

Prefeitura Municipal de Rio do Sul
Divisão de Trânsito

Consultoria em Engenharia de Tráfego e Elaboração de Plano Viário de Rio do Sul 2021/2030

Plano de Trabalho

Versão 1 – 15/02/2022

Matricial Engenharia Consultiva

FICHA TÉCNICA

Contratante	Prefeitura Municipal de Rio do Sul
Contrato	Nº 173/2021
Processo Administrativo	20.0.000040981-3
Objeto do Contrato	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE CONSULTORIA EM ENGENHARIA DE TRÁFEGO E ELABORAÇÃO DE PLANO VIÁRIO DE RIO DO SUL 2021/2030
Fiscal de Contrato	Eng. Nicolle Woiblet – Chefe da Divisão de Trânsito
Autoria	Matricial Engenharia Consultiva
Coordenador	Eng. André Bresolin Pinto – CREA RS 70.790
Produto	Plano de Trabalho

VERSÕES

Versão	Data	Descrição
01	15/02/2022	Entrega da versão 1

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1 – ETAPAS DE TRABALHO.....	8
FIGURA 1.2 – VIAS DOS LEVANTAMENTOS DA INFRAESTRUTURA.	13
FIGURA 1.3 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE CONTAGEM.....	15
FIGURA 1.4 - INSTALAÇÃO DE CÂMERA DE CONTAGEM DE FLUXO EM INTERSEÇÃO.....	16
FIGURA 1.5 - MÁSCARAS COM IDENTIFICAÇÕES DE ORIGEM E DESTINO.....	17
FIGURA 1.6 - CAPTURA DA IMAGEM E DEFINIÇÃO DE FLUXO.....	17
FIGURA 1.7 - SOFTWARE DE CLASSIFICAÇÃO DE VEÍCULOS.....	18
FIGURA 1.8 – TRECHOS DE PESQUISA DE VELOCIDADE E RETARDAMENTO.....	20

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1.1 - PONTOS DE CONTAGEM.....	14
TABELA 1.2 – VIAS PARA PESQUISA DE VELOCIDADE E RETARDAMENTO.....	19
TABELA 2.1 – RELAÇÃO DOS PRODUTOS E QUANTIDADES.....	24
TABELA 3.1 – CRONOGRAMA PROPOSTO.....	27

SUMÁRIO

Apresentação.....	6
1. Etapas de trabalho.....	8
1.1 Etapa 1 - Plano de Trabalho.....	8
1.2 Etapa 2 - Levantamento de Dados.....	9
1.3 Etapa 3 - Projeto Conceitual Preliminar	21
1.4 Etapa 4 – Projeção da demanda	21
1.5 Etapa 5 – Propostas	22
1.6 Etapa 6 - Plano de Ação.....	22
1.7 Etapa 7 - Atendimento às solicitações do Município	23
2. Produtos.....	24
3. Cronograma	27

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o plano de trabalho para a elaboração do Plano Viário de Rio do Sul, Santa Catarina. Para realização deste plano, a prefeitura municipal de Rio do Sul contratou a empresa Matricial Engenharia Consultiva através do edital de pregão eletrônico nº 095/2021, que resultou no contrato Nº 173/2019 entre a consultora e a Prefeitura Municipal de Rio do Sul.

O objeto do contrato é a “Contratação de empresa especializada para prestação de serviço de consultoria em engenharia de tráfego e elaboração de plano viário de Rio do Sul 2021/2030”. Entretanto, em conversas iniciais com os técnicos da prefeitura foi constatado que seria necessário compatibilizar os serviços previstos no contrato 173/2021 com as necessidades da Prefeitura Municipal de Rio do Sul. Assim, foi firmado um aditivo de contrato (1º termo aditivo nº 204/2021) consideram a inclusão dos serviços adicionais com objetivo de atender melhor as demandas do município.

O presente documento já incorpora esses serviços e produtos adicionais. As atividades do contrato serão divididas em 7 etapas:

- Etapa 1 – Plano de Trabalho;
- Etapa 2 – Levantamento de Dados;
- Etapa 3 – Projeto Conceitual Preliminar;
- Etapa 4 – Projeção da demanda;
- Etapa 5 – Propostas;
- Etapa 6 – Plano de ação;
- Etapa 7 – Atendimento às solicitações da Prefeitura.

Na primeira etapa é feita a mobilização da equipe técnica, que consiste no planejamento das atividades, definição das atividades, metodologias e prazos para a realização do estudo.

A etapa seguinte é a etapa de levantamentos dos dados primários e secundários. A coleta de dados primários constitui nos levantamentos de campo no município no âmbito da mobilidade urbana. O levantamento dos dados secundários consiste na consolidação dos dados de fontes já existentes, como projetos, planos, informações estatísticas, séries históricas, entre outros.

Na terceira etapa deverá ser elaborado em caráter preliminar um projeto conceitual de tráfego, que tem como objetivo propor soluções de tráfego, relacionada à circulação e capacidade viária, reconfiguração de geometria viária, melhoria na sinalização vertical e horizontal, entre outras intervenções que melhorem o tráfego de maneira geral no município, com foco nos locais que atualmente são mais críticos.

A projeção da demanda será feita na quarta fase. A ideia nesse momento é projetar o crescimento da população do município e, conseqüentemente, os fluxos de veículos. O objetivo é verificar se as soluções propostas para os problemas atuais atenderão as necessidades a configuração projetada. O ano de horizonte é de 30 anos.

Na quinta etapa serão feitos os projetos específicos das intervenções previstas em contrato, como estudos de viabilidade de sinalização semafórica, projeto básicos de sinalização e geometria viária, entre outros. Na fase seguinte será elaborado um plano de ação que consiste no ordenamento das ações em relação às prioridades de implantação das propostas considerando os prazos de execução, complexidade de implantação e custo agregado.

A última etapa trata de apoio da consultoria técnica às demandas da Prefeitura. Essa etapa deverá ocorrer ao longo de todo o estudo, apoiando tecnicamente os questionamentos e eventuais questões pontuais na área de engenharia de tráfego que porventura a prefeitura venha a ter.

Este documento foi dividido em 3 capítulos:

1. Etapas de trabalho;
2. Produtos;
3. Cronograma.

O primeiro capítulo apresenta detalhadamente as etapas de trabalho e os insumos necessários para a elaboração do plano. O segundo capítulo descreve os produtos que serão gerados ao longo do trabalho e o seu formato de apresentação. Por fim, no capítulo 3 é apresentado o cronograma do estudo.

1. ETAPAS DE TRABALHO

Neste capítulo são apresentadas mais detalhamento as atividades, metodologias, insumos e resultados esperados em cada uma das fases de trabalho. A relação das etapas necessárias para o desenvolvimento do plano viário de Rio do Sul está apresentada na Figura 1.1.

Figura 1.1 – Etapas de trabalho.



1.1 ETAPA 1 - PLANO DE TRABALHO

A etapa de planejamento dos estudos contempla a elaboração do plano de trabalho, a sua discussão com os técnicos da prefeitura, possíveis alterações necessárias e a sua aprovação.

