto à CRVR e ao LicitaCon.

Definida a taxa de geração diária de resíduos per capita *G* (hab / kg.dia), a geração total de Resíduos pode ser calculada como sendo:

$$Qd = (H \times G) / 1000$$

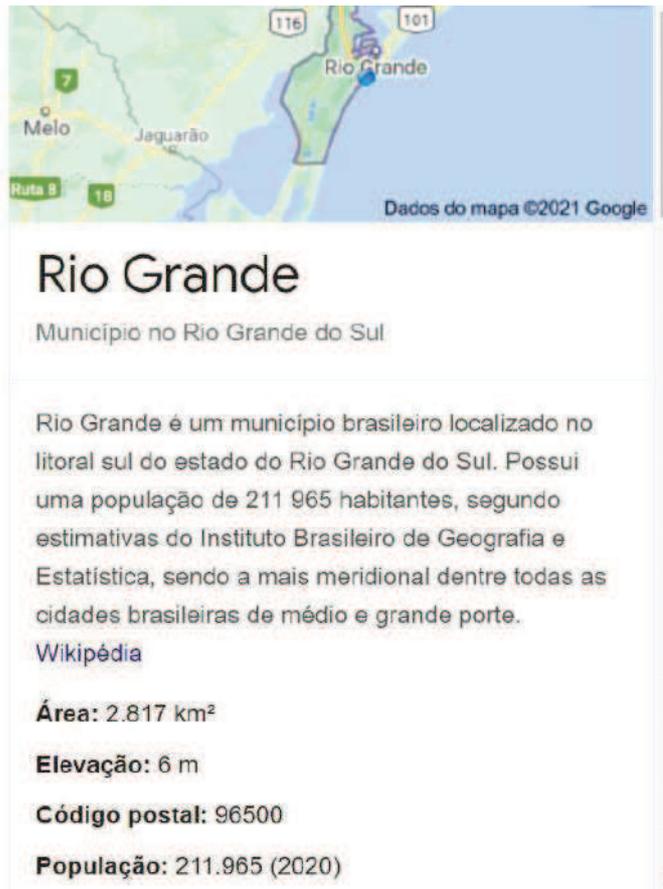
Onde:

Qd = Geração média diária de Resíduos (ton / dia)

H = População (hab)

G = Taxa de geração média diária de resíduos per capita ((kg / hab.dia))

A população para efeitos de cálculo deverá ser obtida pelos dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas) e deverá ser relativa ao ano de 2020, pois deve ser a população do ano anterior ao ano do estudo deste laudo. Baseado nesta determinação do TCE – RS temos os seguintes dados:



Adotaremos para efeitos de cálculo neste estudo uma taxa de geração per capita diária **G de 0,70** e teremos:

$$Q_d = (211\ 965 \times 0,70) / 1000$$

$$\mathbf{Q_d = 148,37\ ton / dia}$$

Para a elaboração deste estudo foi fornecido pela SMZC as pesagens coletadas no período compreendido nos anos de 2019, 2020 e 2021, conforme mostrado no quadro abaixo:

MÉDIA DA COLETA DOMICILIAR - 2019			
Nº	MÊS	ANO	PESAGEM
1	janeiro	2019	4.836,65
2	fevereiro	2019	4.061,68
3	março	2019	3.927,75
4	abril	2019	4.012,64
5	maio	2019	3.988,44
6	junho	2019	3.783,58
7	julho	2019	4.038,78
8	agosto	2019	3.926,55
9	setembro	2019	3.890,70
10	outubro	2019	4.314,79
11	novembro	2019	4.307,77
12	dezembro	2019	4.674,98
	MÉDIA 12 MESES		4.147,02

MÉDIA DA COLETA DOMICILIAR - 2020

Nº	MÊS	ANO	PESAGEM
1	janeiro	2020	4.556,80
2	fevereiro	2020	4.109,15
3	março	2020	4.207,95
4	abril	2020	3.879,15
5	maio	2020	3.872,18
6	junho	2020	4.090,37
7	julho	2020	4.160,12
8	agosto	2020	4.080,01
9	setembro	2020	4.119,10
10	outubro	2020	4.473,20
11	novembro	2020	4.368,90
12	dezembro	2020	4.887,53
	MÉDIA 12 MESES		4.233,71

MÉDIA DA COLETA DOMICILIAR - 2021

Nº	MÊS	ANO	PESAGEM
1	janeiro	2021	4.757,37
2	fevereiro	2021	4.580,28
3	março	2021	4.081,00
4	abril	2021	4.021,32
5	maio	2021	4.137,10
6	junho	2021	3.889,10
7	julho	2021	4.512,90
8	agosto	2021	4.019,20
9	setembro	2021	4.311,60
10	outubro	2021	4.198,60
11	novembro	2021	3.994,30
12	dezembro	2021	4.622,33
	MÉDIA 12 MESES		4.260,43

MÉDIA DA COLETA DOMICILIAR - 3 anos				
Nº	MÊS	SOMA DAS PESAGENS DOS 3 ANOS	MÉDIA DAS PESAGENS DOS 3 ANOS	MÉDIA DIÁRIA
1	janeiro	14.150,82	4.716,94	152,16
2	fevereiro	12.751,11	4.250,37	151,80
3	março	12.216,70	4.072,23	131,36
4	abril	11.913,11	3.971,04	132,37
5	maio	11.997,72	3.999,24	129,01
6	junho	11.763,05	3.921,02	130,70
7	julho	12.711,80	4.237,27	136,69
8	agosto	12.025,76	4.008,59	129,31
9	setembro	12.321,40	4.107,13	136,90
10	outubro	12.986,59	4.328,86	139,64
11	novembro	12.670,97	4.223,66	140,79
12	dezembro	14.184,84	4.728,28	152,53
		MÉDIA MENSAL ANUAL	4.213,72	
		MÉDIA DIÁRIA ANUAL		138,60

Conforme podemos constatar a média mensal de resíduos coletadas no Município de Rio Grande gira em torno de **4.214 ton / mês**.

Constatamos que não há grandes divergências entre a fórmula calculada e o real recolhido e evidenciado por esta Secretaria. Sendo assim, para este estudo adotaremos a série histórica apresentada pela SMZC, ou seja, uma média mensal de 4214,00 ton/mês ou 138,60 ton/dia de resíduos recolhidos em nosso Município.

FROTA UTILIZADA:

Para os serviços de coletas de Resíduos nos Municípios é usual o uso de dois tipos de veículos: Caminhões Tipo Compactadores e Caminhões Tipo Caçamba. Os caminhões tipo Compactadores permitem coletar uma quantidade maior de resíduos o que diminui os deslocamentos necessários para a descarga o que possibilita aumentar a produtividade da coleta.

Para o referido estudo será considerado apenas a utilização de Caminhões tipo Compactadores com capacidade volumétrica de 15m³ que são os recomendados pelas Orientações Técnicas do TCE – RS devido a questões de peso explicitadas a seguir.

De acordo com as Orientações Técnicas do TCE – RS para efeitos de dimensionamento de contratos, um caminhão Compactador de 15m³ possui uma capacidade de carga de 500kg/m³, ou seja, 0,5 ton / m³ de resíduos coletados. Essa capacidade de carga é determinada conforme o grau de compactação dos resíduos coletados. Cabe ressaltar aqui, que alguns catálogos de fabricantes de caminhões compactadores estipulam um peso entre 450 e 750 kg / m³. Para este estudo será adotado uma capacidade de carga de 500kg/m³ para os caminhões compactadores.

No que tange ainda a escolha do tipo de caminhão compactador a ser escolhido para a operação, deve-se levar em conta o PBT (Peso Bruto Total) que representa a carga máxima admissível por eixo do veículo. O PBT é dado pela soma do Peso do Chassis, do Compactador e da carga, ou seja, (PBT = Peso Chassis + Peso Compactador + Peso Carga).

Além disso, para este estudo e para a confecção do Termo de Referência para o processo licitatório, consideramos que seja incluída a possibilidade de se optar por Caminhões com Câmbio Automático por alguns fatores, dentre eles:

- Proporcionam maior conforto para os Motoristas;
- Proporcionam melhor desempenho para os caminhões;
- Reduzem a emissão de gases poluentes para a atmosfera;
- Possibilidade de diminuição no número de quebras de câmbio, conseqüentemente diminui os gastos com peças e manutenção;
- Reduz o consumo de combustível

Para os serviços de coleta são usuais dois tipos de Caminhão Compactador:

- Caminhão Toco: possui PBT menor que 16 ton
- Caminhão Truck: possui PBT menor que 23 ton

Desta forma, o peso do veículo carregado não pode ser superior aos limites acima estabelecidos para não ferir a Resolução 210 do Contram em atendimento ao artigo 99 do Código de Trânsito Brasileiro, Lei Federal 9.503 / 97. Por isso, se o peso acima for respeitado ficará assegurado uma maior vida útil das vias públicas e obviamente aos equipamentos destinados a coleta.

A partir do Peso específico dos Resíduos Compactados (adotaremos 0,5 ton/m³), temos:

- Caminhões Compactadores de 15m³: 15m³ x 0,5 ton/m³ = 7,5 ton

Apresentaremos abaixo, planilha fornecida pelas Orientações Técnicas do TCE que comprovam que por questões de capacidade de carga e PBT os caminhões compactadores de 15m³ são os mais recomendados para o Município de Rio Grande

Tabela 2 – Limite de carga, em função do PBT, para veículos com compactadores.

Coletor	Chassis	Peso Compactador	Capacidade de Carga ³	Peso Total Carregado	Limite PBT	Carga máxima admissível
Toco: PBT < 16 t						
Compactador 8m ³	6 t	3,7 t	4,0 t	13,7 t	16 t	6,3 t
Compactador 10m ³	6 t	4,65 t	5,0 t	15,6 t	16 t	5,3 t
Compactador 12m ³	6 t	4,8 t	6,0 t	16,8 t	16 t	5,2 t
Compactador 15m ³	6 t	5 t	7,5 t	18,5 t	16 t	5,0 t
Truck: PBT < 23 t						
Compactador 12m ³	7,5 t	4,8 t	6,0 t	18,3 t	23 t	10,7 t
Compactador 15m ³	7,5 t	5 t	7,5 t	20,0 t	23 t	10,5 t
Compactador 19m ³	7,5 t	5,8 t	9,5 t	22,8 t	23 t	9,7 t
Compactador 21m ³	7,5 t	6,0 t	10,5 t	24,0 t	23 t	9,5 t

SETORES DE COLETA:

Os setores de coleta tratam da subdivisão do Município em frações a fim de facilitar a logística de coleta dos resíduos, organizar melhor as equipes de trabalho e proporcionar uma melhor gestão do serviço como um todo, garantindo assim um melhor atendimento para a população em geral.

Para o presente estudo foi solicitado uma análise dos Mapas atualmente utilizados na coleta dos Resíduos do Município do Rio Grande. Foi feita uma análise das Rotas, setores e comparado a KM rodada entre as distâncias da garagem até o Início de Coleta, distância do final da Coleta até a Estação de Transbordo, distância da estação de Transbordo até o Início da 2º viagem (quando existente), distância do Final da 2º viagem até a estação de Transbordo e distância da estação de Transbordo até a garagem da empresa prestadora do serviço.

Diante do exposto acima e do que foi solicitado pela SMZC não realizamos a mudança dos setores já existentes, apenas sugerimos pequenas mudanças em poucos setores que podem ao longo do tempo gerar um melhor atendimento para a população, gerar economia para o Município e ainda preservar o patrimônio da empresa prestadora do serviço de coleta.

Apresentaremos abaixo o que expomos acima com as devidas análises por setores:

SETOR 01:

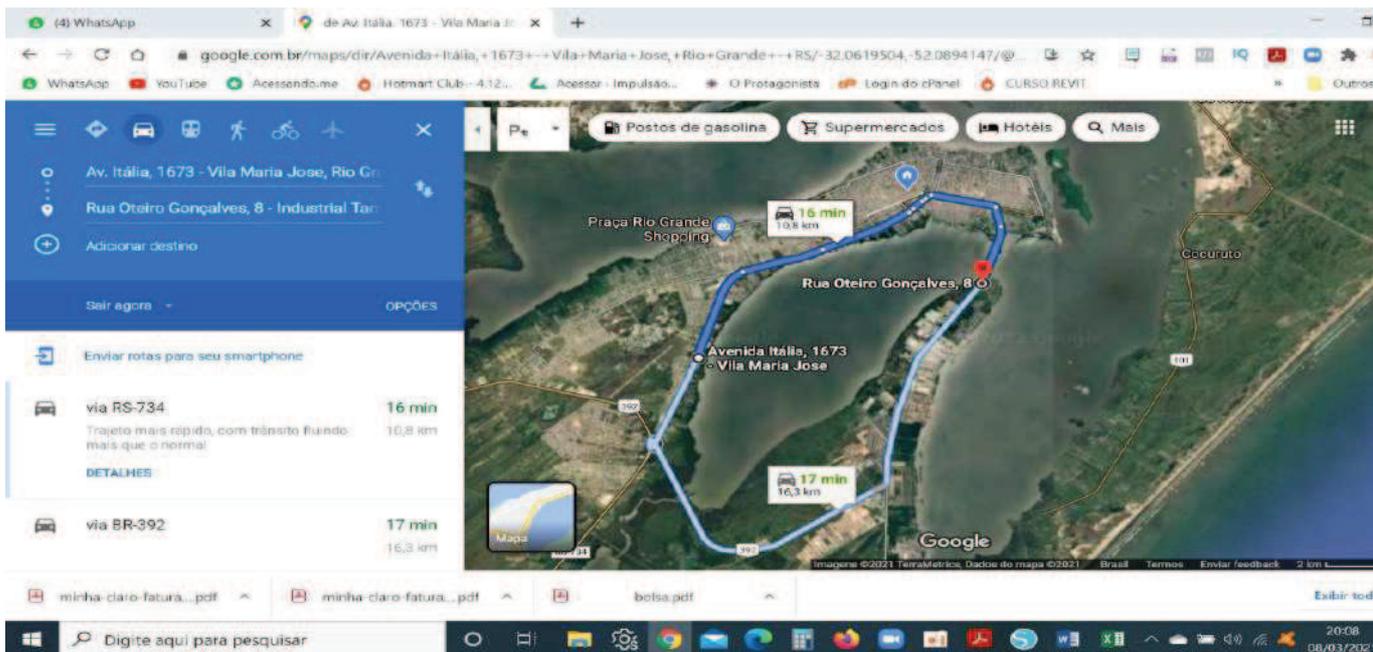
Este setor possui as seguintes características:

- Abrange 05 Bairros
- BGV, Vila Militar, Santa Tereza, Mangueira e Lar Gaúcho
- São realizadas 02 viagens diárias
- Possui coleta Automática, ou seja, possuem containers que são basculhados para dentro do veículo compactador com o auxílio dos coletores
- Possui 1 motorista e 02 coletores
- Frequência de Coleta Diária e Noturna
- Quantidade de Resíduos coletados por viagem: 6576kg
- Total de Resíduos coletados no dia trabalhado: 13152kg
- Malha Viária: 49,16km

Rota Percorrida

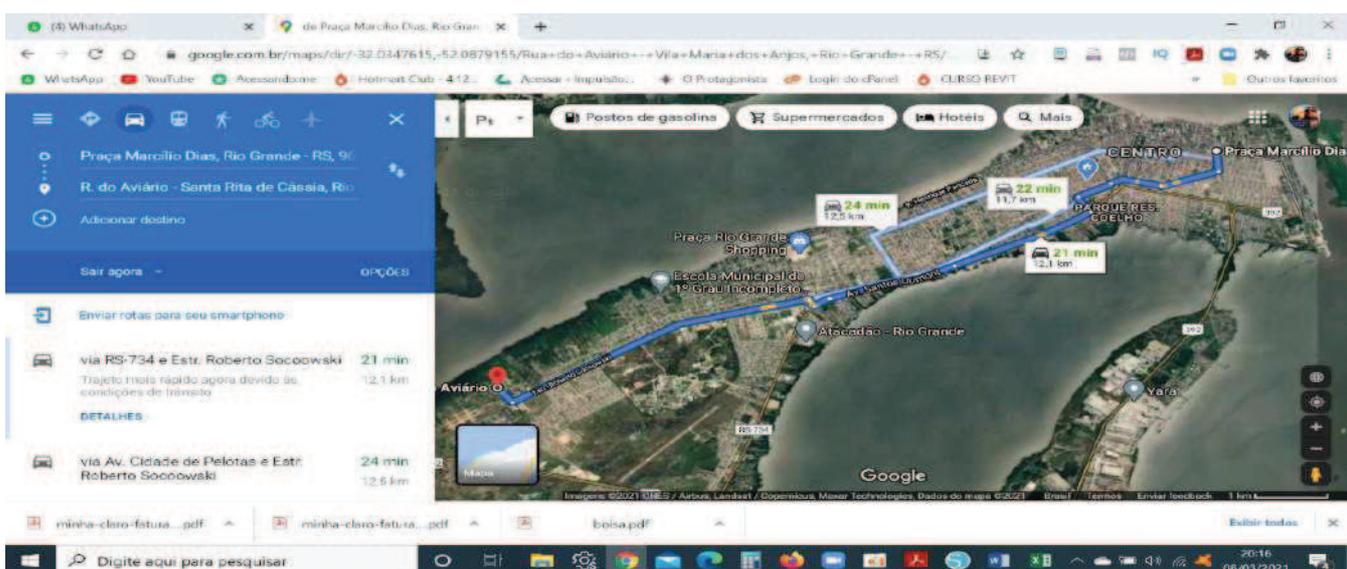
- GARAGEM ATÉ PONTO DE INÍCIO DA COLETA

O Caminhão Compactador sai da Garagem localizada na Av. Itália, 1673 vai até o início do ponto de coleta localizado na BR 392 na entrada do Bairro Mangueira. Conforme pode-se avaliar, há 2 opções de trajeto para o percurso. Adotaremos como distância percorrida para este estudo a menor distância apontada para garantir rapidez, agilidade, economia, menor desgaste nos equipamentos e conseqüentemente um melhor atendimento ao serviço prestado. Para este setor adotaremos a distância de 10,8Km.



