

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

ANEXO I

**ANÁLISE E DIMENSIONAMENTO DE ROTAS E FROTA
PARA O SISTEMA DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS – COLETA CONTEINERIZADA**

SANTA MARIA – RIO GRANDE DO SUL

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo analisar o sistema atual de coleta de resíduos sólidos urbanos (RSU) – modo de coleta containerizada no Município de Santa Maria – Rio Grande do Sul, resultando no dimensionamento de frota e rotas para a nova licitação.

ANÁLISE DO SISTEMA ATUAL

A primeira etapa para a análise do sistema foi a definição do período analisado. Foi escolhido o prazo de 6 meses – de 01 de dezembro de 2021 até 01 de junho de 2022. Este período foi selecionado levando em consideração a data da importação dos dados, visto que estes ficam armazenados no sistema por no máximo 6 meses.

Após o *download* dos dados do sistema de monitoramento utilizado pela empresa atual os arquivos foram convertidos e ajustados para possibilitar a análise automatizada destes. Mantendo no arquivo convertido os seguintes dados de cada leitura: coordenadas do registro, horário e data, placa do veículo e a área correspondente dentro do município.

Foram definidas três áreas para a análise: aterro, garagem e área central (coleta).

A distribuição dos polígonos pode ser analisada nas imagens abaixo.

Imagem 1 - Polígonos correspondentes ao Aterro e a Garagem.



Imagem 2 - Polígonos correspondente a área de coleta.



Utilizando os arquivos convertidos de cada caminhão o algoritmo converte as localizações em três categorias: aterro, garagem, em coleta e em trânsito, agrupando as sequências de locais repetidos resulta em uma lista de pares de cada situação. Após a correção de eventuais situações atípicas – exemplo de pausa na garagem entre uma rota e outra sem passar pelo aterro, o algoritmo identifica as viagens realizadas para coleta,

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

identificadas pelo deslocamento entre garagem, em trânsito/coleta e por fim no aterro e também as rotas iniciadas no aterro, em trânsito e para o aterro novamente. A imagem abaixo representa um exemplo de viagens realizadas.

O número após a localização representa a posição do início e do final dos dados referentes a rota no arquivo da movimentação do caminhão, valor que será utilizado nos passos seguintes.

Imagem 3 - Exemplo dos dados organizados para a identificação das viagens bem como a marcação das viagens após a análise.

Data	Local	Linha	Data	Local	Linha
21/12/2022 05:00	Garagem	2	21/12/2022 05:00	Garagem	2
21/12/2022 05:22	Garagem	20	21/12/2022 05:22	Garagem	20
21/12/2022 05:23	Em trânsito	21	21/12/2022 05:23	Em trânsito	21
21/12/2022 05:26	Em trânsito	28	21/12/2022 05:26	Em trânsito	28
21/12/2022 05:27	Em coleta	29	21/12/2022 05:27	Em coleta	29
21/12/2022 08:39	Em coleta	300	21/12/2022 08:39	Em coleta	300
21/12/2022 08:40	Em trânsito	301	21/12/2022 08:40	Em trânsito	301
21/12/2022 09:02	Em trânsito	338	21/12/2022 09:02	Em trânsito	338
21/12/2022 09:03	Aterro	339	21/12/2022 09:03	Aterro	339
21/12/2022 09:15	Aterro	367	21/12/2022 09:15	Aterro	367
21/12/2022 09:16	Em trânsito	368	21/12/2022 09:16	Em trânsito	368
21/12/2022 09:36	Em trânsito	409	21/12/2022 09:36	Em trânsito	409
21/12/2022 09:36	Garagem	410	21/12/2022 09:36	Garagem	410
21/12/2022 10:00	Garagem	444	21/12/2022 10:00	Garagem	444
21/12/2022 10:01	Em trânsito	445	21/12/2022 10:01	Em trânsito	445
21/12/2022 10:02	Garagem	446	21/12/2022 10:02	Garagem	446
21/12/2022 10:28	Garagem	495	21/12/2022 10:28	Garagem	495
21/12/2022 10:29	Em trânsito	496	21/12/2022 10:29	Em trânsito	496
21/12/2022 10:33	Em trânsito	504	21/12/2022 10:33	Em trânsito	504
21/12/2022 10:34	Em coleta	505	21/12/2022 10:34	Em coleta	505
21/12/2022 12:20	Em coleta	666	21/12/2022 12:20	Em coleta	666
21/12/2022 12:20	Em trânsito	667	21/12/2022 12:20	Em trânsito	667
21/12/2022 12:20	Em trânsito	668	21/12/2022 12:20	Em trânsito	668
21/12/2022 12:21	Em coleta	669	21/12/2022 12:21	Em coleta	669
21/12/2022 12:21	Em coleta	670	21/12/2022 12:21	Em coleta	670
21/12/2022 12:22	Em trânsito	671	21/12/2022 12:22	Em trânsito	671
21/12/2022 13:05	Em trânsito	726	21/12/2022 13:05	Em trânsito	726
21/12/2022 13:07	Aterro	727	21/12/2022 13:07	Aterro	727
21/12/2022 13:19	Aterro	758	21/12/2022 13:19	Aterro	758
21/12/2022 13:20	Em trânsito	759	21/12/2022 13:20	Em trânsito	759
21/12/2022 13:41	Em trânsito	803	21/12/2022 13:41	Em trânsito	803
21/12/2022 13:41	Garagem	804	21/12/2022 13:41	Garagem	804