É de extrema relevância que a metodologia para desenvolvimento das atividades, assim como a programação delas sejam definidas nesta etapa inicial, pois balizarão todo o estudo. Além disso, alterações significativas ao longo do trabalho nas metodologias adotadas podem trazer prejuízos ao estudo e modificação nos prazos pré-estabelecidos.

Neste estágio é importante que tanto o órgão gestor quanto a empresa contratada discutam os principais pontos que serão abordados no Plano Viário e quais as suas expectativas.

Os objetivos desta etapa são:

- definir a metodologia e a sequência de desenvolvimento das atividades;
- definir o conteúdo dos produtos a serem entregues;
- definir o cronograma de execução dos estudos.

O produto desta etapa é o Plano de Trabalho, o presente documento. Nele constam todas as atividades e propostas metodológicas para a execução de cada uma delas. Este documento deverá ser revisado ao longo de todo o desenvolvimento do estudo, uma vez que possam surgir empecilhos para a execução de algumas atividades conforme planejado neste ponto do estudo ou até mesmo novas informações, como projetos em desenvolvimentos e alteração das expectativas do governo local sob o objetivo geral do plano e ações.

1.2 ETAPA 2 - LEVANTAMENTO DE DADOS

Esta etapa trata do levantamento dos dados secundários e primários. A coleta de dados secundários consiste na consolidação dos dados de fontes já existentes, como projetos, planos, informações estatísticas, séries históricas, entre outros. Os levantamentos primários são os levantamentos feitos *in loco* tendo como uso específico levantamento de informações para elaboração do estudo.

A seguir são descritos ambos os levantamentos.

1.2.1 DADOS SECUNDÁRIOS

As fontes secundárias se referem a estudos, projetos, leis, estatísticas, séries históricas, levantamentos de dados existentes que podem estar ou não consolidadas e disponíveis em uma ou mais fontes de informações. Os dados secundários serão utilizados para o planejamento dos levantamentos de campo e amostras.

As informações secundárias serão consolidadas em bancos de dados e/ou em sistemas de georreferenciamento em função da natureza delas. Informações socioeconômicas e de transportes, por exemplo, serão obtidas através de instituições como:

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);
- Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN)
- Relação Anual de Informações Sociais (RAIS).

Os dados secundários que serão solicitados às secretarias e órgãos municipais são:

1. Bases geográficas (mapa, planta ou arquivo digital tipo *dwg*, *shapefile* ou outro formato) contendo:
 - Limite municipal;
 - Perímetro urbano;
 - Distritos;
 - Bairros;
 - Sistema viário (ruas, rodovias e principais estradas);
 - Uso e ocupação do solo (plano diretor);
 - Zoneamento urbano (plano diretor);
 - Zoneamento ambiental (plano diretor);
 - Manchas de vegetação;
 - Quadras;
 - Parcelamento do solo;
 - Edificações;
 - Hidrografia;
 - Altimetria;
 - Equipamentos urbanos relevantes (escolas, postos de saúde, praças);
 - Áreas de lazer;
 - Áreas verdes;
 - Redes de infraestrutura (abastecimento de água, esgotamento sanitário);
 - Itinerário das linhas de transporte coletivo;

- Terminais de transporte coletivo;
 - Paradas de transporte coletivo.
2. Plano diretor:
- Histórico da ocupação da cidade;
 - Uso e ocupação do solo;
 - Lista de bens e locais de interesse histórico/turístico ou tombados do município;
 - Lei do Plano Diretor vigente acompanhado do mapa de zoneamento;
 - Lei de Zoneamento Ambiental;
 - Relatórios e bases de dados usados na elaboração do Plano Diretor.
3. Circulação viária:
- Relação dos polos geradores de tráfego do município (instituições de ensino, polos turísticos, fábricas, centros de compras, hospitais, postos de saúde, escolas etc.);
 - Legislação municipal referente ao licenciamento e operação de polos geradores de tráfego;
 - Relação das vias com sentido único de circulação;
 - Relação de semáforos implantados no município e suas programações semaforicas;
 - Relação de dispositivos de controle de velocidade (mecânicos e eletrônicos);
 - Dados dos controladores de tráfego (dia, hora, sentido, volume, localização);
 - Legislação municipal vigente relacionada a circulação de veículos;
 - Pesquisas e estudos realizados no âmbito da circulação viária (contagens, estudos de circulação, propostas de implantação de novas vias etc.);
 - Localização das câmeras de vigilância;
 - Cadastro de equipamentos públicos.
4. Estacionamentos:
- Relações das vias públicas com restrições de estacionamento;
 - Relação das vias públicas com cobrança de estacionamento, quantidade de vagas e horários de operação (área azul);
 - Dados de demanda dos dispositivos de cobrança de estacionamento (quantidade de veículos estacionados por dia, por hora, tempos de permanência por veículo, valores de tarifa etc.);
 - Legislação municipal vigente relacionada a restrição e cobrança de estacionamento nas vias públicas;
 - Pesquisas e estudos realizados no âmbito dos estacionamentos em vias públicas (estudos para ampliação das áreas de estacionamento etc.);
 - Cadastro dos estacionamentos privados (prédios garagens).
5. Transporte não motorizado:
- Informações sobre as condições atuais dos passeios públicos do município;
 - Planos e projetos para a melhoria da infraestrutura de passeios públicos;
 - Legislação municipal relacionada aos passeios públicos e acessibilidade universal;
 - Informações sobre a rede de ciclovias e equipamentos de apoio ao uso de bicicleta existentes no município;
 - Planos e projetos para a rede de ciclovias e equipamentos de apoio ao uso de bicicleta;
 - Legislação municipal relacionada a bicicletas.
6. Transporte de cargas:
- Relação de polos geradores de carga (indústrias, centros logísticos etc.);
 - Informações sobre restrições de circulação e estacionamento na área urbana do município;

- Legislação municipal relacionada aos serviços de transporte de carga;
- Informações sobre a coleta de lixo seco e orgânico (horários, rotas, frota, tempos de percurso);
- Locais de carga e descarga regulamentados.

7. Histórico de acidentes no município separados por local, tipo de acidente e data, nos últimos 5 anos;

1.2.2 DADOS PRIMÁRIOS

Os dados primários compreendem levantamentos de infraestrutura, contagens classificadas de veículos e observações relacionadas a velocidade de tráfego nos trechos mais carregados nos picos. Os locais de todos esses levantamentos foram definidos juntamente com os técnicos da Prefeitura de Rio do Sul.

A seguir cada um deles é apresentado separadamente.

1.2.2.1 Levantamento da infraestrutura

Este levantamento tem por objetivo identificar a localização e as condições atuais de conservação da infraestrutura do município de Rio do Sul. Com essas informações será possível atualizar a base geográfica do município e mapear os componentes da circulação viária, como faixas de pedestres, ciclofaixas/ciclovias, entre outros.

Os dados serão obtidos através de levantamento de campo realizados por pesquisadores que utilizarão um *tablet* com um *software* específico para o cadastramento das informações. Além disso, serão utilizados gps e câmeras para georreferenciar os equipamentos públicos e fotografar suas condições.

