



ESTUDO DE DEMANDA

POR TRANSPORTE



ESTUDO DE DEMANDA POR TRANSPORTE

RESTAURAÇÃO COM AUMENTO DE CAPACIDADE

RODOVIA: SC-305

TRECHOS:

São Lourenço do Oeste (Entr. SC-157) – Campo Erê (Jurisdição SIE Final)

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Jorginho dos Santos Mello

Governador

Jerry Edson Comper

Secretário de Infraestrutura e Mobilidade

Vissilar Pretto

Superintendente de Infraestrutura

Luca Clayton Bortoluzzi de Oliveira

Assessor de Planejamento de Infraestrutura e Logística

EQUIPE TÉCNICA

Eng. Civil Adão Marcos França

Assessoria de Planejamento de Infraestrutura e Logística

Eng. Civil José Luiz Schmitt

Assessoria de Planejamento de Infraestrutura e Logística

Eng. Civil Leonardo Hassemer

Assessoria de Planejamento de Infraestrutura e Logística

Eng. Civil Matheus Bahia Costa

Sistema de Apoio ao Planejamento

Eng. Civil Rafaela Tamanini Lang

Sistema de Apoio ao Planejamento

Sumário

1	Introdução.....	5
1.1	Identificação do projeto	5
1.2	Modelo de análise de rede	7
1.2.1	Rede rodoviária.....	7
1.2.2	Matrizes de demanda	7
1.2.3	Escopo em nível estadual.....	8
1.2.4	Alocação de demanda	9
1.2.5	Cenários de infraestrutura	9
2	Estudo de demanda por transporte	10
2.1	Cenário 2024	10
2.1.1	Cenário 2024 – Análise de origens e destinos	13
2.2	Cenário Futuro (Ano de 2026).....	21
2.2.1	Cenário Futuro (Ano de 2026) – Análise de origens e destinos	23
2.3	Cenário de Comparação (Ano de 2026)	24
3	Conclusão	27

1 Introdução

O presente trabalho visa fornecer informações técnicas à solicitação do Plano de Trabalho inicial do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), objetivando a estruturação de uma nova operação de crédito a ser contratada pelo Governo do Estado de Santa Catarina para investimento nas **obras de restauração com aumento de capacidade da rodovia estadual SC-305, no trecho entre São Lourenço do Oeste e Campo Erê.**

O caso será analisado por meio de um estudo de demanda por transporte realizado no âmbito do Sistema de Planejamento Rodoviário, por meio de um modelo de análise de rede e de previsão de demanda.

1.1 Identificação do projeto

A Figura 1 ilustra a localização do trecho objeto de estudo. Trata-se de intervenção de restauração com aumento de capacidade da rodovia estadual SC-305, cujo projeto abrange dois segmentos contínuos da rodovia, de acordo com o Plano Rodoviário Estadual – PRE. O primeiro tem início no entroncamento com a rodovia estadual SC-157, em São Lourenço do Oeste e fim no entroncamento com a rodovia estadual SC-159 (que dá acesso ao município de São Bernardino), com uma extensão aproximada de 16,29 quilômetros. O segundo segmento parte desse entroncamento e finda no início do segmento excluído do PRE, no município de Campo Erê, com extensão de 11,63 quilômetros. Dessa forma, o trecho objeto de estudo compreende uma extensão total aproximada de 27,92 quilômetros.

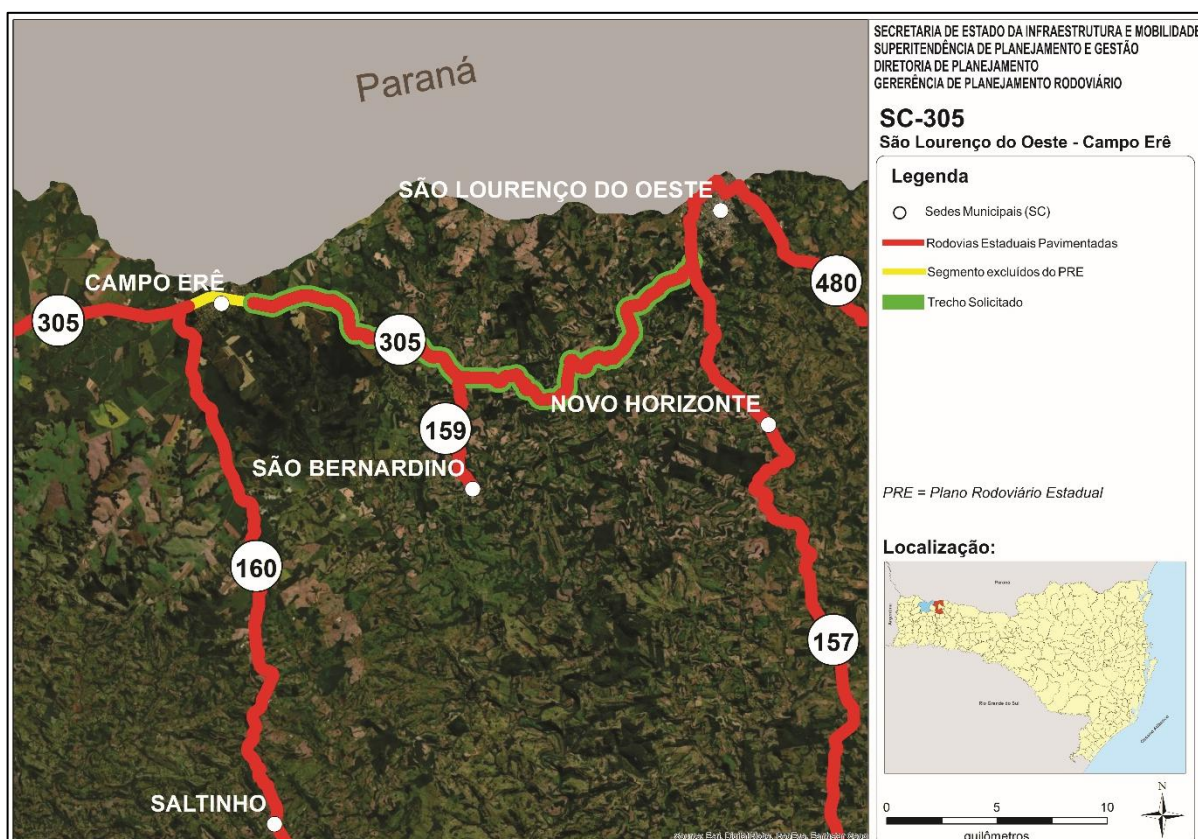


Figura 1 – Mapa de localização dos trechos objeto de estudo.

Os dois trechos objeto deste estudo integram o Sistema Rodoviário Estadual – SRE como estaduais e pavimentados, pertencentes à diretriz da rodovia diagonal SC-305, que percorre a região Extremo Oeste de Santa Catarina. O projeto do trecho contempla restauração com substituição do pavimento existente por pavimento do tipo rígido, melhorias de traçado e aumento de capacidade (com implantação de 3º faixas em diversos segmentos). A rodovia SC-305 conecta a rodovia estadual longitudinal SC-157, próximo à divisa com o estado do Paraná, no município de São Lourenço do Oeste, até a rodovia federal BR-163, em Guaraciaba, no extremo Oeste do estado. Nessa ligação a rodovia cruza os municípios de Campo Erê e Anchieta, bem como as rodovias estaduais longitudinais SC-159, SC-160 e SC-161.

A rodovia SC-305 exerce uma função importante como rodovia coletora, conectando importantes eixos do Extremo Oeste catarinense e integrando uma rota de transporte de cargas.