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

Com o horário inicial de coleta e o horário de chegada no aterro, o algoritmo identifica o ticket de pesagem correspondente, registrando o peso de resíduos coletados bem como o número do ticket correspondente. Nesse estágio foi realizada a conferência manual de eventuais viagens não identificadas corretamente.

Com as viagens delimitadas o sistema gerou um arquivo “.csv” individual apenas dos dados correspondentes àquela viagem bem como arquivos “.kml” dos pontos e da rota realizada, possibilitando uma análise individual de cada trajeto. As imagens abaixo apresentam o resultado do par de “.kml” gerados para uma rota.

Imagem 4 - Exemplo de arquivo “.kml” gerado com os pontos de parada do caminhão na rota analisada.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

Imagem 5 - Exemplo de arquivo ".kml" gerado com o trajeto do caminhão na rota analisada.



Além da análise das viagens no período citado no início do documento também foi realizado um levantamento volumétrico dos contêineres entre novembro de 2022 e fevereiro de 2023. O levantamento foi realizado pela equipe de coleta, registrando o volume encontrado no contêiner no momento do basculamento. Foram definidos os valores 0% (vazio), 10%, 25%, 50%, 75% e 100%.

Com os dados de utilização dos contêineres, o sistema distribuiu o total do peso coletado em todo trecho proporcionalmente a todos os contêineres basculados na rota. Com os dados foram gerados mapas com a indicação do volume coletado em cada dia. Nos mapas os contêineres foram classificados por cor dependendo da quantia de resíduo coletado: Azul

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

escuro – 0%; Azul Claro – 10%; Verde – 25%; Amarelo – 50%; Laranja – 75% e Vermelho – 100%.

As Imagem 6 e Imagem 7 apresentam os resultados do dia 14/11/2022 e do dia 15/11/2022. O primeiro dia foi uma segunda-feira e, conforme o esperado, comprova que o sistema está bem carregado. Em comparação, o segundo mapa apresenta o resultado da terça-feira seguinte, permitindo uma comparação do comportamento do sistema.

Imagem 6 - Resultado do levantamento volumétrico do dia 14/11/2022.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

