



ATAGON
geoinformação | ambiente

**ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA (EIV)
PARA IMPLANTAÇÃO DO COMPLEXO
TURÍSTICO FLY INN PARK**

Endereço: Rodovia Estadual RS-235, Linha Imperial, Nova
Petrópolis/RS.

**EMPREENDEDOR: BOHMERLAND EMPREENDIMENTOS
TURÍSTICOS LTDA**

CNPJ Nº 28.301.441/0001-42

Nova Petrópolis/RS

06 de março de 2023

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização do empreendimento, frente ao município de Nova Petrópolis.	15
Figura 2. Mapa de zoneamento urbano.	16
Figura 3. Mapa das Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AI).	17
Figura 4. Imagem ilustrativa da situação da servidão e divisão interna das áreas do boulevard, do condomínio de casas e do hotel.	18
Figura 5. Planta de acessos ao empreendimento.	19
Figura 6. Planta de localização da área do boulevard.	22
Figura 7. Planta de localização da área do condomínio de casas.	23
Figura 8. Planta de localização da área do hotel.	25
Figura 9. Projeção do prédio em relação ao terreno.	26
Figura 10. Projeção do prédio em relação ao terreno, com apresentação dos pavimentos.	26
Figura 11. Planta de localização da área do hotel.	28
Figura 12. Planta de localização da área do hotel.	29
Figura 13. Mapa de Geologia Regional sobreposto às Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AI).	31
Figura 14. Ocorrência de riodacito da Fácies Caxias exposto em afloramento na área de estudo.	32
Figura 15. Detalhe das estruturas tabulares horizontais presentes no afloramento.	32
Figura 16. Detalhe da ocorrência de amígdala preenchida por quartzo incolor. As cores da rocha variam de cinza clara à vermelho acastanhado.	33
Figura 17. Aspecto geral das rochas alterada pela ação do intemperismo com cores avermelhadas/alaranjadas.	33
Figura 18. Mapa Pedologia Regional sobreposto às Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AI).	34
Figura 19. Perfil de solo que se assemelham ao Nitossolos vermelhos exposto no corte de estrada de acesso, ao sul da área de estudo.	35
Figura 20. Detalhe do horizonte B nítico, onde é possível observar a presença de agregados brilhantes pela cerosidade.	35

Figura 21. Afloramento superficial de nitossolo exposto as margens da estrada de acesso ao sul. Observa-se a textura muito argilosa de cores avermelhadas.....	36
Figura 22. Perfil de solo que se assemelham ao Neossolo Litólico exposto em corte de estrada ao norte às margens da rodovia RS-235.....	36
Figura 23. Mapa de declividade da Áreas de Influência Direta (AID).....	38
Figura 24. Registro fotográfico da área de estudo com visada para direção leste-sudeste (E-SE). A forma da vertente às margens da rodovia RS-235 na área de estudo apresenta perfil retilíneo confluyente para norte (N).	39
Figura 25. Registro fotográfico da área de estudo com visada para direção norte e nordeste (N-NE). Predomínio da classe de declividade forte ondulado.	39
Figura 26. Fotografia aérea com visada para direção sul (S). Observa-se que área de estudos se encontra na meia encosta de uma colina de vertente retilínea.	40
Figura 27. Fotografia aérea com visada para oeste (W) onde é possível observar topos ligeiramente convexos e achatados da colina (esquerda), vertentes retilíneas e suave ruptura côncava na base em direção fundo do vale (direita).....	40
Figura 28. Área de influência Indireta (AII) sobreposta na Carta Topográfica do Exército – Nova Petrópolis SH.22-V-D-III-4 MI-2953/4 (escala 1:50.000).....	41
Figura 29. Área de influência Indireta (AII) sobreposta a Base Cartográfica do Estado do Rio Grande do Sul (SEMA, 2018), na escala 1:250.000.	42
Figura 30. Hidrogeologia regional sobreposta área de estudo com os respectivos sistemas aquíferos na escala 1:750.000.	43
Figura 31. Frente da área de estudo, onde visualiza-se a vegetação arbórea ocupando a totalidade da gleba.	47
Figura 32. Interior da área, onde é possível observar a cobertura vegetal.	47
Figura 33. Vegetação arbórea existente na área de estudo.....	48
Figura 34. Indivíduos de jerivá presentes na área.....	48
Figura 35. Exemplar de <i>Hovenia dulcis</i> (uva-do-japão), espécie exótica invasora....	48
Figura 36. Registro de plantas invasoras no local.....	48
Figura 37. Urubu-de-cabeça-preta visualizado sobre a área de estudo.....	50
Figura 38. Surucuá encontrado durante vistoria.....	50
Figura 39. <i>Bubulcos Ibis</i> (Garça-vaqueira) nas margens do empreendimento.	50
Figura 40. Pica-pau-do-campo visualizado na área.	50