Atualmente, no entanto, o trecho objeto de estudo enfrenta desafios em função de suas condições geométricas e da má conservação do pavimento. O projeto de restauração visa não apenas a reestruturação da pavimentação existente, mas também a correção de pontos críticos e a implantação de terceiras faixas ao longo do trajeto.

1.2 Modelo de análise de rede

O estudo de demanda por transporte é desenvolvido por meio do modelo de análise de rede e previsão de demanda. Esta ferramenta, fundamental e já consolidada no setor de planejamento em sistemas de transportes, permite a estimativa de demanda em uma rede de transportes.

O modelo de análise de rede em operação na Secretaria de Estado da Infraestrutura e Mobilidade de Santa Catarina (SIE/SC) foi concebido e é operado pela Assessoria de Planejamento de Infraestrutura e Logística (APINF) com auxílio do software PTV Visum.

Nesta seção são apresentados os componentes imprescindíveis para a efetiva utilização do modelo de análise de rede.

1.2.1 Rede rodoviária

O modelo de análise de redes opera baseado em uma rede de grafos representados por segmentos rodoviários georreferenciados, a qual busca representar a oferta de infraestrutura de transportes para um escopo de análise em escala estadual.

A rede é constituída por segmentos homogêneos da malha rodoviária estadual e da malha federal, além das principais rodovias municipais, em Santa Catarina. Fora das divisas estaduais, a rede do modelo requer um menor detalhamento à medida que se distancia de Santa Catarina. Isto significa que também são incluídas rodovias de outros estados e de outros países, desde que possam exercer alguma influência relevante para a geração, para a distribuição ou para a alocação do tráfego nas rodovias de Santa Catarina.

Os segmentos rodoviários homogêneos são classificados de acordo com diferentes aspectos, como tipo de pavimento, relevo, geometria, ocupação de entorno, entre outros. Conforme a classificação dos segmentos, são definidas diferentes curvas de capacidade, para cada tipo de veículo.

O tempo de viagem de cada segmento homogêneo é definido a partir da velocidade operacional, a qual é resultante da curva de capacidade atribuída e da demanda (tráfego) alocada.

1.2.2 Matrizes de demanda

Os pares origem-destino das matrizes de demanda são formados entre as zonas de tráfego do modelo. O zoneamento é uma etapa fundamental na elaboração de um plano de

transportes, dividindo toda a área de estudo (Santa Catarina, demais estados e países sul-americanos) em porções territoriais cuja emissão e recepção de demanda se concentram num único ponto, o centroide.

Internamente a Santa Catarina, as zonas de tráfego dividem-se, essencialmente, seguindo os limites municipais, com centroides nas sedes dos municípios. Ao longo do período de desenvolvimento e aperfeiçoamento do modelo, novas zonas foram criadas com o objetivo de evitar distorções decorrentes da concentração excessiva do tráfego de todo um município apenas em um ponto. Essa situação pode ocorrer em municípios maiores, mais populosos ou com localidades importantes afastadas de sua sede. Nesses casos, procedeu-se ao fracionamento de um mesmo município em duas ou mais zonas de tráfego.

No modelo de análise de rede utilizado neste estudo, existem atualmente 470 zonas de tráfego, sendo 90% delas localizadas dentro do estado de Santa Catarina e o restante em outros estados e/ou países.

As matrizes de demanda referem-se a quatro classes de veículos: veículos leves, ônibus, veículos de carga leves e veículos de carga pesados. Para o transporte de carga, consideram-se 36 diferentes agrupamentos de mercadorias, conforme pesquisas do Estudo Socioeconômico, elaboradas nos anos de 2016 a 2018.

A partir de dados de contagem de tráfego distribuídos na malha rodoviária de Santa Catarina, é feita a calibração das matrizes de demanda, com o auxílio de algoritmos iterativos próprios desenvolvidos pelo software PTV Visum.

Para a elaboração do prognóstico de demanda em um horizonte de projeto, as taxas anuais de crescimento levam em consideração uma série de dados socioeconômicos tais como: informações demográficas, principais atividades econômicas, caracterização dos setores econômicos, PIB, características dos modais de transporte, dados de frota de veículos, taxa de motorização.

1.2.3 Escopo em nível estadual

A estruturação de dados que alimentam este modelo de análise rede é dimensionada para que se analisem estudos com um detalhamento em escala estadual.

Isto significa que todos os aspectos relacionados à rede rodoviária e às matrizes de demanda, tais quais as zonas de tráfego, os pares origem-destino, os segmentos viários e suas conexões, são preparados para a análise do tráfego de média a longa distância, alcançando boa aderência até o nível macro e, possivelmente, microrregional.

A calibração das matrizes de demanda com os postos de contagem tem o objetivo de permitir que o modelo seja capaz de estimar todo o tráfego efetivo na rede rodoviária. No entanto, a falta de um zoneamento mais detalhado não confere ao modelo sensibilidade em escala urbana, não se permitindo tirar conclusões sobre a função e a relevância dos trechos viários em relação ao tráfego local.

1.2.4 Alocação de demanda

A demanda entre as zonas de tráfego é alocada na rede rodoviária por meio de um processo chamado de alocação de tráfego.

A alocação de tráfego é feita a partir de simulação de equilíbrio de rede. Na essência, de forma bastante sucinta, cada viagem da matriz de demandas é alocada na rede considerando a melhor rota do ponto de vista do próprio usuário, considerando suas interações com todas as demais viagens que ocorrem na rede.

A simulação de equilíbrio de rede é feita com auxílio do software PTV Visum.

1.2.5 Cenários de infraestrutura

Neste estudo, emprega-se o modelo de rede para que seja possível avaliar o impacto na rede rodoviária decorrentes de intervenções, tais quais a implantação de novas rodovias ou o aumento de capacidade decorrentes de obras de restauração, pavimentação e ou duplicação.

A avaliação do impacto de intervenções na rede é possível com a criação de cenários de oferta de infraestrutura.

Delimitando-se a região de estudo e todas as intervenções planejadas que possam afetar o objeto em questão, é possível definir diferentes cenários de infraestrutura que sejam pertinentes para a análise. A comparação entre a situação apresentada no ano de 2024 e entre os cenários permite compreender os possíveis impactos na região e no estado decorrentes das intervenções analisadas.

Cenários prospectivos, em que a demanda é projetada ao longo de um horizonte de tempo, podem também ser definidos a partir dos cenários de infraestrutura, possibilitando a análise futura por meio de fatores de crescimento e de projeção de demanda.

2 Estudo de demanda por transporte

Como já apresentado, este estudo tem o objetivo de avaliar o impacto da restauração com aumento de capacidade do trecho em análise da rodovia estadual SC-305. Para tanto, são criados cenários futuros de infraestruturas e comparados entre si e com a situação da rede rodoviária para o ano de 2024. Os cenários analisados neste estudo compreendem:

- **Cenário 2024:** o cenário compreende a situação da rede rodoviária, com a demanda estimada para o ano de 2024.
- **Cenário Futuro (Ano de 2026):** o cenário compreende a intervenção proposta para o objeto desse estudo e todas as obras atualmente em andamento na rede viária do estado finalizadas, bem como os outros investimentos futuros que também são parte integrante da Carta Consulta junto ao BNDES; e
- **Cenário de Comparação (Ano de 2026):** o cenário de comparação é uma alternativa encontrada a fim de atender uma demanda específica do BNDES, de analisar os impactos diretos do investimento proposto na malha rodoviária. Para isso, considera-se o mesmo conjunto de intervenções descrito no **Cenário Futuro**, no entanto **sem a intervenção do objeto desse estudo**. Dessa forma a única diferença das estimativas é o próprio objeto dessa análise.