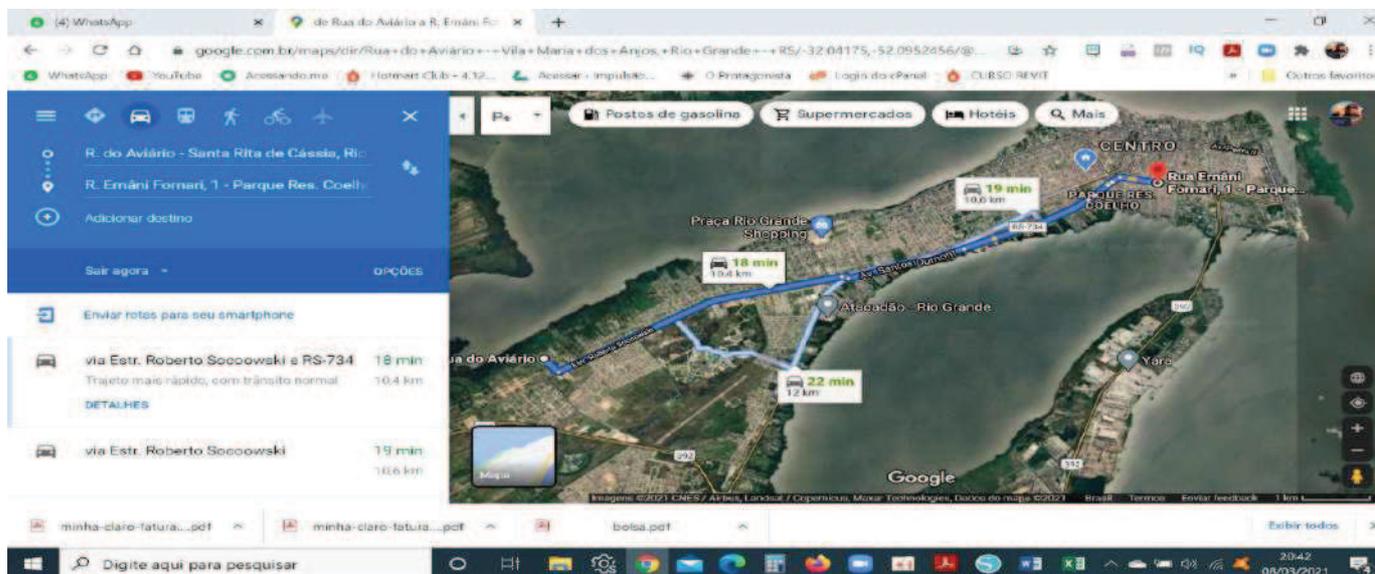
- FINAL DA PRIMEIRA COLETA ATÉ ESTAÇÃO DE TRANSBORDO:

O caminhão compactador percorre o trajeto estabelecido no mapa do setor 01 e chega até o ponto final da 1º coleta localizado na rua Almirante Barroso esquina Dom Pedro II e vai até a Estação de transbordo localizada na Rua dos Aviários, S/N, bairro Maria dos Anjos – Estrada Roberto Socowski. Conforme mapa abaixo constatamos que há 03 opções de rotas. Adotaremos como padrão pelos motivos alegados acima, a menor distância possível, ou seja, 11,7km.



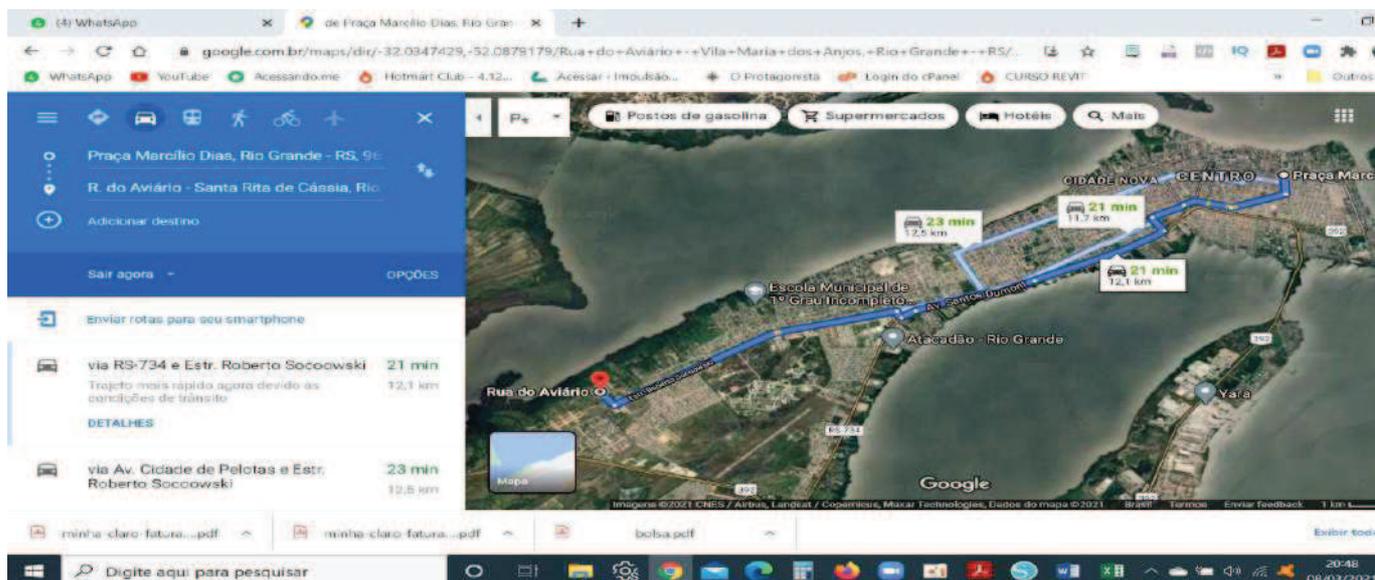
- ESTAÇÃO DE TRANSBORDO ATÉ INÍCIO PONTO DA 2º COLETA

O caminhão compactador sai da Estação de Transbordo localizada na Rua dos Aviários, S/N e vai até o início do ponto destinado a 2º coleta localizada na rua Ernani Fornari esquina Val Porto. Da mesma forma, há 03 opções de trajeto e a distância adotada será a menor possível entre elas, ou seja, 10,4km.



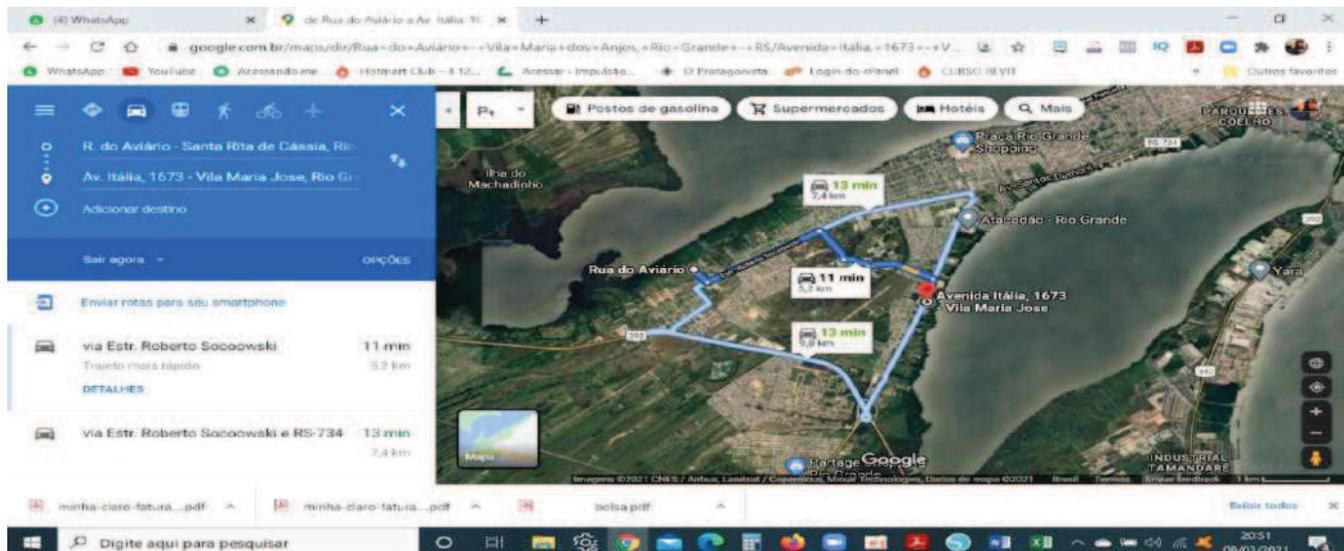
- FINAL DA SEGUNDA COLETA ATÉ A ESTAÇÃO DE TRANSBORDO

O caminhão compactador sai do ponto final da 2º coleta localizada na rua Almirante Barroso esquina Dom Pedro II e volta para a estação de Transbordo na rua dos Aviários S/N. Conforme mapa abaixo, a menor distância percorrida é de 11,7km.



- ESTAÇÃO DE TRANSBORDO ATÉ GARAGEM

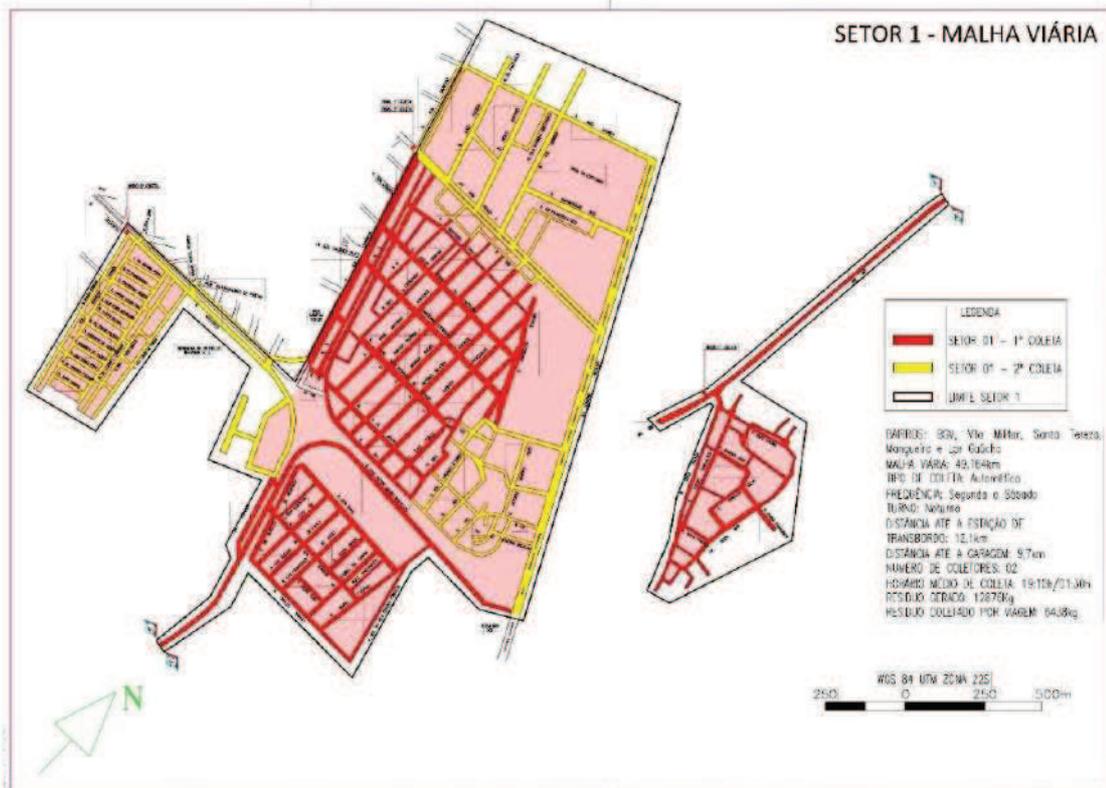
O caminhão sai da estação de Transbordo na Rua dos Aviários S/N e volta à Garagem da empresa localizada na Av. Itália, 1673 e a menor distância percorrida é de 5,2km.



