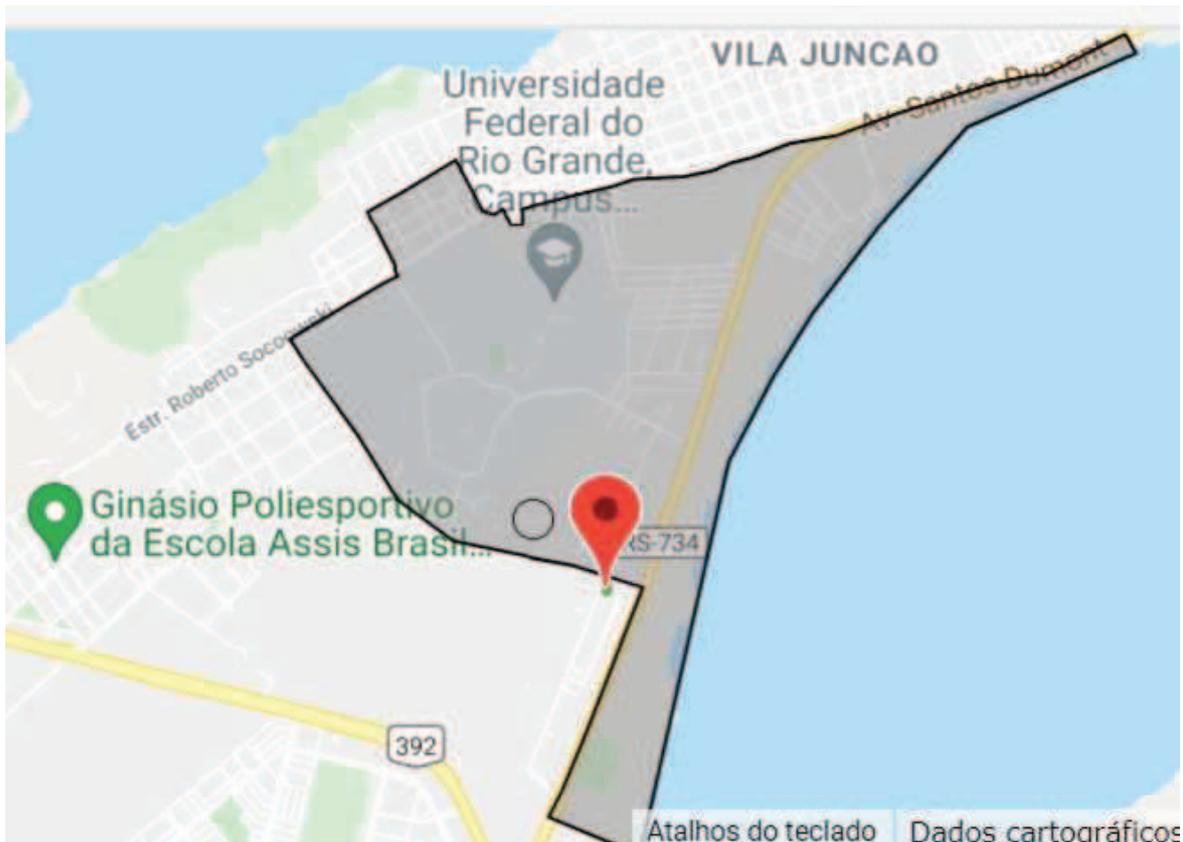


Diante do exposto acima, temos uma distância total percorrida composta da seguinte forma:

$$1,7 + 5,2 + 50,1 = 57 \text{ km}$$

Apresentaremos abaixo Mapa com a rota utilizada neste Setor:



### **SETOR 09:**

Este setor possui as seguintes características:

- Abrange 06 Bairros
- Humaitá I, Humaitá II, Paraíso, Trevo, Jardim do Sol, Parque Marinha, Central Park
- 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: 7959kg
- Total de Resíduos coletados no dia trabalhado: 7959kg
- Malha Viária: 76,82km

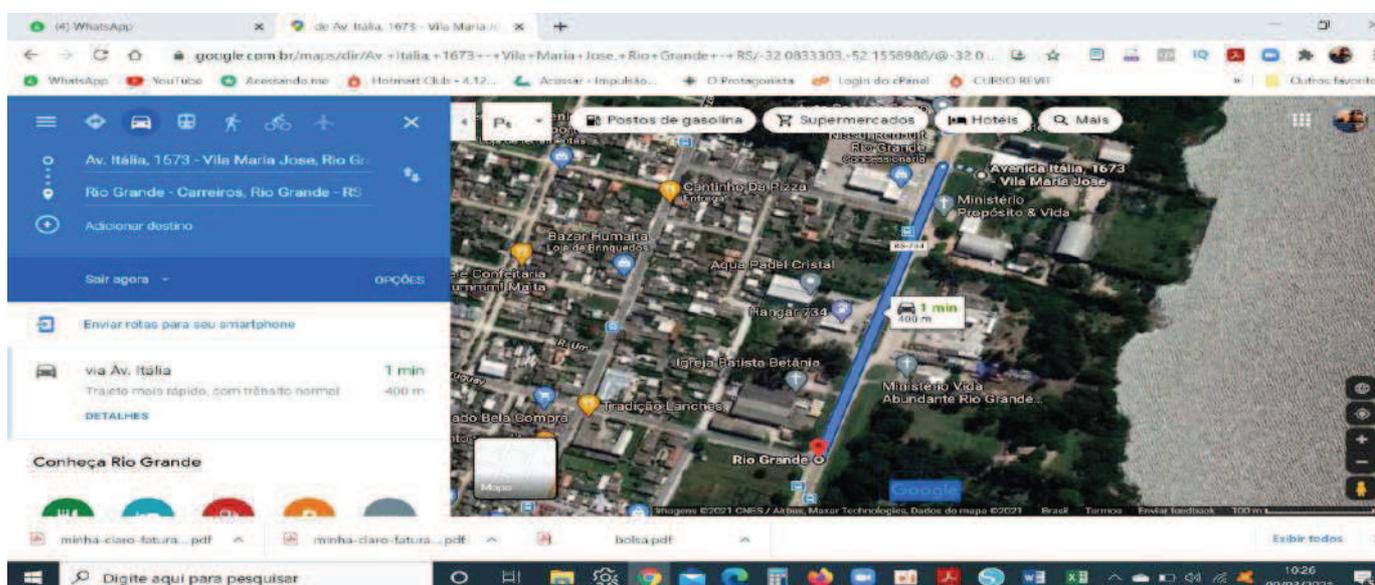
**OBSERVAÇÃO:** Baseado nos mapas fornecidos pela SMZC e que devem ser tomados de base para este estudo, sugerimos uma mudança na alteração da rota percorrida para este Setor. Sugerimos alteração do Início do Ponto de

**Coleta:** Ao invés de se iniciar a coleta na Av. João Oliveira, sugere-se iniciar a coleta na Alameda Uruguay. Além disso, sugere-se mudar o ponto final da Coleta para a Avenida dos Grandes lagos pois fica mais próxima da estação de Transbordo. Com isso, se otimiza, tempo e se economiza 3,2km no trajeto total do percurso.

### **Rota Percorrida:**

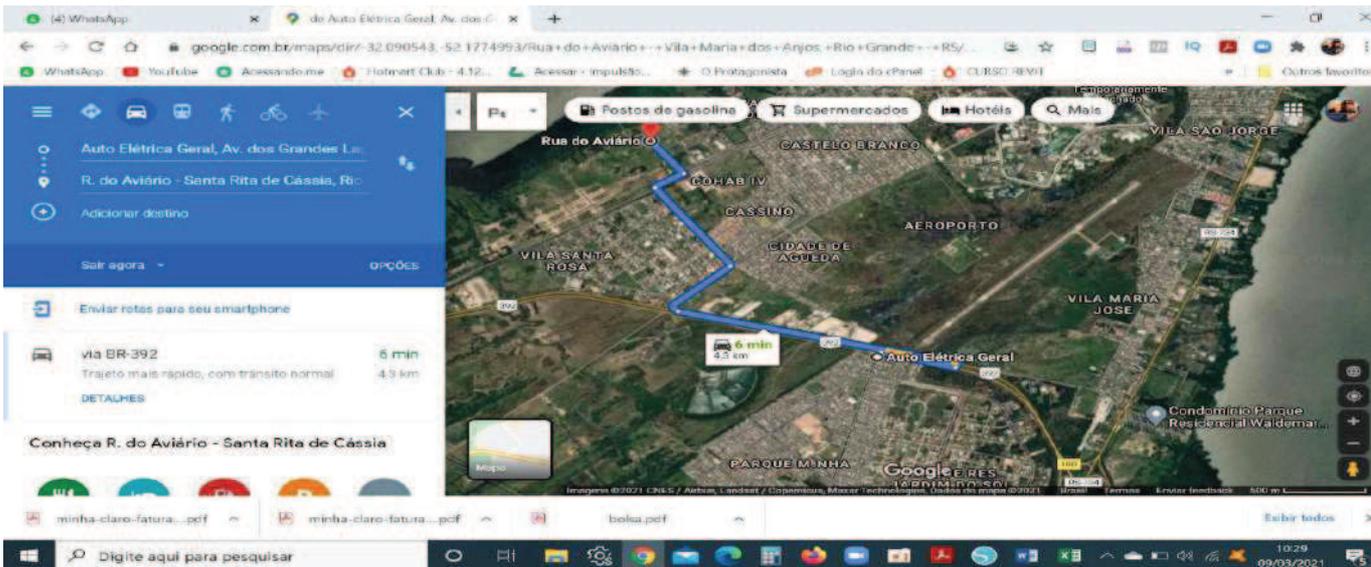
#### **- GARAGEM ATÉ PONTO DE INÍCIO DA COLETA**

O veículo de coleta sai da Garagem localizada na Av. Itália, 1673 e vai até o ponto de início da coleta localizado na Avenida Alameda Uruguay. Conforme podemos observar no mapa abaixo, a distância até o início da Coleta é de 0,4 km.



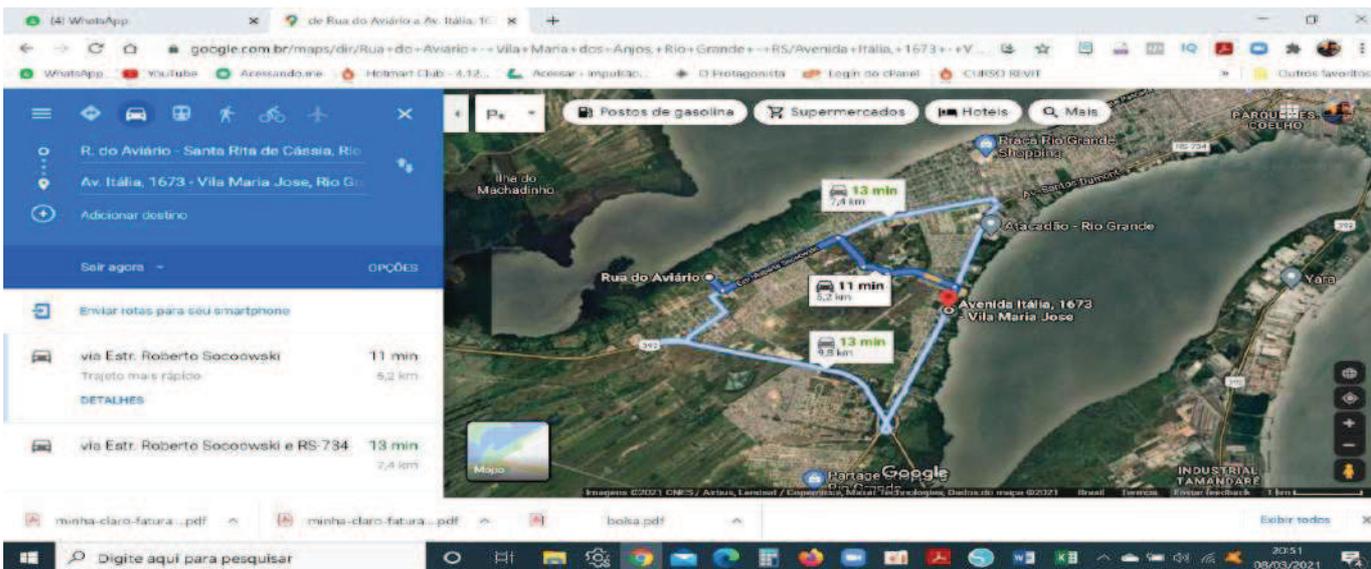
#### **- FINAL DA COLETA ATÉ ESTAÇÃO DE TRANSBORDO:**

O caminhão compactador percorre o trajeto estabelecido no mapa do setor 09 e chega até o ponto final da coleta localizado na Avenida dos Grandes Lagos esquina Rua dos saveiros 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 4,3 km.



- ESTAÇÃO DE TRANSBORDO ATÉ GARAGEM

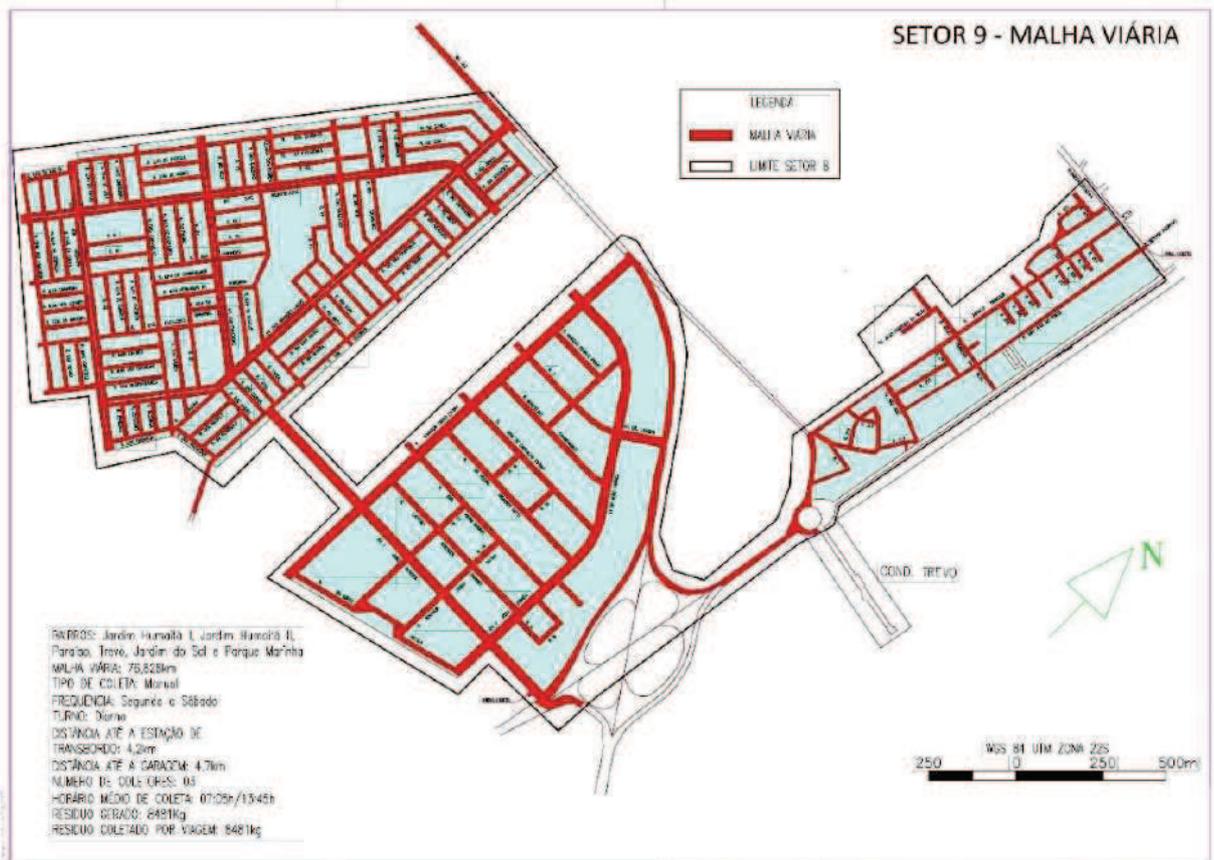
O caminhão sai da estação de Transbordo na Rua dos Aviários S/N e volta à Garagem da empresa localizada na Av. Itália, 1673 e a menor distância percorrida é de 5,2km.