Os produtos desse levantamento serão bases georreferenciadas da infraestrutura existente, contendo informações sobre suas condições. Além disso, será gerado um arquivo fotográfico com os registros dos levantamentos.

Não são esperadas dificuldades significativas nesse levantamento, pois com as devidas precauções os pesquisadores poderão atuar em época de férias ou em situações de demanda alterada.

As atividades que serão desenvolvidas são:

1. Preparação do material para levantamento de campo;
2. Treinamento dos pesquisadores;
3. Levantamentos em campo;
4. Consolidação das informações para sistema georreferenciado e banco de dados;
5. Análise de consistência das informações e verificação de necessidade de novos levantamentos;
6. Elaboração de mapas temáticos com as informações levantadas em campo.

A

Figura 1.2 apresenta as vias onde serão feitos os levantamentos de infraestrutura, contemplando cerca de 36 km de vias. Serão levantadas as seguintes informações:

- Levantamentos relativos à infraestrutura viária:
 - Tipo e condição de conservação do pavimento;
 - Sentido de circulação das vias;
 - Localização dos semáforos;
 - Trechos com permissões ou restrições de estacionamento;
- Levantamento da infraestrutura existente para tráfego de pedestres:
 - Condições do pavimento dos passeios;
 - Localização e condições de conservação das faixas de travessia de pedestres no centro;
- Levantamento da infraestrutura existente para acessibilidade universal:
 - Localização de rampas de acessibilidade no centro;
 - Localização piso podotátil;
- Levantamento da infraestrutura existente para ciclistas:
 - Localização e extensão das ciclovias;
 - Tipo de pavimento e conservação;
 - Tipo de segregação dos veículos e pedestres;
 - Localização e quantidade de vagas de estacionamento para bicicletas na região central;
- Levantamento da infraestrutura existente para tráfego de transporte coletivo:
 - Paradas de transporte coletivo existentes: localização, sinalização, existência de cobertura e assento;
- Levantamentos relativos ao transporte de carga:
 - Restrições de circulação de veículos de carga considerando peso máximo admitido na via e restrições operacionais;
 - Vagas de estacionamento exclusivas para veículos de carga;
- Levantamento da infraestrutura existente para táxis:
 - Localização dos pontos de táxi;
- Levantamento da infraestrutura viária voltada ao estacionamento de automóveis e motocicletas:
 - Permissão e proibição de estacionamento nas vias urbanas do município;
 - Tipo de estacionamento permitido (perpendicular, oblíquo);
- Levantamentos relativos às questões de segurança na circulação:
 - Características físicas dos locais com maior incidência de acidentes;
 - Regulamentação de velocidade nas vias do município.

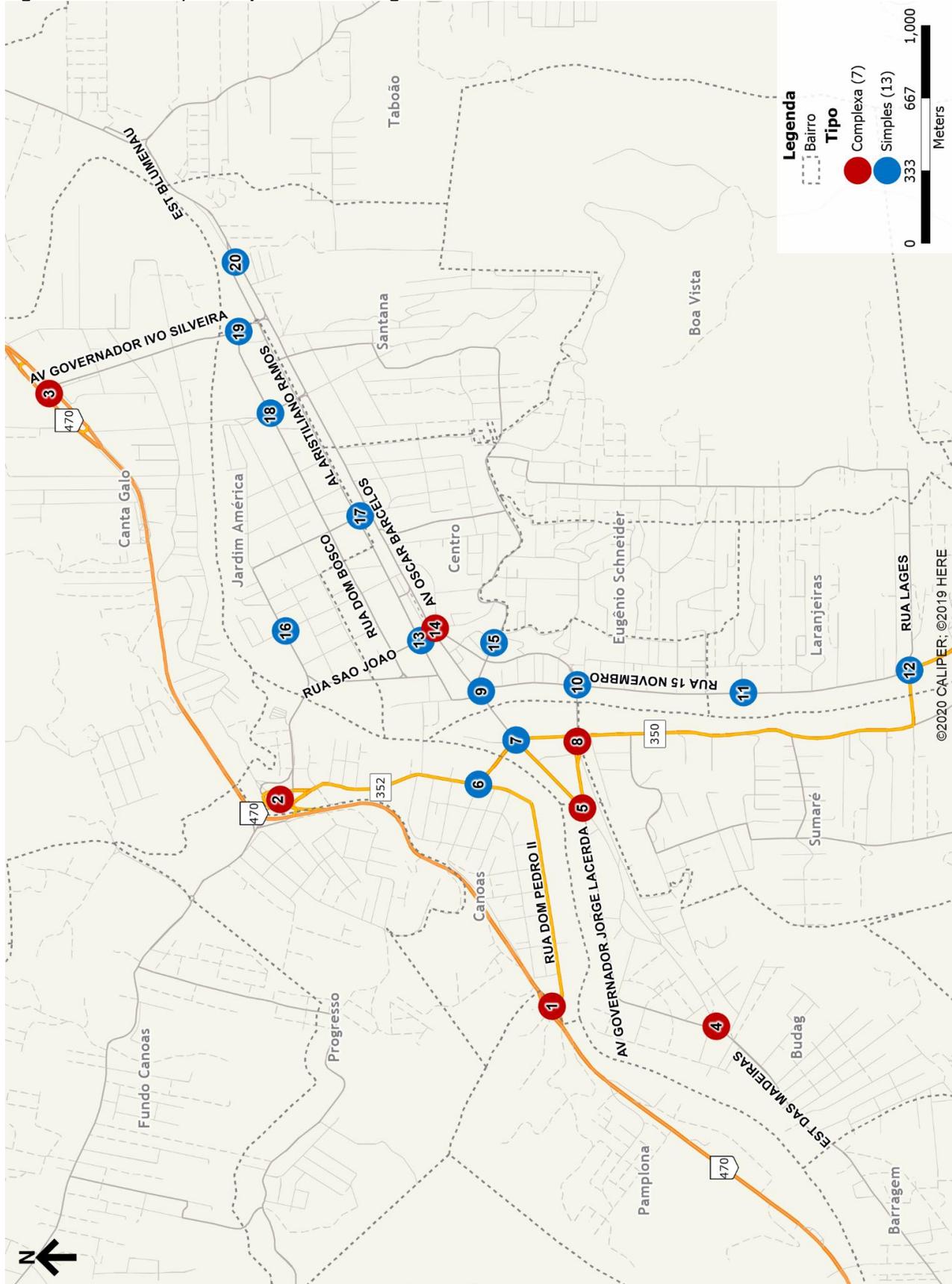
As interseções foram contadas nos dias 09/12/2021 (quinta-feira) e 08/02/2022 (terça-feira). A localização dos pontos de contagem pode ser vista na Figura 1.3.

Tabela 1.1 - Pontos de contagem.