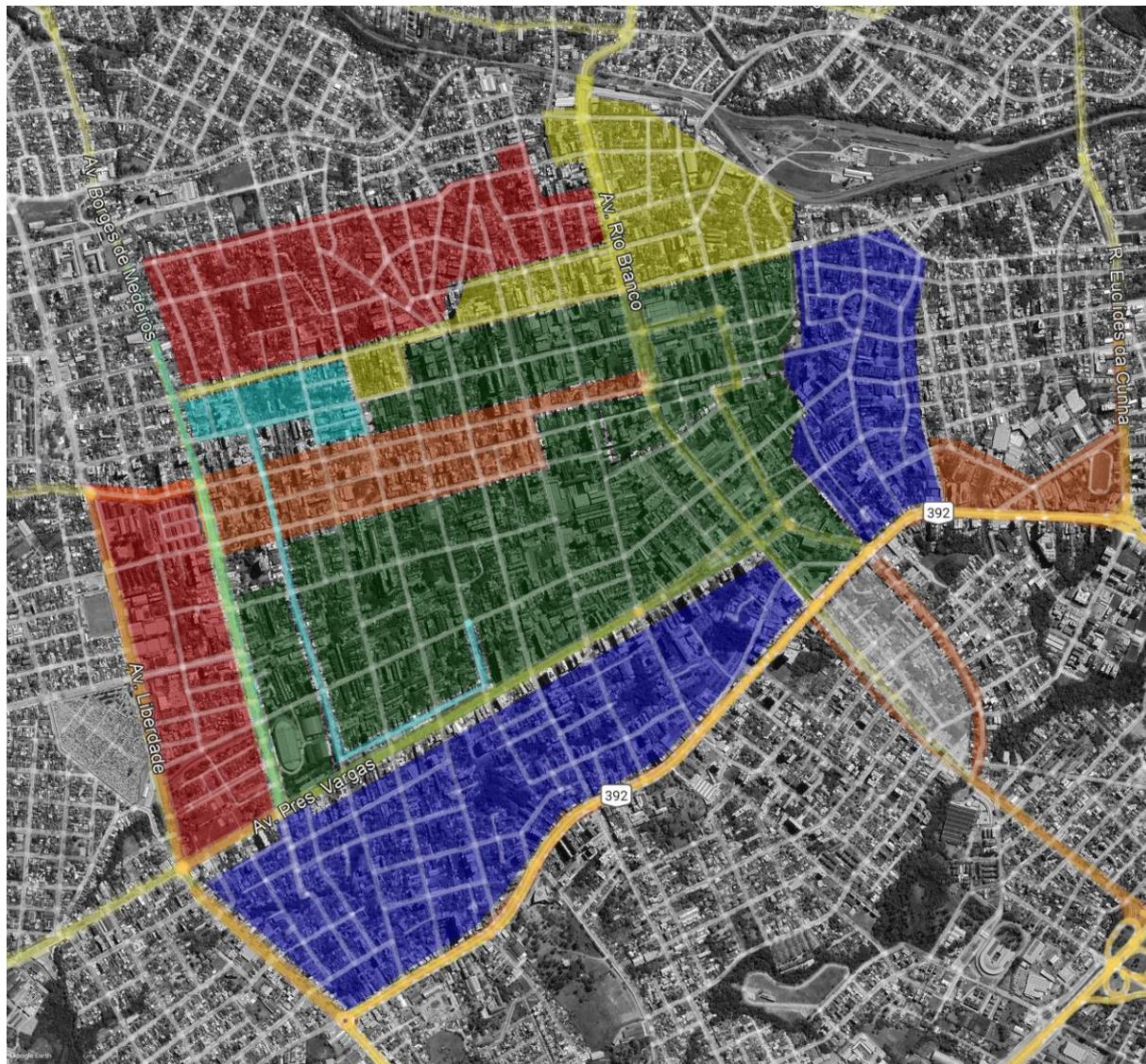
Imagem 7 - Resultado do levantamento volumétrico do dia 15/11/2022.



Interpolando os resultados de diversos dias de levantamento foi possível calcular a previsão de peso coletado em cada contêiner para cada dia da semana. Utilizando desses valores foi identificado que não há a necessidade de coleta diária em todos os contêineres da cidade. Assim, foi feito a divisão da área de coleta em sessões representando a necessidade de coleta entre diária, coleta alternada dia par e coleta alternada dia ímpar.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

Imagem 8 - Divisão da área de coleta por frequência e dia da semana.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

Após a análise aprofundada do sistema atual foi iniciado o estudo das novas rotas propostas por este documento. Antes de iniciar o traçado algumas diretrizes e prioridades foram definidas:

- Dois caminhões de coleta lateral e um caminhão reserva;
- Coleta simultânea dos dois caminhões;
- Coleta diária, alternada par e alternada ímpar dependendo da região da cidade;
- Turno de trabalho para cada equipe de 44 horas semanais (7,33 horas por dia);
- Evitar ao máximo o tráfego em coleta nas vias da região central e nas vias de maior fluxo de passagem nos horários de pico (07:00 as 9:00, 12:00 as 14:00 e 17:00 as 19:00).
- Turno diurno: 05:00 às 13:20 com 1 hora de interjornada;
- Turno noturno: 16:30 às 00:50 com 1 hora de interjornada;
- Translado entre garagem e início de coleta: 00:20;
- Deslocamento até o aterro, descarga e volta à garagem: 00:50;
- Limpeza interna e externa realizada semanalmente.