Nas seções a seguir são analisados cada um dos cenários do estudo.

2.1 Cenário 2024

A infraestrutura considerada neste cenário representa a infraestrutura para o ano de 2024, onde os segmentos do trecho objeto de estudo são considerados como rodovia estadual pavimentada em pista simples, de relevo majoritariamente ondulado.

Neste cenário, o Volume Médio Diário Anual (VMDA) estimado para as rodovias da região é apresentado na Figura 2, por sentido de fluxo.

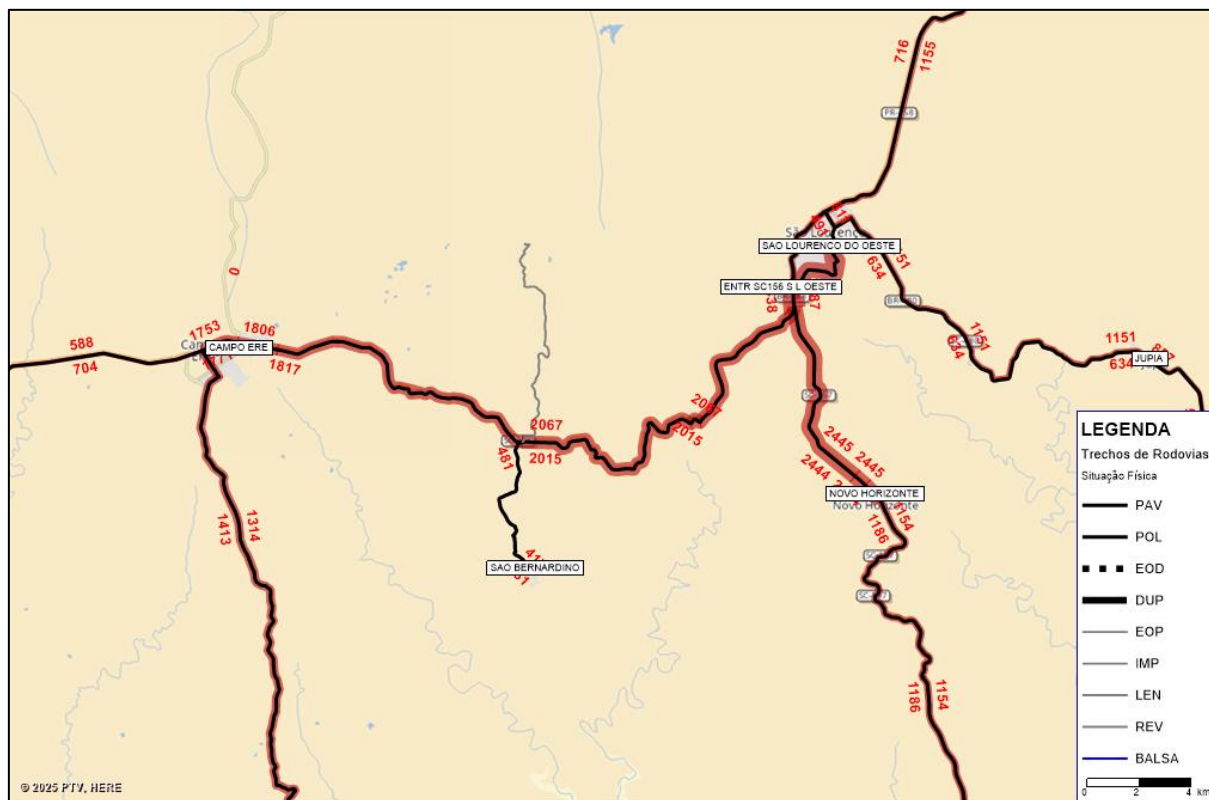


Figura 2 – Mapa de VMDA total por sentido de fluxo (Cenário 2024).

Observe-se que o fluxo total de veículos estimado para a rodovia SC-305 nos segmentos que compõe o trecho em análise é significativo e não homogêneo, apresentando variações de volume entre os dois segmentos.

O primeiro segmento (São Lourenço do Oeste – Entr. SC-159) apresenta o maior fluxo total de tráfego (VMDA de 4.082). O volume de veículos em cada sentido é equivalente, apresentando uma variação irrisória.

O segmento 2 (Entr. SC-159 – Campo Erê) apresenta uma estimativa de tráfego inferior, porém similar ao primeiro segmento, (VMDA de 3.623 veículos) e também não demonstra uma variação relevante no fluxo de veículos por sentido.

A Figura 3 apresentada adiante ilustra o VMDA estimado para a região do trecho objeto de estudo, classificado por categoria de veículo (Veículos Leves, Ônibus e Veículos de Carga do tipo 1 e 2), conforme indicado nas legendas.

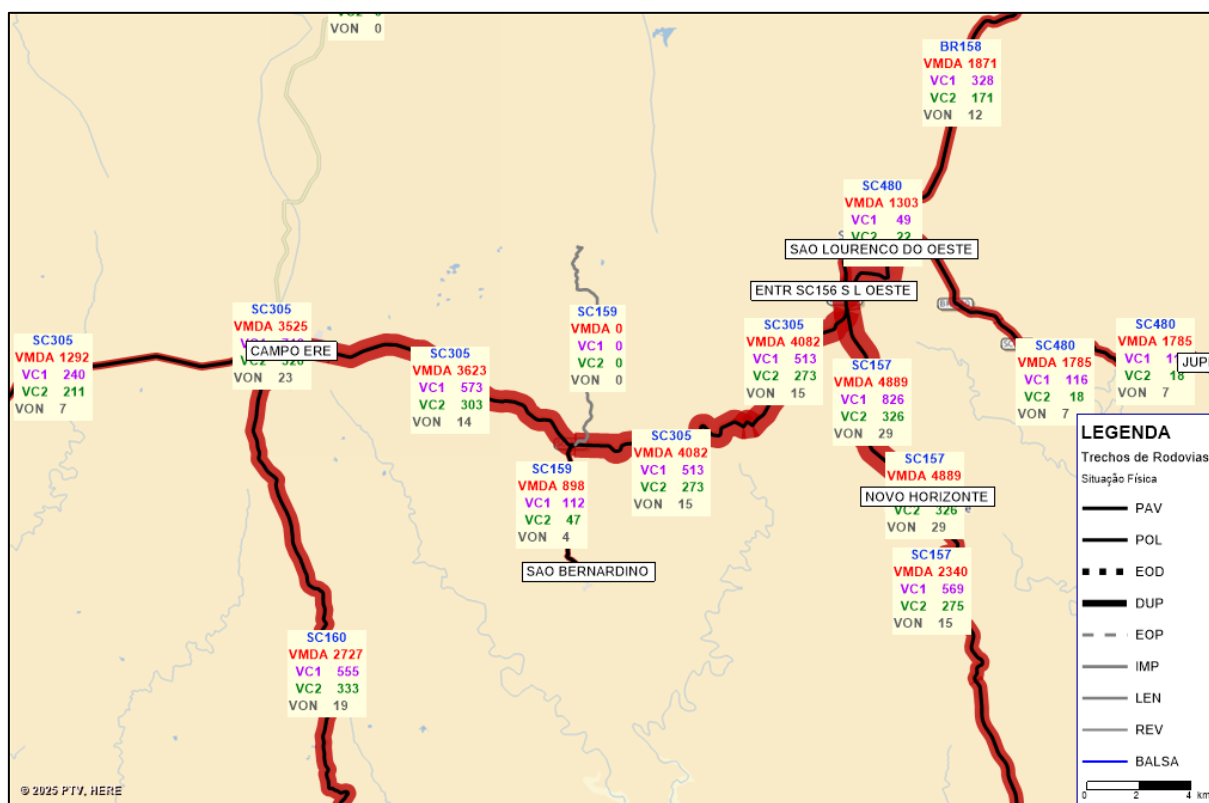


Figura 3 – Mapa da composição do VMDA para o Cenário 2024, em vermelho para total, magenta para VC1, verde para VC2 e cinza para VON.