Diante do exposto acima, temos uma distância total percorrida composta da seguinte forma:

$$10,8 + 11,7 + 10,4 + 11,7 + 5,2 + 49,16 = \mathbf{98,96 \text{ km}}$$

Abaixo apresentaremos mapa com a rota utilizada neste Setor:



SETOR 02:

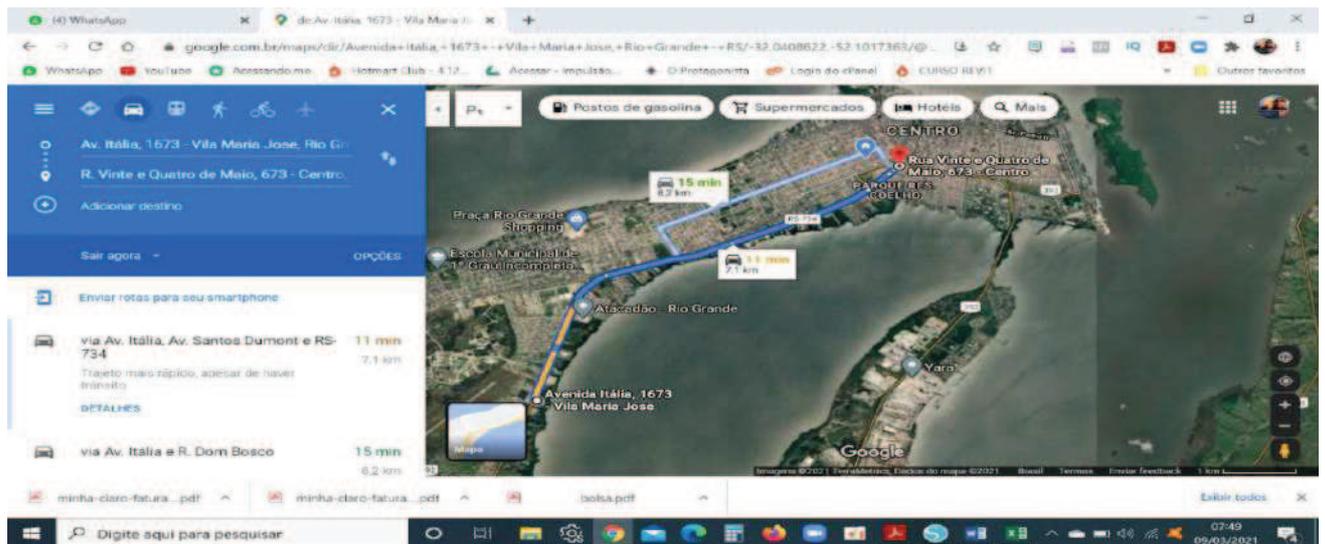
Este setor possui as seguintes características:

- Abrange 02 Bairros
- Centro e Navegantes
- São realizadas 02 viagens diárias
- Possui coleta Automática, ou seja, possuem containers que são basculados para dentro do veículo compactador com o auxílio dos coletores
- Possui 1 motorista e 02 coletores
- Frequência de Coleta Diária e Noturna
- Quantidade de Resíduos coletados por viagem: 6847kg
- Total de Resíduos coletados no dia trabalhado: 13694kg
- Malha Viária: 38,46km

Rota Percorrida:

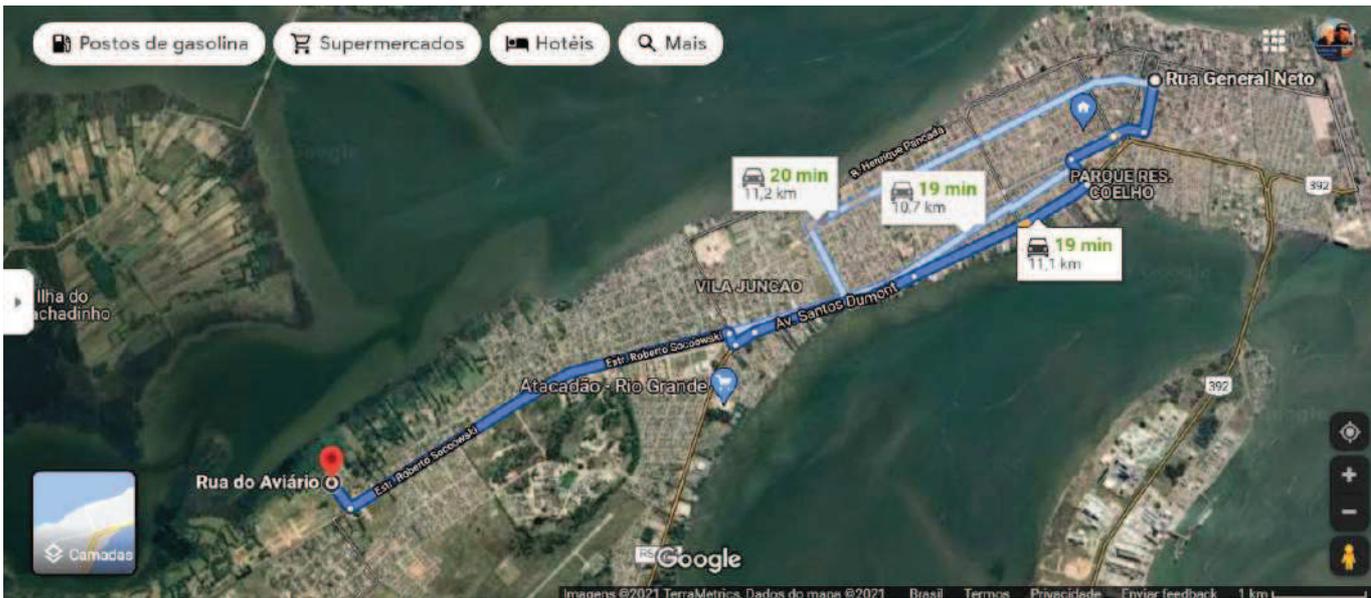
- GARAGEM ATÉ PONTO DE INÍCIO DA COLETA

O veículo de coleta sai da Garagem localizada na Av. Itália, 1673 e vai até o ponto de início da 1º coleta localizado na Av. Rheingantz esquina Val Porto. Conforme podemos observar no mapa abaixo, há 02 opções de trajeto, então adotaremos a menor das distâncias possíveis, ou seja, 7,1km



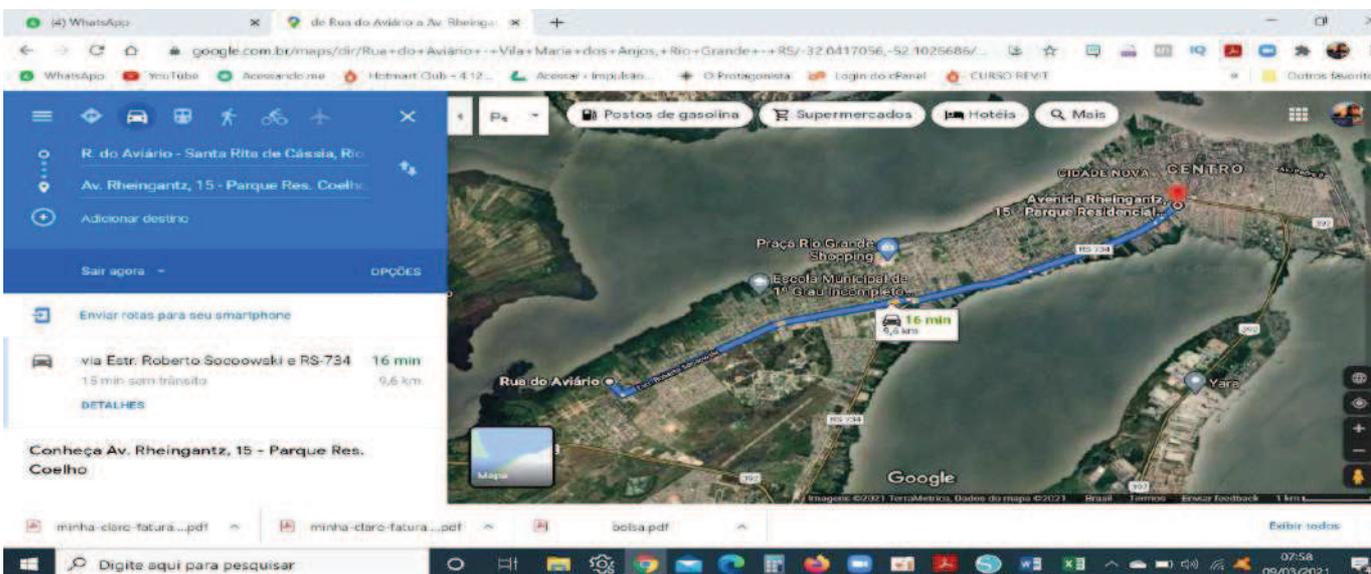
- FINAL DA PRIMEIRA COLETA ATÉ ESTAÇÃO DE TRANSBORDO:

O caminhão compactador percorre o trajeto estabelecido no mapa do setor 02 e chega até o ponto final da 1º coleta localizado na rua General Neto esquina General Câmara e vai até a Estação de transbordo localizada na Rua dos Aviários, S/N, bairro Maria dos Anjos – Estrada Roberto Socowski. Conforme mapa abaixo constatamos que há 03 opções de rotas. A menor distância será adotada, ou seja, 10,7km.



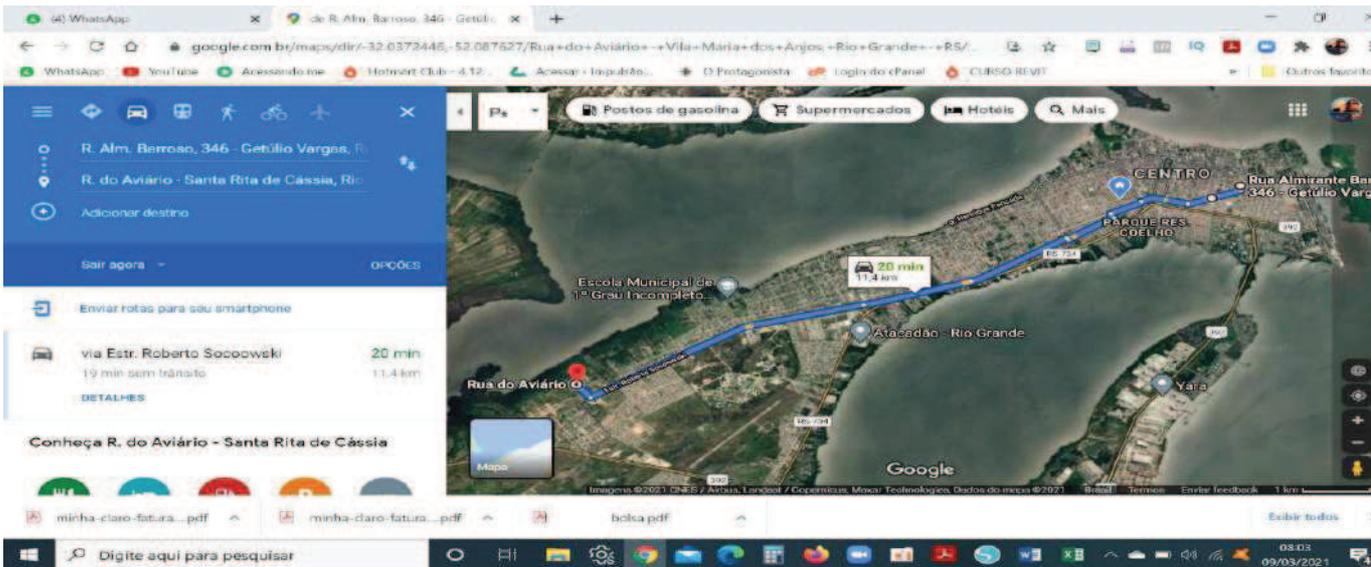
- ESTAÇÃO DE TRANSBORDO ATÉ INÍCIO PONTO DA 2º COLETA

O caminhão compactador sai da Estação de Transbordo localizada na Rua dos Aviários, S/N e vai até o início do ponto destinado a 2º coleta localizada na Av. Rheingantz esquina Major Carlos Pinto. A distância percorrida neste trajeto é de 9,6km.



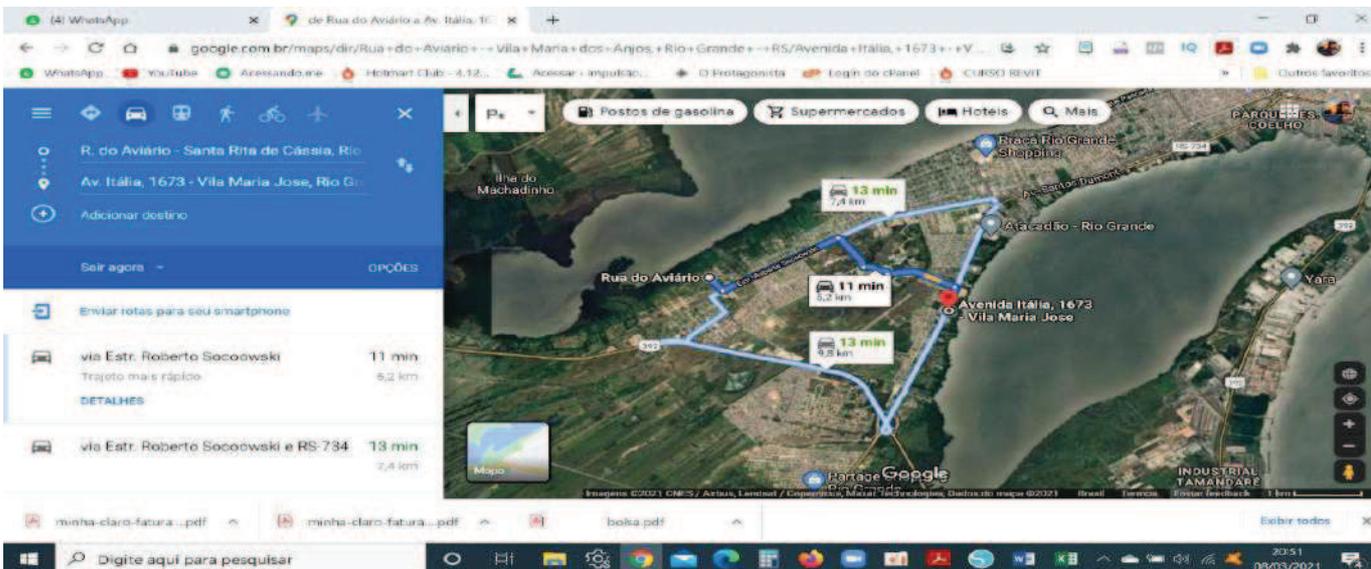
- FINAL DA SEGUNDA COLETA ATÉ A ESTAÇÃO DE TRANSBORDO

O caminhão compactador sai do ponto final da 2º coleta localizada na rua Almirante Barroso esquina General Vitorino e volta para a estação de Transbordo na rua dos Aviários S/N. Conforme mapa abaixo, a distância percorrida é de 11,4km.



- ESTAÇÃO DE TRANSBORDO ATÉ GARAGEM

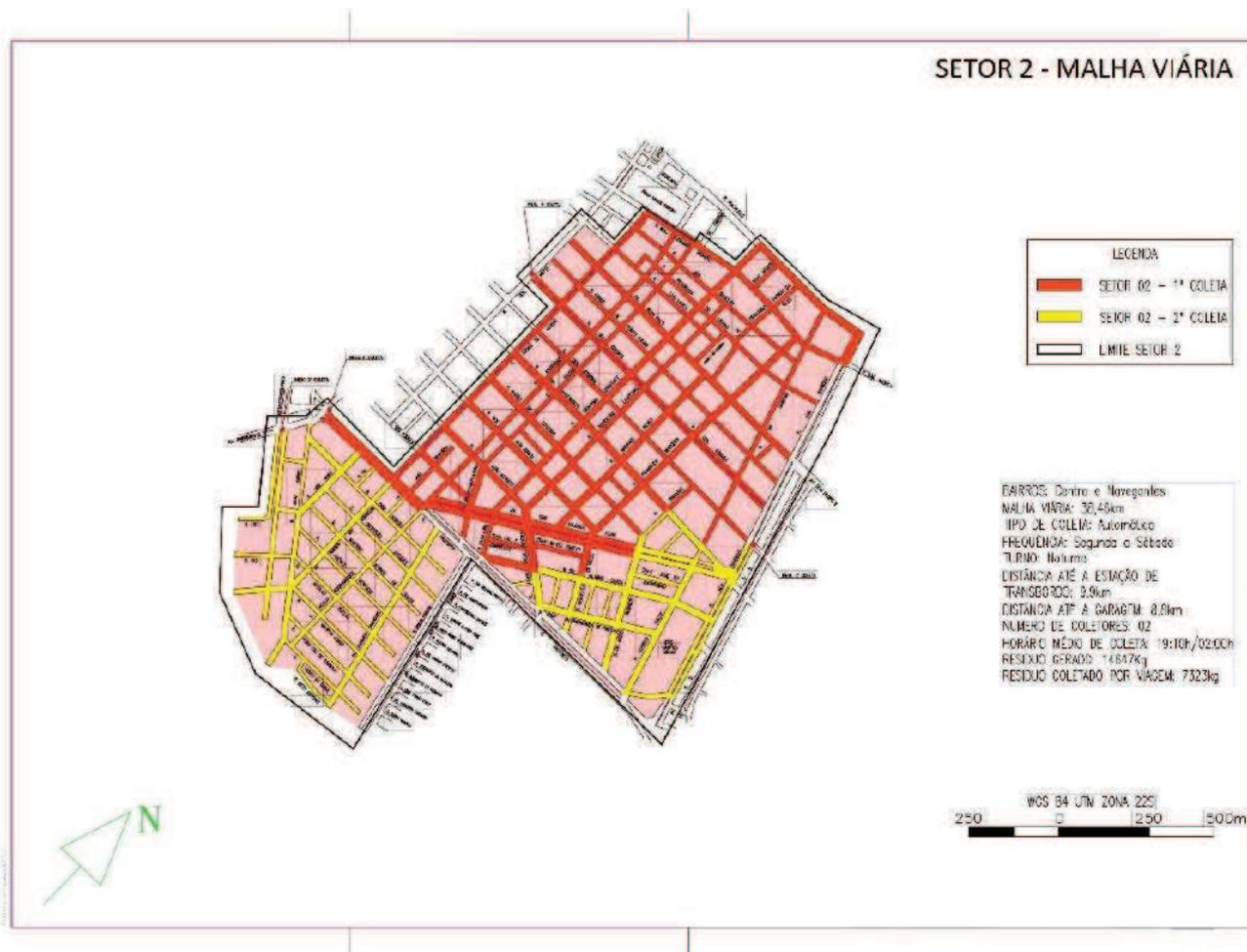
O caminhão sai da estação de Transbordo na Rua dos Aviários S/N e volta à Garagem da empresa localizada na Av. Itália, 1673 e a menor distância percorrida é de 5,2km.