Ponto	Interseção	Tipo	Data
1	BR-470 x SC-350	Complexa	09/12/2021
2	BR-470 x R. Guarani	Complexa	09/12/2021
3	BR-470 x R. Gov. Ivo Silveira	Complexa	09/12/2021
4	Estr. da Madeira x R. Vitor Meireles	Complexa	09/12/2021
5	Av. Gov. Jorge Lacerda x R. Lauro Muller	Complexa	09/12/2021
6	R. Princesa Isabel x R. Marconi	Simples	09/12/2021
7	R. Ruy Barbosa x Av. Barão do Rio Branco	Simples	09/12/2021
8	R. Vidal Ramos x R. Ruy Barbosa	Complexa	09/12/2021
9	R. Coelho Neto x R. Carlos Gomes	Simples	09/12/2021
10	Elevado da XV x R. XV de Novembro x Av. Oscar Barcelos	Simples	09/12/2021
11	R. XV de Novembro x R. Otto Ern	Simples	09/12/2021
12	R. XV de Novembro x R. Ângelo Slomp	Simples	09/12/2021
13	Al. Aristiliano Ramos x R. São João	Simples	09/12/2021
14	Av. Oscar Barcelos x R. São João	Complexa	09/12/2021
15	R. Tuiuti x R. Oscar Kirsten	Simples	08/02/2022
16	R. Guilherme Gemballa x R. Pres. Kennedy x R. Juca Thives x R. Julio Roussenq	Simples	09/12/2021
17	Al. Aristiliano Ramos x R. Georg Lucas	Simples	09/12/2021
18	R. Dom Bosco x R. Angelo Tomio	Simples	09/12/2021
19	R. Dom Bosco x R. Gov. Ivo Silveira	Simples	09/12/2021
20	Estr. Blumenau x Trevo da Bicicleta x Al. Aristiliano Ramos	Simples	08/02/2022

Fonte: Elaboração própria.

Figura 1.3 - Localização dos pontos de contagem.



Elaboração própria.

Fonte:

Para realizar a coleta das imagens durante as 24 horas de pesquisa, foi utilizada uma câmera de vídeo digital com lente de alta angulação (120°), de forma a capturar toda a interseção. As atividades exercidas para realização da caracterização de fluxos em intersecções são divididas em duas etapas. A primeira etapa é realizada em campo onde são efetivadas as tarefas de calibração da câmera de vídeo, coleta de dados e transmissão de dados. A segunda etapa é realizada em escritório, onde são feitas a recepção dos dados, processamento dos fluxos e classificação dos veículos.

A câmera é instalada em um ponto próximo a interseção, normalmente em postes, a uma altura mínima de quatro metros, conforme apresentado no exemplo da Figura 1.4. O técnico em campo localiza o ponto adequado de forma a obter uma visão completa da interseção e em seguida realiza a instalação, programação do horário de início e término da gravação e tira uma foto do local de instalação.

Figura 1.4 - Instalação de câmera de contagem de fluxo em interseção.



Fonte: DBA Tecnologia.

Finalizada a gravação dos vídeos, os dados de campo são transferidos para o servidor de imagens onde são conferidos a qualidade das imagens, a hora de início e de término de filmagem e o tempo de aquisição. A contagem dos fluxos e classificação dos veículos é realizada em três etapas, descritas a seguir.

A primeira etapa consiste na criação de máscaras de aproximação e afastamento de cada movimento. Conforme apresentado na Figura 1.5, estas máscaras são nomeadas com letras para que o software identifique a origem e o destino de cada veículo que passa ao longo do vídeo. Cada sequência de letra, com o nome de uma máscara de origem e uma máscara de destino, é relacionado a um número de 0 até 8 no caso de intersecção com três aproximações e de 0 a 15 em intersecções com quatro aproximações.

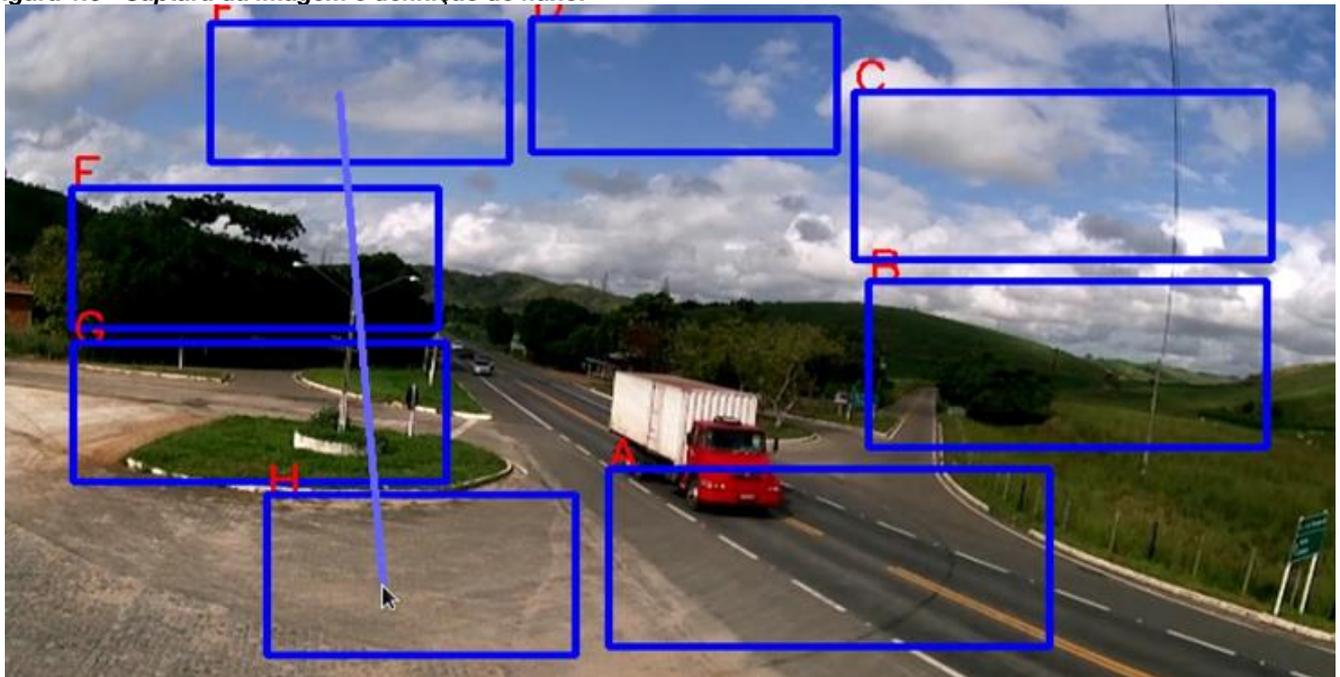
Na segunda etapa o operador inicia o processamento do vídeo. Na medida em que cada veículo passa, o operador clica com o cursor em cima da máscara de onde surgiu o veículo e acompanha com o cursor o veículo até a máscara de destino. Ao soltar o cursor o software grava duas imagens com uma linha em azul indicando o caminho que o veículo percorreu e relaciona estas imagens com as letras correspondentes das duas máscaras por onde o cursor iniciou o rastreamento até o ponto onde o rastreamento é finalizado, conforme o exemplo da Figura 1.6. O processamento pode ser acelerado ou retardado dependendo da quantidade de movimento.