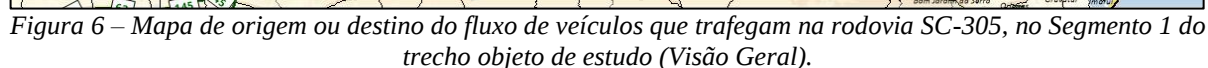
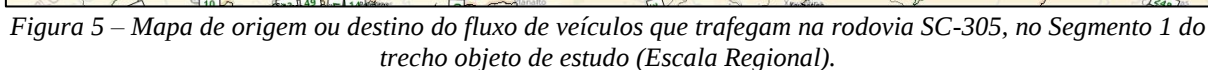
A quantidade de veículos de carga é elevada no trecho objeto de estudo de forma geral, porém ainda mais expressiva no segundo segmento, mesmo sendo onde a quantidade total de veículos é inferior. Dessa forma, a representatividade em relação ao volume total calculada para o primeiro segmento é de 19%, enquanto no segmento seguinte essa parcela de demanda corresponde a 24% do fluxo total. Cabe ressaltar que os veículos de carga são os principais responsáveis por impactos negativos na operação rodoviária, principalmente no que se refere a capacidade da via e, conseqüentemente, o nível de serviço, bem como na degradação do pavimento.

Considerando os fluxos estimados e a capacidade de operação dos trechos objeto de estudo conforme suas características, o sistema calcula um Nível de Serviço – NDS de Classe “B”, constante entre os segmentos que compõe o objeto de análise. A Tabela 1 resume as características da classe estimada de NDS.

NDS	Características
B	Surgem efeitos que decorrem do comportamento de terceiros e que acabam influenciando o comportamento individual dos condutores. Apesar das baixas densidades, as velocidades praticadas em percursos de média distância não alcançam mais os níveis das velocidades individualmente desejadas. As ultrapassagens requeridas são, em geral, praticadas somente com alguma perda de tempo. A liberdade de condução no fluxo de tráfego é limitada. O fluxo de tráfego é estável.

Nesta seção é aprofundada a análise da demanda que se beneficia com a utilização dos trechos em estudo, a partir da utilização da ferramenta “*FlowBlundle*”, do software PTV VISUM.

13



14

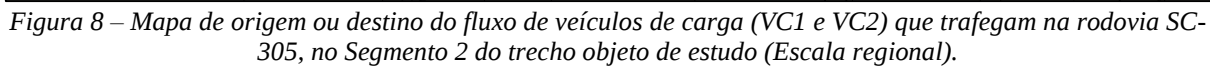
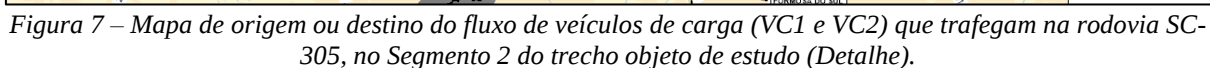
(4,5%), Quilombo (4%) e Xanxerê (2,3%). A parcela restante se distribui para diversas zonas de tráfego do estado e do estado do Paraná, conforme ilustrado na visão geral na Figura 6.

No sentido oeste do segmento em análise o interesse do fluxo mostra uma característica diferente do sentido analisado anteriormente, sendo o fluxo distribuído de forma mais expressiva para zonas de tráfego que representam municípios do extremo oeste, bem como uma significativa parcela para o estado do Rio Grande do Sul.

O município diretamente ligado ao trecho objeto de estudo (Campo Erê) é responsável pela geração/atração de cerca de 27% do volume de tráfego que utiliza o segmento em análise. O município de São Bernardino, localizado entre os dois municípios diretamente ligados ao objeto representa cerca de 17% da origem/destino do fluxo.

As demais zonas de tráfego que estão significativamente relacionadas a demanda do segmento são as que representam municípios do extremo oeste catarinense, principalmente: Saltinho (8%), Pinhalzinho (5%), Princesa (5%), Anchieta (4%), São Miguel do Oeste (3,6%) e Maravilha (2%). No que se refere a demanda com origem/destino para o Rio Grande do Sul (11%), destacam-se as regiões de Ijuí e Santa Maria.

Considerando as análises previamente apresentadas para o segmento homogêneo de tráfego entre São Lourenço do Oeste e o entroncamento com a SC-159 (segmento 1), que apresenta o maior fluxo total de veículos, a seguir serão avaliadas as características do segmento 2 (Entr. SC-159 – Campo Erê), com foco exclusivo nos veículos de carga (VC1 e VC2). Essa análise se justifica pelo fato de que o volume estimado de carga para essa extensão rodoviária ser superior. As Figuras 7, 8 e 9 mostram os resultados obtidos em três diferentes escalas de visualização.



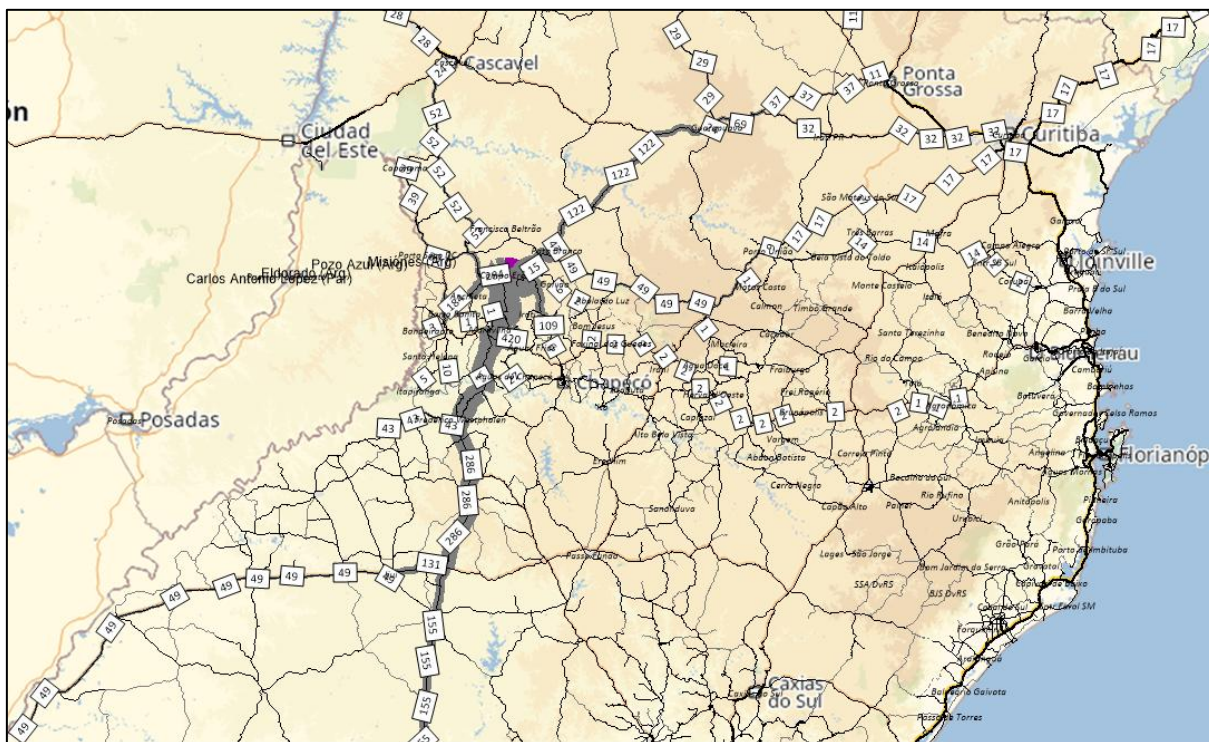


Figura 9 – Mapa de origem ou destino do fluxo de veículos de carga (VC1 e VC2) que trafegam na rodovia SC-305, no Segmento 2 do trecho objeto de estudo (Visão geral).