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

$$0,4 + 4,3 + 5,2 + 76,82 = 86,72 \text{ km}$$

Apresentaremos abaixo Mapa com a rota utilizada neste Setor:



### **SETOR 10:**

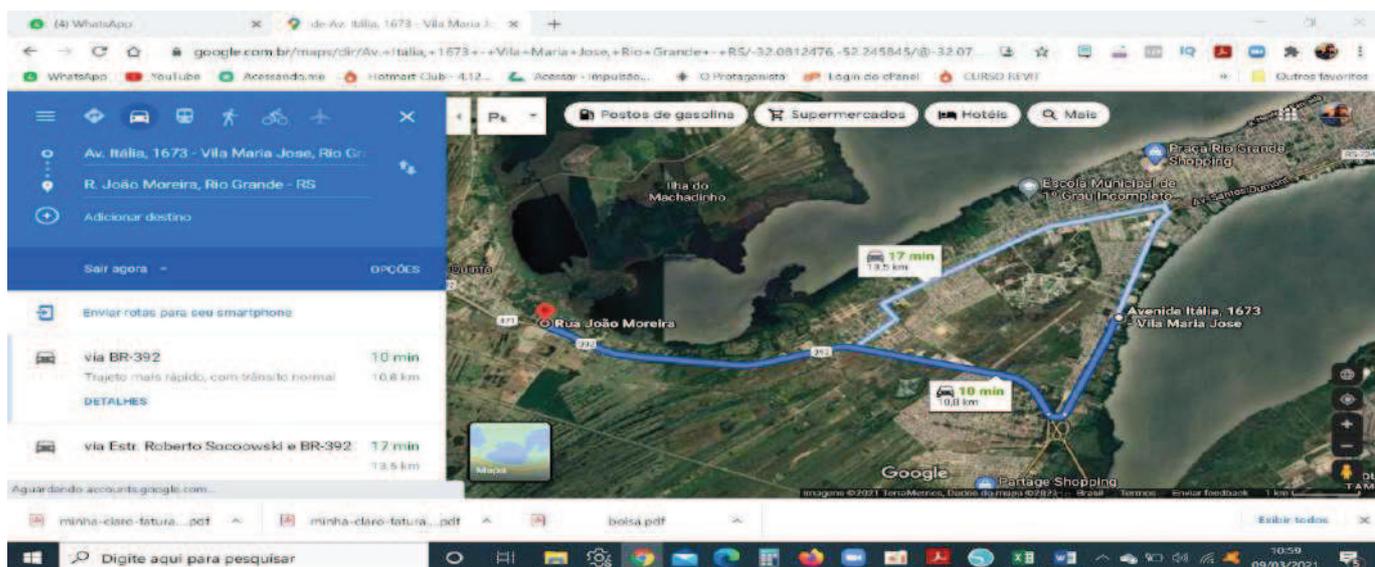
Este setor possui as seguintes características:

- Abrange 02 Bairros
- Vila da Quinta e Quintinha
- É realizada 01 viagem Alternada
- 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 Alternada Diurna (Terças, Quintas e Sábados)
- Quantidade de Resíduos coletados por viagem: 6049kg
- Total de Resíduos coletados no dia trabalhado: 6049kg
- Malha Viária: 61,78 km

### **Rota Percorrida:**

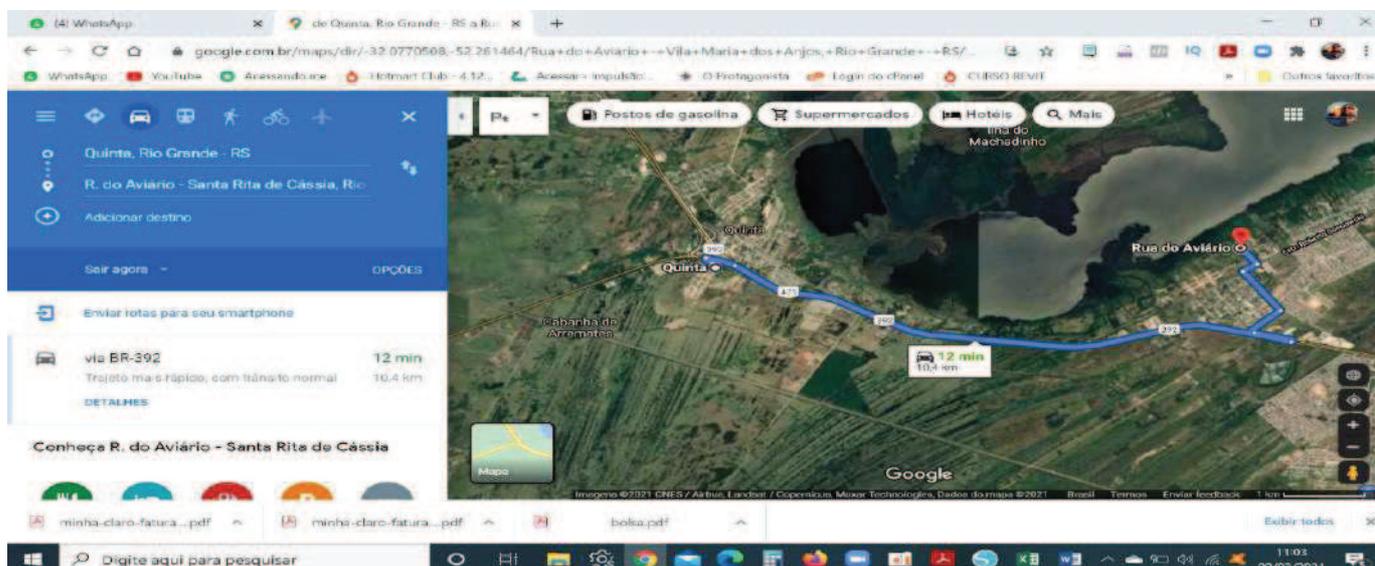
## - GARAGEM ATÉ PONTO DE INÍCIO DA COLETA

O veículo de coleta sai da Garagem localizada na Av. Itália, 1673 e vai até o ponto de início da coleta localizado na Rua 25 esquina Rua Eng. João Fernandes Moreira, Vila da Quinta. Conforme podemos observar no mapa abaixo, a distância até o início da Coleta há 02 opções de rotas e a menor distância percorrida é de 10,8 km.



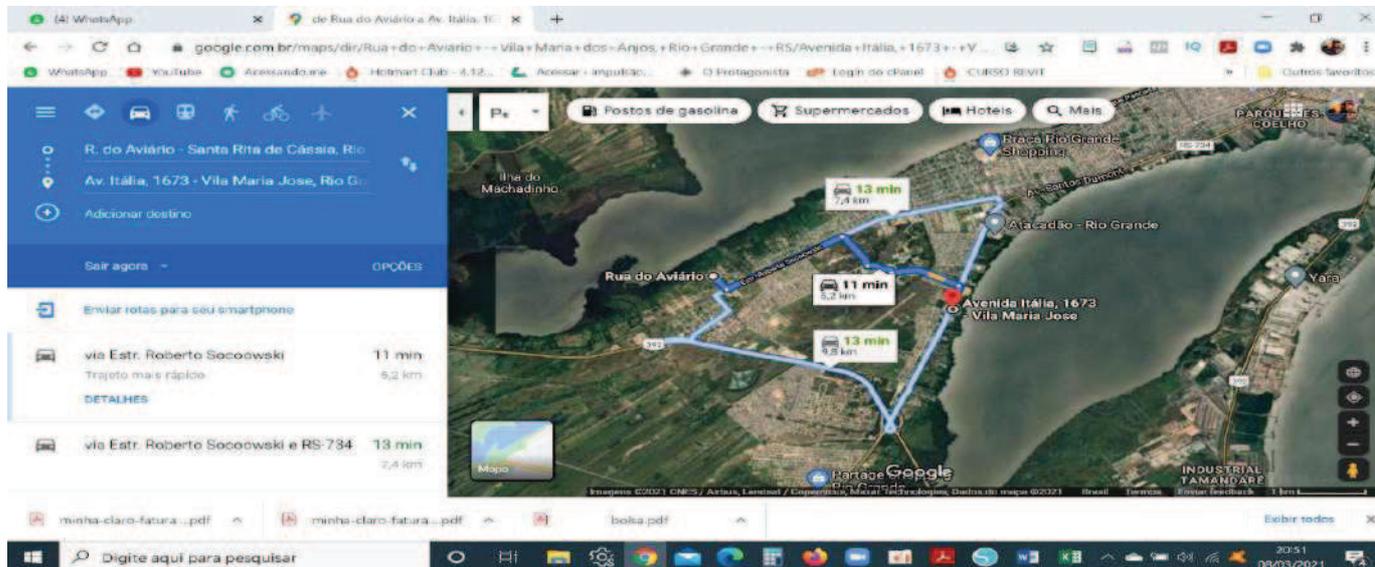
## - FINAL DA COLETA ATÉ ESTAÇÃO DE TRANSBORDO:

O caminhão compactador percorre o trajeto estabelecido no mapa do setor 10 e chega até o ponto final da coleta localizado na Rua E esquina Rua C 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 10,4 km.



## - ESTAÇÃO DE TRANSBORDO ATÉ GARAGEM

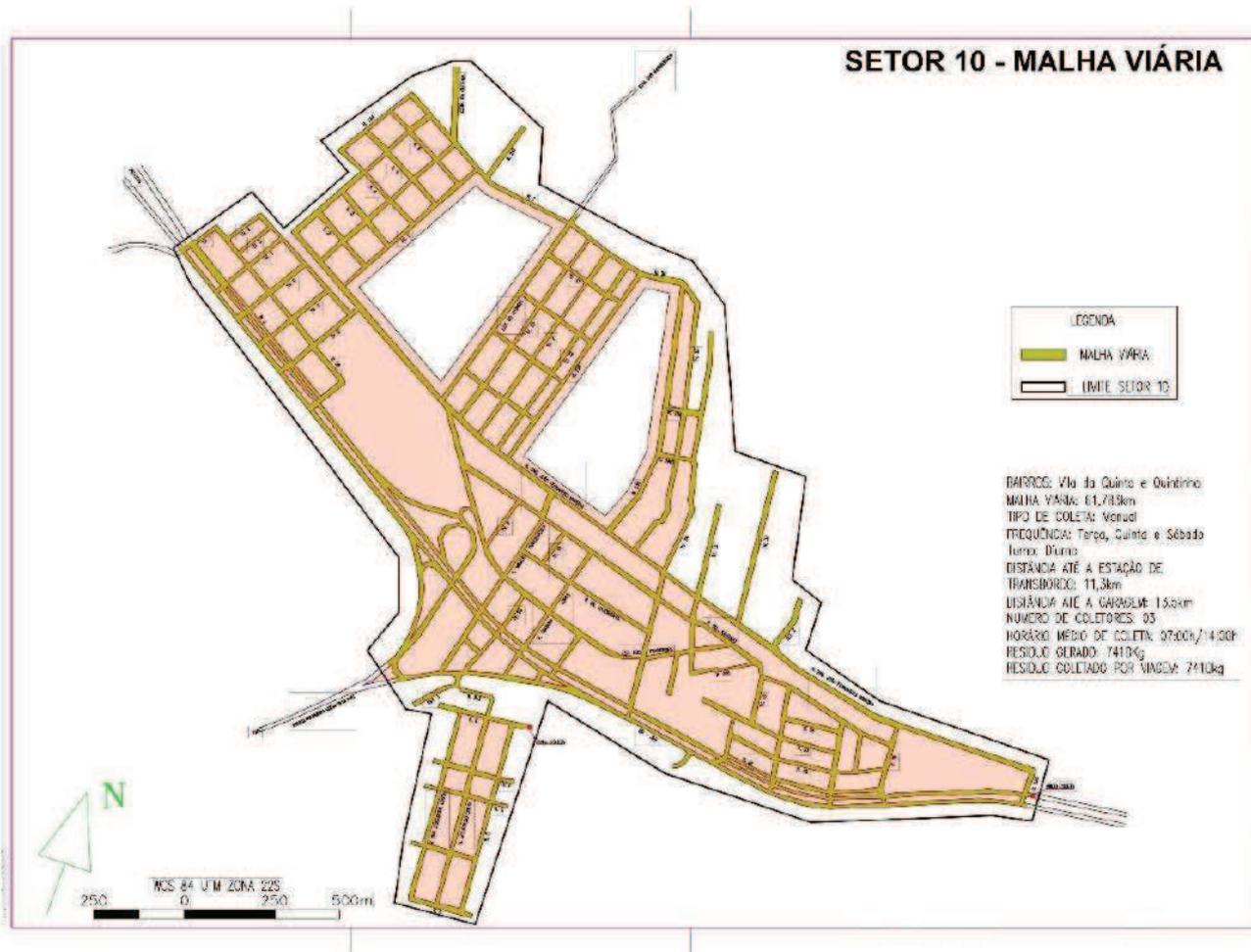
O caminhão sai da estação de Transbordo na Rua dos Aviários S/N e volta à Garagem da empresa localizada na Av. Itália, 1673 e a menor distância percorrida é de 5,2km.



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

$$10,8 + 10,4 + 5,2 + 61,78 = 88,18 \text{ km}$$

Apresentaremos abaixo Mapa com a rota utilizada neste Setor:



### **SETOR 11:**

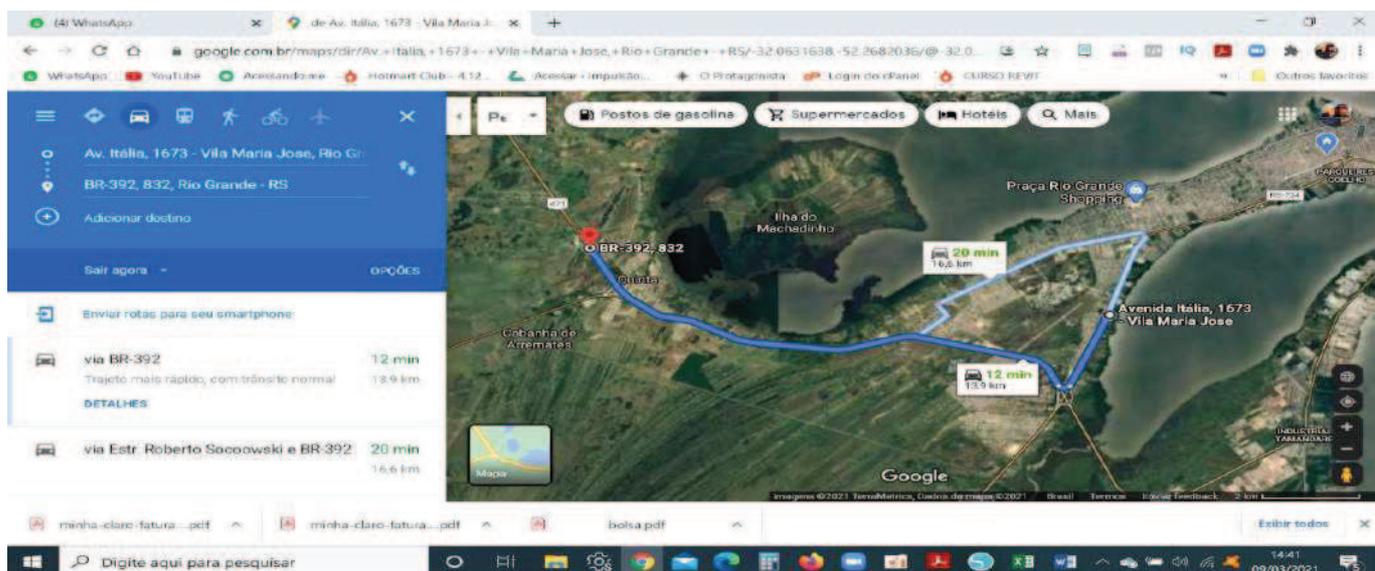
Este setor possui as seguintes características:

- Abrange 02 Bairros
- Povo Novo, Ilha da Torotama
- É realizada 01 viagem Alternada
- 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 Alternada Diurna (Segundas – Quartas e Sextas)
- Quantidade de Resíduos coletados por viagem: 6024kg
- Total de Resíduos coletados no dia trabalhado: 6024kg
- Malha Viária: 154,17 km

## Rota Percorrida:

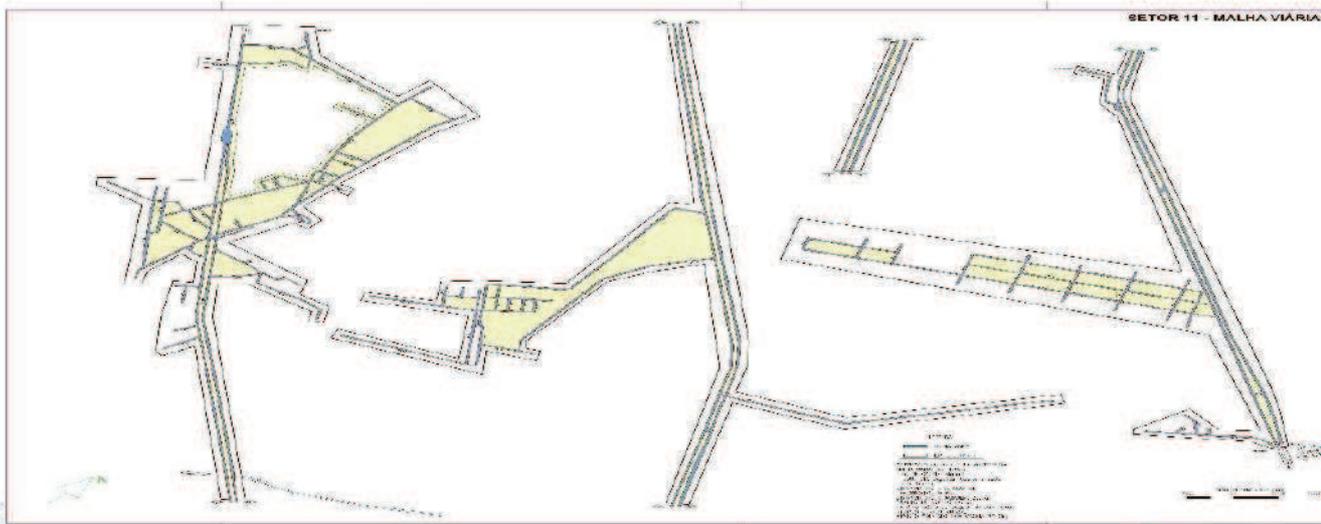
### - GARAGEM ATÉ PONTO DE INÍCIO DA COLETA

O veículo de coleta sai da Garagem localizada na Av. Itália, 1673 e vai até o ponto de início da coleta localizado próximo a Tv. 1 na BR 392. Conforme podemos observar no mapa abaixo, a distância até o início da Coleta há 02 opções de rotas e a menor distância percorrida é de 13,9 km.



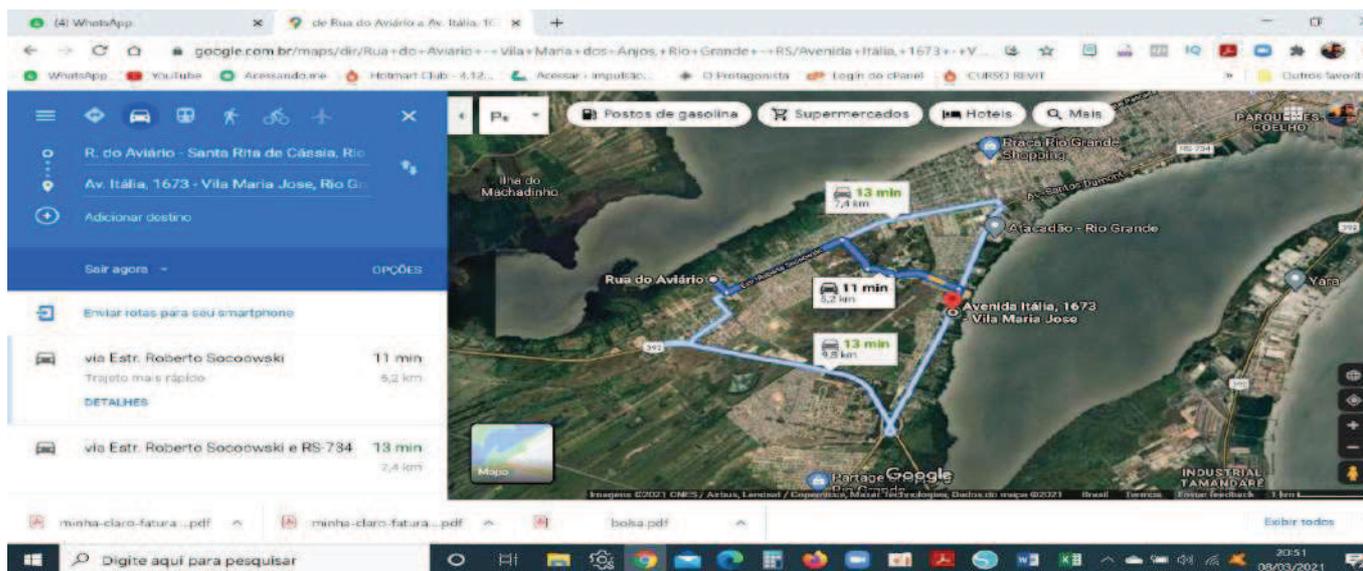
### - FINAL DA COLETA ATÉ ESTAÇÃO DE TRANSBORDO:

O caminhão compactador percorre o trajeto estabelecido no mapa do setor 11 e chega até o ponto final da coleta localizado conforme Mapa do setor 11 fornecido pela SMZC para a elaboração deste estudo e vai até a Estação de transbordo localizada na Rua dos Aviários, S/N, bairro Maria dos Anjos – Estrada Roberto Socowski. Conforme dados fornecidos pelo mapa da Malha Viária do Setor 11 a distância é de 28,9 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:

$$13,9 + 28,9 + 5,2 + 154,17 = 202,17 \text{ km}$$

Apresentaremos abaixo Mapa com a rota utilizada neste Setor:



### **SETOR 12:**

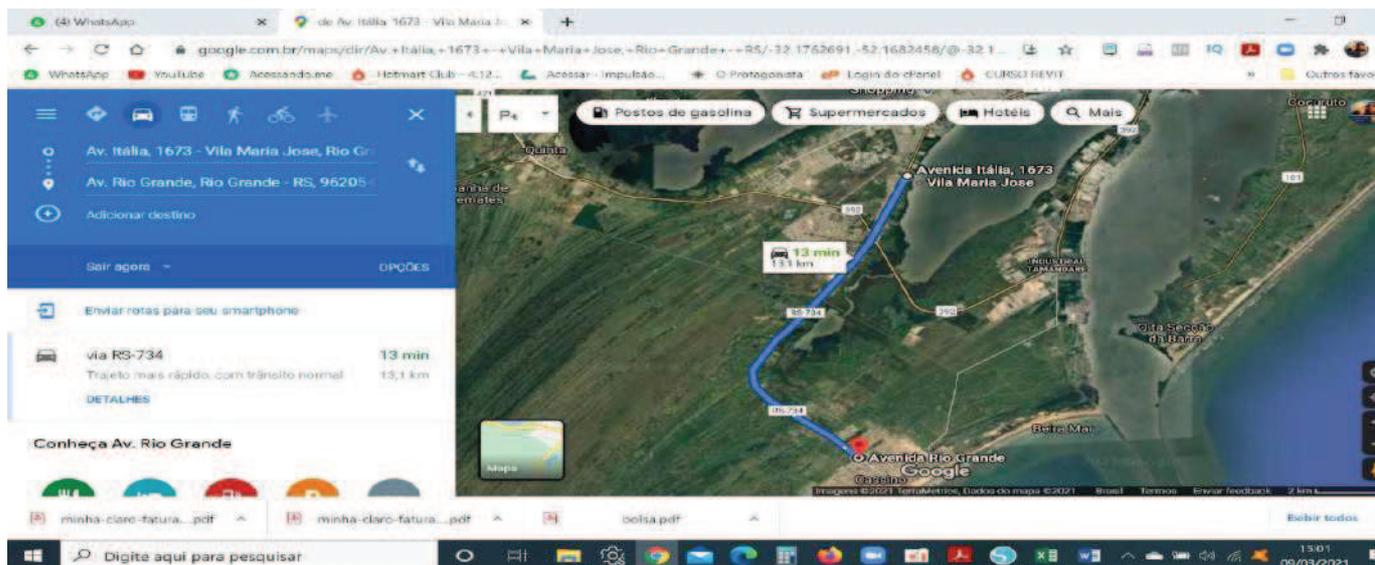
Este setor possui as seguintes características:

- Abrange 01 Bairro
- Cassino
- É realizada 01 viagem Diária Noturna
- 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 Noturna
- Quantidade de Resíduos coletados por viagem: 6013kg
- Total de Resíduos coletados no dia trabalhado: 6013kg
- Malha Viária: 70,58 km

## Rota Percorrida:

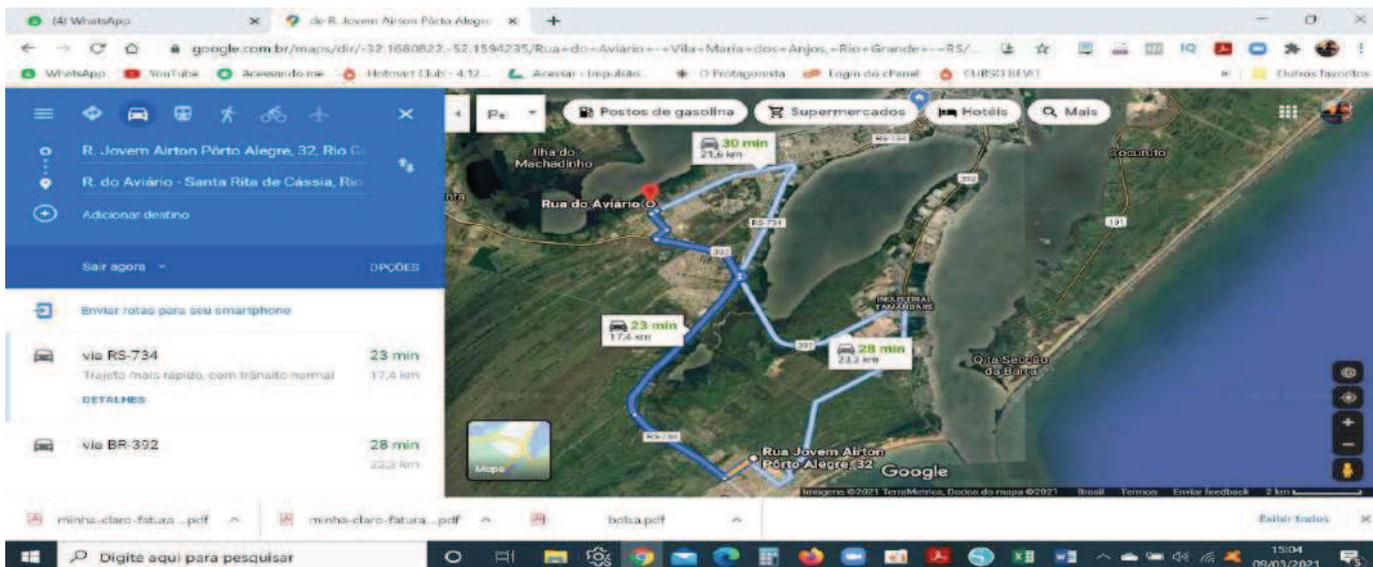
### - GARAGEM ATÉ PONTO DE INÍCIO DA COLETA

O veículo de coleta sai da Garagem localizada na Av. Itália, 1673 e vai até o ponto de início da coleta localizado na Rua São Leopoldo esquina Av. Rio Grande. Conforme podemos observar no mapa abaixo, a distância até o início da Coleta é de 13,1 km.



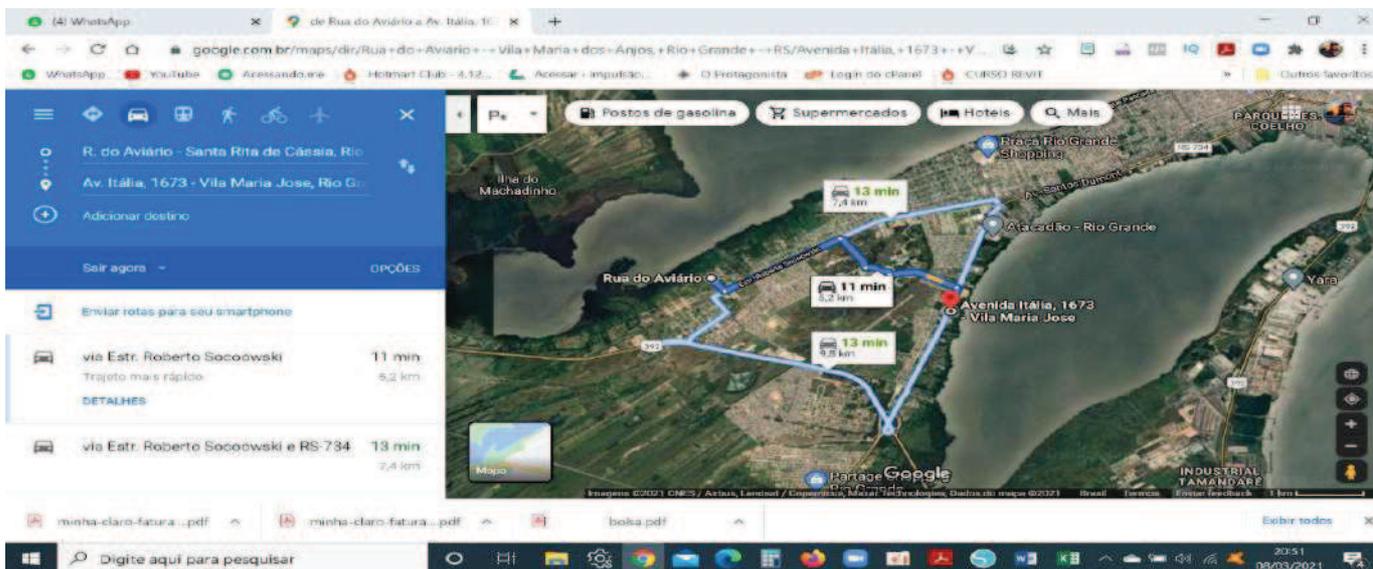
### - FINAL DA COLETA ATÉ ESTAÇÃO DE TRANSBORDO:

O caminhão compactador percorre o trajeto estabelecido no mapa do setor 12 e chega até o ponto final da coleta localizado na Rua Jovem Airton Porto Alegre esquina Carlos Padilha e vai até a Estação de transbordo localizada na Rua dos Aviários, S/N, bairro Maria dos Anjos – Estrada Roberto Socowski. Conforme observado no mapa abaixo, há 03 opções de rotas para se chegar ao destino e a menor distância é de 17,4 km.