Antes do traçado das rotas foram estabelecidos os horários de trabalho de cada turno considerando as definições acima resultando na Tabela 1.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

Tabela 1 - Horários de trabalho dos turnos.

Etapa	Turno Diurno			Turno Noturno		
	Horário	Duração		Horário	Duração	
Inicia	05:00			17:30		
Translado		00:20	03:40		00:20	03:40
Início coleta	05:20			17:50		
Coleta		02:30			02:30	
Final coleta	07:50			20:20		
Deslocamento, descarga e volta do aterro		00:50			00:50	
Chegada na garagem	08:40			21:10		
Inter jornada		01:00			01:00	
Início 2º turno	09:40			22:10		
Translado		00:20	03:40		00:20	03:40
Início coleta	10:00			22:30		
Coleta		02:30			02:30	
Final coleta	12:30			01:00		
Descarga no aterro + volta		00:50			00:50	
Horário final	13:20			01:50		

Rotas de Coleta

Com o resultado da distribuição de horários foi definido que o tempo em coleta de cada rota é 02:30, resultando a execução de 4 rotas no turno diurno e 4 rotas no turno noturno, existindo a possibilidade de efetuar coleta alterada. Utilizando como base as áreas delimitadas na Imagem 8 foram definidas 11 rotas individuais, sendo destas 5 diárias e 6 alternadas. O traçado das rotas pode ser encontrado no anexo deste documento.

Considerando a utilização dos dois caminhões de coleta de forma simultânea foi dimensionada a escala de trabalho apresentada na Tabela 2.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

Tabela 2 - Escala de rotas para cada caminhão de coleta.

CAMINHÃO 01						
Turno	Segunda-Feira	Terça-Feira	Quarta-Feira	Quinta-Feira	Sexta-Feira	Sábado
Diária	ROTA 01	ROTA 01	ROTA 01	ROTA 01	ROTA 01	ROTA 01
	INTERJORNADA					
	ROTA 03 - P	ROTA 03 - I	ROTA 03 - P	ROTA 03 - I	ROTA 03 - P	ROTA 03 - I
TROCA DE TURNO						
Noturna	ROTA 05 - P	ROTA 05 - I	ROTA 05 - P	ROTA 05 - I	ROTA 05 - P	ROTA 05 - I
	INTERJORNADA					
	ROTA 07	ROTA 07	ROTA 07	ROTA 07	ROTA 07	ROTA 07

CAMINHÃO 02						
Turno	Segunda-Feira	Terça-Feira	Quarta-Feira	Quinta-Feira	Sexta-Feira	Sábado
Diária	ROTA 02	ROTA 02	ROTA 02	ROTA 02	ROTA 02	ROTA 02
	INTERJORNADA					
	ROTA 04 - P	ROTA 04 - I	ROTA 04 - P	ROTA 04 - I	ROTA 04 - P	ROTA 04 - I
TROCA DE TURNO						
Noturna	ROTA 06	ROTA 06	ROTA 06	ROTA 06	ROTA 06	ROTA 06
	INTERJORNADA					
	ROTA 08	ROTA 08	ROTA 08	ROTA 08	ROTA 08	ROTA 08

Destacamos que além da coleta prevista no sábado será feita a coleta de forma superficial nos contêineres das outras rotas que estiverem com resíduo acumulado, assim evitando a permanência deste resíduo por tempo superior a 48h e reduzindo a carga de segunda-feira. Ainda, de forma excepcional, na segunda-feira será coletada a Rota 04-I pela equipe volante (descrita mais abaixo), sendo a quilometragem desta rota adicionada ao valor de segunda-feira.

Considerando a garagem da empresa dentro do perímetro urbano estabelecemos a distância entre ela e o início das rotas de coleta em 3 km, o deslocamento entre o final da rota e o aterro foram obtidos utilizando o “GoogleMaps” e o deslocamento entre o aterro e a garagem em 8 km. Os valores são apresentados na Tabela 3.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

Tabela 3 - Distâncias percorridas por cada rota.