Dessa forma, observa-se que, ao se considerar exclusivamente a demanda de cargas, as características apresentadas possuem uma relevância significativa para além do contexto estadual.

Nota-se também que o município de São Lourenço do Oeste permanece como principal polo de atração/geração de demanda para o fluxo de veículos de carga analisado (cerca de 36% do total). Também no sentido leste ao segmento analisado, destacam-se os interesses nos municípios de São Bernardino (14%), Quilombo (7,7%), Pato Branco/PR (5,3%), Novo Horizonte (5%) e Formosa do Sul (4,5%), bem como uma significativa parcela (16%) para outras regiões do Paraná.

No sentido oposto (oeste), o município diretamente ligado ao trecho (Campo Erê) não tem grande influência na demanda por transporte de mercadorias, representando apenas 6,3% da origem/destino do fluxo de VC1 e VC2. O fluxo que se destaca tem origem/destino no Rio Grande do Sul (cerca de 40%), principalmente nas regiões de Ijuí e Santa Maria. Internamente ao estado, as zonas de tráfego responsáveis pela alocação de cargas no segmento são principalmente as de São Miguel do Oeste, Guaraciaba e Pinhalzinho.

Os mapas e análises apresentados acima demonstram de forma geral a caracterização da demanda em função do trecho, no entanto não fica evidente se as ligações de longa distância são apenas de passagem (Paraná – Rio Grande do Sul), ou se estão ligadas com municípios

da região com essas zonas de tráfego externas. Dessa forma, através da ferramenta do software PTV Visum denominada “PrT paths”, na qual é possível analisar a demanda por par de origem/destino que utiliza o trecho em análise, por categoria de veículo, pode-se obter as informações necessárias para distinguir essas características. As Tabelas 2, 3 e 4 apresentadas a seguir mostram os principais pares de O/D que utilizam o segmento 2 do trecho objeto de estudo para Veículos Leves, VC1 e VC2, respectivamente.

Tabela 2 – Principais Pares de O/D no trecho objeto de estudo – Veículos Leves (VL)

Origem	Destino	Nº de Veículos
SAO LOURENCO DO OESTE	CAMPO ERE	122
SAO LOURENCO DO OESTE	SALTINHO	110
PRINCESA	FORMOSA DO SUL	106
PINHALZINHO	SAO LOURENCO DO OESTE	101
SALTINHO	SAO LOURENCO DO OESTE	96
FORMOSA DO SUL	PRINCESA	85
CAMPO ERE	NOVO HORIZONTE	84
CAMPO ERE	SAO LOURENCO DO OESTE	73
SAO LOURENCO DO OESTE	SAO MIGUEL D'OESTE	54
CAMPO ERE	CORONEL FREITAS	53
ANCHIETA	SAO LOURENCO DO OESTE	50
SALETE	CAMPO ERE	48
SAO LOURENCO DO OESTE	PINHALZINHO	47
CAMPO ERE	XANXERE	46
NOVO HORIZONTE	CAMPO ERE	35
XANXERE	CAMPO ERE	35
SAO LOURENCO DO OESTE	SERRA ALTA	34
FREDERICO WESTPHALEN	SAO LOURENCO DO OESTE	34
CAMPO ERE	NAVEGANTES	33
CAMPO ERE	SAO BERNARDINO	32
ANCHIETA	MAJOR VIEIRA	32
SAO CRISTOVAO DO SUL	CAMPO ERE	32
JUPIA	CAMPO ERE	31
CAMPO ERE	JUPIA	30
PATO BRANCO	CAMPO ERE	26
FAXINAL DOS GUEDES	CAMPO ERE	26
SAO BERNARDINO	CAMPO ERE	26
FLORIANOPOLIS	CAMPO ERE	25
PALMA SOLA	SAO LOURENCO DO OESTE	25
CAMPO ERE	CALMON	24
QUILOMBO	CAMPO ERE	23
SAO LOURENCO DO OESTE	ANCHIETA	23
SALTINHO	FORMOSA DO SUL	23
SAO LOURENCO DO OESTE	SANTA HELENA	22

Tabela 3 – Principais Pares de O/D no trecho objeto de estudo – Veículos de Carga do tipo 1 (VC1)

Origem	Destino	Nº de Veículos
SAO LOURENCO DO OESTE	SANTA MARIA	28
FORMOSA DO SUL	SAO MIGUEL D'OESTE	23
IJUI	SAO LOURENCO DO OESTE	22
SAO BERNARDINO	AGUAS DE CHAPECO	19
CAMPO ERE	NOVO HORIZONTE	17
TRES PASSOS	SAO LOURENCO DO OESTE	16
MARAVILHA	SAO BERNARDINO	15
MARAVILHA	SAO LOURENCO DO OESTE	14
SAO LOURENCO DO OESTE	IJUI	14
SAO LOURENCO DO OESTE	TRES PASSOS	14
CURITIBA	GUARACIABA	13
CANOINHAS	BARRA BONITA	12
SAO LOURENCO DO OESTE	MARAVILHA	12
GUARACIABA	RIO NEGRINHO	12
SAO BERNARDINO	PELOTAS	11
SAO BERNARDINO	SANTA MARIA	11
PELOTAS	SAO LOURENCO DO OESTE	10
SAO LOURENCO DO OESTE	SAO MIGUEL D'OESTE	10
PARAISO	PATO BRANCO	9
SAO LOURENCO DO OESTE	FREDERICO WESTPHALEN	9
SAO LOURENCO DO OESTE	PELOTAS	9
CURITIBA	SAO MIGUEL D'OESTE	9
SAO BERNARDINO	CAMPO ERE	8
FORMOSA DO SUL	PRINCESA	8
SAO PAULO	SALTINHO	8
SAO JOSE DO CEDRO	QUILOMBO	8
SAO MIGUEL D'OESTE	CURITIBA	8
QUILOMBO	SALTINHO	7
SANTA MARIA	SAO LOURENCO DO OESTE	7
AGUAS DE CHAPECO	SAO BERNARDINO	7
SAO MIGUEL D'OESTE	PONTA GROSSA	7

Tabela 4 – Principais Pares de O/D no trecho objeto de estudo – Veículos de Carga do tipo 2 (VC2)

Origem	Destino	Nº de Veículos
CAPANEMA	SANTIAGO DO SUL	38
IJUI	SAO BERNARDINO	35
SAO LOURENCO DO OESTE	URUGUAIANA	27
SAO LOURENCO DO OESTE	SANTA MARIA	23
PELOTAS	SAO LOURENCO DO OESTE	17
URUGUAIANA	SAO LOURENCO DO OESTE	12
QUILOMBO	CASCADEL	9
CUIABA	QUILOMBO	8
GUARAPUAVA	SANTA MARIA	8
SAO LOURENCO DO OESTE	MARAVILHA	8
CAMPO GRANDE	QUILOMBO	7
CAMPO ERE	NOVO HORIZONTE	6
NOVO HORIZONTE	SERRA ALTA	5
PATO BRANCO	PELOTAS	5
QUILOMBO	CUIABA	5
IRATI SC	CASCADEL	4
SANTA MARIA	GUARAPUAVA	4
QUILOMBO	CAMPO GRANDE	4
PATO BRANCO	FREDERICO WESTPHALEN	3
CASCADEL	QUILOMBO	3
SANTA MARIA	PATO BRANCO	3

De forma geral, fica evidente que para os veículos de passageiros (VL) o fluxo está relacionado principalmente aos municípios de São Loureço do Oeste e Campo Erê (inclusive com uma demanda expressiva entre eles), bem como como diversos municípios da área de estudo e da região extremo-oeste.