Diante do exposto acima, temos uma distância total percorrida composta da seguinte forma:

$$7,1 + 10,7 + 9,6 + 11,4 + 5,2 + 38,46 = 82,46 \text{ km}$$

Abaixo apresentaremos Mapa com a Rota utilizada neste Setor:



SETOR 03:

Este setor possui as seguintes características:

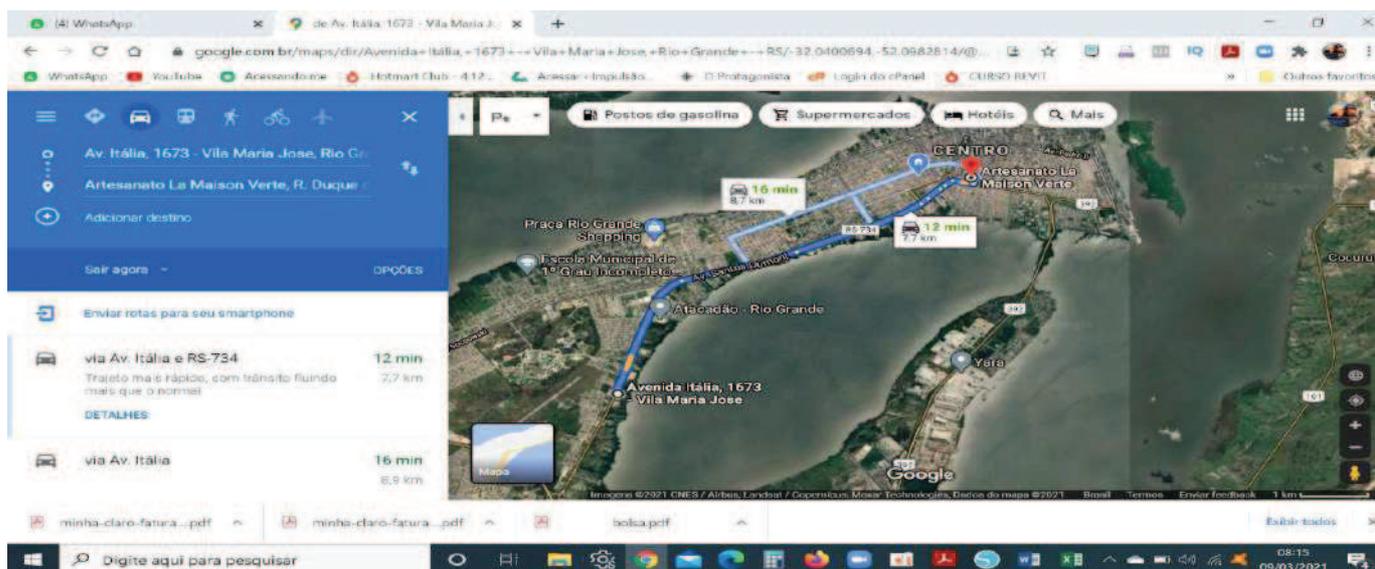
- Abrange 02 Bairros
- Centro e Cidade Nova
- São realizadas 02 viagens diárias
- Possui coleta Automática, ou seja, possuem containers que são basculhados para dentro do veículo compactador com o auxílio dos coletores
- Possui 1 motorista e 02 coletores
- Frequência de Coleta Diária e Noturna
- Quantidade de Resíduos coletados por viagem: 6493kg
- Total de Resíduos coletados no dia trabalhado: 12986kg

- Malha Viária: 34,05km

Rota Percorrida:

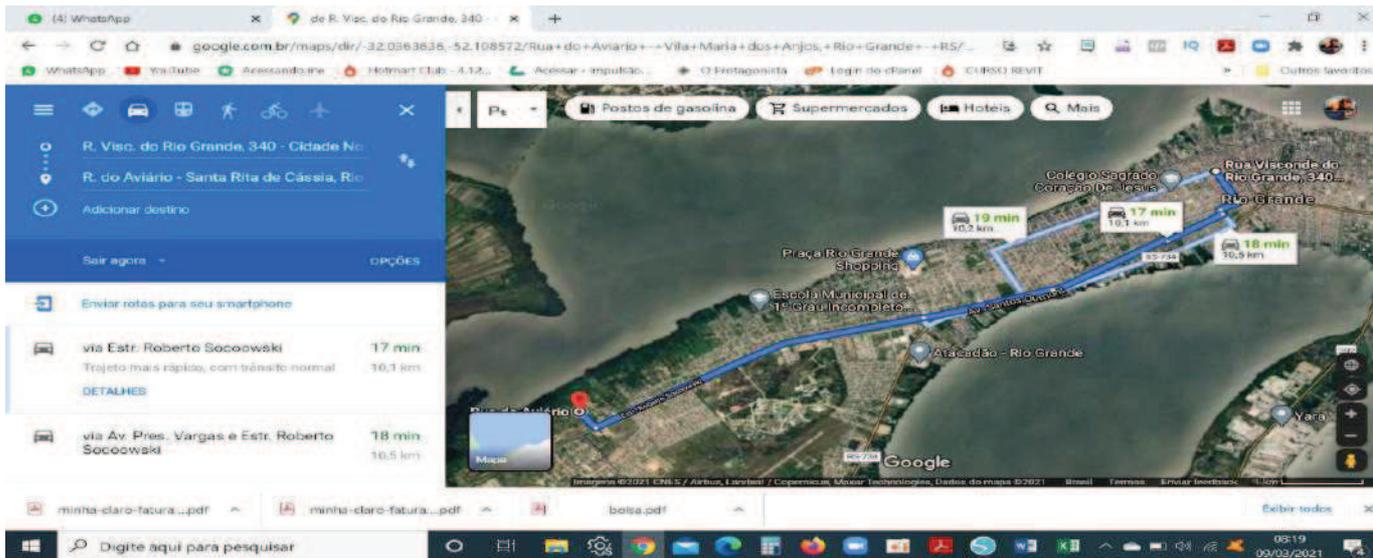
- GARAGEM ATÉ PONTO DE INÍCIO DA COLETA

O veículo de coleta sai da Garagem localizada na Av. Itália, 1673 e vai até o ponto de início da 1ª coleta localizado na Rua Senador Correa esquina Duque de Caxias. Conforme podemos observar no mapa abaixo, há 02 opções de trajeto, então adotaremos a menor distância possível, ou seja, 7,7km



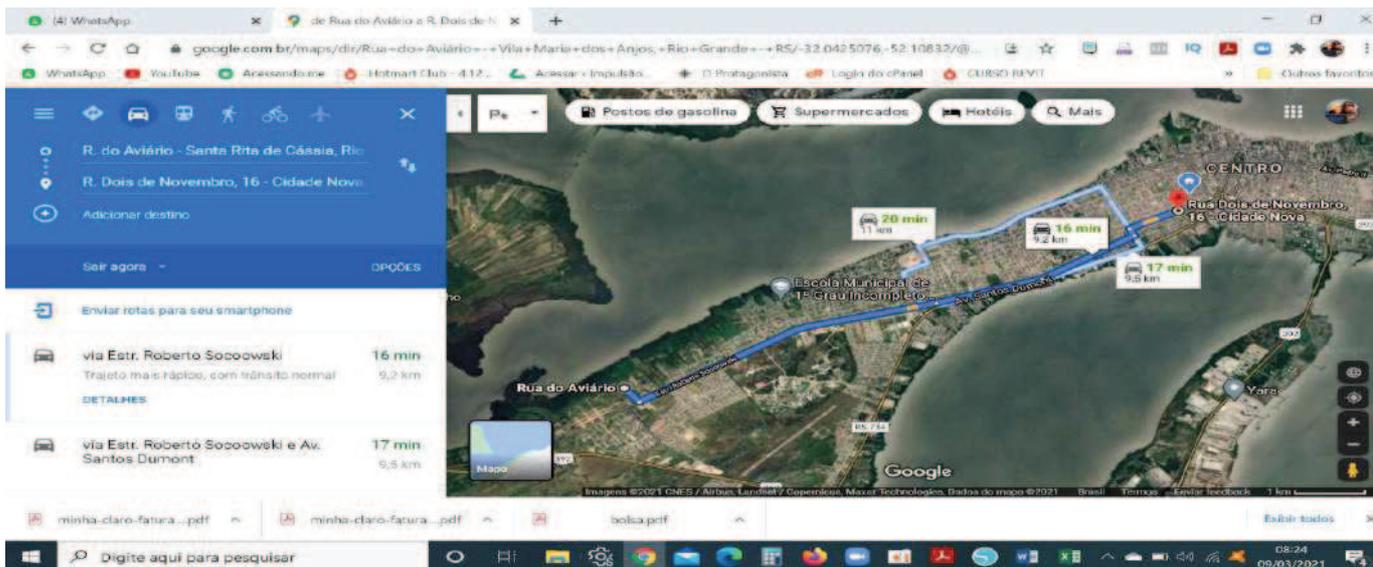
- FINAL DA PRIMEIRA COLETA ATÉ ESTAÇÃO DE TRANSBORDO:

O caminhão compactador percorre o trajeto estabelecido no mapa do setor 03 e chega até o ponto final da 1ª coleta localizado na Av. Pelotas esquina Visconde do Rio Grande e vai até a Estação de transbordo localizada na Rua dos Aviários, S/N, bairro Maria dos Anjos – Estrada Roberto Socowski. Conforme mapa abaixo constatamos que há 03 opções de rotas. A menor distância a percorrer é de 10,1km.



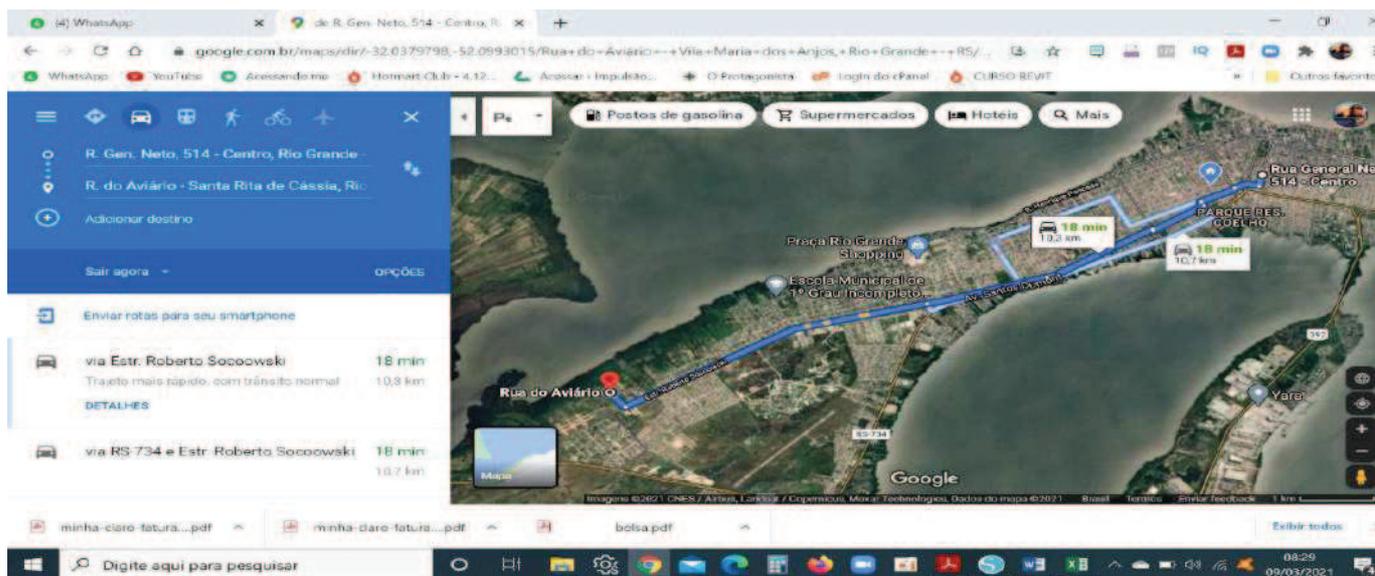
- ESTAÇÃO DE TRANSBORDO ATÉ INÍCIO PONTO DA 2º COLETA

O caminhão compactador sai da Estação de Transbordo localizada na Rua dos Aviários, S/N e vai até o início do ponto destinado a 2º coleta localizada na Rua 02 de Novembro esquina Av. Buarque de Macedo. Conforme ilustrado abaixo há 03 opções de rotas a serem percorridas e a menor distância é de 9,2km.



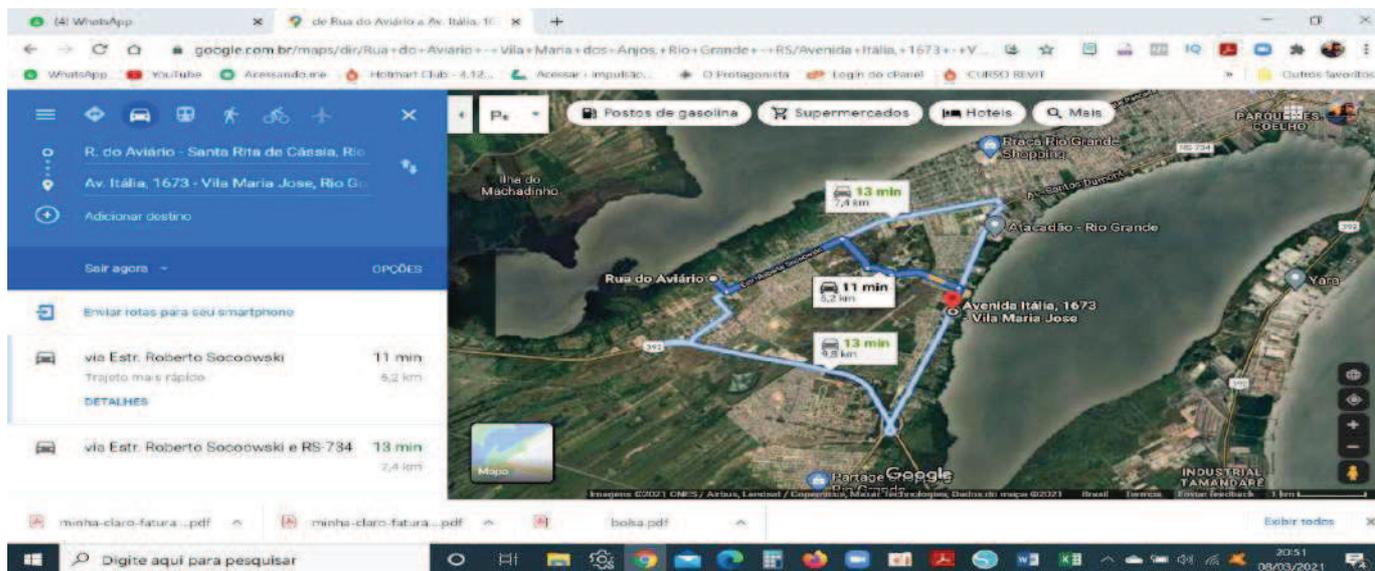
- FINAL DA SEGUNDA COLETA ATÉ A ESTAÇÃO DE TRANSBORDO

O caminhão compactador sai do ponto final da 2ª coleta localizada na rua General Neto esquina Vice Almirante Abreu e volta para a estação de Transbordo na rua dos Aviários S/N. Conforme mapa abaixo, a menor distância percorrida é de 10,3km.