### - ESTAÇÃO DE TRANSBORDO ATÉ GARAGEM

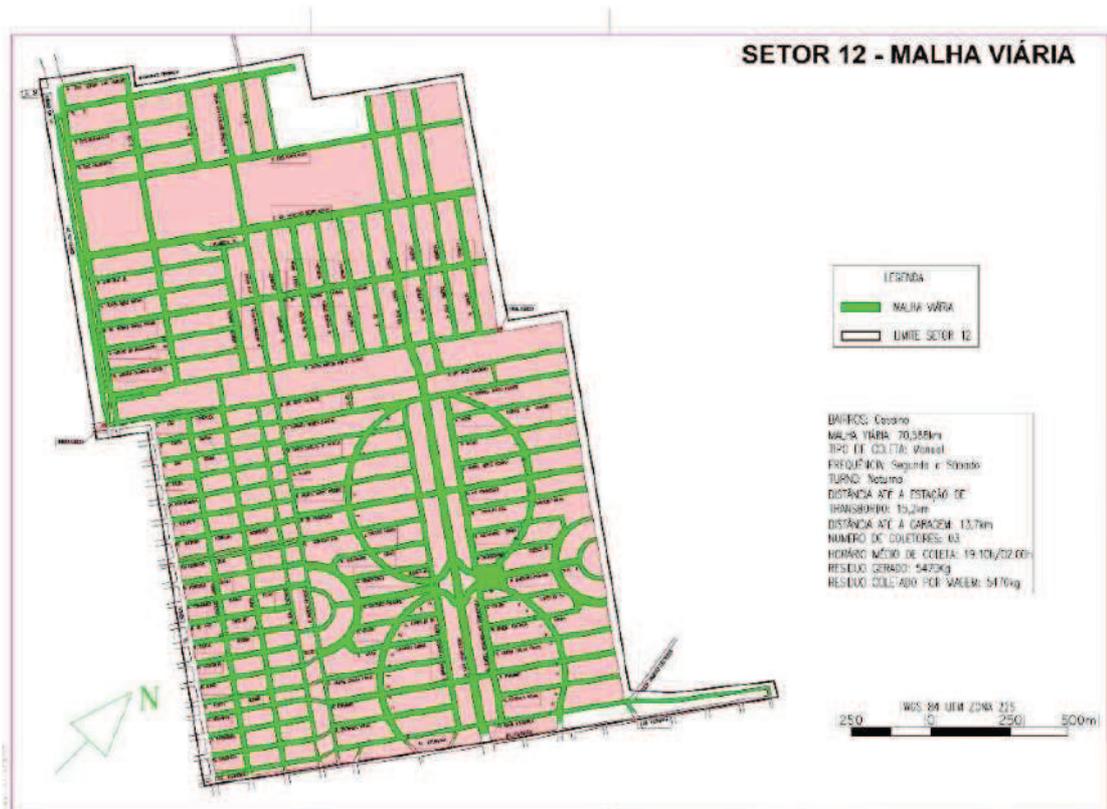
O caminhão sai da estação de Transbordo na Rua dos Aviários S/N e volta à Garagem da empresa localizada na Av. Itália, 1673 e a menor distância percorrida é de 5,2km.



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

$$13,1 + 17,4 + 5,2 + 70,58 = 106,28 \text{ km}$$

Apresentaremos abaixo Mapa com a rota utilizada neste Setor:



### **SETOR 13:**

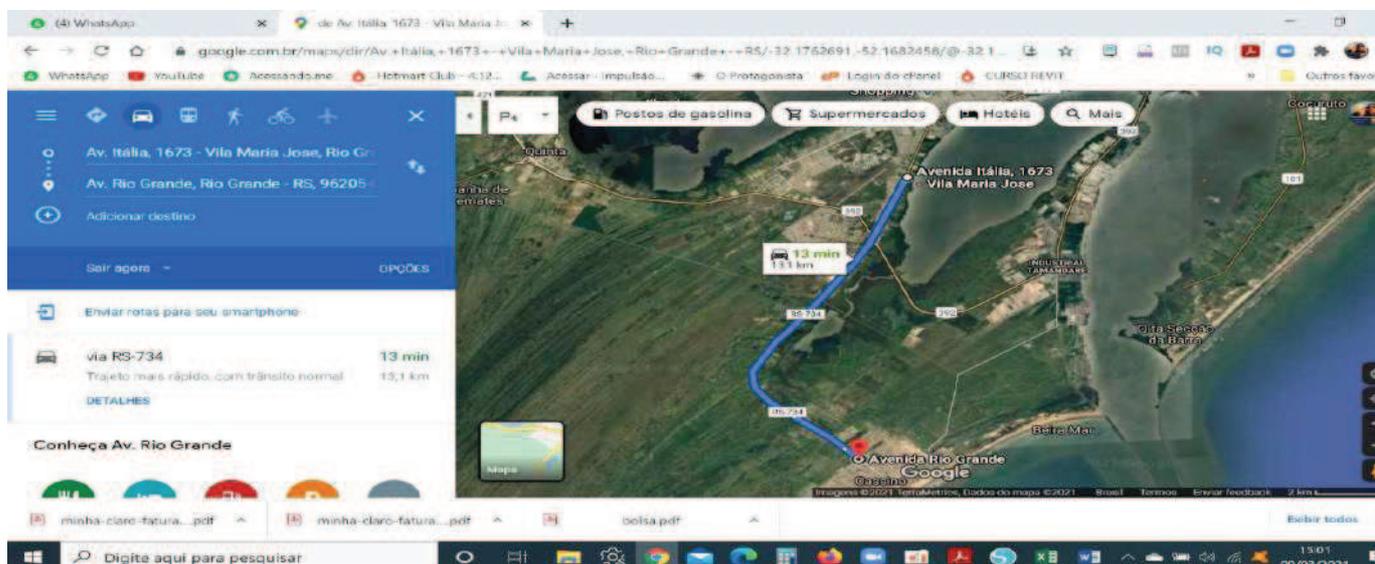
Este setor possui as seguintes características:

- Abrange 03 Bairros
- Cassino, Vila da Barra e Distrito Industrial
- É realizada 01 viagem Diária Noturna
- 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 Noturna
- Quantidade de Resíduos coletados por viagem: 6460kg
- Total de Resíduos coletados no dia trabalhado: 6460kg
- Malha Viária: 76,62 km

### **Rota Percorrida:**

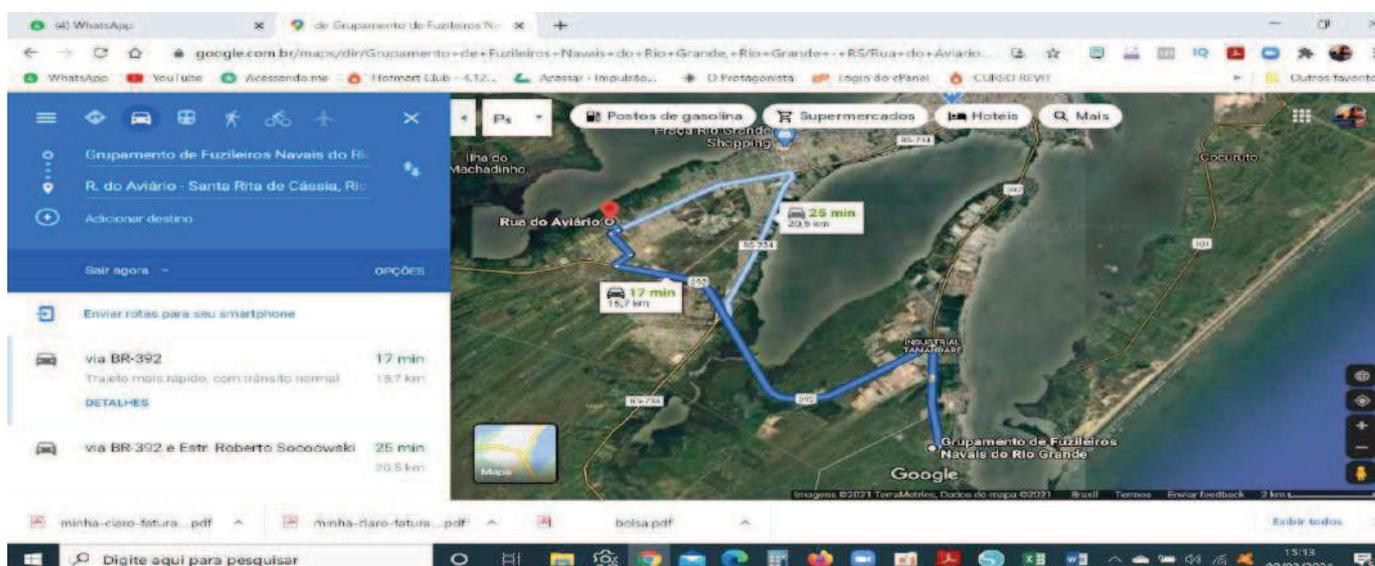
## - GARAGEM ATÉ PONTO DE INÍCIO DA COLETA

O veículo de coleta sai da Garagem localizada na Av. Itália, 1673 e vai até o ponto de início da coleta localizado na Rua São Leopoldo esquina Av. Rio Grande. Conforme podemos observar no mapa abaixo, a distância até o início da Coleta é de 13,1 km.



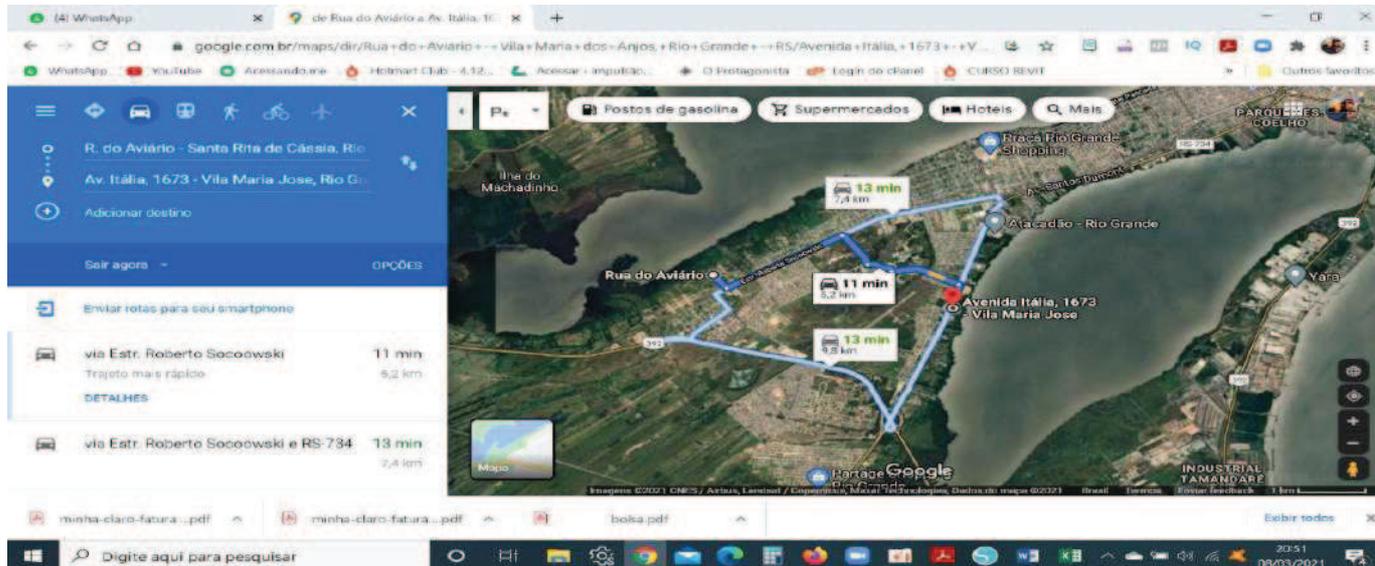
## - FINAL DA COLETA ATÉ ESTAÇÃO DE TRANSBORDO:

O caminhão compactador percorre o trajeto estabelecido no mapa do setor 13 e chega até o ponto final da coleta localizado em frente ao Grupamento de Fuzileiros Navais de Rio Grande na Av. Almirante Maximiniano da Fonseca e vai até a Estação de transbordo localizada na Rua dos Aviários, S/N, bairro Maria dos Anjos – Estrada Roberto Socowski. Conforme observado no mapa abaixo, há 02 opções de rotas para se chegar ao destino e a menor distância é de 15,7 km.



## - ESTAÇÃO DE TRANSBORDO ATÉ GARAGEM

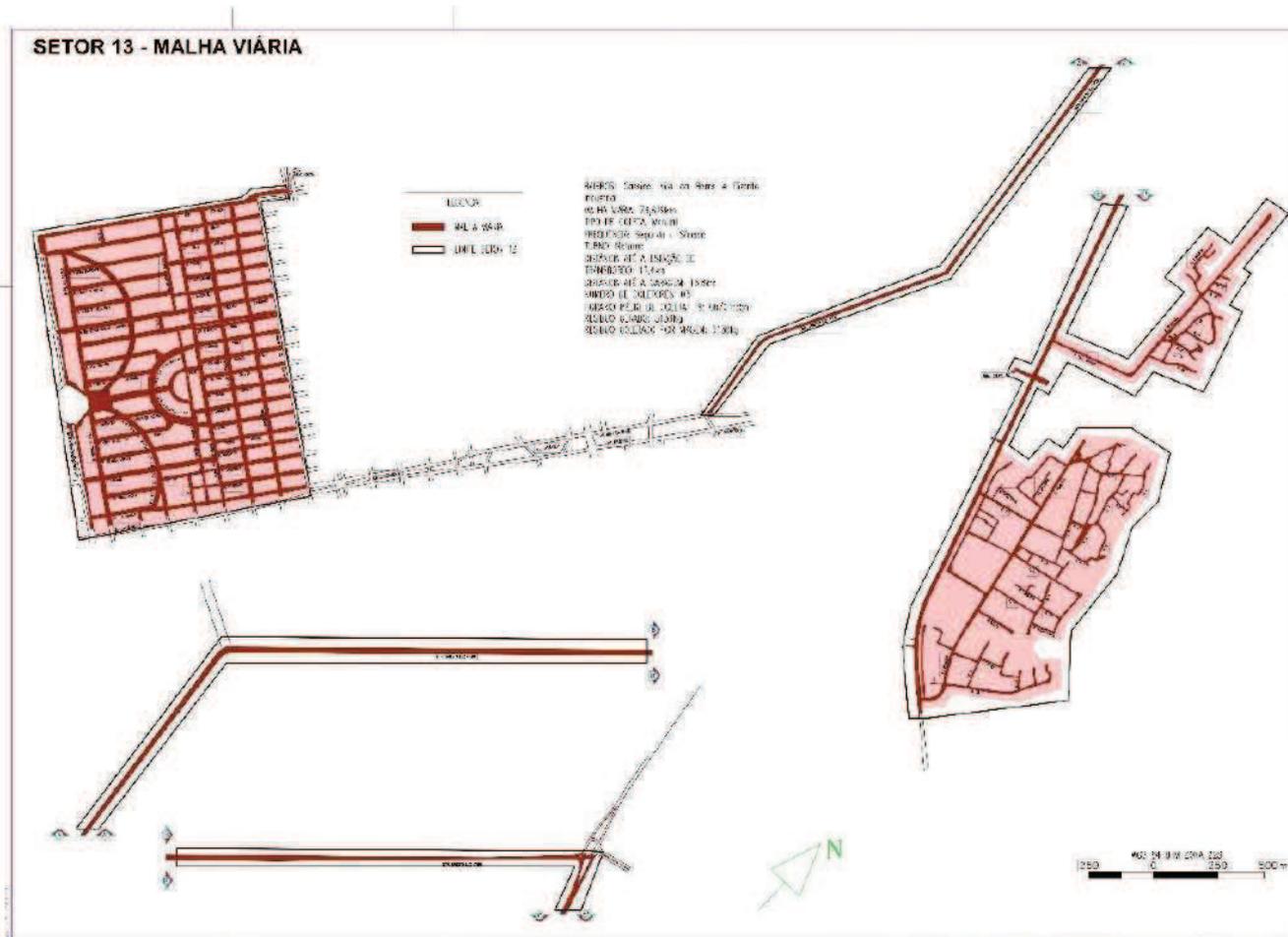
O caminhão sai da estação de Transbordo na Rua dos Aviários S/N e volta à Garagem da empresa localizada na Av. Itália, 1673 e a menor distância percorrida é de 5,2km.