Em relação aos veículos de carga, para os caminhões de menor capacidade (VC1), as interações entre as zonas de tráfego mostram uma demanda de média distância entre municípios da área de estudo e da região extremo-oeste, bem como algumas ligações desses municípios com zonas de tráfego externas à Santa Catarina (longa distância).

Para os caminhões de maior capacidade de transporte (VC2), os principais pares de O/D são caracterizados pelo tráfego de longa distância entre municípios da região e zonas de tráfego externas ao estado, no entanto aparecem também pares representados por duas zonas de tráfego externas (PR e RS), representando um fluxo de passagem sem origem ou destino em Santa Catarina.

2.2 Cenário Futuro (Ano de 2026)

Neste cenário, é considerada a restauração com aumento de capacidade (implantação de 3ª faixa conforme projeto) do trecho objeto de estudo e todas as obras atualmente em andamento na rede viária do estado finalizadas, bem como os outros investimentos futuros que também compõe a relação de trechos da atual Carta Consulta junto ao BNDES, conforme já citado anteriormente.

A nova situação de alocação de tráfego em VMDA está ilustrada na Figura 10.

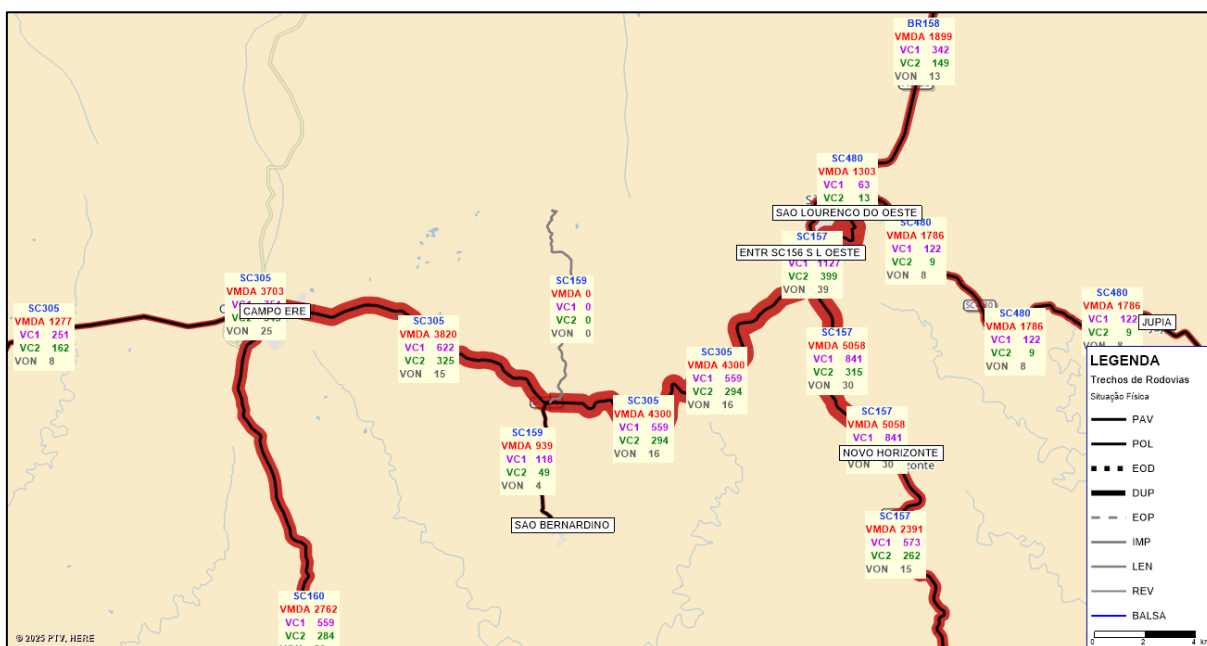


Figura 10 – Mapa da composição do VMDA para o Cenário Futuro (Ano de 2026), em vermelho para total, magenta para VC1, verde para VC2 e cinza para VON.

Observa-se um aumento geral no fluxo de veículos em ambos os segmentos, com variação média de 5%, ocasionado tanto pelas taxas de crescimento da demanda entre os anos de 2024 e 2026 quanto por um possível fluxo desviado, que será detalhado no decorrer desse estudo.

Se analisada separadamente a variação do fluxo entre o presente cenário e o Cenário 2024 para os veículos de carga (VC1 e VC2), constatam-se variações percentuais superiores nos segmentos que compõem o trecho objeto de estudo, em média 8,5%, indicando que o aumento do fluxo constatado foi mais expressivo para cargas (VC1 e VC2) do que para passageiros (VL e VON).

Não se pode afirmar que esse desvio no fluxo de veículos se dá exclusivamente pela intervenção do trecho objeto de estudo ou se resulta de todos os melhoramentos previstos no cenário apresentado.

É importante levar em consideração a observação citada pois em termos de planejamento rodoviário à nível estadual, principalmente utilizando ferramentas como modelos matemáticos de previsão de demanda, quando se realizam muitas intervenções na malha viária num mesmo cenário, ocorrem mudanças na oferta de infraestrutura em diversas regiões do estado, sendo, portanto, necessária uma análise deste conjunto de intervenções nesse contexto específico.

Nesse cenário, não houve alteração nas condições operacionais da rodovia, mantendo-se a mesma estimativa de NDS para todos os segmentos do trecho em análise.

Uma análise relevante para intervenções de restauração com terceiras faixas, que não costumam causar grandes impactos no que se refere a desvios de tráfego, e que o sistema permite estimar, é a velocidade média praticada. A rede viária do modelo é alimentada, para cada trecho rodoviário, com a velocidade de projeto (V_0), e a partir desse atributo e dos fluxos alocados para cada segmento, o modelo é capaz de estimar uma velocidade média praticada pelos condutores (V_{Cur}). Nesse caso, essa variante está ligada diretamente ao conforto, segurança e economia (tempo) dos usuários do trecho. A Figura 11 ilustra para cada tipo de veículo a “ V_{Cur} ” (*current*), ou seja, velocidade praticada para os segmentos rodoviários na região do trecho objeto de estudo.