- ESTAÇÃO DE TRANSBORDO ATÉ GARAGEM

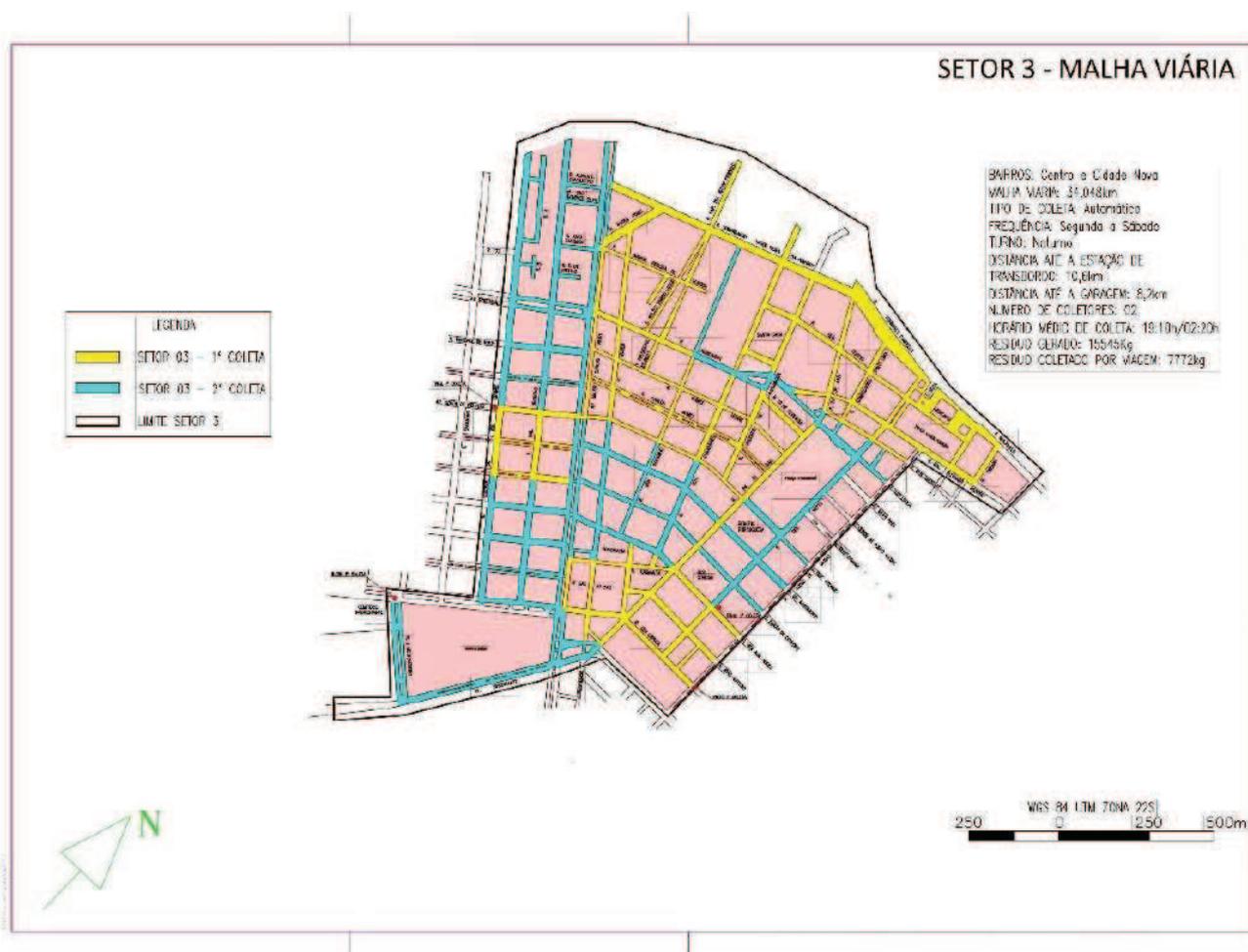
O caminhão sai da estação de Transbordo na Rua dos Aviários S/N e volta à Garagem da empresa localizada na Av. Itália, 1673 e a menor distância percorrida é de 5,2km.



Diante do exposto acima, temos uma distância total percorrida composta da seguinte forma:

$$7,7 + 10,1 + 9,2 + 10,3 + 5,2 + 34,05 = \mathbf{76,55 \text{ km}}$$

Abaixo apresentaremos Mapa com a rota utilizada neste Setor:



SETOR 04:

Este setor possui as seguintes características:

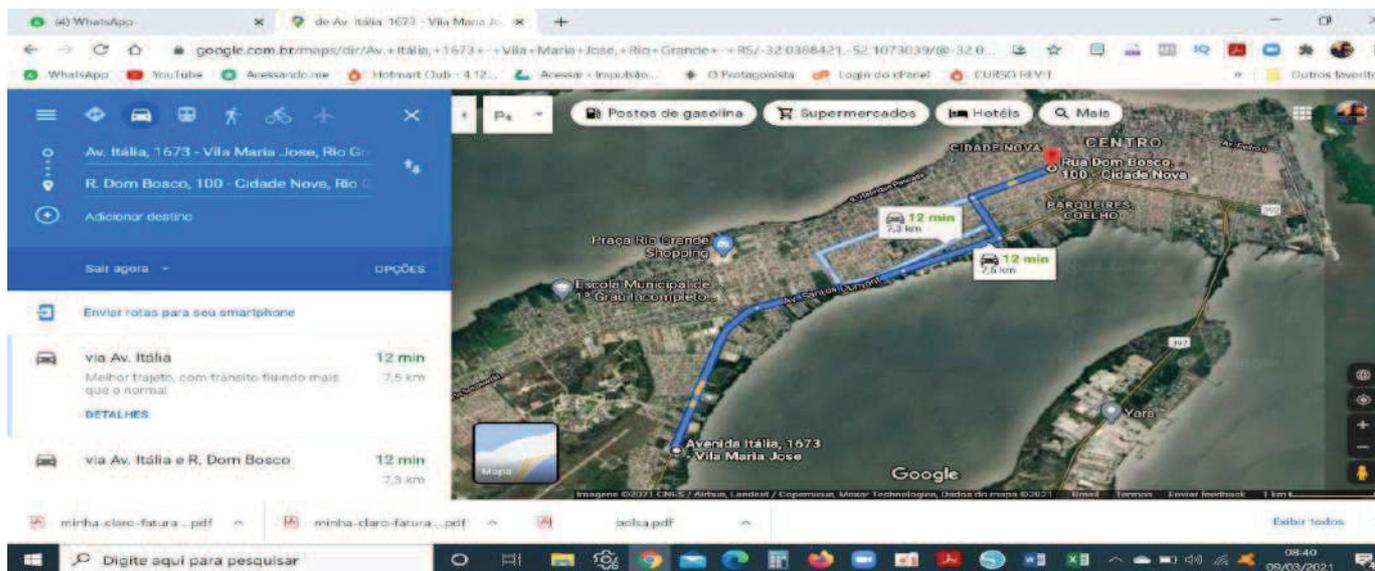
- Abrange 05 Bairros
- Cidade Nova, Vila São Paulo, Vila Dias, Linha do Parque e Rheingantz
- São realizadas 02 viagens diárias
- Possui coleta Automática, ou seja, possuem containers que são basculados para dentro do veículo compactador com o auxílio dos coletores
- Possui 1 motorista e 02 coletores

- Frequência de Coleta Diária e Noturna
- Quantidade de Resíduos coletados por viagem: 7069kg
- Total de Resíduos coletados no dia trabalhado: 14138kg
- Malha Viária: 43,24km

Rota Percorrida:

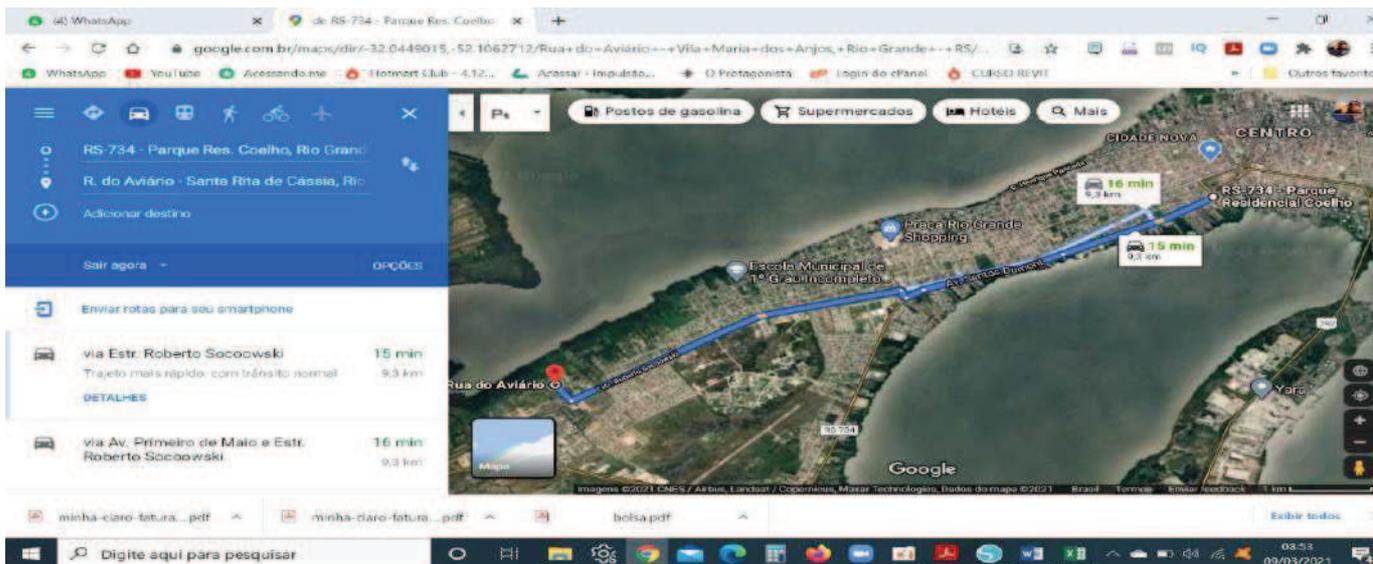
- GARAGEM ATÉ PONTO DE INÍCIO DA COLETA

O veículo de coleta sai da Garagem localizada na Av. Itália, 1673 e vai até o ponto de início da 1º coleta localizado na Rua Dom Bosco esquina Visconde do Rio Grande. Conforme podemos observar no mapa abaixo, há 02 opções de trajeto, então adotaremos a menor distância percorrida, ou seja, 7,3km.



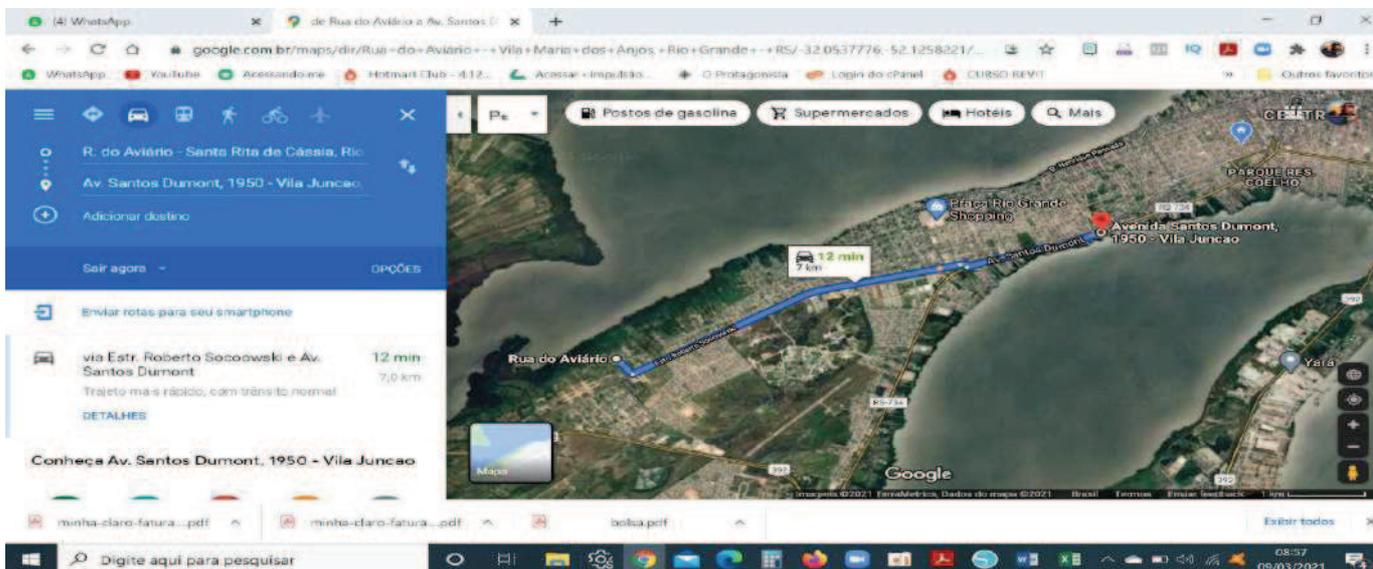
- FINAL DA PRIMEIRA COLETA ATÉ ESTAÇÃO DE TRANSBORDO:

O caminhão compactador percorre o trajeto estabelecido no mapa do setor 04 e chega até o ponto final da 1º coleta localizado na Av. Presidente Vargas em frente ao Cemitério Católico e vai até a Estação de transbordo localizada na Rua dos Aviários, S/N, bairro Maria dos Anjos – Estrada Roberto Socowski . Conforme mapa abaixo constatamos que há 02 opções de rotas, porém, a distância percorrida é a mesma, ou seja, 9,3km.



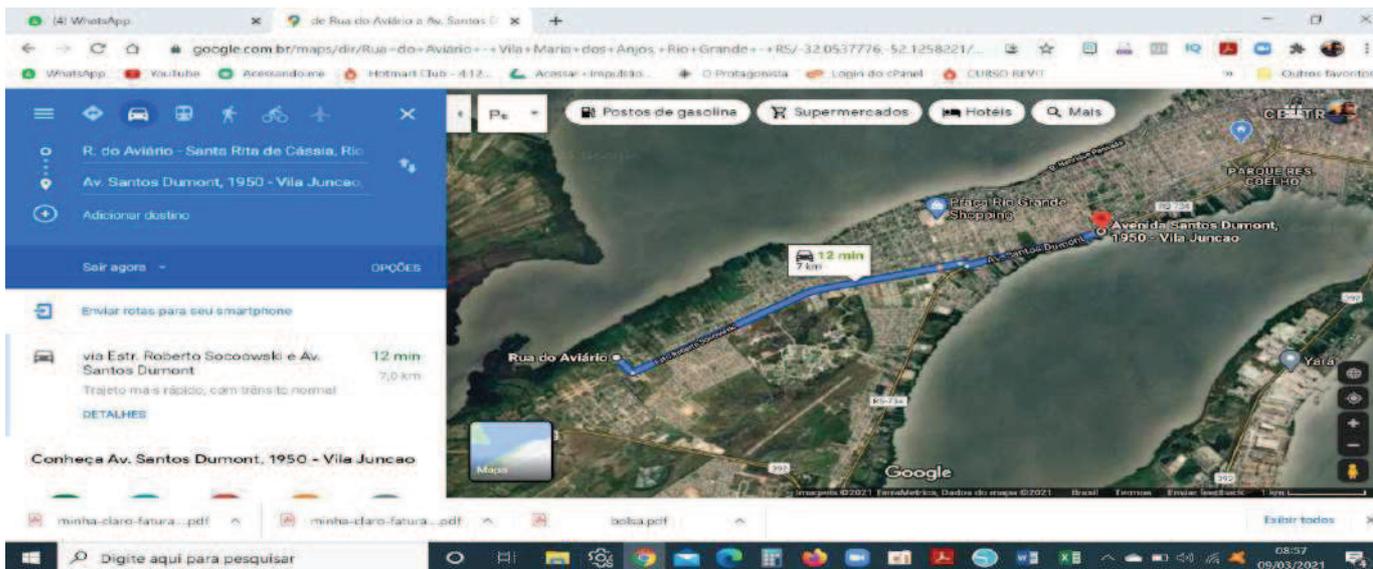
- ESTAÇÃO DE TRANSBORDO ATÉ INÍCIO PONTO DA 2º COLETA

O caminhão compactador sai da Estação de Transbordo localizada na Rua dos Aviários, S/N e vai até o início do ponto destinado a 2º coleta localizada na Avenida Presidente Vargas, no Pórtico de entrada da cidade. Conforme ilustrado abaixo, a distância percorrida é de 7km.