Rotas	Distâncias (Km)				
	Garagem até o início da rota	Em coleta	Rota de coleta até o aterro	Aterro até a garagem	Distância Total
Rota 01	3,00	11,80	10,60	8,00	33,40
Rota 02	3,00	9,74	7,90	8,00	28,64
Rota 03 - P	3,00	11,40	8,90	8,00	31,30
Rota 03 - I	3,00	9,60	11,00	8,00	31,60
Rota 04 - P	3,00	10,30	8,90	8,00	30,20
Rota 04 - I	3,00	11,00	6,70	8,00	28,70
Rota 05 - P	3,00	9,00	8,90	8,00	28,90
Rota 05 - I	3,00	6,00	8,50	8,00	25,50
Rota 06	3,00	11,40	8,00	8,00	30,40
Rota 07	3,00	9,10	9,00	8,00	29,10
Rota 08	3,00	10,90	7,70	8,00	29,60

Levando em consideração as distâncias das rotas foi calculado a quilometragem total referente a um mês de operação (4,33 semanas/mês) do sistema bem como a escala apresentada na Tabela 2. Por margem de segurança foi aplicado um percentual de 5% ao valor total encontrado em função de eventuais simplificações adotadas durante o dimensionamento. Assim, o valor final é de 7.067,71 km/mês, o cálculo pode ser visualizado na Tabela 4.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

Tabela 4 - Cálculo quilometragem mensal do sistema de coleta containerizada.

Dia da semana	Km prevista
Segunda-feira	270,41
Terça-feira	236,94
Quarta-feira	241,54
Quinta-feira	236,94
Sexta-feira	241,54
Sábado	327,34
Total semanal:	1554,54
Total mensal:	6731,16
Total mensal + 5%:	7.067,71

Contêineres

Conforme análise do sistema o número de contêineres utilizado atualmente é suficiente para o atendimento do município, assim, fica definido o número de 630 contêineres de aço galvanizado de 3,2m³ para sistema de carga lateral. Onde 600 serão utilizados no sistema e 30 serão mantidos para reserva e substituição.

Para a distribuição, substituição e eventual troca de posição destes um caminhão munk com capacidade para levantar o contêiner em caso de sobrecarga ficará disponível para utilização da equipe de limpeza externa e manutenção.

Equipes de Limpeza

A limpeza dos contêineres é dividida em interna e externa. A interna necessita que o container esteja vazio, sendo necessário que ela seja executada imediatamente após a coleta deste. Assim, deve ser considerado a integração da rota de limpeza interna com a rota de coleta. A limpeza externa não depende do conteúdo interno do container, permitindo que a seja diferente da executada para coleta.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

Limpeza Interna

Visto que existe a dependência da limpeza interna ser efetuada logo após a coleta do contêiner para garantir que este esteja livre de resíduos, a rota do caminhão se sobrepõe as rotas de coleta. Considerando que o tempo de higienização interna é aproximadamente o dobro do tempo de basculamento do container podemos estabelecer que durante a rota de coleta é possível higienizar metade dos contêineres da rota. Para realizar a limpeza semanal de todos os contêineres o caminhão de lavagem deve acompanhar a mesma rota duas vezes na semana, limpando de forma alternada os contêineres da rota.

Assim podemos estabelecer uma escala semanal para o caminhão de lavagem interna acompanhando cada rota duas vezes por semana. Assim, para chegar ao valor total de quilômetros rodados pela lavadora interna foi considerado a quilometragem total do sistema multiplicado por dois e acrescido do coeficiente de segurança de 5%, totalizando 2.749,65 quilômetros mensais.

A equipe de limpeza interna é composta de um motorista com um caminhão de lavagem com entrada lateral.

Limpeza externa (e manutenção)

Visto que não há a dependência da limpeza externa com a coleta não há a necessidade de definição prévia das rotas, ficando a cargo da contratada apresentar uma proposta à fiscalização para que seja realizado a limpeza de forma semanal no mesmo horário de funcionamento do sistema. A equipe para realização desse serviço é de um motorista e dois operários com um caminhão de pequeno porte equipado com um reservatório de 1000L e com todo material necessário para efetuar o serviço.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

Além da higienização caberá a essa equipe a execução da remoção de eventuais pichações no exterior, remoção de eventuais resíduos no entorno, reposição de adesivos removidos ou danificados e pequenas manutenções dos contêineres. Ficará à disposição desta o caminhão do tipo Munk com carroceria de madeira para eventuais necessidades de trocas ou movimentação.

Para questão de dimensionamento de quilometragem, se supõe que esta equipe percorrerá a distância prevista para a limpeza interna, assim ficando definido 2.749,65 quilômetros mensais.