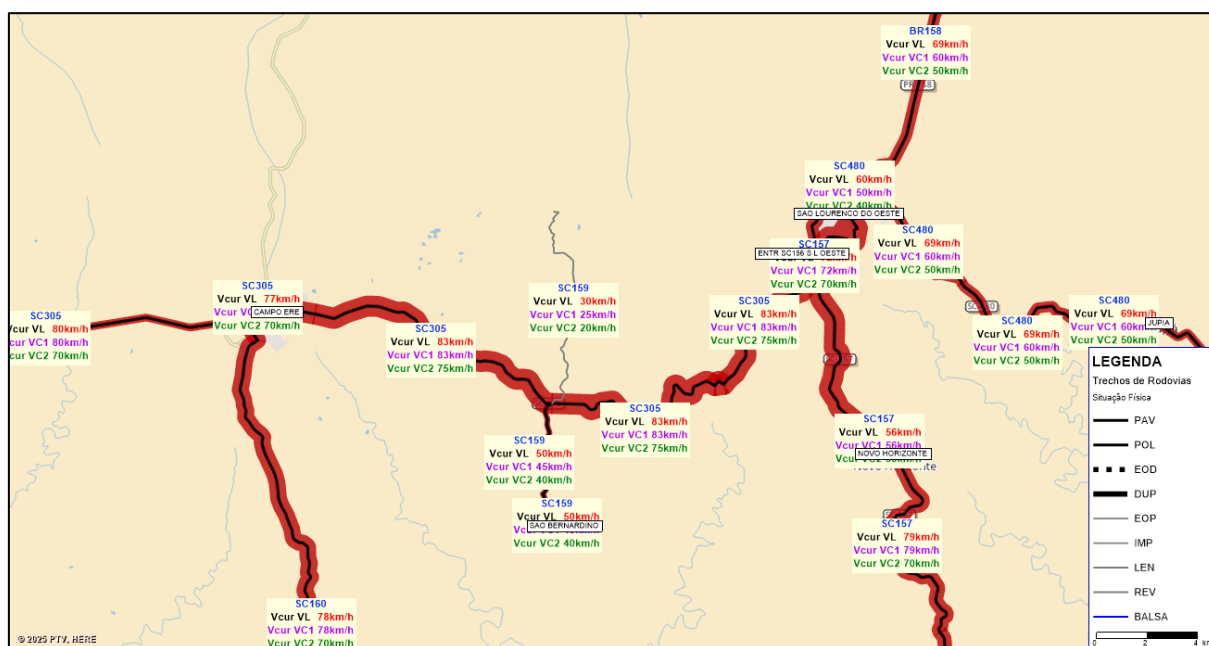


Figura 11 – Mapa das velocidades médias praticadas (V_{cur}) para o Cenário Futuro (Ano de 2026), para cada categoria de veículo.

A caracterização do fluxo de cargas não demonstra alterações significativas, indicando que caso haja um desvio dessa categoria de veículos entre o que foi apresentado no Cenário 2024 e o Cenário Futuro, não está relacionado a novos pares de O/D, e sim a pares já existentes que anteriormente utilizavam outra rota de tráfego e que agora, com as intervenções propostas de infraestrutura logística na região para o cenário futuro, passam a utilizar a rodovia SC-305 para o transporte de carga.

Sobre esse ponto, cabe ressaltar que intervenções de restauração, mesmo com aumento de capacidade, não tem a função estratégica de criar uma nova rota rodoviária.

2.3 Cenário de Comparação (Ano de 2026)

Com a intenção de avaliar **resultados quantificáveis do impacto direto da realização da obra objeto de estudo nas outras rodovias (desvio de fluxos)**, foi estimado para o ano de 2026 um cenário de comparação, com as intervenções consideradas no Cenário Futuro (Ano de 2026), **porém sem incluir a restauração com aumento de capacidade da rodovia SC-305 (São Lourenço do Oeste – Campo Erê)**, a fim de obter uma relação direta do impacto da obra na rede rodoviária, ou seja, se ocorrem mudanças causadas diretamente pela obra objeto de estudo.

Nessa situação há uma variação negativa média de -1,25% no volume de tráfego total do trecho objeto de estudo em relação ao Cenário Futuro (Ano de 2026), conforme mostra a Figura 14, indicando que a obra objeto de estudo analisada isoladamente no contexto dos investimentos previstos e em andamento afeta de forma irrisória a escolha dos condutores de forma geral.

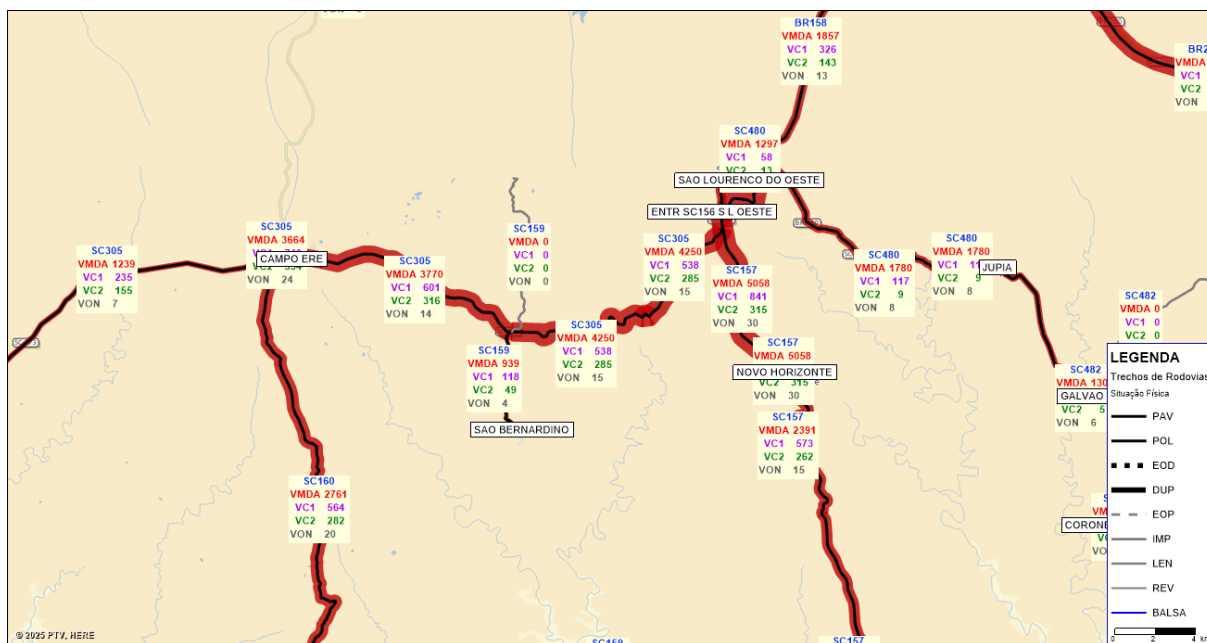


Figura 14 – Mapa da composição do VMDA para o Cenário Comparativo (Ano de 2026), em vermelho para total, magenta para VC1, verde para VC2 e cinza para VON.

Ao considerar apenas a parcela do tráfego relacionada ao transporte de mercadorias, observa-se que a variação negativa representa em média -3,4% no tráfego do trecho objeto de estudo, o que indica que a intervenção proposta de forma isolada interfere mais na escolha dos condutores para essa classe de veículos.

Em relação à velocidade média praticada no trecho (vide Figura 15), caso não seja considerada a intervenção proposta, a estimativa do sistema demonstra uma redução na velocidade para todos os tipos de veículos e, consequente, aumento no tempo de viagem da rota rodoviária.