Figura 1.5 - Máscaras com identificações de origem e destino.



Fonte: DBA Tecnologia.

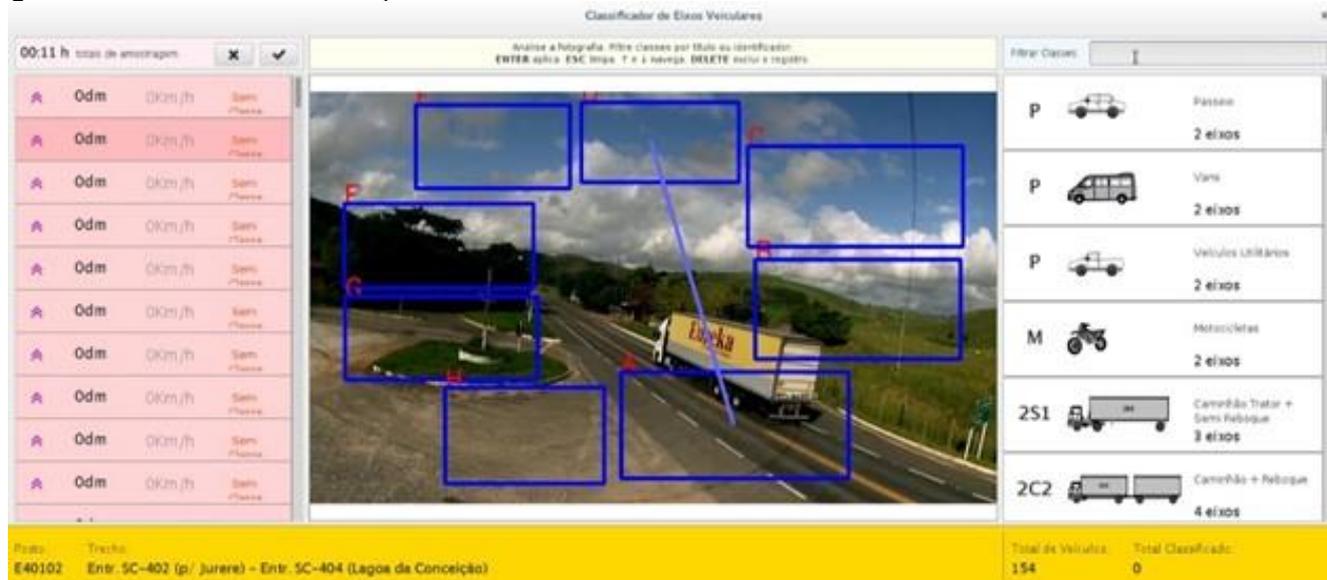
Figura 1.6 - Captura da imagem e definição de fluxo.



Fonte: DBA Tecnologia.

Na última etapa, é realizada a classificação dos veículos. Os arquivos com as imagens retiradas da etapa anterior são carregados no software de classificação de eixos. Ao carregar cada imagem o operador seleciona a classe correspondente ao veículo, conforme exibido na Figura 1.7.

Figura 1.7 - Software de classificação de veículos.



Fonte: DBA Tecnologia.

O software de classificação de veículos gera um arquivo de cada evento com as seguintes informações:

- O número correspondente ao movimento em que o veículo executou;
- A data e a hora do evento;
- O nome do arquivo com a foto relacionada ao evento e
- A classe do veículo com a nomenclatura de categorias utilizadas pelo DNIT.

O software de classificação de eixos de veículos gera um arquivo a partir do qual se extrai o relatório com os dados de cada movimento separados por data, classes de cada veículo, estratificados por intervalos de 15 minutos.

1.2.2.3 Pesquisa de velocidade e retardamento

A pesquisa de tempo de percurso tem o objetivo de medir a velocidade de uma corrente de tráfego ao longo de uma via ou rota, a fim de conhecer as suas condições operacionais e identificar os locais mais críticos nos horários de pico. Uma rota é formada por trechos, demarcados pelas interseções com vias transversais, que apresentam, a princípio, características operacionais semelhantes.

A pesquisa de tempo de percurso será realizada para conhecer a velocidade operacional de veículos do transporte individual nas principais vias da área central de Rio do Sul. A seguir são apresentadas às metodologias aplicadas, a área de abrangência e os principais resultados.

Para a pesquisa de velocidades do transporte individual (TI) foi aplicada a metodologia do veículo seguidor. O modelo veículo seguidor – ou *car-following* oferece soluções capazes de replicar os cenários de simulação microscópica de tráfego e, por isso, considera-se como adequado para elaboração deste trabalho. Os primeiros estudos com este modelo, a partir dos anos 80 passaram a ser referentes para processos de microsimulação de tráfego. A seguir são descritos os trechos viários pesquisados e a metodologia proposta.

É proposto que o levantamento seja feito através de medições com o uso de um aparelho GPS em um veículo trafegando nas vias de interesse. Seriam obtidas pelo menos 2 medições nos seguintes horários, em 2 dias úteis:

- Pico manhã (PM): 6:30h às 8h;
- Pico da tarde (PT): 17h às 19h.

Os trechos a serem percorridas estão listados na Tabela 1.2 e apresentado na Figura 1.8.

Para identificar a velocidade dos veículos será utilizada a metodologia de veículos seguidor. Essa metodologia consiste em medir a velocidade de cada segmento utilizando veículos que circulam nas vias acompanhando a velocidade da corrente de tráfego. Para medir as posições e a velocidades dos veículos e o horário de coleta dos dados serão usados veículos equipados com GPS. Os veículos percorreram rotas pré-estabelecidas, repetindo múltiplas vezes os trajetos em horários e dias diferentes. Para esse levantamento será utilizado um aplicativo que coleta e registra as informações de velocidade e coordenadas de cada registro a cada segundo.

As etapas a serem desenvolvidas são:

- Definição das rotas de percurso (marcador de início e fim);
- Pesquisa piloto;
- Levantamento de campo;
- Processamento de dados.

Inicialmente com a validação do corpo técnico da prefeitura as rotas serão definidas, tendo sempre um marcador de início e fim para que no momento do levantamento o motorista execute por completo as rotas estudadas. Depois disso, será feita uma pesquisa piloto para testar a viabilidade de realizar as rotas dentro do período proposto com o número de “passadas” pré-estabelecido, nesse caso, 2 vezes. A pesquisa piloto tem como objetivo também testar os equipamentos e aplicativos utilizados.