Equipe de apoio

As equipes de apoio para a limpeza serão compostas de dois funcionários equipados com uma motocicleta cada um, por turno. Essas equipes acompanharão os caminhões de coleta em sua rota garantindo que os contêineres estejam em condições de serem basculados. Ainda, estas equipes, após percorrer a rota em execução, farão ronda pela região atendida pela coleta containerizada garantindo a manutenção da limpeza no entorno dos contêineres bem como o controle de odores até a limpeza completa efetuada pelas equipes de limpeza interna e externa.

Ainda, é de extrema importância que a equipe de apoio esteja rondando constantemente pela área atendida pelo sistema de coleta containerizada, garantindo uma resposta rápida a eventuais focos de resíduo no entorno dos contêineres. A equipe de apoio será acionada pela Fiscalização sempre que houver a necessidade de limpeza imediata no entorno de algum contêiner.

Para questão de dimensionamento de quilometragem, se supõe que esta equipe percorrerá aproximadamente o dobro do previsto para os caminhões de coleta, assim ficando definido 14.135,43 quilômetros mensais.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

Equipe volante

Outra equipe prevista neste contrato é composta de um motorista e um operário. Esta equipe terá uma jornada de trabalho diferenciada do restante da coleta, trabalhando entre as 09:00 até as 17:20 com uma hora de interjornada. Esta equipe terá a atribuição de realizar as atividades previstas para a equipe de coleta, equipe de limpeza interna, equipe de limpeza externa e manutenção, no horário entre os turnos diurno e noturno, utilizando dos veículos que não estiverem em uso pelas demais equipes.

A existência desta equipe é justificada pelo fato que não há demanda no sistema que exija um aumento de uma equipe específica, mas, há demandas pontuais durante a operação do sistema que muitas vezes sobrecarregam momentaneamente as equipes previstas nos itens anteriores.

Um exemplo destas atividades é o apoio a coleta na segunda-feira (maior produção de resíduos) e no sábado, quando é realizada a passagem em todos os contêineres do município em função de não haver coleta no domingo, apoio que não é necessário entre terça e sexta feira. Nestes dias, a equipe volante atenderá outras demandas do sistema, permitindo um melhor aproveitamento dos equipamentos previstos neste edital.

Veículo da Fiscalização

O veículo utilizado para a fiscalização (tanto da empresa quanto disponível à equipe de fiscalização da prefeitura) é um veículo de apoio, servido para deslocar a fiscalização para locais de vistoria, verificação de problemas, acompanhamento de coleta, atendimento à sinistros e todas as outras atividades vinculadas à prática operacional da coleta.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

Devido à característica variável do serviço executado por este veículo não há como dimensionar as rotas realizadas, assim, não é possível definir com exatidão as distâncias que serão percorridas. Entretanto, podemos analisar os relatórios de abastecimento do veículo utilizado nos contratos anteriores, e, analisando os relatórios de abastecimento calcular também o rendimento de quilômetros/litro. Segue quadro com as informações do período analisado.

Quadro 1 – Cálculo da quilometragem e consumo do veículo para fiscalização no período analisado

Total de dias trabalhados	96,00
Dias por mês	30,41
Meses trabalhados	3,15
Quilometragem total	14.026,00
Quilometragem mensal (km)	4.452,69
Consumo total (l)	1.177,94
Consumo (km/l)	11,90

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

VEÍCULOS E EQUIPE

Após o dimensionamento do sistema foi possível agrupar as informações e resumir o número de veículos e as equipes necessárias para a execução de todo o sistema. A Tabela 5 apresenta esses valores resumidos.

Tabela 5 - Resumo de veículos e equipes necessárias para a operação do sistema.

Veículo	Diurno		Noturno	
	Motorista	Operário	Motorista	Operário
Caminhão de coleta 01	1	-	1	-
Caminhão de coleta 02	1	-	1	-
Caminhão de coleta 03	Reserva			
Caminhão de limpeza interna	1	-	1	-
Caminhão de limpeza externa	1	2	1	2
Caminhão Munk	Utilizado pela mesma equipe da limpeza externa			
Equipe Volante	1	1	-	-
Motocicleta	-	2	-	2
Veículo da Fiscalização	-	-	-	-
Total:	5	5	4	4

Ivan Beuter Nazaroff
Assessor de Governo Municipal
Engenheiro Civil – CREA 230895
Matrícula 17008-9

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

ANEXO I – Rotas de Coleta



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

Rota 03 - Par



Google Earth

Image © 2023 Airbus

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

Rota 04 - Par



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS