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

$$13,1 + 15,7 + 5,2 + 76,62 = 110,62 \text{ km}$$

Apresentaremos abaixo Mapa com a rota utilizada neste Setor:



### **SETOR 14:**

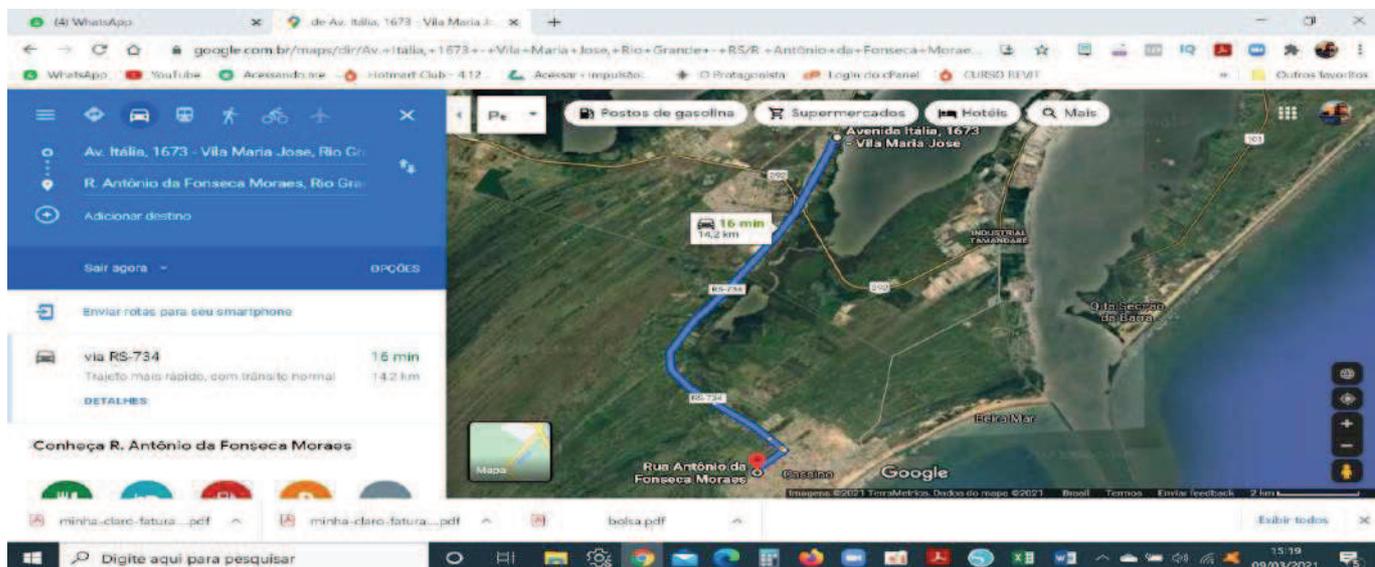
Este setor possui as seguintes características:

- Abrange 03 Bairros
- Cassino, Querência, Princesa do Sul, Parque Guanabara
- É realizada 01 viagem Diária Noturna
- 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 Noturna
- Quantidade de Resíduos coletados por viagem: 5484kg
- Total de Resíduos coletados no dia trabalhado: 5484kg
- Malha Viária: 62,88 km

### **Rota Percorrida:**

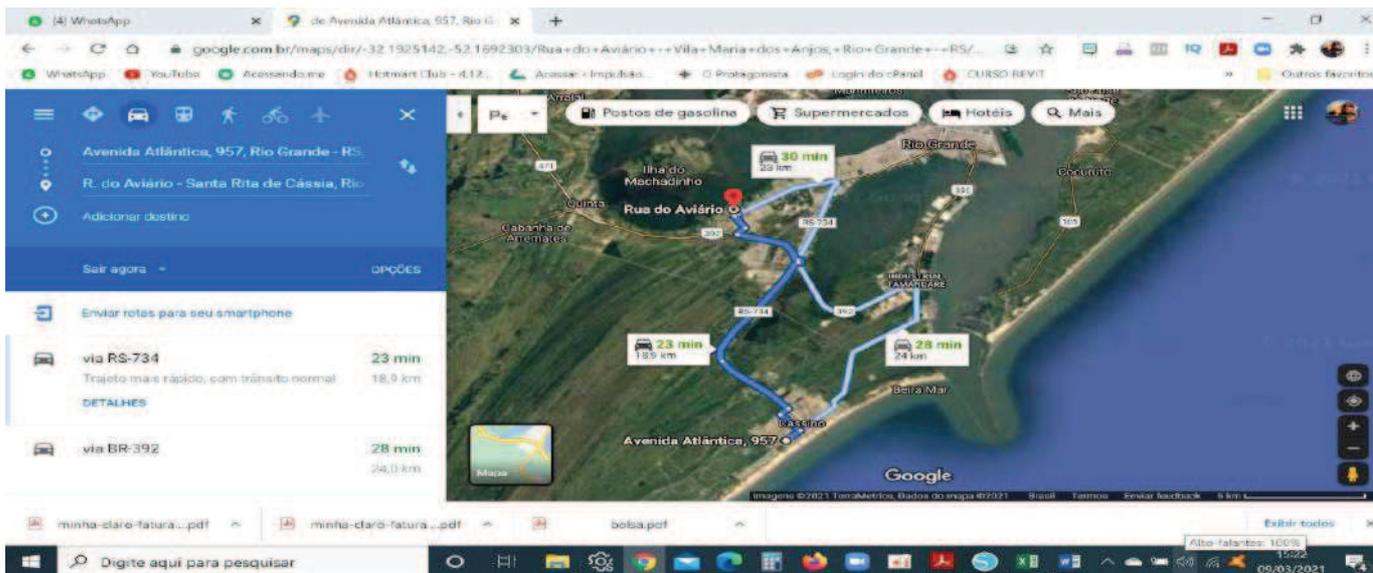
## - GARAGEM ATÉ PONTO DE INÍCIO DA COLETA

O veículo de coleta sai da Garagem localizada na Av. Itália, 1673 e vai até o ponto de início da coleta localizado na Rua Antônio da Fonseca Moraes esquina Vereador Cândido Cozza Sobrinho. Conforme podemos observar no mapa abaixo, a distância até o início da Coleta é de 14,2 km.



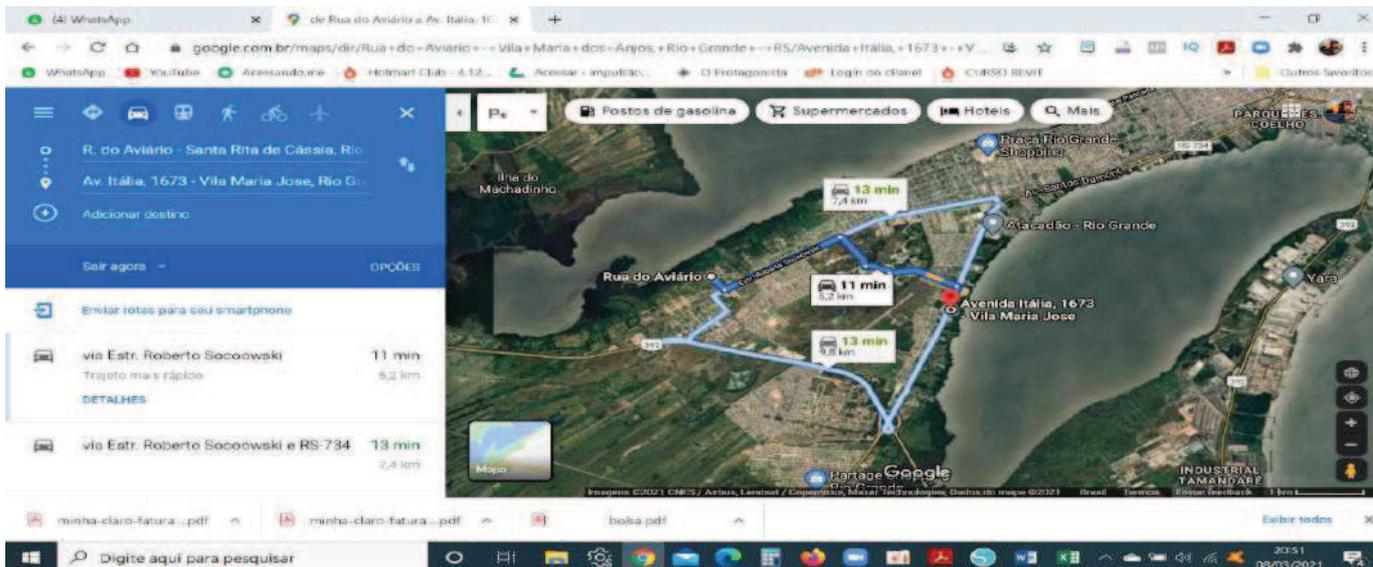
## - FINAL DA COLETA ATÉ ESTAÇÃO DE TRANSBORDO:

O caminhão compactador percorre o trajeto estabelecido no mapa do setor 14 e chega até o ponto final da coleta localizado na Av. Atlântica esquina Capão do Leão e vai até a Estação de transbordo localizada na Rua dos Aviários, S/N, bairro Maria dos Anjos – Estrada Roberto Socowski. Conforme observado no mapa abaixo, há 03 opções de rotas para se chegar ao destino e a menor distância é de 18,9 km.



### - ESTAÇÃO DE TRANSBORDO ATÉ GARAGEM

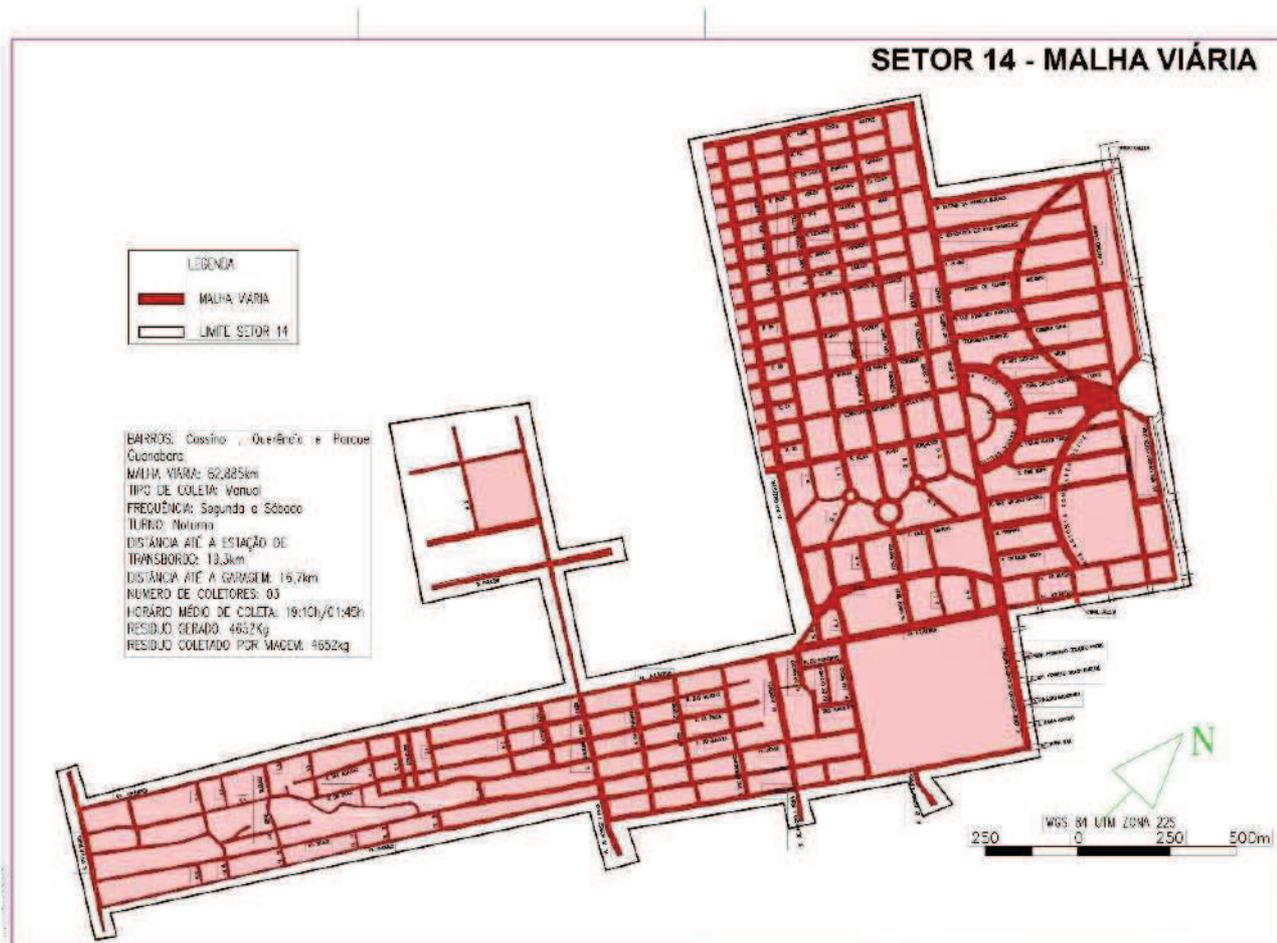
O caminhão sai da estação de Transbordo na Rua dos Aviários S/N e volta à Garagem da empresa localizada na Av. Itália, 1673 e a menor distância percorrida é de 5,2km.



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

$$14,2 + 18,9 + 5,2 + 62,88 = 101,18 \text{ km}$$

Apresentaremos abaixo Mapa com a rota utilizada neste Setor:



### SETOR 15:

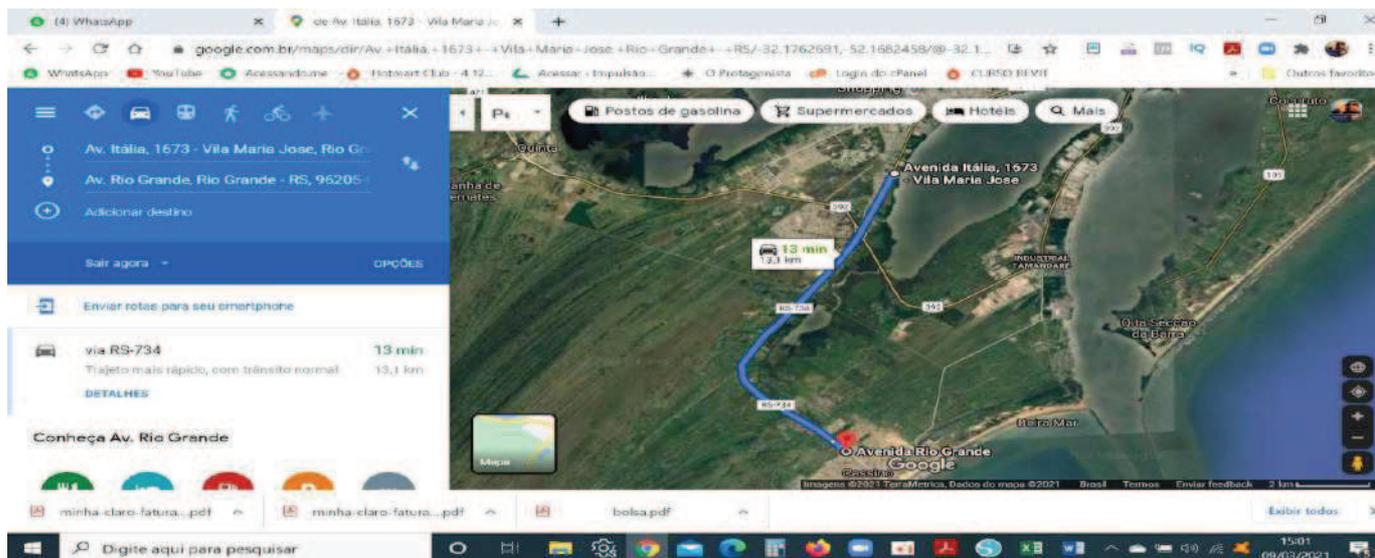
Este setor possui as seguintes características:

- Abrange 01 Bairro
- Cassino
- É realizada 01 viagem Diária Noturna
- 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 Noturna
- Quantidade de Resíduos coletados por viagem: 6137kg
- Total de Resíduos coletados no dia trabalhado: 6137kg
- Malha Viária: 54,54 km