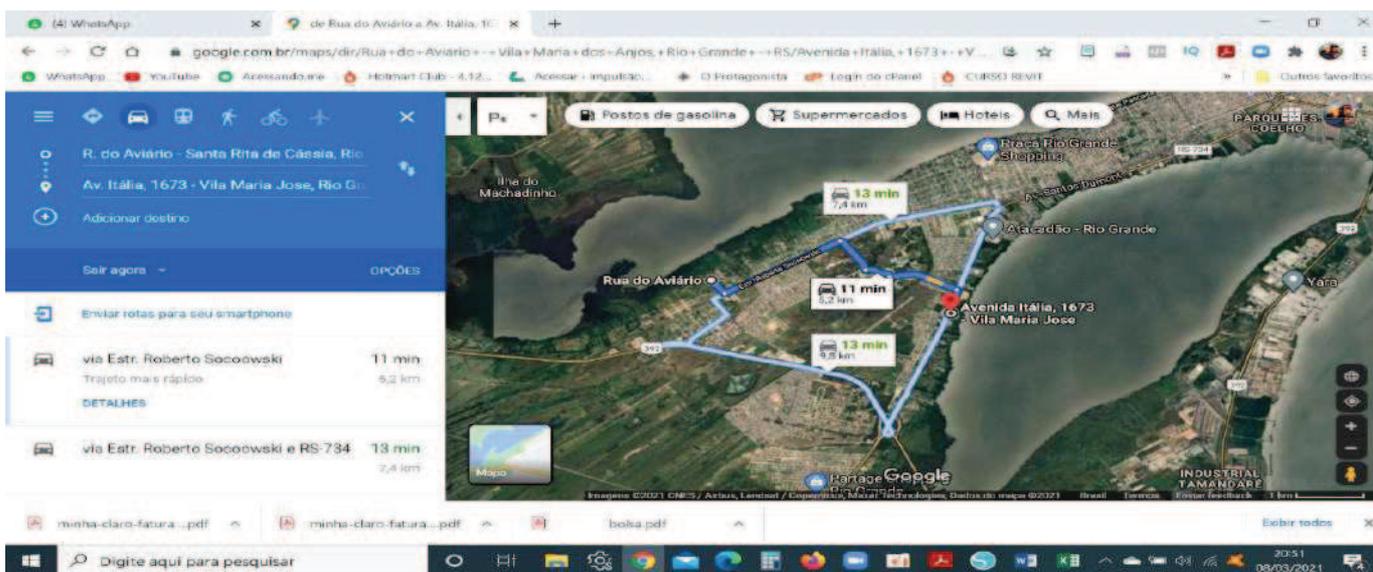
- FINAL DA SEGUNDA COLETA ATÉ A ESTAÇÃO DE TRANSBORDO

O caminhão compactador sai do ponto final da 2º coleta localizado no mesmo ponto de início da 2º coleta, ou seja, Avenida Presidente Vargas no Pórtico da Cidade e volta para a estação de Transbordo na rua dos Aviários S/N. Conforme mapa abaixo, a distância percorrida é de 7 km.



- ESTAÇÃO DE TRANSBORDO ATÉ GARAGEM

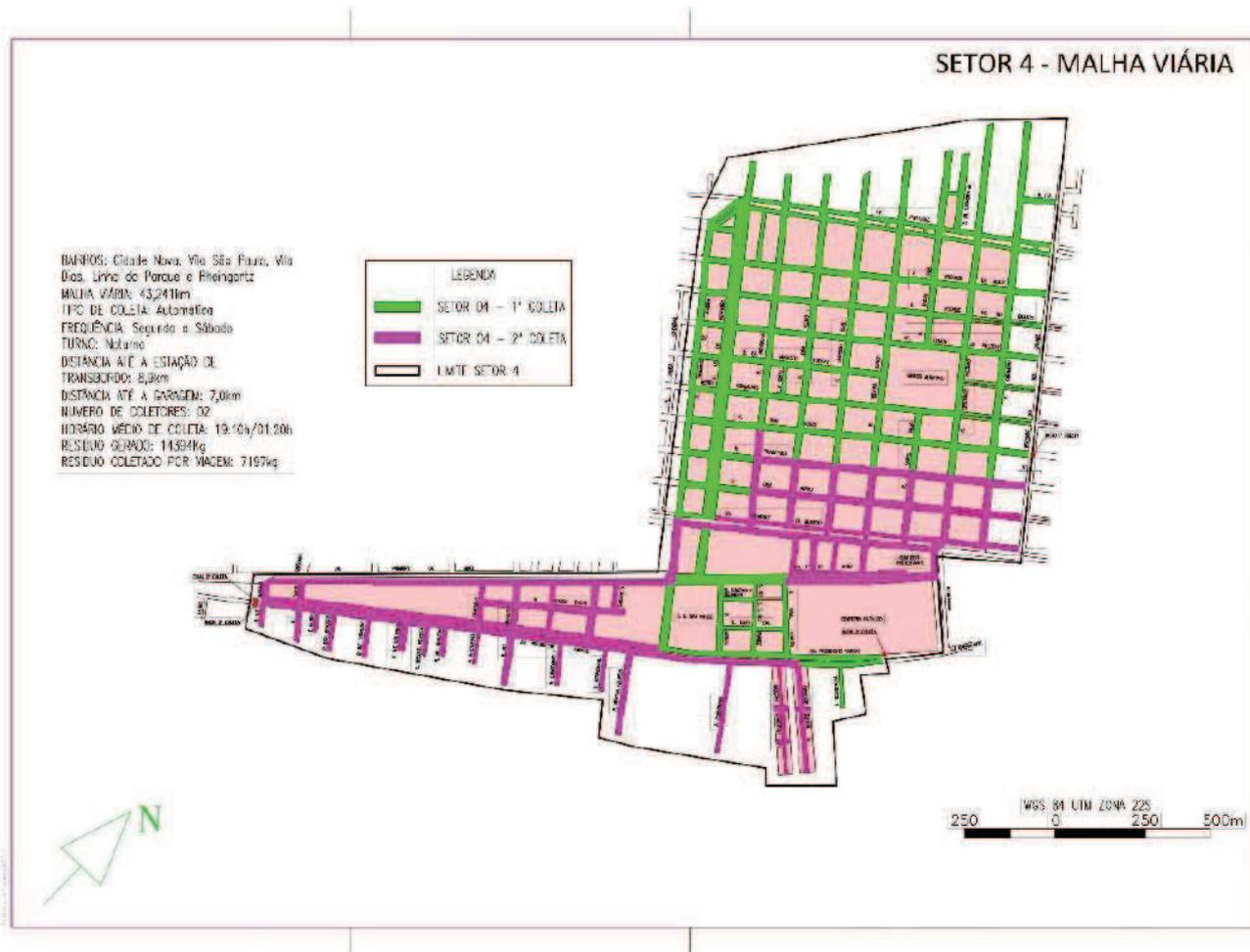
O caminhão sai da estação de Transbordo na Rua dos Aviários S/N e volta à Garagem da empresa localizada na Av. Itália, 1673 e a menor distância percorrida é de 5,2km.



Diante do exposto acima, temos uma distância total percorrida composta da seguinte forma:

$$7,3 + 9,3 + 7 + 7 + 5,2 + 43,24 = 79,04 \text{ km}$$

Abaixo apresentaremos Mapa com a rota utilizada neste Setor:



SETOR 05:

Este setor possui as seguintes características:

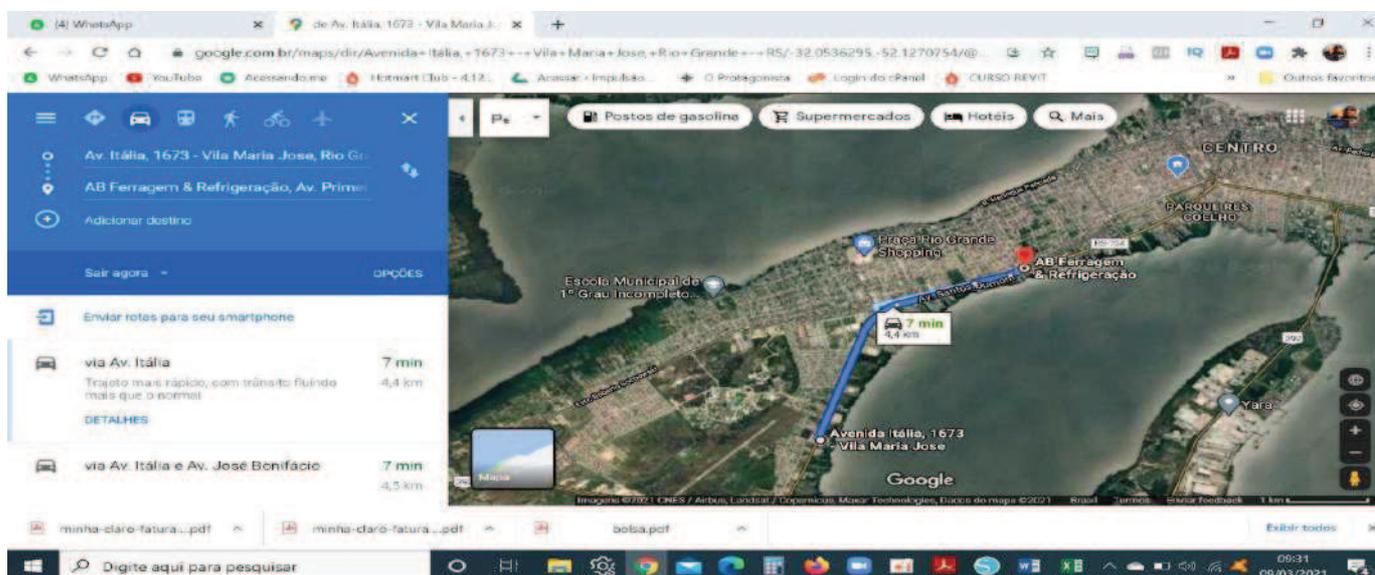
- Abrange 06 Bairros
- Lagoa, Miguel de castro, Cohab I, Cohab II, Hidráulica e Linha do Parque
- É realizada 01 viagem diária
- Possui coleta Manual, ou seja, os coletores vão de porta em porta e não possui containers a serem basculados para dentro do veículo compactador.
- Possui 1 motorista e 03 coletores
- Frequência de Coleta Diária e Diurna
- Quantidade de Resíduos coletados por viagem: 7039kg
- Total de Resíduos coletados no dia trabalhado: 7039kg

- Malha Viária: 47,08km

Rota Percorrida:

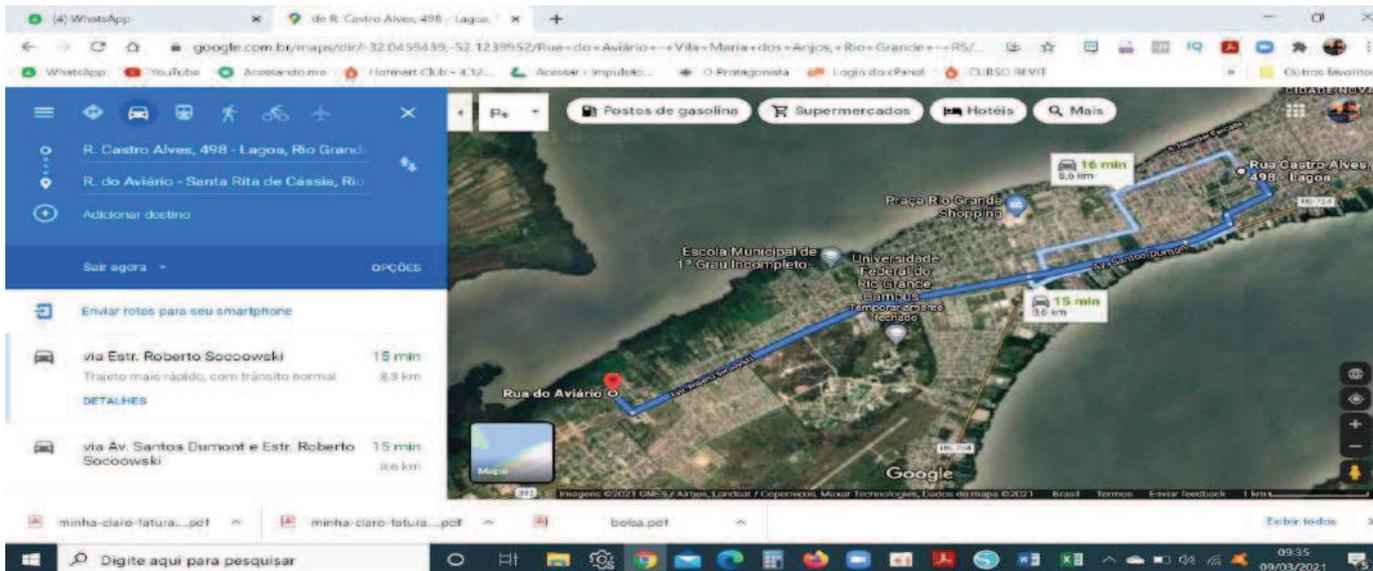
- GARAGEM ATÉ PONTO DE INÍCIO DA COLETA

O veículo de coleta sai da Garagem localizada na Av. Itália, 1673 e vai até o ponto de início da coleta localizado na Rua Amapá esquina Av. Primeiro de Maio. Conforme podemos observar no mapa abaixo, a distância percorrida é de 4,4km.



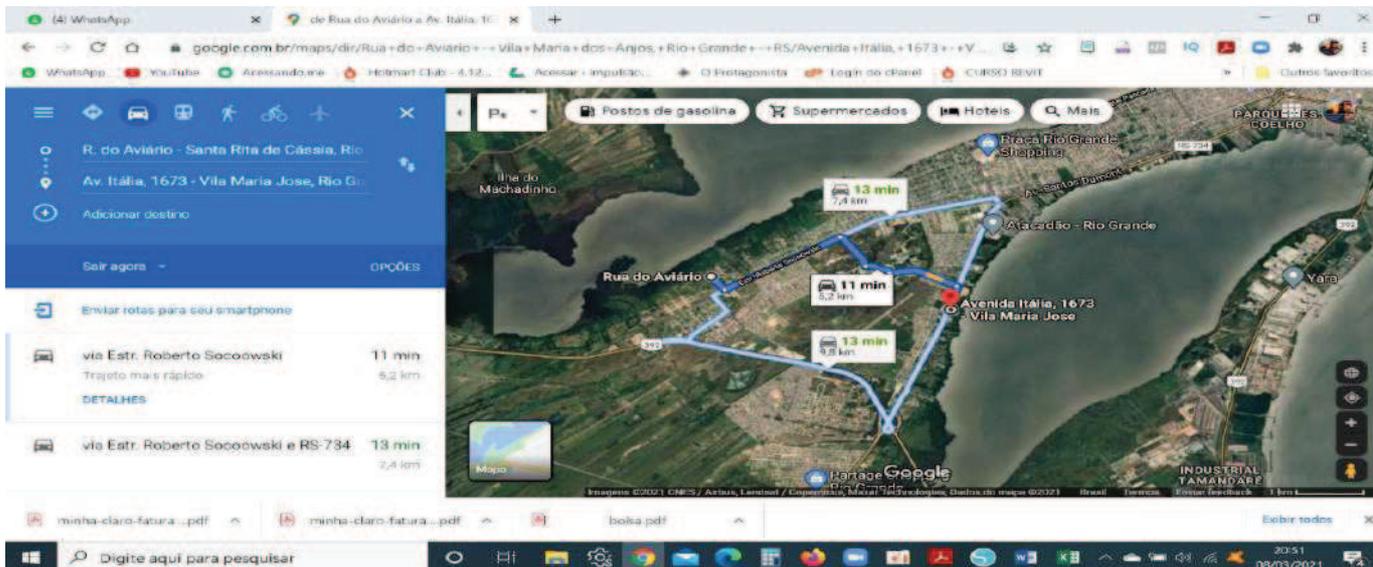
- FINAL DA COLETA ATÉ ESTAÇÃO DE TRANSBORDO:

O caminhão compactador percorre o trajeto estabelecido no mapa do setor 05 e chega até o ponto final da coleta localizado na Rua Dom Bosco esquina Castro Alves e vai até a Estação de transbordo localizada na Rua dos Aviários, S/N, bairro Maria dos Anjos – Estrada Roberto Socowski . Conforme mapa abaixo constatamos que há 02 opções de rotas, porém, a distância percorrida é a mesma, ou seja, 8,6km.