Figura 41. Vista aérea dos adensamentos populacionais ocorrentes ao norte da área de estudos.....	54
Figura 42. Vista aérea do entorno do empreendimento, ao norte.	54
Figura 43. Área de implantação futura do empreendimento, às margens da RS-235, com vista da zona urbana central do município ao fundo.	55
Figura 44. Mapa dos Setores Censitários em que se localizam as Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AI).	56
Figura 45. Pontos de embarque de ônibus localizados defronte à área do empreendimento.	58
Figura 46. Visada da RS-235 no ponto às margens da área de estudos.	58
Figura 47. Unidade Básica de Saúde Linha Imperial.	58
Figura 48. Praça Theodor Amstad, localizada na sede de Linha Imperial.	58
Figura 49. Igreja da Paróquia São Lourenço Mártir (Linha Imperial).	58
Figura 50. Escola Padre Amstad, localizada na sede de Linha Imperial.	58
Figura 51. Pesquisador realizando a contagem de veículos na área de estudo.	61
Figura 52. Fluxos de tráfego de uma interseção “T”.....	68
Figura 53. Fluxos de tráfego de uma interseção de 4 ramos.	68
Figura 54. Movimentos da interseção de estudo e declividades das aproximações na situação atual.	68
Figura 55. Movimentos da interseção de estudo e declividades das aproximações na situação futura com o empreendimento.	69
Figura 56. Fluxos conflitantes.....	70
Figura 57. Relação de Unidade de Carros de Passeio (UCP) e período da contagem - manhã.	77
Figura 58. Relação de Unidade de Carros de Passeio (UCP) e período da contagem – meio-dia.....	78
Figura 59. Relação de Unidade de Carros de Passeio (UCP) e período da contagem – tarde/noite.	78
Figura 60. Distribuição das viagens do hotel e boulevard – Entrada – Manhã.....	80
Figura 61. Distribuição das viagens do hotel e boulevard – Saída – Manhã.....	80
Figura 62. Distribuição das viagens do hotel e boulevard – Entrada – Meio-dia.....	81
Figura 63. Distribuição das viagens do hotel e boulevard – Saída – Meio-dia.	81
Figura 64. Distribuição das viagens do hotel e boulevard – Entrada – Tarde/noite...81	

Figura 65. Distribuição das viagens do hotel e boulevard – Saída – Tarde/noite.....82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Informações cadastrais dos poços tubulares localizados no entorno da área de estudos.....	44
Tabela 2. Dados dos setores censitários, segundo Censo 2010.....	55
Tabela 3. Fatores de equivalência em carros de passeio	62
Tabela 4. Valores básicos de brecha crítica (t_c) e tempo de seguimento (t_f).....	71
Tabela 5. Critérios de Nível de Serviço para interseções simples.....	76
Tabela 6. Resultado da geração de viagens do hotel	78
Tabela 7. Resultado da geração de viagens do boulevard	79
Tabela 8. Distribuição de viagens geradas pelo hotel	79
Tabela 9. Distribuição de viagens geradas pelo boulevard	79
Tabela 10. Resultado dos Níveis de Serviço na situação atual - Manhã.....	82
Tabela 11. Resultado dos Níveis de Serviço na situação futura sem o empreendimento - Manhã	82
Tabela 12. Resultado dos Níveis de Serviço na situação futura com o empreendimento - Manhã	83
Tabela 13. Resultado dos Níveis de Serviço da interseção na situação atual – Meio-dia	83
Tabela 14. Resultado dos Níveis de Serviço na situação futura sem o empreendimento - Meio-dia	83
Tabela 15. Resultado dos Níveis de Serviço na situação futura com o empreendimento - Meio-dia	83
Tabela 16. Resultado dos Níveis de Serviço da interseção na situação atual – Tarde/noite	84
Tabela 17. Resultado dos Níveis de Serviço na situação futura sem o empreendimento - Tarde/noite	84
Tabela 18. Resultado dos Níveis de Serviço na situação futura com o empreendimento - Tarde/noite	84
Tabela 19. Matriz de impactos socioambientais.....	89
Tabela 20. Medidas compensatórias e mitigatórias dos impactos ambientais negativos.....	101