## Rota Percorrida:

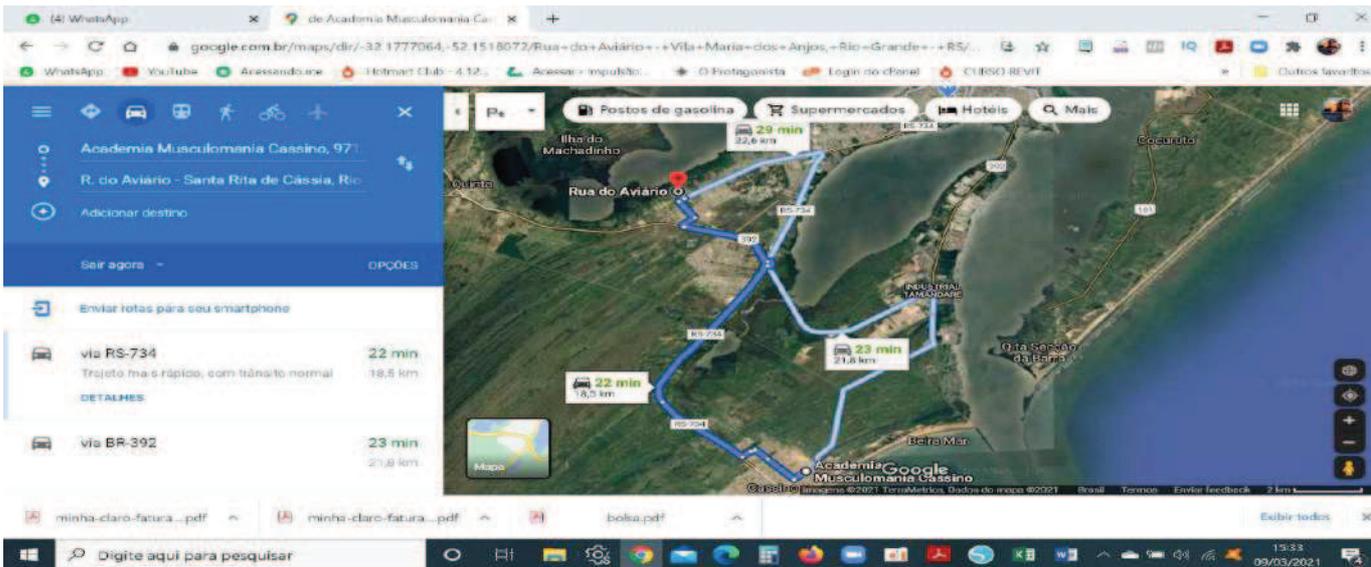
### - GARAGEM ATÉ PONTO DE INÍCIO DA COLETA

O veículo de coleta sai da Garagem localizada na Av. Itália, 1673 e vai até o ponto de início da coleta localizado na Rua São Leopoldo esquina Av. Rio Grande. Conforme podemos observar no mapa abaixo, a distância até o início da Coleta é de 13,1 km.



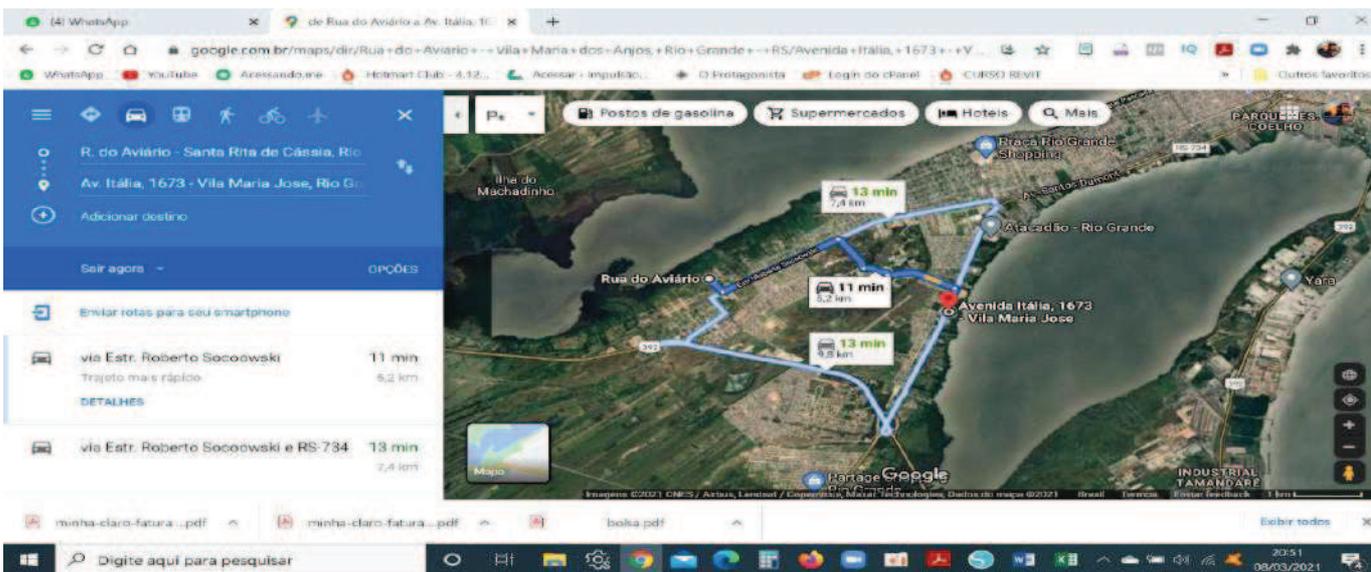
### - FINAL DA COLETA ATÉ ESTAÇÃO DE TRANSBORDO:

O caminhão compactador percorre o trajeto estabelecido no mapa do setor 15 e chega até o ponto final da coleta localizado na Av. Atlântica esquina Alameda Vereador Alberto Martins da Silva (Rua do Riacho) e vai até a Estação de transbordo localizada na Rua dos Aviários, S/N, bairro Maria dos Anjos – Estrada Roberto Socowski. Conforme observado no mapa abaixo, há 03 opções de rotas para se chegar ao destino e a menor distância percorrida é de 18,5 km.



### - ESTAÇÃO DE TRANSBORDO ATÉ GARAGEM

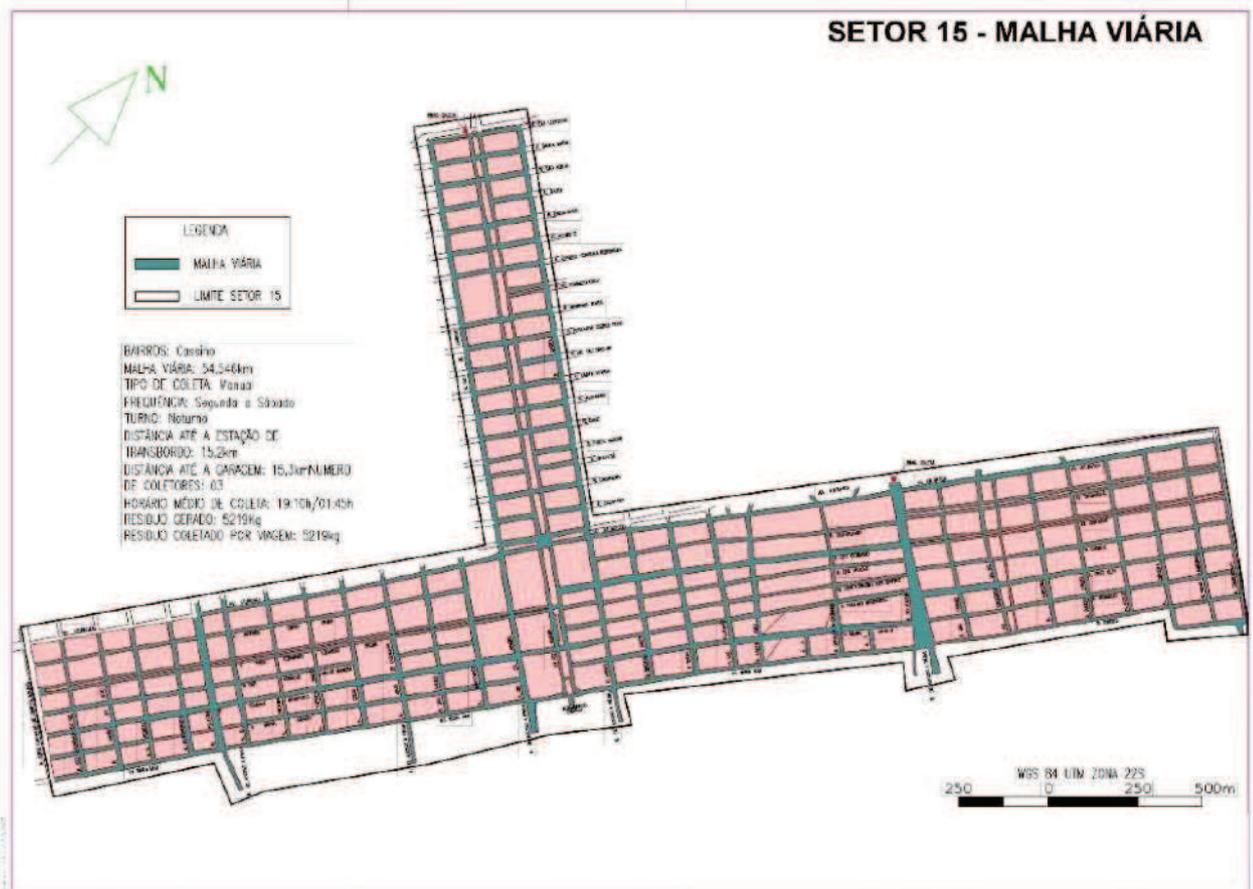
O caminhão sai da estação de Transbordo na Rua dos Aviários S/N e volta à Garagem da empresa localizada na Av. Itália, 1673 e a menor distância percorrida é de 5,2km.



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

$$13,1 + 18,5 + 5,2 + 54,54 = \mathbf{91,34 \text{ km}}$$

Apresentaremos abaixo Mapa com a rota utilizada neste Setor:



### **SETOR 16:**

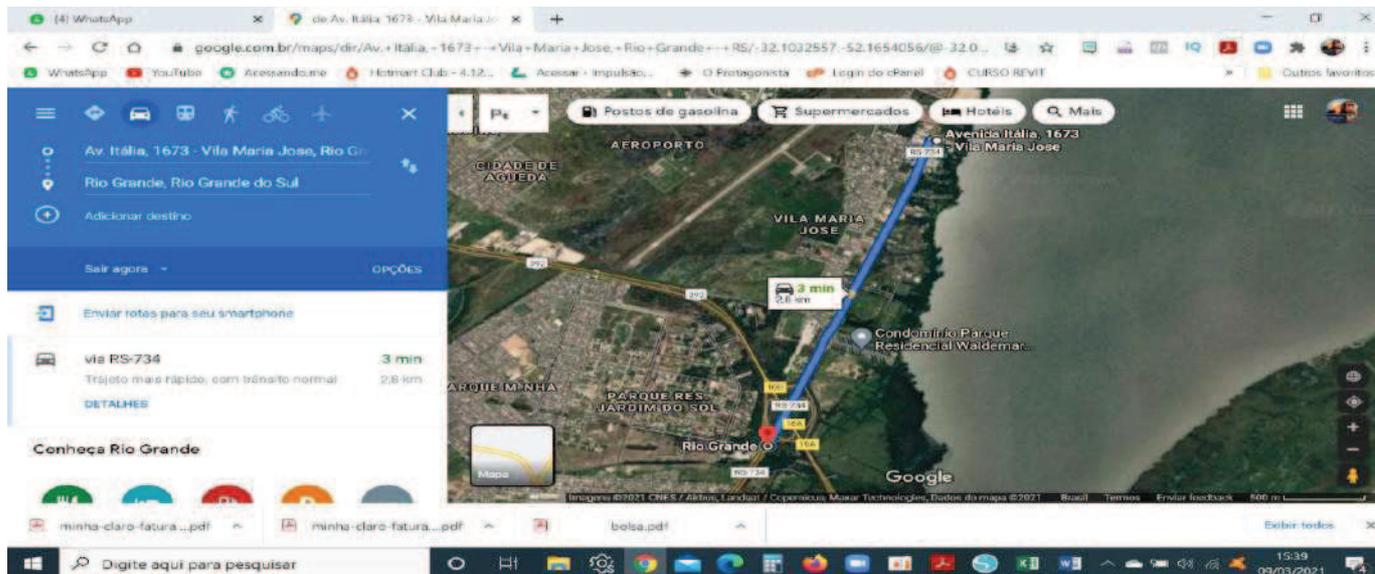
Este setor possui as seguintes características:

- Abrange 03 Bairros
- Bolaxa, Senandes, Parque São Pedro
- É realizada 01 viagem Diária Diurna
- 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 Diurna
- Quantidade de Resíduos coletados por viagem: 6340kg
- Total de Resíduos coletados no dia trabalhado: 6340kg
- Malha Viária: 59,08 km

## Rota Percorrida:

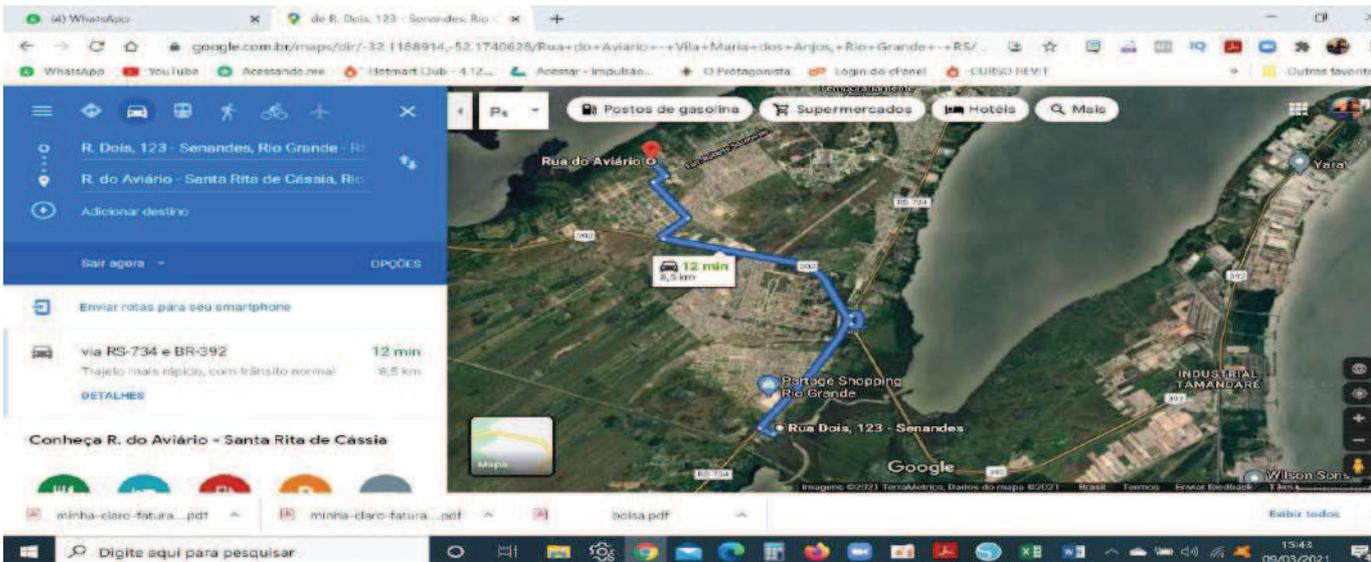
### - GARAGEM ATÉ PONTO DE INÍCIO DA COLETA

O veículo de coleta sai da Garagem localizada na Av. Itália, 1673 e vai até o ponto de início da coleta localizado na RS 734 na descida do Trevo de acesso à cidade em direção ao Cassino. Conforme podemos observar no mapa abaixo, a distância até o início da Coleta é de 2,8 km.