- ESTAÇÃO DE TRANSBORDO ATÉ GARAGEM

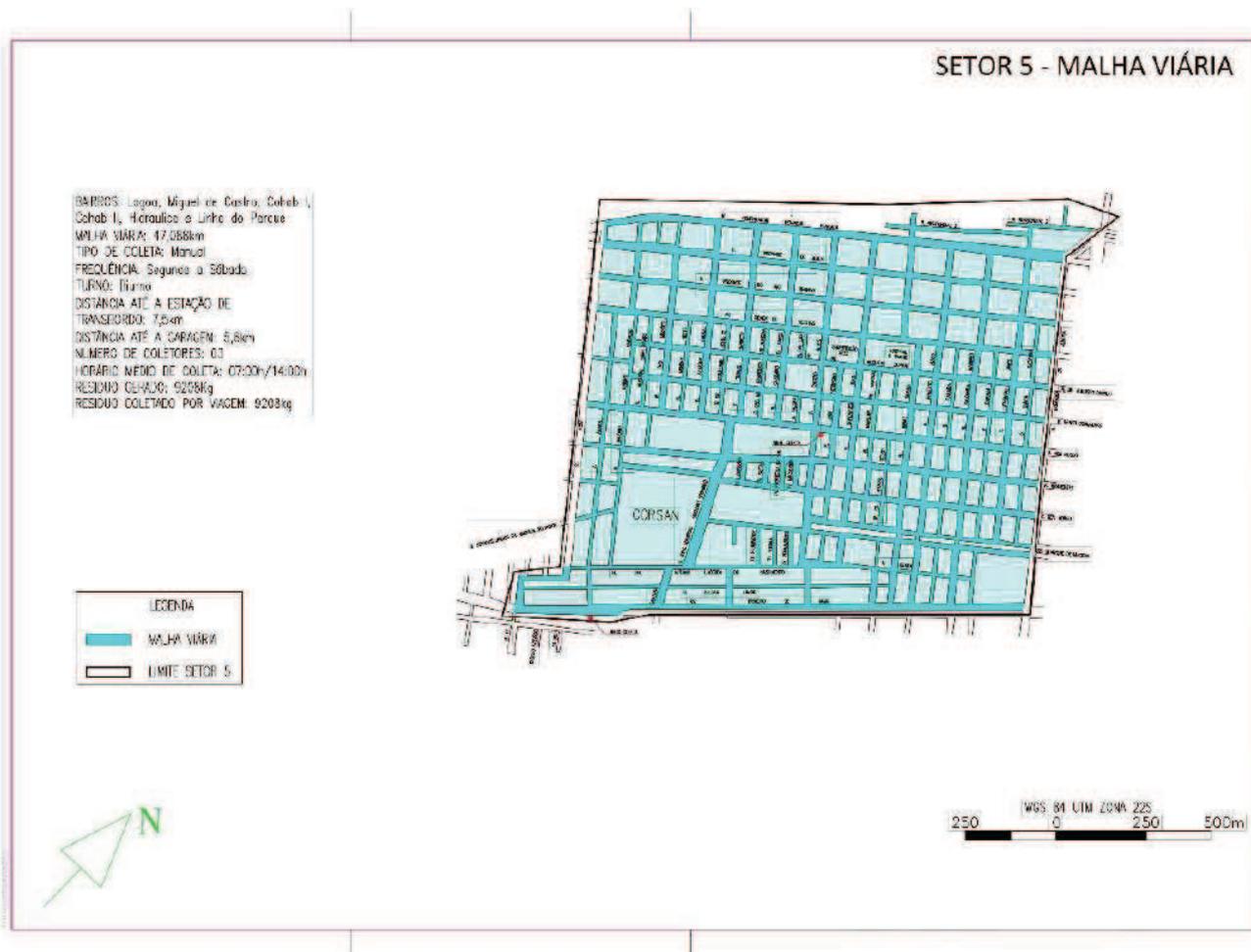
O caminhão sai da estação de Transbordo na Rua dos Aviários S/N e volta à Garagem da empresa localizada na Av. Itália, 1673 e a menor distância percorrida é de 5,2km.



Diante do exposto acima, temos uma distância total percorrida composta da seguinte forma:

$$4,4 + 8,6 + 5,2 + 47,08 = \mathbf{65,28 \text{ km}}$$

Abaixo apresentaremos Mapa com a rota utilizada neste Setor:



SETOR 06:

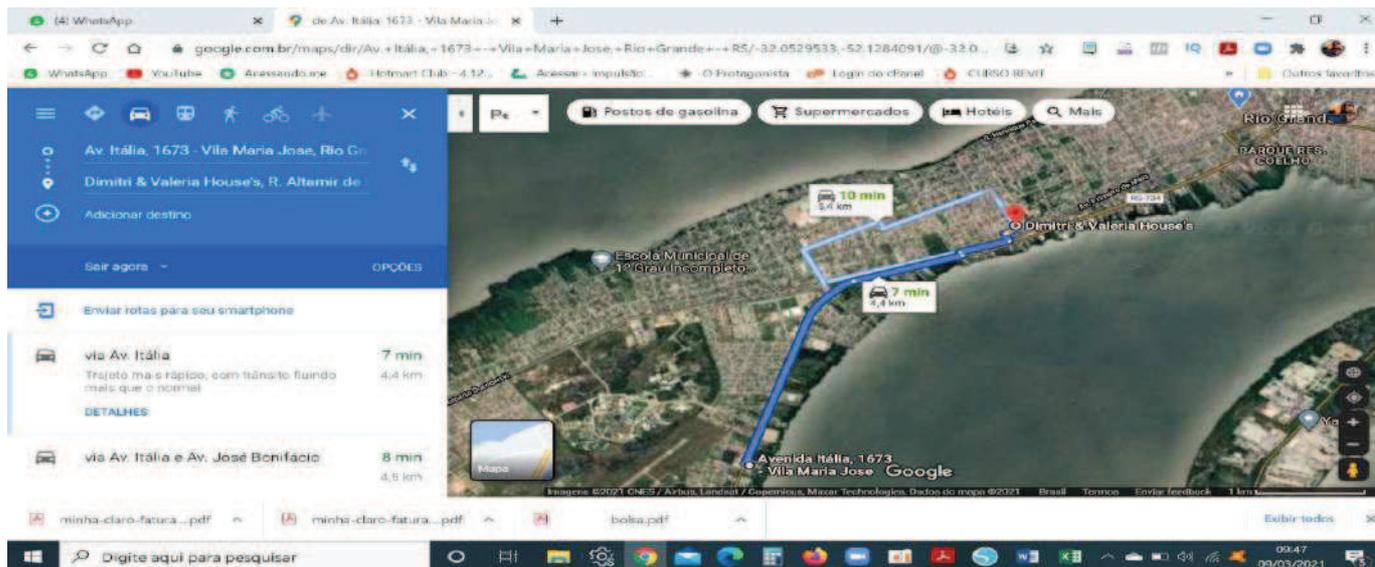
Este setor possui as seguintes características:

- Abrange 07 Bairros
- Prado, Eulina, Rural, Vila Braz, Junção, América, Buchholz
- É realizada 01 viagem diária
- Possui coleta Manual, ou seja, os coletores vão de porta em porta e não possui containers a serem basculados para dentro do veículo compactador.
- Possui 1 motorista e 03 coletores
- Frequência de Coleta Diária e Diurna
- Quantidade de Resíduos coletados por viagem: 7356kg
- Total de Resíduos coletados no dia trabalhado: 7356kg
- Malha Viária: 42,97km

Rota Percorrida:

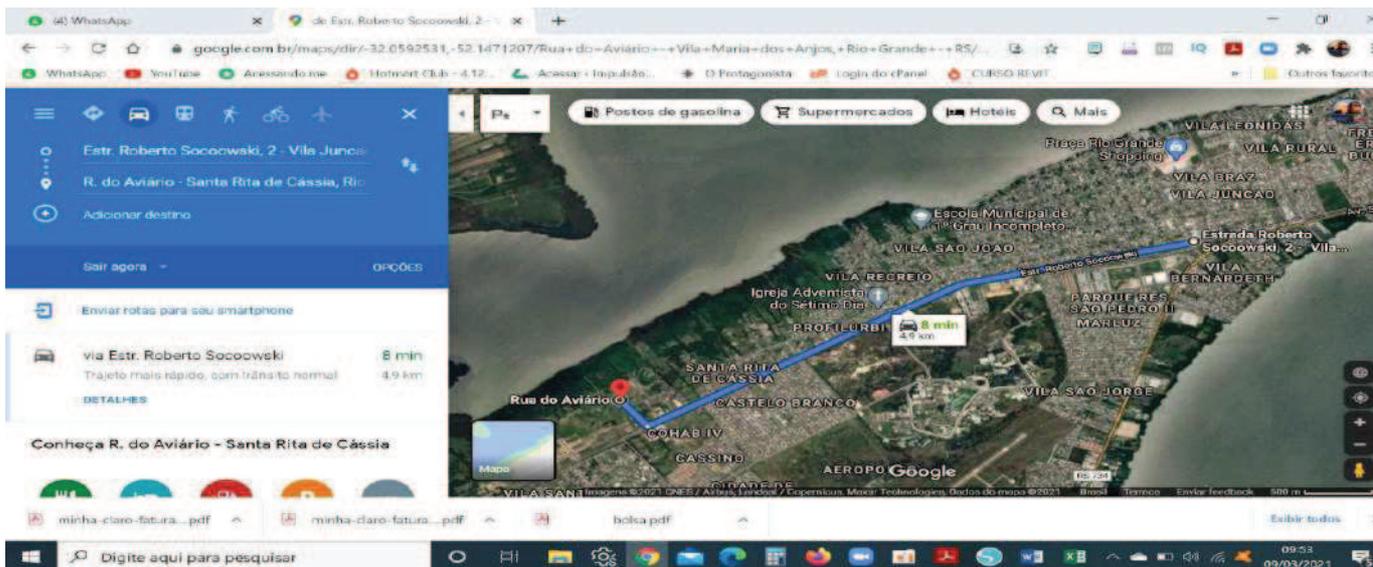
- GARAGEM ATÉ PONTO DE INÍCIO DA COLETA

O veículo de coleta sai da Garagem localizada na Av. Itália, 1673 e vai até o ponto de início da coleta localizado na Rua Acre até esquina Rua Altamir de Lacerda. Conforme podemos observar no mapa abaixo, há 02 opções de rota e a menor distância a ser percorrida até o início da Coleta é de 4,4km.



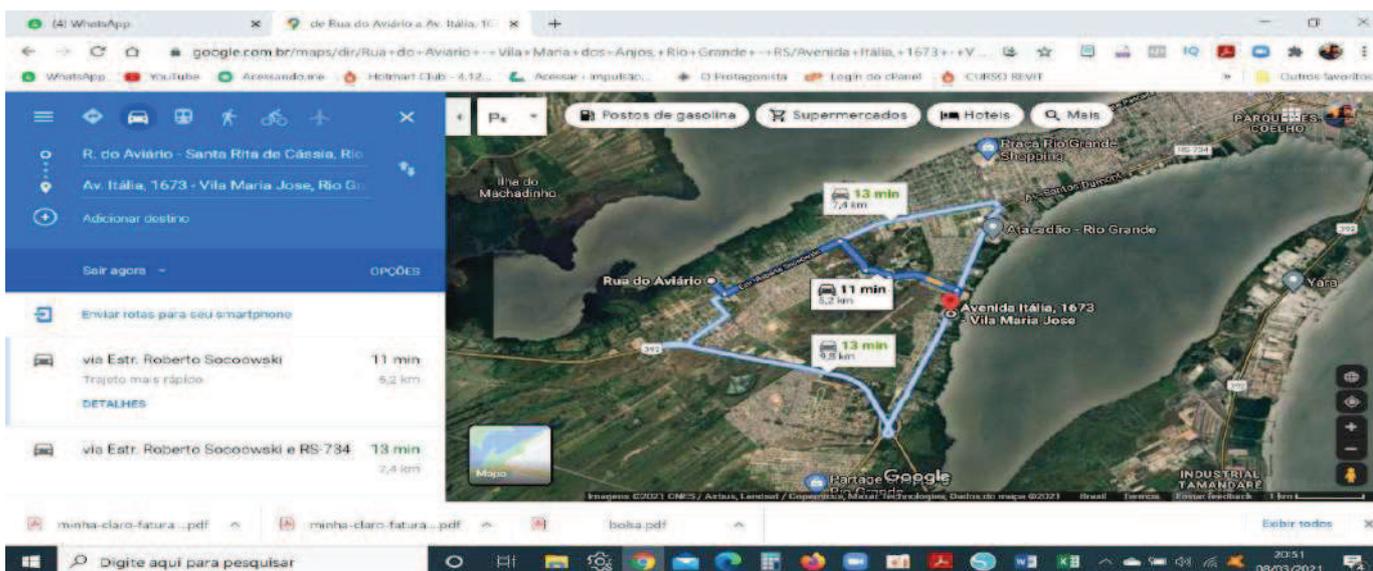
- FINAL DA COLETA ATÉ ESTAÇÃO DE TRANSBORDO:

O caminhão compactador percorre o trajeto estabelecido no mapa do setor 06 e chega até o ponto final da coleta localizado na Rua Saturnino de Brito esquina José Bonifácio e vai até a Estação de transbordo localizada na Rua dos Aviários, S/N, bairro Maria dos Anjos – Estrada Roberto Socowski. Conforme mapa abaixo constatamos que a distância percorrida é de 4,9km.



- ESTAÇÃO DE TRANSBORDO ATÉ GARAGEM

O caminhão sai da estação de Transbordo na Rua dos Aviários S/N e volta à Garagem da empresa localizada na Av. Itália, 1673 e a menor distância percorrida é de 5,2km.