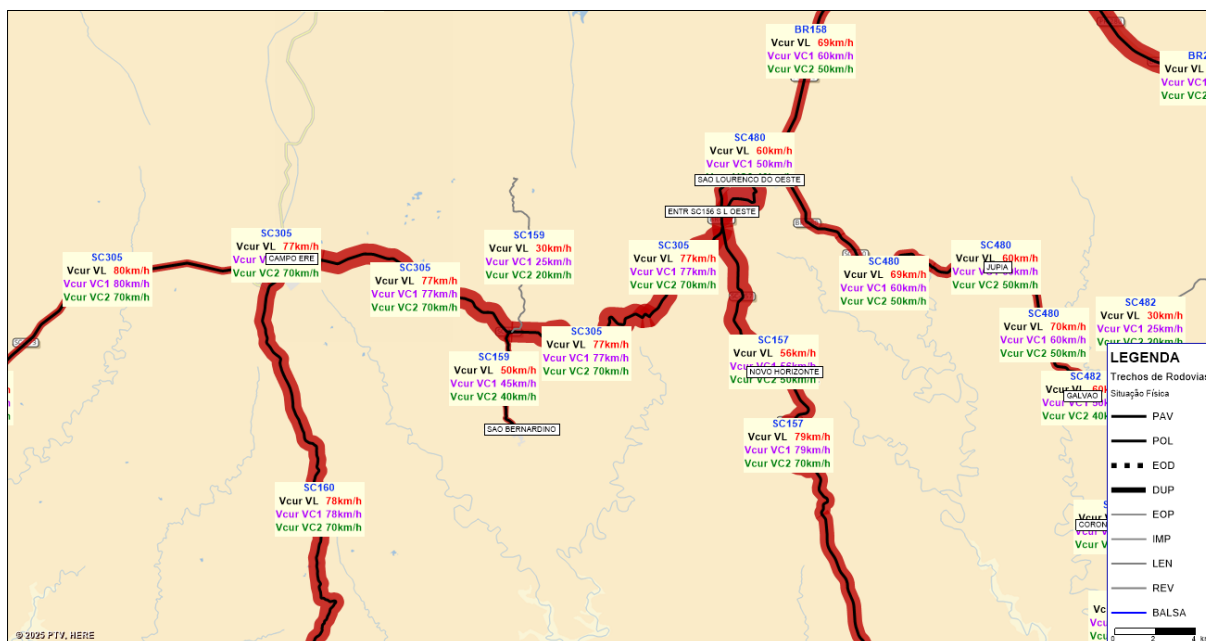


Figura 15 – Mapa das velocidades médias praticadas (Vcur) para o Cenário Comparativo (Ano de 2026), para cada tipo de veículo.

A Tabela 5 apresenta a estimativa da velocidade média calculada pelo sistema para os dois cenários projetados para o ano de 2026 (com e sem a obra em estudo). No que se refere as velocidades médias praticadas estimadas pelo sistema, ambos os trechos se comportam de maneira homogênea e constantes na variação, portanto, podem ser analisados de forma agregada como trecho contínuo.

Tabela 5 – Variação das velocidades médias praticadas (VCur) - Futuro e Comparativo

Classe de Veículos	Veículos Leves (VL)			Veículos de Carga do tipo 1 (VC1)			Veículos de Carga do tipo 2 (VC2)		
	Cenário Futuro	Cenário Comp.	Variação	Cenário Futuro	Cenário Comp.	Variação	Cenário Futuro	Cenário Comp.	Variação
Velocidade	83 km/h	77 km/h	-7,2%	83 km/h	77 km/h	-7,2%	75 km/h	70 km/h	-6,7%

3 Conclusão

Considerando os resultados obtidos nas simulações apresentadas, para os trechos objeto de estudo na rodovia SC-305, destaca-se que:

- Para o ano de 2024 a demanda por transporte se mostra importante nos trechos da rodovia em análise, principalmente pela quantidade de veículos de carga, alta produção da indústria moveleira e pelas rotas de ligação de longa distância que o trecho compõe;
- O trecho em análise faz parte da rodovia diagonal SC-305, que exerce a função de via coletora de tráfego para os principais eixos rodoviários do Extremo-Oeste de Santa Catarina. Em conjunto com outras rodovias estaduais, desempenha um papel estratégico na logística regional, sendo de significativa relevância para o escoamento de cargas e de ligação entre os municípios da região, bem como pela sua proximidade com a divisa do estado do Paraná que intensifica o caráter complementar às rotas intermunicipais e interestaduais existentes;
- As principais origens/destinos do tráfego estão relacionadas aos municípios da região Extremo-Oeste catarinense (principalmente: com os municípios de São Miguel da Boa Vista, Campo Erê, São Bernardino, Formosa do Sul e Saltinho) e externas ao Estado (RS e PR);
- O sistema indica um aumento médio no fluxo de veículos de carga de cerca de 8,3% entre os cenários 2024 e futuro, resultante das taxas de crescimento de tráfego entre os anos simulados (2024 e 2026) e das intervenções previstas no conjunto de obras analisado. É importante destacar que essa categoria de veículos apresenta maior impacto na capacidade viária, tanto pelo comprimento dos veículos como pelos tempos reduzidos de aceleração e desaceleração e a dificuldade em atingir velocidades compatíveis com o fluxo, especialmente em trechos com aclives e declives. Essas características contribuem para a redução do nível de serviço da via, comprometendo a fluidez do tráfego e, consequentemente, a eficiência do transporte no sistema viário. Diante desse contexto, as terceiras faixas proporcionam uma alternativa para mitigar esses impactos, principalmente em locais críticos;
- O Cenário Futuro (Ano de 2026) indica que os trechos objeto de estudo atendem praticamente a mesma demanda do Cenário 2024 no que se refere à configuração de

pares de origens/destinos, com ênfase para os fluxos de veículos de carga que representam viagens de média e longas distâncias;

- Após a intervenção considerada no objeto de estudo, mesmo com fluxo estimado maior que o cenário 2024, o nível de serviço se manteve constante à situação apresentada para o ano de 2024;
- Se estimado um cenário futuro sem considerar a intervenção em análise, também para o ano de 2026, o volume de tráfego do trecho objeto de estudo de modo geral se mostra com uma variação percentual negativa irrisória. Isso demonstra que a escolha dos condutores, **caso a restauração dos trechos sejam analisadas de forma isolada, tende a não ser afetada significativamente;**
- Mesmo que não haja desvios relevantes observados com a análise isolada da intervenção proposta, não significa que a mesma não seja importante no que se refere ao atendimento das necessidades de infraestrutura rodoviária do estado, considerando que tal rodovia apresenta um papel logístico importante de transporte de mercadorias dos municípios da região Extremo-Oeste; e
- A intervenção consiste na busca do reestabelecimento das condições do pavimento e melhorias no que se refere à capacidade da rodovia, adequadas para a segurança dos que transitam na mesma com a ampliação da capacidade, assegurando que o fluxo de veículos que ali trafegam seja mantido em condições aceitáveis de trafegabilidade e que a rodovia esteja pronta para receber o alto volume de caminhões para atender a demanda atual e futura.

Florianópolis, 26 de março de 2025.



Assinaturas do documento



Código para verificação: **RI7624JS**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



JERRY EDSON COMPER (CPF: 986.XXX.239-XX) em 16/05/2025 às 17:27:31

Emitido por: "SGP-e", emitido em 27/02/2023 - 13:38:02 e válido até 27/02/2123 - 13:38:02.

(Assinatura do sistema)



ALEXANDRE SCHAFFER (CPF: 028.XXX.369-XX) em 19/05/2025 às 12:31:24

Emitido por: "SGP-e", emitido em 28/08/2019 - 15:00:33 e válido até 28/08/2119 - 15:00:33.

(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/U0IFXzY5NjVfMDAwMTgyNjJfMTgyNjNfMjAyNV9SSSTc2MjRKUw==> ou o site <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **SIE 00018262/2025** e o código **RI7624JS** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.