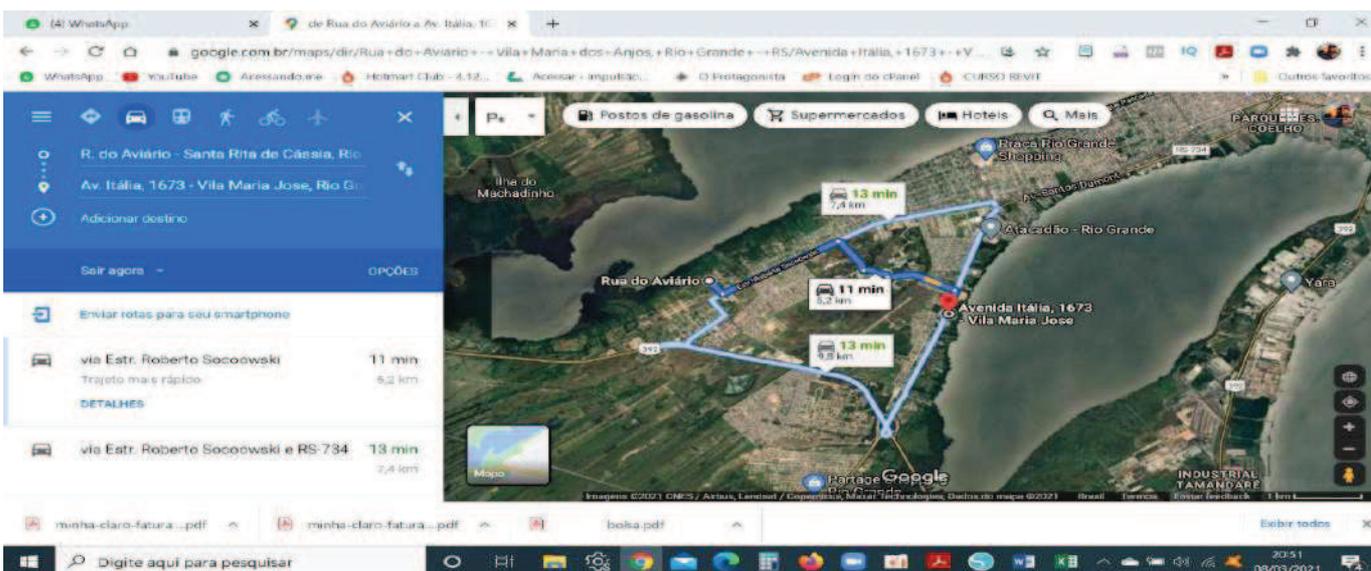
### - FINAL DA COLETA ATÉ ESTAÇÃO DE TRANSBORDO:

O caminhão compactador percorre o trajeto estabelecido no mapa do setor 16 e chega até o ponto final da coleta localizado no encontro das Ruas 02 com Rua 03 no Bairro Senandes e vai até a Estação de transbordo localizada na Rua dos Aviários, S/N, bairro Maria dos Anjos – Estrada Roberto Socowski. Conforme observado no mapa abaixo, a distância é de 8,5 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:

$$2,8 + 8,5 + 5,2 + 59,08 = 75,58 \text{ km}$$

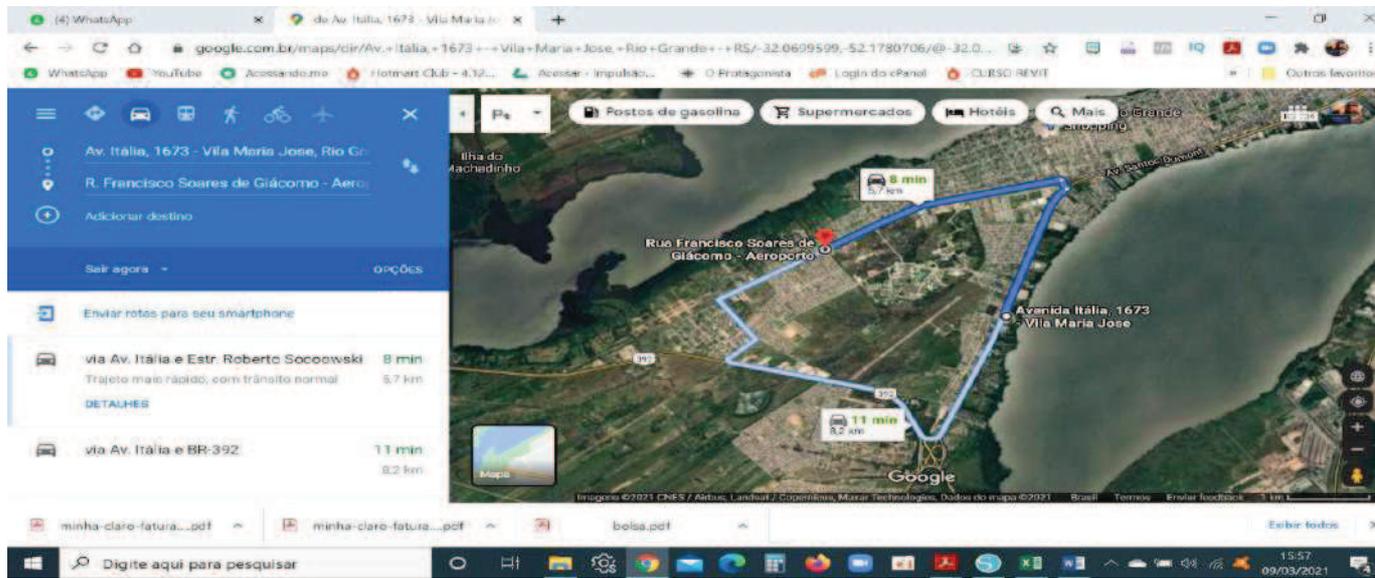
Apresentaremos abaixo Mapa com a rota utilizada neste Setor:



## 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 Francisco soares de Giácomo. Conforme podemos observar no mapa abaixo, há 02 opções de rotas para se chegar ao local de destino, a menor distância é de 5,7 km.

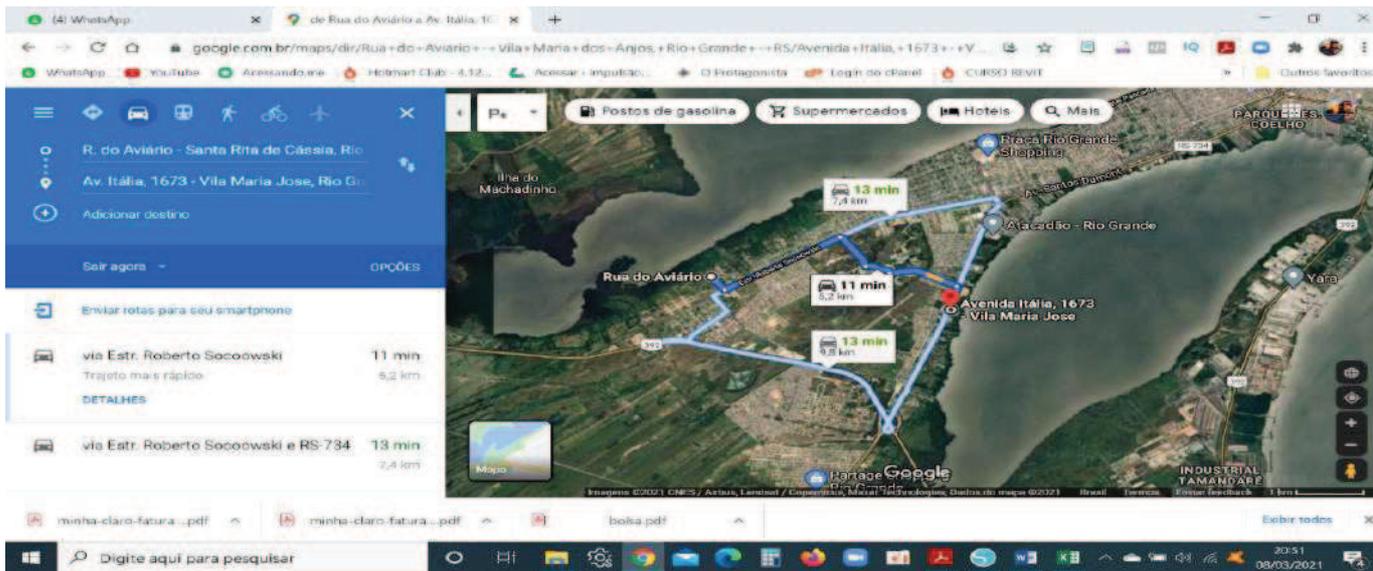


### - FINAL DA COLETA ATÉ ESTAÇÃO DE TRANSBORDO:

O caminhão compactador percorre o trajeto estabelecido no mapa do setor 17 e chega até o ponto final da coleta localizado no próprio Transbordo localizada na Rua dos Aviários, S/N, Bairro Maria dos Anjos – Estrada Roberto Socowski. Por este motivo, não há distância a ser computada neste momento do serviço.

### - 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:

$$5,7 + 5,2 + 43,18 = \mathbf{54,08km}$$

Apresentaremos abaixo os Mapas do Setor 17 :



**SETOR 18:**

Este setor possui as seguintes características:

- Abrange 03 Bairros
- Ilha dos Marinheiros, Ilha do Leonídio e Taim
- É realizada 02 viagem Semanal Diurna
- 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 Semanal Diurna (Segunda e Sexta) e nos meses de Veraneio entre 15/12 e 15/03 (Segundas, Quartas e Sextas)
- Quantidade de Resíduos coletados por viagem: 3930kg
- Total de Resíduos coletados no dia trabalhado: 3930kg
- Malha Viária: 116,49 km

**OBSERVAÇÃO:** Baseado nos mapas apresentados pela SMZC e que devem servir de base para este estudo, sugerimos alterar os dias de coleta destes bairros para Segunda e sexta. Sugerimos esta mudança pois historicamente na Segunda e Terça são os dias de mais acúmulo de Resíduos e a Sexta antecede o final de semana.

Além disso, nos 03 meses de veraneio (de 15/12 a 15/03) há um aumento considerável na Capilha devido a sua praia. Nestes meses sugerimos a colocação de 01 (uma) coleta a mais na semana na Quarta-Feira pela manhã.

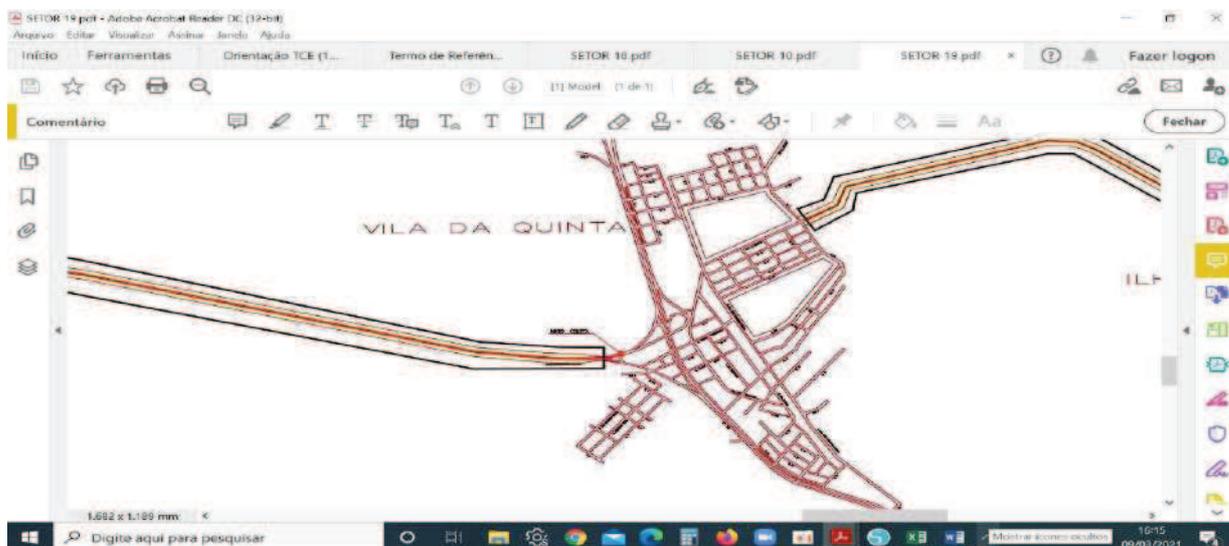
Para este estudo consideraremos os dados históricos e fornecidos pelos mapas atuais dos setores e consideraremos um aumento de 166,09km e 2691Kg de resíduos coletados com essa viagem extra nas Quartas-Feiras para suprir a demanda nesta região.

Considerando o aumento de 01 coleta a mais nos meses de verão devido ao aumento de demanda da população ocorre um acréscimo de 655,16 km rodados pela frota no mês (163,79km x 4 dias/mês). Este acréscimo já está computado na planilha de custos apresentada.

**Rota Percorrida:**

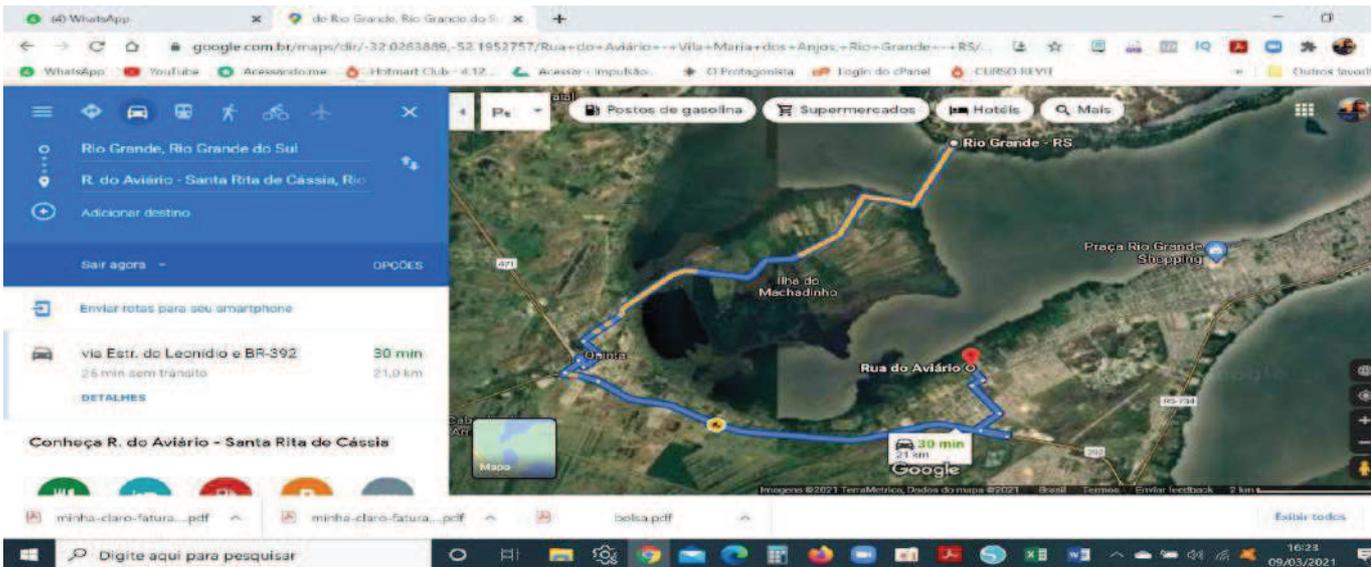
### - GARAGEM ATÉ PONTO DE INÍCIO DA COLETA

O veículo de coleta sai da Garagem localizada na Av. Itália, 1673 e vai até o ponto de início da coleta localizado no Mapa fornecido pela SMZC para viabilizar este estudo. Conforme podemos observar no mapa abaixo, a distância até o início da Coleta é de 21,1 km.