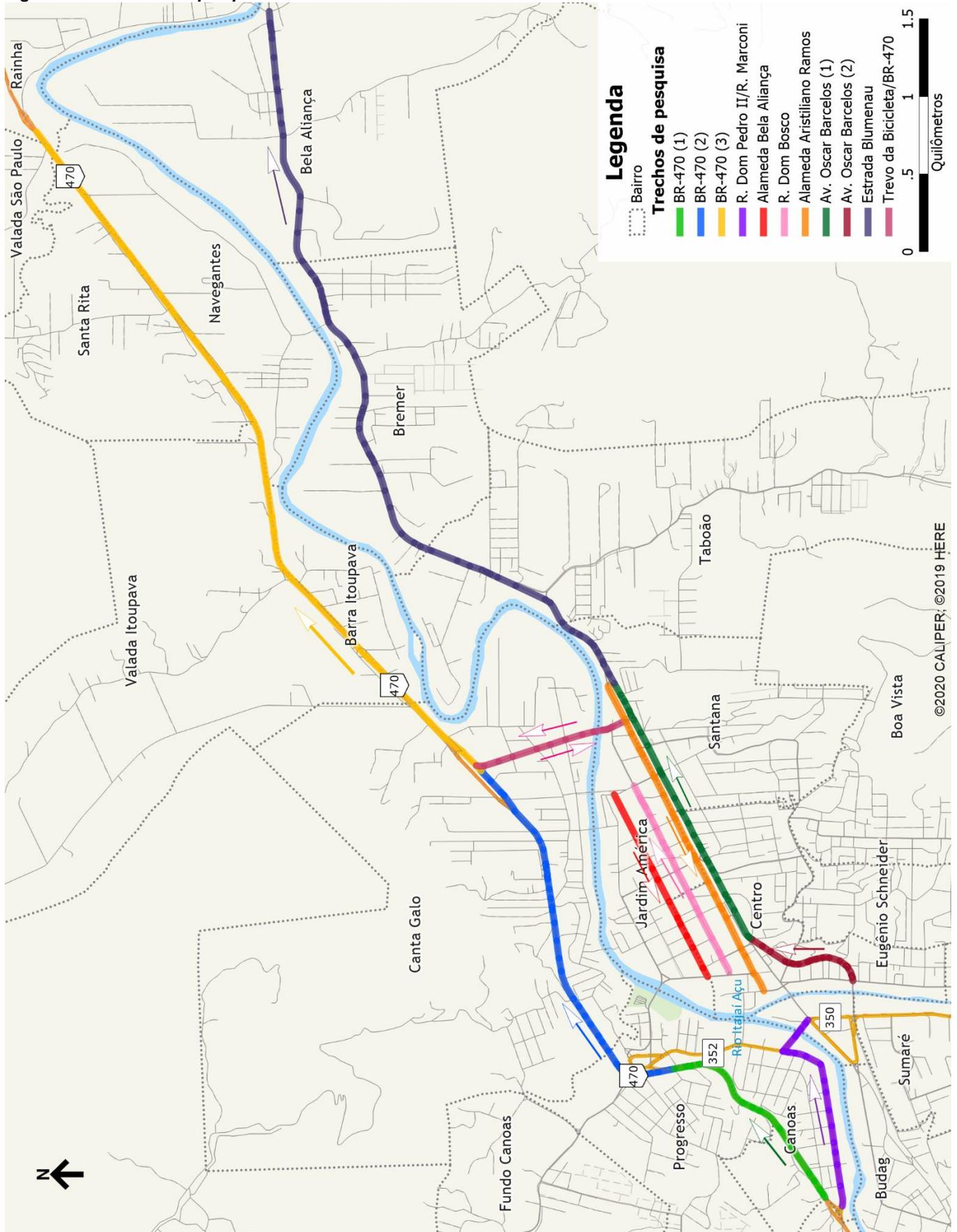
Validada a metodologia e os aparelhos, serão feitos de fatos os levantamentos de campos em 2 dias diferentes, nos períodos estabelecidos. Após a pesquisa, os arquivos serão consolidados e processados em uma base GIS e um banco de dados e serão analisados. Em caso de algum problema, a coleta será feita seguindo a mesma metodologia nos locais onde houve problemas de captura das velocidades.

Tabela 1.2 – Vias para pesquisa de velocidade e retardamento.

Trecho	Via	Início	Fim
1	BR-470 (1)	SC-350	Rua Odorico Tomaz Ferreira
2	BR-470 (2)	Rua Odorico Tomaz Ferreira	Avenida Gov. Ivo Silveira
3	BR-470 (3)	Avenida Gov. Ivo Silveira	Rua Leopoldo Kurth
4	Rua Dom Pedro II/Rua Marconi	BR-470	Rua Barão do Rio Branco
5	Alameda Bela Aliança	Rua Ângelo Tomio	Av. 7 de Setembro
6	Rua Dom Bosco	Rua Ângelo Tomio	Av. 7 de Setembro
7	Alameda Aristiliano Ramos	Trevo da Bicicleta	Rua Coelho Neto
8	Avenida Oscar Barcelos (1)	Rua Carlos Gomes	Trevo da Bicicleta
9	Avenida Oscar Barcelos (2)	Rua 15 de Novembro	Rua Carlos Gomes
10	Estrada Blumenau	Trevo da Bicicleta	Ponte Bela Aliança
11	Rotas de caminhões (1)	BR-470	Trevo da Bicicleta
12	Rotas de caminhões (2)	Trevo da Bicicleta	BR-470

Fonte: Elaboração própria.

Figura 1.8 – Trechos de pesquisa de velocidade e retardamento.



Fonte: Elaboração própria.

1.3 ETAPA 3 - PROJETO CONCEITUAL PRELIMINAR

A elaboração do projeto conceitual de trânsito terá como objetivo a proposição de soluções de tráfego para os atuais problemas de circulação observados no município. A proposição do projeto será feita de forma gráfica simplificada e esclarecedora nas quais deverão ser definidas as principais macro-diretrizes técnicas para o desenvolvimento dos Projetos Básicos, contendo as diversas propostas técnicas avaliadas durante o desenvolvimento do estudo, relacionadas às propostas de circulação e capacidade viária, proposições ou reconfigurações de geometria viária, como implantação de binários ou projetos para implantação de pontes em locais estratégicos, reconfiguração do balizamento da sinalização horizontal/vertical, implantação de semáforos, indicação de política de estacionamento, entre outras.

Os projetos conceituais deverão permitir que todos os profissionais envolvidos no estudo ou na tomada de decisão consigam compreender, sugerir e definir a solução a ser adotada sobre as propostas para posterior desenvolvimento detalhado dos projetos básicos.

O projeto conceitual será elaborado com base nos pontos críticos de circulação observados nos levantamentos de campo realizados e dados secundários consolidados (acidentes, tempos semaforicos etc.). A ideia do projeto é melhorar os principais pontos onde existem problemas de fluidez no tráfego, propondo intervenções viárias que podem variar desde a adequação de tempos semaforicos à implantação de binários ou novas pontes de conexão.

Nessa etapa também serão avaliadas as propostas e projetos desenvolvimentos pela própria Prefeitura de Rio do Sul. A avaliação dos projetos já existentes, bem como dos novos a serem formulados, será feita utilizando *softwares* de engenharia de tráfego específicos para a análise urbana.

1.4 ETAPA 4 – PROJEÇÃO DA DEMANDA

O objetivo da projeção da demanda é prever se as propostas e intervenções viárias continuarão a operar de maneira adequada no horizonte de projeto, ou seja, a ideia da projeção é estimar o tráfego futuro dadas as condições atuais e as condições propostas no plano de conceitual de trânsito.