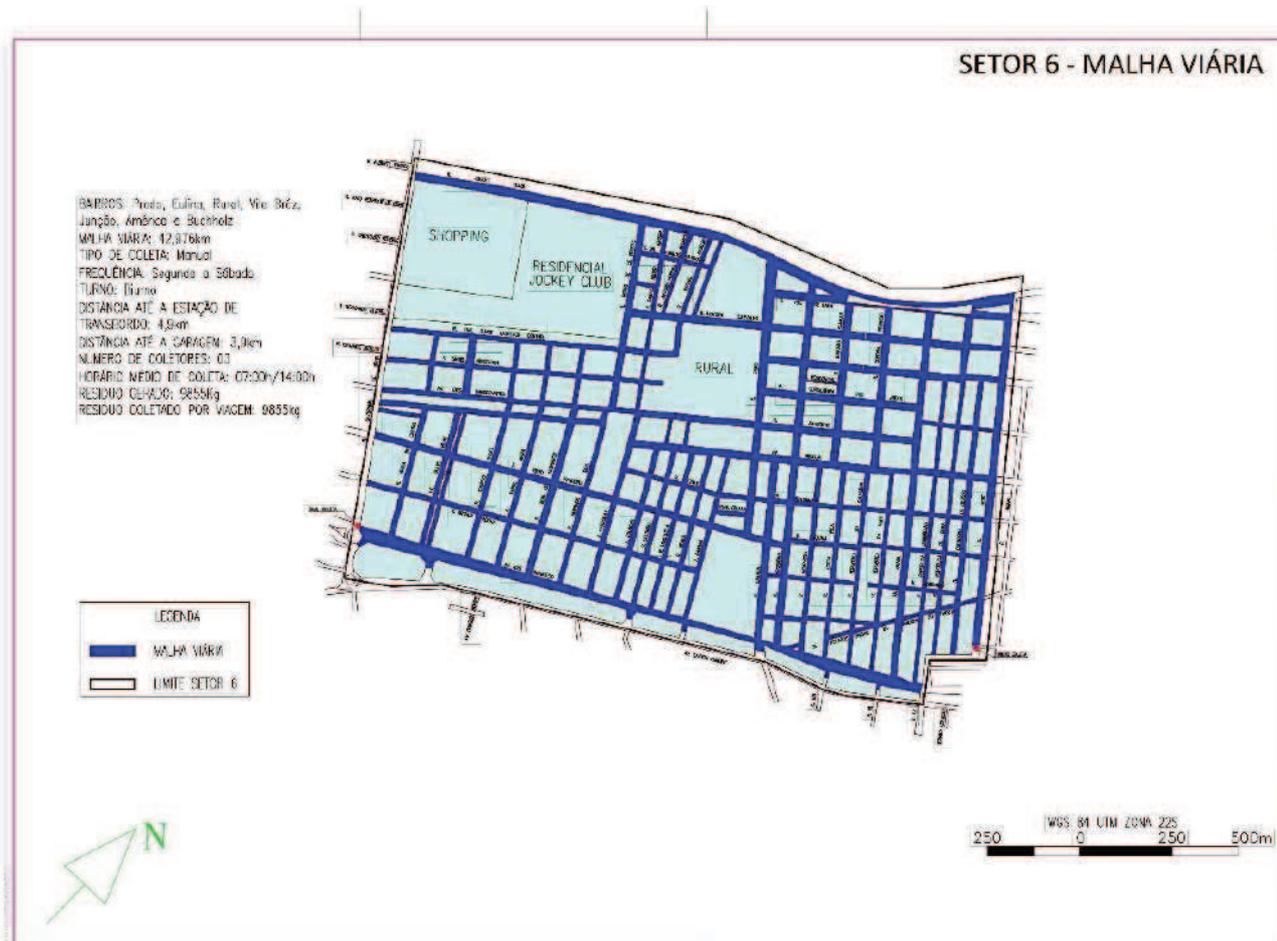


Diante do exposto acima, temos uma distância total percorrida composta da seguinte forma:

$$4,4 + 4,9 + 5,2 + 42,97 = \mathbf{57,47 \text{ km}}$$

Apresentaremos abaixo Mapa com a rota utilizada neste Setor:

SETOR 6 - MALHA VIÁRIA



SETOR 07:

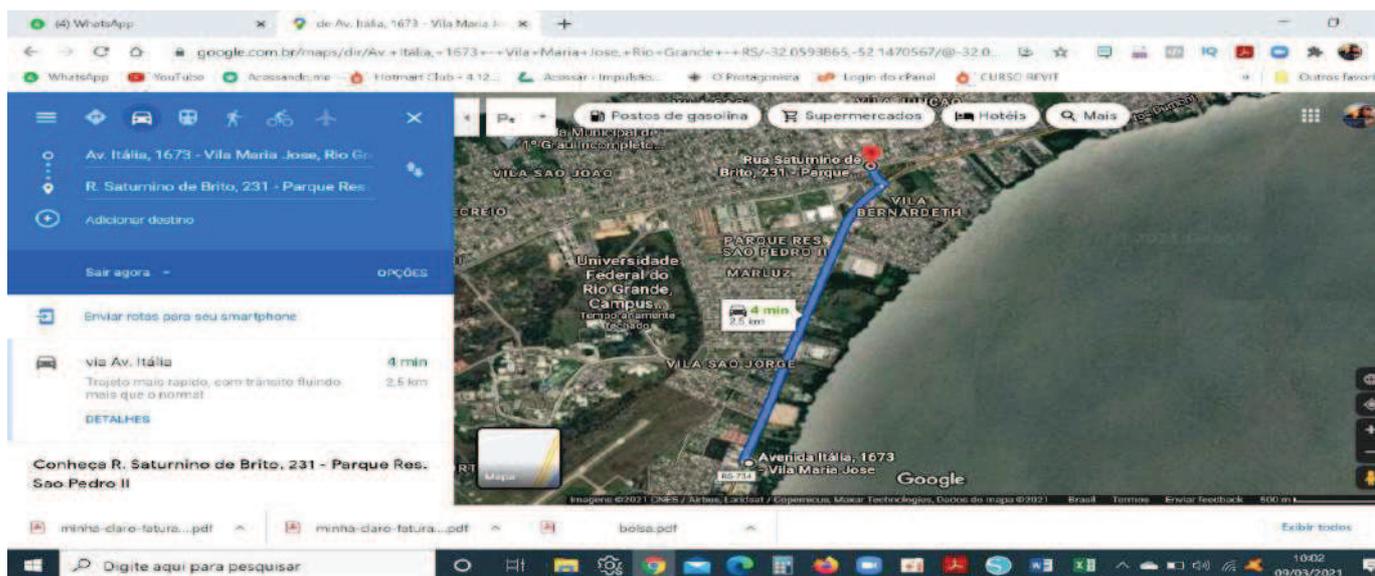
Este setor possui as seguintes características:

- Abrange 04 Bairros
- São Miguel, São João, Bosque Silveira, Vila Recreio
- É realizada 01 viagem diária
- Possui coleta Manual, ou seja, os coletores vão de porta em porta e não possui containers a serem basculados para dentro do veículo compactador.
- Possui 1 motorista e 03 coletores
- Frequência de Coleta Diária e Diurna
- Quantidade de Resíduos coletados por viagem: 7102kg
- Total de Resíduos coletados no dia trabalhado: 7102kg
- Malha Viária: 40,5km

Rota Percorrida:

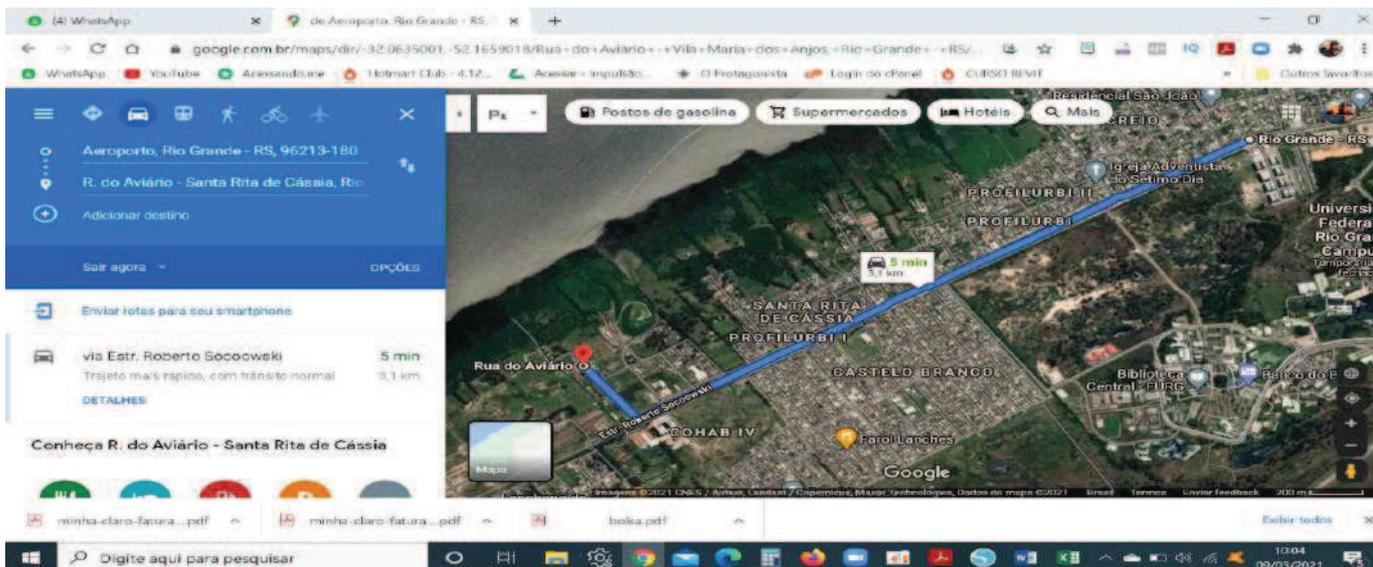
- GARAGEM ATÉ PONTO DE INÍCIO DA COLETA

O veículo de coleta sai da Garagem localizada na Av. Itália, 1673 e vai até o ponto de início da coleta localizado na Rua Saturnino de Brito esquina Roberto Socowski. Conforme podemos observar no mapa abaixo, a distância até o início da Coleta é de 2,5km.



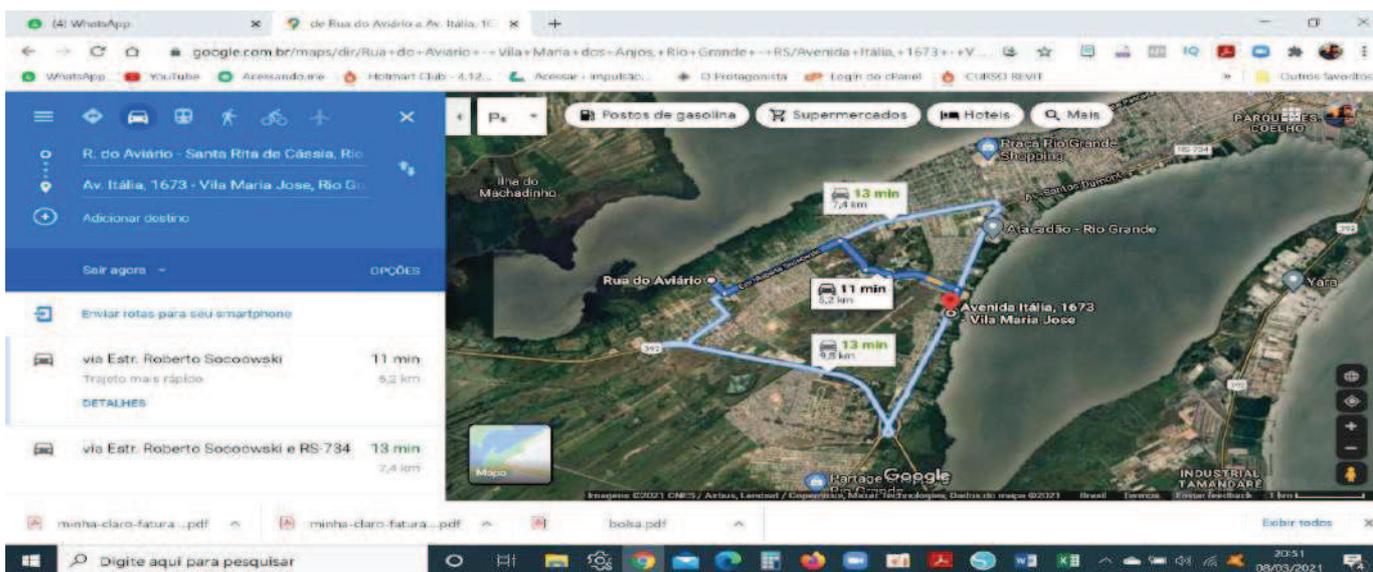
- FINAL DA COLETA ATÉ ESTAÇÃO DE TRANSBORDO:

O caminhão compactador percorre o trajeto estabelecido no mapa do setor 07 e chega até o ponto final da coleta localizado na Rua Torquato Pontes esquina Roberto Socowski e vai até a Estação de transbordo localizada na Rua dos Aviários, S/N, bairro Maria dos Anjos – Estrada Roberto Socowski. Conforme mapa abaixo constatamos que a distância percorrida é de 3,1km.



- ESTAÇÃO DE TRANSBORDO ATÉ GARAGEM

O caminhão sai da estação de Transbordo na Rua dos Aviários S/N e volta à Garagem da empresa localizada na Av. Itália, 1673 e a menor distância percorrida é de 5,2km.



Diante do exposto acima, temos uma distância total percorrida composta da seguinte forma:

$$2,5 + 3,1 + 5,2 + 40,5 = 51,3 \text{ km}$$

Apresentaremos abaixo Mapa com a rota utilizada neste Setor:



SETOR 08:

Este setor possui as seguintes características:

- Abrange 12 Bairros
- Linha do Parque, Buchholz, América, Santana, Parque Coelho, Bernadete, Itália, Cibrazem, Parque Marluz, Vila Maria, Vila Leônidas, Parque Universitário
- É realizada 01 viagem diária
- Possui coleta Manual, ou seja, os coletores vão de porta em porta e não possui containers a serem basculados para dentro do veículo compactador.
- Possui 1 motorista e 03 coletores
- Frequência de Coleta Diária e Diurna
- Quantidade de Resíduos coletados por viagem: 7019kg
- Total de Resíduos coletados no dia trabalhado: 7019kg
- Malha Viária: 50,1 km

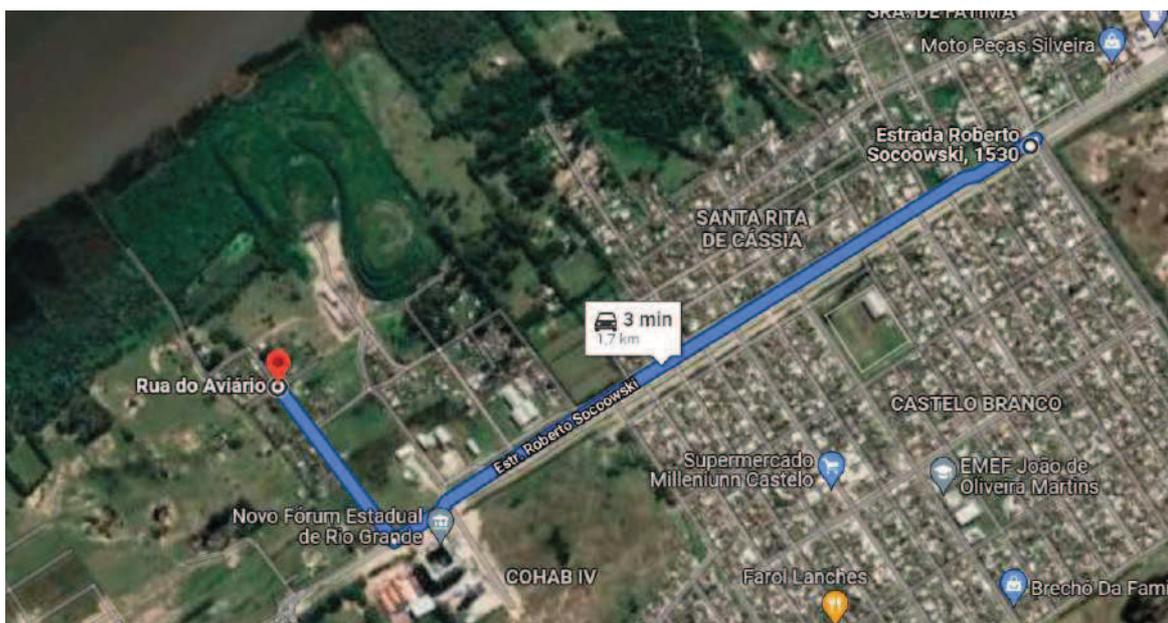
Rota Percorrida:

- GARAGEM ATÉ PONTO DE INÍCIO DA COLETA

Neste Setor o início da coleta dos resíduos se dá na Av. Itália 1673, ou seja, em frente a garagem da empresa, por este motivo, não há distância a ser computada da garagem até o ponto de Início de coleta.

- FINAL DA COLETA ATÉ ESTAÇÃO DE TRANSBORDO:

O caminhão compactador percorre o trajeto estabelecido no mapa do setor 08 e chega até o ponto final da coleta localizado na Rua Francisco Soares Giácomo esquina Roberto Socowski e vai até a Estação de transbordo localizada na Rua dos Aviários, S/N, bairro Maria dos Anjos – Estrada Roberto Socowski. Conforme mapa abaixo constatamos que há 03 opções de trajeto e a menor distância percorrida é de 1,7km.



- ESTAÇÃO DE TRANSBORDO ATÉ GARAGEM

O caminhão sai da estação de Transbordo na Rua dos Aviários S/N e volta à Garagem da empresa localizada na Av. Itália, 1673 e a menor distância percorrida é de 5,2km.