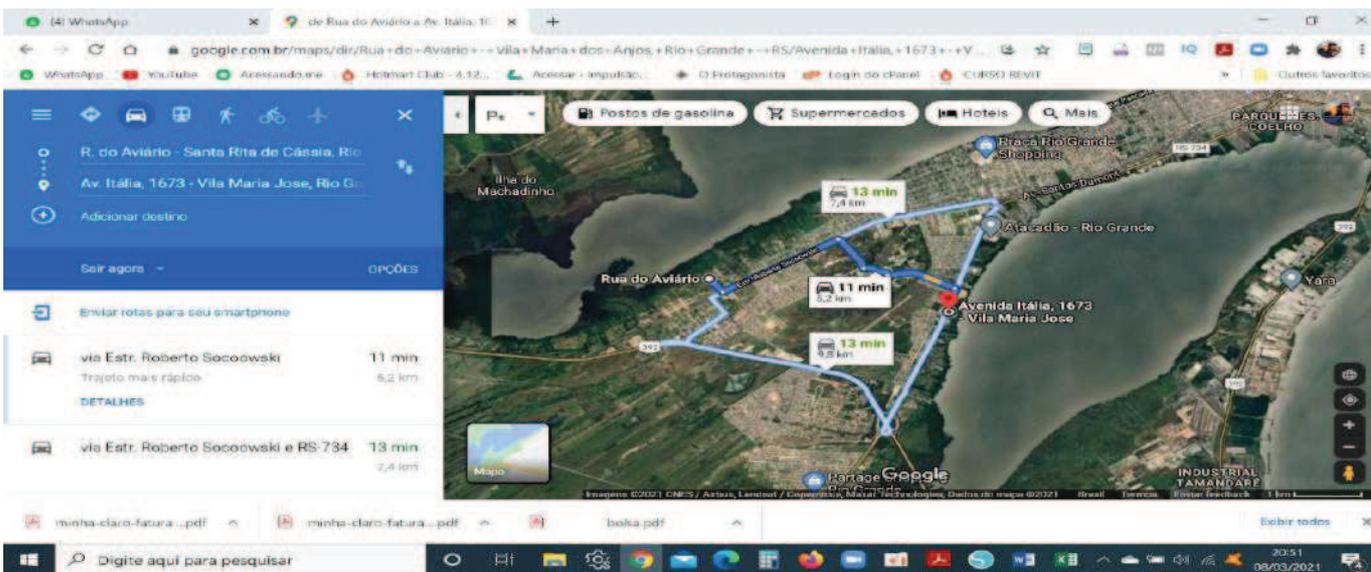
### - FINAL DA COLETA ATÉ ESTAÇÃO DE TRANSBORDO:

O caminhão compactador percorre o trajeto estabelecido no mapa do setor 18 e chega até o ponto final da coleta localizado na entrada da Ilha dos Marinheiros e vai até a Estação de transbordo localizada na Rua dos Aviários, S/N, bairro Maria dos Anjos – Estrada Roberto Socowski. Conforme observado no mapa abaixo, a distância é de 21km.



### - 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:

$$21,1 + 21 + 5,2 + 116,49 = 163,79 \text{ km}$$

Apresentaremos abaixo Mapa com a rota utilizada neste Setor:



### **DIMENSIONAMENTO DA FROTA:**

Uma das premissas para o dimensionamento da frota e que também pode influenciar posteriormente na previsão de horas extras para o processo licitatório é a questão do Tempo de Coleta ( $T_c$ ), Tempo de Viagem ( $T_v$ ), Velocidade média de Coleta ( $V_c$ ), Velocidade Média dos veículos fora o percurso de coleta.

A partir do que foi exposto e definido acima (setores de coleta, rotas, pontos de início e fim de coleta e distâncias de deslocamentos pré-estabelecidos, podemos estimar o tempo dispendido nas operações de coleta por setor e também o tempo necessário para os devidos deslocamentos.

## **VELOCIDADE DE COLETA:**

De acordo com as orientações do TCE – RS a Velocidade de coleta deve representar a realidade de cada município e ser ajustada caso a caso. Em zonas urbanas essa velocidade tende a ser menos do que em zonas rurais. Na ausência de um valor mais apropriado, em núcleos urbanos, a Velocidade de Coleta (Vc) pode ser estabelecida entre 5Km/h e 10Km/h. Para este estudo, adotaremos uma velocidade de coleta de **10km/h** visto que a maioria das coletas tende a ser no período noturno e é possível que essa Velocidade possa ser até um pouco maior por fugir de fluxo de trânsito. Apenas nos setores 11 e 18 que são zonas rurais estipularemos uma Velocidade de Coleta um pouco maior, ou seja, de **25 km/h**

Faremos uma estimativa deste tempo e colocaremos em uma planilha ao final do documento.

## **TEMPO DE VIAGEM:**

Além da Velocidade de Coleta, deve-se levar em conta o Tempo de Viagem (Tv), que representa o tempo de deslocamento nos trechos fora do percurso de coleta.

O ideal é que este tempo de Viagem não ultrapasse 02h somando-se o tempo de ida, de descarga e de volta. Em núcleos urbanos a adoção de uma Velocidade Média de 30km/h, pode ser considerada. Fora de núcleos urbanos Velocidades Médias entre 50km/h e 70km/h podem ser adotadas.

Cabe ressaltar que essas velocidades devem ser ajustadas a realidade de cada município e deve-se levar em conta diversos fatores como horário de coletas, condições de vias de acesso, velocidades máximas admissíveis nas vias... Para este estudo, como a coleta na maioria das vezes se dará no período noturno adotaremos em zonas urbanas uma Velocidade Média de **30km/h** e em Zonas Rurais **60Km/h**. **Também adotaremos uma Velocidade Média em alguns Bairros pois o deslocamento se dá em faixas que permitem essa Velocidade.**

## **OBSERVAÇÕES:**

- SETOR 10: Por possuir um deslocamento em estrada que permite uma maior velocidade foi adotado para efeitos de cálculo uma Velocidade Média ( $V_t$ ) de 60km/h.

- SETOR 11: Foi adotada uma Velocidade Média de 60km/h pelo fato do Veículo se deslocar por um período maior em estrada que permite uma velocidade maior até o início do ponto de coleta. Neste mesmo setor 11 foi adotada uma Velocidade de Coleta de 25km/h por se tratar de uma Zona Rural.

- SETORES 12: Pelo deslocamento permitir uma Velocidade Maior foi adotada uma Velocidade de 60Km/h até o início do ponto de coleta.

- SETOR 13: Foi também adotada uma Velocidade Média de 60km/h

- SETOR 18: Foi adotada uma Velocidade Média de 70km/h pelo fato do Veículo se deslocar por um período maior em estrada que permite uma velocidade maior até o início do ponto de coleta. Neste mesmo setor 11 foi adotada uma Velocidade de Coleta de 25km/h por se tratar de uma Zona Rural.

**P.S: AS VELOCIDADES MÉDIAS UTILIZADAS PARA EFEITO DESTE ESTUDO FORAM REFERENCIADAS PELAS ORIENTAÇÕES TÉCNICAS DO TCE E AS QUE SOFRERAM PEQUENAS ALTERAÇÕES SE DEVEM DEVIDO AS CARACTERÍSTICAS DAS VIAS DE ACESSO E VELOCIDADES PERMITAS NO MUNICÍPIO. POR ISSO, O TEMPO ESTIMADO PODE VARIAR UM POUCO TANTO PARA MAIS COMO PARA MENOS, PRINCIPALMENTE EM RELAÇÃO AO TEMPO DE COLETA QUE PODE SER AUMENTADO LEVANDO-SE EM CONTA O CONHECIMENTO E EXPERTISE DA EMPRESA CONTRATADA E DA MÃO-DE-OBRA UTILIZADA PARA A REALIZAÇÃO DO SERVIÇO.**

**O TEMPO AQUI CALCULADO SERVE DE BASE PARA A SMZC BALIZAR O PROCESSO LICITATÓRIO PARA A CONTRATAÇÃO DO SERVIÇO**

Assim teremos para o cálculo do Tempo de Viagem ( $T_v$ ), em deslocamentos fora do percurso de coleta, a seguinte equação:

$$TV = D / V_t$$

Onde:

$T_v$  = Tempo de Viagem no deslocamento fora do percurso de coleta, em Horas (h)

D = Distância Total Percorrida fora do percurso de coleta, ida e volta, em Km

Vt = Velocidade Média do Percurso, em Km/h

Além dos Tempos de Coleta e de Viagem, deve-se incluir o tempo necessário para a pesagem e descarga dos resíduos (Tp,d). Segundo orientações do TCE é razoável se adotar tempos entre 10min e 20min para esta operação. Para este estudo, adotaremos um tempo de **15min** como base para Pesagem e Descarga dos resíduos na estação de Transbordo. Teremos então, como Tempo Total de operação de Coleta, a seguinte expressão:

$$Tt = Tc + Tv + tp,d$$

Onde:

Tt = Tempo total de operação

Tc = Tempo de Coleta

Tv = Tempo de Viagem

Tp,d = Tempo de Pesagem e descarga

Para o exposto acima, será apresentada planilha com os cálculos dos tempos citados por setor. Acreditamos que se trata de uma melhor maneira de organização e apresentação dos resultados.

### **DIMENSIONAMENTO DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS E FROTA:**

Após termos definido os tipos de caminhão, os setores onde serão coletados os resíduos e os tempos gastos na operação, torna-se importante determinar a quantidade de resíduos a ser coletada por dia de coleta (Qc). É importante diferenciar a geração

diária de Resíduos (Qd) do quantitativo gerado por dia de coleta (Qc). Isso se deve pois há casos em que a coleta não se dá todos os dias, porém, a geração de resíduos é diária.

De acordo com a Orientação técnica do TCE – RS temos que:

$$Qc = (Qd \times 7) / Dc,$$

onde:

$Q_c$  = Quantidade de resíduos por dia de coleta, em toneladas

$Q_d$  = Geração Diária de resíduos, em toneladas

$D_c$  = Número de dias de coleta por semana

Assim, como já citado no início deste estudo, adotaremos a média diária baseada nos dados históricos fornecidos pela SMZC, ou seja, 141,16 ton/dia. Teremos então:

$$Q_c = (138,60 \times 7) / 6$$

$$Q_c = 161,7 \text{ ton/dia}$$

Estipulamos agora a quantidade de cargas ( $N_c$ ) coletadas por dia através da seguinte expressão:

$$N_c = Q_c / C_c$$

Onde:

$N_c$  = Número de cargas por dia de coleta

$Q_c$  = Quantitativo de resíduos por dia de coleta, em toneladas

$C_c$  = capacidade de Carga do veículo de coleta, em toneladas

Teremos então:

$$N_c = 161,7 / 7,5$$

$$N_c = 21,56 \text{ cargas}$$

Para efeitos deste estudo iremos admitir que cada veículo fará 2 percursos de coleta por veículo por dia de coleta. Teremos então que a frota necessária para a operação de coleta é dada por:

$$F = Q_c / (C_c \times N_p)$$

$$F = 161,7 / (7,5 \times 2)$$

## **F = 11 caminhões**

**OBS.** Embora o cálculo sugerido pelo TCE-RS apresente a necessidade de utilização de 11 caminhões em escala para realização dos serviços de coleta, o histórico de uso e dimensionamento de frota de coleta domiciliar no município de Rio Grande, apresenta a necessidade do uso de 10 caminhões compactadores de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no turno diurno e 8 caminhões compactadores no turno noturno, como pode ser comprovado no dimensionamento de setores apresentados neste estudo. Como será adotado o padrão de 02 percursos de coleta por veículo por dia, será adotado o histórico de uso de frota como parâmetro aceitável para o dimensionamento do serviço de coleta domiciliar de RSU em Rio Grande, portanto será necessário a utilização de 10 caminhões, mais 2 caminhões reservas. **Embora a frota reserva seja dimensionada como 01 caminhão, adotaremos pelas características das ruas do Município uma frota reserva de 02 caminhões.**

### **FROTA RESERVA:**

É conveniente e de suma importância o dimensionamento de caminhões compactadores de reserva para suprir a necessidade quando eventuais problemas vierem a ocorrer na frota principal. De acordo com as orientações Técnicas do TCE RS o ideal é se considerar um percentual mínimo de 10% de frota de reserva. Para este estudo, recomenda-se no mínimo 02 veículos compactadores de 15m<sup>3</sup> de reserva devido as características da prestação de serviço na cidade do Rio Grande (condições de pavimento e frequência diária de coleta). Porém, a quantidade de frota reserva exigida para a operação de coleta de resíduos na cidade do Rio Grande ficará a critério da SMZC e será divulgada no Termo de Referência que será o documento base para o processo licitatório.

### **DEMAIS CARACTERÍSTICAS DA FROTA:**

Ainda com relação a frota para a realização do serviço de coleta no Município do Rio Grande a contratada poderá definir a marca, modelo e demais características dos veículos que serão utilizados na operação desde que atendam as características

exigidas no Termo de Referência. Porém, todos os veículos deverão ser equipados com pás e vassourões para auxiliar na remoção dos resíduos que por ventura caírem em via pública durante a coleta.

Os veículos utilizados na coleta não poderão ter idade superior a 03 anos durante os 06 primeiros meses contados a partir do início da prestação do serviço. Após 06 meses a Prefeitura exige que a frota utilizada seja substituída por veículos 0Km, caso já não tenham iniciado a prestação do serviço com veículos 0km. Além disso, todos os veículos deverão possuir placas de identificação tanto da Contratante quanto da Contratada bem como os respectivos telefones de contato. Todos os veículos deverão possuir prefixo operacional. Estes prefixos deverão constar em todos os relatórios de atividades de monitoramento e de pesagem.

Todos os veículos deverão possuir equipamentos que possibilitem o rastreamento, monitoramento e gerenciamento eletrônico da frota. Este sistema deverá permitir o acompanhamento em tempo real do deslocamento da frota.

Além dos veículos compactadores destinados a coleta dos resíduos, a contratada deverá manter veículos auxiliares para dar suporte a fiscalização e administração da contratada. Esta frota auxiliar deverá ser especificada no Termo de Referência que será o documento que balizará o processo licitatório.

### **GUARNIÇÃO / COLETORES:**

Para se realizar o serviço de coleta de resíduos será necessário em todos os veículos compactadores uma equipe de Guarnição que será composta por 02 a 03 coletores.

Como regra geral para o dimensionamento desta equipe de guarnição deve-se levar em conta a quantidade de resíduos gerados em cada setor e também a extensão da malha viária do setor. De acordo com as orientações técnicas do TCE pode-se considerar para efeito de dimensionamento desta equipe uma produtividade de 4 ton / (coletor.dia) como sendo um parâmetro aceitável para este dimensionamento.

### **CONCLUSÃO:**

O estudo detalhado foi baseado em informações prestadas pela SMZC e apresentou características dos resíduos gerados no Município, Quantidade gerada destes resíduos, tempos de operação, dimensionamento de frotas e suas características e estudo dos Mapas dos setores utilizados atualmente para a Coleta de resíduos na cidade. Baseado nestas informações sugerimos a mudança em alguns setores de coleta (mudanças já apresentadas acima no decorrer do estudo). Salientamos que

apenas nos foi solicitado o estudo, análise dos Mapas existentes e sugestão de melhorias no sistema que vem sendo implantado e utilizado na cidade. Acreditamos que o que foi sugerido poderá gerar economia para o Município, pois acarretará em uma diminuição na Km. Além disso, poderá gerar economia também para a empresa contratada pois poderá diminuir alguns custos relacionados a operação.

Cabe salientar que para o sistema de recolhimento de resíduos funcionar e atender a população da melhor forma possível, a empresa contratada deve seguir os mapas, dias, turnos de trabalho e setores existentes da forma mais correta possível. Se não, de nada adiantará o esforço deste estudo e a fiscalização da SMZC. Baseado no estudo acima, se a SMZC dar o seu OK, partiremos para a parte de confecção de planilhas para se chegar a um custo final de recolhimento de resíduos. Este trabalho consiste na confecção de planilhas onde serão colocados todos os dados pertinentes da operação para se chegar ao preço de R\$/ton. Cabe ainda salientar que para o preenchimento destas planilhas poderão ser utilizados alguns dados históricos e serão realizadas pesquisas de preço de mercado para deixar o preço mais atualizado possível na época de realização deste estudo.

---

GO PRO ENGENHARIA  
ENG. CELSO SILVA JR – CREA RS 194776