A projeção da demanda será feita considerando as séries históricas disponíveis e as condições atuais de uso. Entre as variáveis socioeconômicas usadas se destacam:

- População;
- Renda;
- Empregos;
- Frota;
- Matrículas escolares;
- Área construída por uso.

Para estimar a demanda futura serão utilizadas projeções para as variáveis socioeconômicas e uso do solo disponíveis na prefeitura e em outros órgãos públicos. Essas projeções serão usadas para definir o cenário tendencial. Esse cenário representará a situação futura se as tendências de evolução da população, economia e uso do solo observadas atualmente tiverem continuidade no futuro.

Além do cenário tendencial serão projetados cenários alternativos para evolução da demanda, considerando incertezas sobre a evolução dos indicadores socioeconômicos ou alterações nos mesmos decorrentes de aplicação de políticas diferentes no uso do solo. A definição dos cenários alternativos será realizada em conjunto com os técnicos da prefeitura.

As projeções serão feitas para 2030, 2040 e 2050.

1.5 ETAPA 5 – PROPOSTAS

Na etapa de propostas, o objetivo é detalhar pontualmente as melhorias e projetos previstas de uma forma menos detalhada na etapa 3. Esses projetos serão executados de acordo com a demanda da Diretoria de Trânsito e/ou necessidade de detalhamento de alguma proposta com o intuito de viabilizar ou não a sua implantação na etapa do Projeto Conceitual Preliminar. No final dessa etapa serão consolidadas todas as intervenções e propostas selecionadas em um único documento.

Assim, essa etapa contempla a elaboração:

- Estudos de viabilidade de implantação de sinalização semafórica
- Projeto de sinalização semafórica
- Elaboração das programações semafóricas (interseções)
- Elaboração das programações semafóricas (ondas verdes/interseções)
- Projetos básicos de geometria viária (planta escala A1)
- Projetos básicos de geometria viária (5 rotatórias)
- Projetos de sinalização horizontal e vertical
- Projeto de acessibilidade
- Projeto urbanístico das vias onde houver intervenções viárias
- Projeto conceitual de trânsito (definitivo)

Os projetos deverão ser desenvolvidos em cima de base topográfica ou planimétrica fornecida pela Prefeitura Municipal de Rio do Sul.

1.6 ETAPA 6 - PLANO DE AÇÃO

O plano de ação tem como objetivo definir o planejamento e coordenação para a execução das medidas propostas, facilitando a implementação, o monitoramento das ações e o alcance das metas conforme os horizontes previamente definidos. A sua estrutura equacionará vários fatores necessários para a implementação das medidas propostas, como por exemplo, as prioridades, prazos, responsabilidade, fontes de financiamento e agentes responsáveis.

O desenvolvimento deste plano decorrerá das discussões entre todos os atores envolvidos no estudo, ou seja, o plano de ação será elaborado conjuntamente pela consultoria, pela prefeitura e conselhos que possam agregar nas propostas e discussões.

Para o ordenamento, poderá ser utilizada uma avaliação multicritério que apresenta como elemento principal a possibilidade de incorporação de aspectos importantes, muitas vezes intangíveis, no processo de avaliação, uma vez que possibilitam a incorporação de variáveis não quantificáveis do ponto de vista estritamente econômico ou

financeiro. O resultado da priorização das medidas propostas deverá ser revisado com o objetivo de garantir que as propostas funcionem de maneira agrupada, ou seja, que a hierarquização leve em consideração as medidas que só serão efetivas se implantadas em conjunto.

1.7 ETAPA 7 - ATENDIMENTO ÀS SOLICITAÇÕES DO MUNICÍPIO

Esta etapa será executada ao longo de todo o desenvolvimento do estudo, onde será feito o assessoramento técnico à Prefeitura Municipal de Rio do Sul na análise das solicitações dos munícipes referentes ao trânsito do Município, verificando a pertinência das solicitações e, quando necessário, propondo soluções e desenvolvendo projetos referentes às interferências no sistema viário do Município.

2. PRODUTOS

O termo de referência define uma série produtos que foram organizados em 7 etapas. A relação desses produtos, suas respectivas quantidades e valores estão apresentados na Tabela 2.1.

A seguir são descritos os conteúdos e formatos previstos para cada um dos produtos.

Tabela 2.1 – Relação dos produtos e quantidades.

Etapa	Produtos	UN	R\$/un	Valor	%
Etapa 1 Plano de Trabalho	P1 Plano de trabalho	1	R\$ 8.000,00	R\$ 8.000,00	2%
Etapa 2 Levantamento de Dados	P2 Elaboração gráfica da base para execução de projeto	60	R\$ 500,00	R\$ 30.000,00	9%
	P3 Contagem volumétrica classificada (int. complexa)	7	R\$ 4.100,00	R\$ 28.700,00	9%
	P4 Contagem volumétrica classificada (int. isolada)	13	R\$ 3.500,00	R\$ 45.500,00	14%
	P5 Contagem origem e destino veicular	20	R\$ 2.117,63	R\$ 42.352,60	13%
	P6 Pesquisa de velocidade e retardamento	12	R\$ 1.200,00	R\$ 14.400,00	4%
Etapa 3 Projeto Conceitual Preliminar	P7 Projeto conceitual de trânsito (preliminar)	18	R\$ 830,79	R\$ 14.954,22	5%
Etapa 4 Projeção da demanda	P8 Projeção da demanda	1	R\$ 14.000,00	R\$ 14.000,00	4%
Etapa 5 Propostas	P9 Estudos de viabilidade de implantação de sinalização semafórica	4	R\$ 2.000,00	R\$ 8.000,00	2%
	P10 Projeto de sinalização semafórica	4	R\$ 1.200,00	R\$ 4.800,00	1%
	P11 Elaboração das programações semafóricas (interseções)	20	R\$ 400,00	R\$ 8.000,00	2%
	P12 Elaboração das programações semafóricas (ondas verdes/interseções)	20	R\$ 400,00	R\$ 8.000,00	2%
	P13 Projetos básicos de geometria viária (planta escala A1)	7	R\$ 1.900,00	R\$ 13.300,00	4%
	P14 Projetos básicos de geometria viária (5 rotatórias)	1	R\$ 1.980,00	R\$ 1.980,00	1%
	P15 Projetos de sinalização horizontal e vertical	8	R\$ 1.500,00	R\$ 12.000,00	4%
	P16 Projeto de acessibilidade	8	R\$ 1.000,00	R\$ 8.000,00	2%
	P17 Projeto urbanístico das vias onde houver intervenções viárias	8	R\$ 2.500,00	R\$ 20.000,00	6%
	P18 Projeto conceitual de trânsito (definitivo)	18	R\$ 830,79	R\$ 14.954,22	5%
Etapa 6 Plano de Ação	P19 Plano de ação	1	R\$ 14.000,00	R\$ 14.000,00	4%
Etapa 7 Solicitações Prefeitura	P21 Atendimento às solicitações do Município	8	R\$ 1.400,00	R\$ 11.200,00	3%
Total				R\$ 322.141,04	100%

✓ **P1 Plano de trabalho**

O primeiro produto, P1 é um relatório onde são apresentadas todas as etapas, atividades e metodologias para a execução do Plano Viário de Rio do Sul. Neste documento também é proposto um cronograma para cada etapa. Este documento será fornecido digitalmente em formato pdf e impresso, caso solicitado pelo órgão gestor.

✓ **P2 Elaboração gráfica da base para execução de projeto**

Com base no levantamento da infraestrutura e das informações repassadas pela prefeitura, será elaborada uma base em formato dwg do município com as informações pertinentes à circulação de veículos, como: sentido das vias, número de faixas, locais com proibição de estacionamento, travessias de pedestres, ciclovia, rebaixos, paradas de transporte coletivo etc.

Nessa etapa ainda serão fornecidos arquivos em formato *shape* com a georreferenciação das informações levantadas ao longo dos trechos do levantamento da infraestrutura.

✓ **P3 Contagem volumétrica classificada (int. complexa)**

✓ **P4 Contagem volumétrica classificada (int. isolada)**

✓ **P5 Contagem origem e destino veicular**

Os produtos P3, P4 e P5 são as contagens classificadas de veículos. Esses produtos serão consolidados em um único relatório em formato pdf onde serão apresentados os resultados das contagens. Além do relatório, serão entregues anexos eletrônicos com os dados brutos coletados nas contagens e vídeos das filmagens utilizadas no processo de pesquisa.

✓ **P6 Pesquisa de velocidade e retardamento**

Os resultados da pesquisa de velocidade e retardamento serão consolidados em um relatório em formato pdf, além de anexos digitais com os arquivos gerados no momento dos levantamentos.

✓ **P7 Projeto conceitual de trânsito (preliminar)**

O projeto conceitual de trânsito em formato preliminar será um relatório executivo em formato de pptx onde serão consolidadas todas as análises e propostas no município de Rio do Sul. Caso seja necessário, também serão fornecidos anexos digitais com os dados e propostas contempladas nesta etapa.

✓ **P8 Projeção da demanda**

A projeção da demanda será apresentada em um relatório em formato pdf consolidando todas as análises, pressupostos e metodologias empregadas para a estimativa da demanda nos horizontes de projeto.

✓ **P9 Estudos de viabilidade de implantação de sinalização semafórica**

Os estudos de viabilidade de implantação de sinalização semafórica gerarão pareceres e/ou relatórios (dependendo da demanda do município) em formato pdf. Caso seja necessário, também serão fornecidos anexos digitais.

✓ **P10 Projeto de sinalização semafórica**

Os projetos de sinalização semafórica serão entregues em formato dwg e pdf.

✓ **P11 Elaboração das programações semafóricas (interseções)**

✓ **P12 Elaboração das programações semafóricas (ondas verdes/interseções)**

Os produtos P11 e P12 (programações semafóricas) serão entregues em formato pdf juntamente com os diagramas ilustrativos dos intervalos e estágios de cada aproximação.

✓ **P13 Projetos básicos de geometria viária (planta escala A1)**

✓ **P14 Projetos básicos de geometria viária (5 rotatórias)**

✓ **P15 Projetos de sinalização horizontal e vertical**

✓ **P16 Projeto de acessibilidade**

✓ **P17 Projeto urbanístico das vias onde houver intervenções viárias**

Os produtos P13, P14, P15, P16 e P17 serão entregues em arquivos dwg e as informações serão condizentes com cada tipo de projeto executado.

✓ **P18 Projeto conceitual de trânsito (definitivo)**

O projeto conceitual de trânsito será um relatório contendo todas as medidas propostas para melhorar a circulação viário da área central do município de Rio do Sul. Ele será entregue em formato pdf.

✓ **P19 Plano de ação**

O plano de ação vai compilar a hierarquização das propostas e a indicação de prioridade de cada intervenção estudada no projeto conceitual de trânsito. Esse produto será um relatório em formato pdf.

✓ **P21 Atendimento às solicitações do Município**

Para cada solicitação será elaborado um parecer técnico justificando a pertinência ou não da mesma e no caso da necessidade de intervenções deverão ser apresentadas as respectivas propostas.

3. CRONOGRAMA

Muitas das atividades do plano viário de Rio do Sul serão realizadas com base nas solicitações da Prefeitura Municipal de Rio do Sul, o que faz com que os prazos não possam ser estimados com tanto precisão. A Tabela 3.1 apresenta uma proposta de cronograma a ser validado pela contratante.

Algumas das atividades estão com o prazo como “sob demanda”, pois dependem das solicitações pontuais, até por serem produtos com mais de uma unidade de projeto. Assim, as etapas que podem ser melhor planejadas são as Etapa 1, Etapa 2, Etapa 3 e Etapa 4. Salaria que a etapa de elaboração do projeto conceitual de trânsito é uma etapa fundamental para a qualidade do estudo, uma vez que irá embasar as etapas de propostas. Nessa etapa seria interessante ter a contribuição da prefeitura e outros componentes da sociedade civil para enriquecer mais ainda o trabalho desenvolvido. Por conta dessas discussões e validações de propostas, essa etapa pode sofrer alterações no prazo estabelecido, interferindo no prazo das etapas seguintes.

Tabela 3.1 – Cronograma proposto.

<i>Etapas</i>	<i>Produtos</i>		<i>Prazo</i>
Etapa 1 - Plano de Trabalho	P1	Plano de trabalho	15/02/2022
Etapa 2 - Levantamento de Dados	P2	Elaboração gráfica da base para execução de projeto	07/03/2022
	P3	Contagem volumétrica classificada (int. complexa)	18/02/2022*
	P4	Contagem volumétrica classificada (int. isolada)	18/02/2022*
	P5	Contagem origem e destino veicular	18/02/2022*
	P6	Pesquisa de velocidade e retardamento	30/03/2022
Etapa 3 - Projeto Conceitual 1	P7	Projeto conceitual de trânsito (preliminar)	30/04/2022
Etapa 4 - Projeções	P8	Projeção da demanda	30/05/2022
Etapa 5 - Propostas	P9	Estudos de viabilidade de implantação de sinalização semafórica	Sob demanda
	P10	Projeto de sinalização semafórica	Sob demanda
	P11	Elaboração das programações semafóricas (interseções)	Sob demanda
	P12	Elaboração das programações semafóricas (ondas verdes/interseções)	Sob demanda
	P13	Projetos básicos de geometria viária (planta escala A1)	Sob demanda

	P14	Projetos básicos de geometria viária (5 rotatórias)	Sob demanda
	P15	Projetos de sinalização horizontal e vertical	Sob demanda
	P16	Projeto de acessibilidade	Sob demanda
	P17	Projeto urbanístico das vias onde houver intervenções viárias	Sob demanda
	P18	Projeto conceitual de trânsito (definitivo)	Aguardando produtos anteriores.
Etapa 6 - Plano de Ação	P19	Plano de ação	Aguardando produtos anteriores.
Etapa 7	P21	Atendimento às solicitações do Município	Sob demanda.

*Entregues parcialmente em 28/01/2022.