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	9
2 INFORMAÇÕES GERAIS	10
2.1 Empreendedor.....	10
2.2 Consultoria Ambiental	10
2.3 Técnicos Responsáveis.....	10
3 INTRODUÇÃO	12
4 OBJETIVOS	14
5 ÁREA DE ESTUDOS	14
5.1 Áreas de Influência.....	16
5.1.1 Área de Influência Direta (AID).....	17
5.1.2 Área de Influência Indireta (AII)	17
6 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	17
6.1 Acessos ao empreendimento	18
6.1.1 Boulevard	19
6.1.2 Condomínio de casas.....	20
6.1.3 Hotel.....	20
6.2 Anteprojeto Arquitetônico	21
6.2.1 Boulevard	21
6.2.2 Condomínio de casas.....	23
6.2.3 Hotel.....	23
7 DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL	30
7.1 Meio Físico	30
7.1.1 Geologia regional e local	30
7.1.2 Pedologia regional e local	33
7.1.3 Geotécnica local.....	36
7.1.4 Análise da declividade local	37
7.1.5 Caracterização dos recursos hídricos superficiais	40
7.1.6 Risco de inundações	42

7.1.7 Hidrogeologia Regional e Local.....	42
7.2 Meio Biótico.....	44
7.2.1 Flora.....	44
7.2.2 Fauna.....	49
7.3 Meio Socioeconômico.....	53
7.3.1 Adensamentos populacionais.....	53
7.3.2 Equipamentos urbanos e comunitários.....	57
7.3.3 Saneamento básico.....	59
8 ESTUDO DE IMPACTO DE TRÂNSITO (EIT).....	59
8.1 Metodologia.....	60
8.1.1 Contagens volumétricas de tráfego.....	60
8.1.2 Manipulação dos dados das contagens.....	62
8.1.3 Geração de viagens.....	63
8.1.4 Aumento da frota em circulação.....	67
8.1.5 Análise de desempenho da interseção.....	67
8.2 Resultados.....	77
8.2.1 Análise de desempenho da interseção no período da manhã.....	82
8.2.2 Análise de desempenho da interseção no período do meio-dia.....	83
8.2.3 Análise de desempenho da interseção no período da tarde/noite.....	84
8.2.4 Análise dos resultados.....	84
9 IMPACTOS GERADOS PELA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	86
9.1 Caracterização dos impactos.....	91
10 MEDIDAS COMPENSATÓRIAS E MITIGATÓRIAS.....	101
11 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	104
REFERÊNCIAS.....	106
ANEXOS.....	110

1 APRESENTAÇÃO

A empresa ATAGON GEOINFORMAÇÃO E AMBIENTE LTDA vem por meio deste documento apresentar os materiais produzidos em atendimento ao contrato firmado com a empresa BOHMERLAND EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS LTDA, oriundo da Proposta Técnica nº 22041.

O objetivo dos serviços constituiu-se na execução de estudos técnicos ambientais para elaboração de **Estudo de Impacto de Vizinhaça (EIV)** em uma propriedade localizada no Distrito de Linha Imperial, no perímetro urbano do Município de Nova Petrópolis/RS, com vistas à viabilização da futura implantação do Complexo Turístico Fly Inn Park.

Este EIV apresenta dados oriundos de análises bibliográficas diversas e dos estudos realizados na área e em suas proximidades. Apresenta-se, assim, o diagnóstico socioambiental multicritério da área (contemplando seus aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos) e o diagnóstico dos fluxos de circulação e transporte locais, a partir de um Estudo de Impacto de Trânsito (EIT).

2 INFORMAÇÕES GERAIS

A seguir são apresentadas as identificações da contratante e da empresa responsável pelos estudos técnicos.

2.1 Empreendedor

Razão Social: BOHMERLAND EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS LTDA.

CNPJ: 28.301.441/0001-42

Endereço: Rua Antônio Schoeler, nº 4290, Sala 02, Linha Imperial - Nova Petrópolis/RS – CEP 95150-000/RS

Responsável: Lívia Leal

Contato: 54 99700 0060

E-mail: projetos@h2.com.br

2.2 Consultoria Ambiental

Razão Social: ATAGON GEOINFORMAÇÃO E AMBIENTE LTDA

CNPJ: 38.625.577/0001-61

CRBio: 001210-03

CREA: RS247938

Endereço: Rua Antônio Ribeiro Mendes, nº 1860, Sala 27, Bairro Pio X - Caxias do Sul/RS

Contato: 54 32149403

E-mail: contato@atagon.com.br

2.3 Técnicos Responsáveis

Abaixo são elencados os nomes dos técnicos responsáveis pelos estudos aqui apresentados, estando as devidas Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) apresentadas em anexo (Anexo IV).

Nome: MARCOS JOSÉ RODRIGUES - Biólogo

CPF: 941257400-20

CRBIO: 88809-03

Nome: *LUAN CARLOS TOMÉ DOS REIS - Geógrafo*

CPF: 029.469.060-35

CREA: RS253981

Nome: *TADEU DE PAULA - Geólogo*

CPF: 023.703.120-50

CREA: RS223428

Nome: *CAROLINE MENEGOTTO – Engenheira Civil*

CPF: 032.237.770-67

CREA: RS254135

3 INTRODUÇÃO

O aumento progressivo dos índices de urbanização das cidades brasileiras tem se mostrado notável ao longo das últimas décadas, fazendo com que grandes metrópoles nacionais tenham elevado seus índices de densidade demográfica e, conseqüentemente, carecendo de maior estruturação e modernização dos equipamentos urbanos disponíveis à sociedade geral. Frente a isto, a criação de regramentos legais relacionados à forma de utilização dos espaços urbanos e rurais, bem como ao ordenamento destes espaços, tornou-se latente e imprescindível para o desenvolvimento territorial urbano brasileiro, buscando a sintonia entre o desenvolvimento urbano e a preservação ambiental.

A partir disto, a elaboração do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) é um dos instrumentos previsto pela Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 e que tem como objetivo a sintetização de estudos multidisciplinares que apontem as influências positivas e negativas ocasionadas pela implantação de empreendimentos causadores de alterações na qualidade de vida da população local e das proximidades.

A referida Lei Federal, dispõem em seu art. 36, que:

Art. 36. Lei municipal definirá os empreendimentos e atividades privados ou públicos em área urbana que dependerão de elaboração de estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV) para obter as licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento a cargo do Poder Público municipal (BRASIL, 2001).

Ainda, em seu art. 37, cita que:

Art. 37. O EIV será executado de forma a contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades, incluindo a análise, no mínimo, das seguintes questões:

- I – adensamento populacional;
- II – equipamentos urbanos e comunitários;
- III – uso e ocupação do solo;
- IV – valorização imobiliária;
- V – geração de tráfego e demanda por transporte público;
- VI – ventilação e iluminação;
- VII – paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.

Em consonância ao definido pelo Estatuto das Cidades, o município de Nova Petrópolis apresenta em seu Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal – PDDM, estabelecido pela Lei Municipal nº 3.925/2009, as diretrizes básicas a serem considerados nos EIV desenvolvidos em seu território, conforme definido na Seção IX, que define:

Art. 44. Fica instituído o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), com o objetivo de estabelecer, previamente, os efeitos positivos e negativos resultantes de empreendimentos, quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades, de conformidade com os artigos 36 a 38 da Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade -, em todo território do Município (NOVA PETRÓPOLIS, 2009).

Art. 45. Estão sujeitos à elaboração do EIV, para aprovação dos respectivos projetos e o consequente licenciamento das obras, os seguintes empreendimentos e atividades:

I - a construção de prédios, públicos ou privados, de qualquer uso e finalidade, com área construída superior a 10.000m² (dez mil metros quadrados);

II - aeroportos, ferrovias e rodovias expressas ou de características diversas das previstas na legislação municipal;

III - terminais rodoviários, postos de abastecimento, postos de serviços com qualquer área;

IV - instalações industriais em que sejam fabricados produtos químicos que possam afetar a saúde, a segurança da população e o meio ambiente, com qualquer área;

V - outros empreendimentos ou atividades que possam gerar efeitos negativos quanto "à qualidade de vida da população residente na área e nas suas proximidades";

VI - casas noturnas (boates, casa de shows, bares e assemelhados) com qualquer área;

VII - as indústrias de alto potencial poluidor;

VIII - parcelamentos do solo na forma de loteamentos (abertos ou fechados) e condomínio de lotes por unidades autônomas, com mais de 150 unidades; (NOVA PETRÓPOLIS, 2009).

Art. 46 O EIV analisará os efeitos positivos e negativos do novo empreendimento ou atividade quanto à "qualidade de vida da população", levando em consideração obrigatoriamente os seguintes aspectos:

I - conforto, tranquilidade, segurança e bem - estar da população;

II - valorização ou desvalorização imobiliária;

III - adensamento populacional;

IV - uso e ocupação do solo;

V - geração e ou aumento de tráfego;

VI - demanda por transporte público;

VII - equipamentos urbanos e comunitários;

VIII - ventilação e iluminação, no entorno, e níveis sonoros;

IX - paisagem urbana, patrimônio natural, cultural e turístico;

X - outros elementos que venham interferir no entorno do empreendimento, por definição do CONPLAD.

§ 1º Aos documentos constantes no EIV será dada necessária publicidade e deverão estar disponíveis para consulta no órgão responsável do Município, pelo prazo mínimo de 30 (trinta) dias.

§ 2º O EIV tem a finalidade de assegurar o cumprimento dos princípios e diretrizes deste plano e não substitui o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), exigido pela legislação ambiental vigente (NOVA PETRÓPOLIS, 2009).

Art. 47 No caso do EIV demonstrar carência ou interferência negativa de qualquer um dos itens previstos no artigo 46, incisos I a X, o Município indeferirá o projeto e/ou a licença pretendida até que sejam sanados os problemas, sempre sob responsabilidade do interessado, sem qualquer tipo de indenização por parte do Município.

Parágrafo único. Do indeferimento do Projeto caberá ao interessado interpor recurso, num prazo de 30 (trinta) dias, que deverá ser apreciado pelo CONPLAD (NOVA PETRÓPOLIS, 2009).

Considerando-se as exigências legais acima expostas, o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) ora apresentado foi desenvolvido levando em consideração a futura implantação do empreendimento na zona urbana do município de Nova Petrópolis. Desta forma, além de analisar os impactos positivos e negativos relacionados à futura implantação do Complexo Turístico Fly Inn Park, também busca-se justificar tecnicamente a viabilidade de implantação deste empreendimento no local proposto.

4 OBJETIVOS

São objetivos deste Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV):

- Realizar a descrição da área alvo dos estudos e a previsão de sua ocupação;
- Definir e caracterizar as áreas de influência ambiental direta e indireta do empreendimento;
- Realizar diagnóstico socioambiental local e regional, contemplando os meios físico, biótico e socioeconômico;
- Avaliar as condições atuais e futuras do trânsito local através de Estudo de Impacto de Trânsito (EIT);
- Avaliar os possíveis impactos gerados pela instalação e operação do empreendimento sobre o ecossistema (biótico e físico) local e regional;
- Propor medidas mitigatórias e compensatórias aos possíveis impactos gerados pela implantação do empreendimento;
- Apresentar parecer geral relativo à avaliação da possibilidade de implantação do complexo turístico.

5 ÁREA DE ESTUDOS

A área de estudos está localizada na porção centro-leste do município de Nova Petrópolis/RS, às margens da Rodovia Estadual RS-235, no Distrito de Linha Imperial. Possui acesso direto a partir de RS-235 e está a 6 km de distância do centro da cidade, conforme Figura 1.

A gleba foco das análises apresentadas neste EIV possui área total de 27.214,18 m² (2,7 ha), encontrando-se registrada sob matrículas nº 22.561 e nº 22.741, ambas do Livro Nº 2 – Registro Geral, na Comarca de Nova Petrópolis, conforme Anexo I deste estudo.

Conforme o zoneamento constante no Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal – PDDM, a área está inserida na zona urbana.

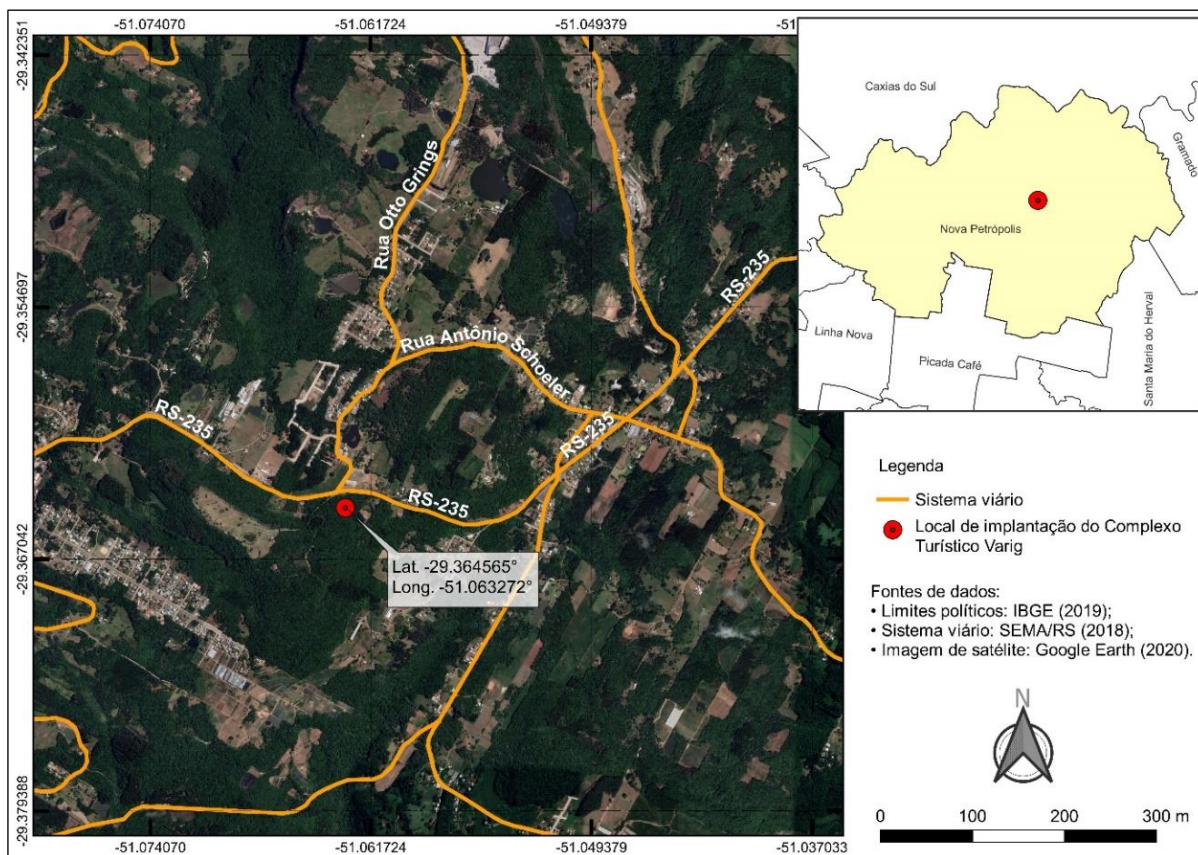


Figura 1. Mapa de localização do empreendimento, frente ao município de Nova Petrópolis.
 Fonte: Atagon (2022).

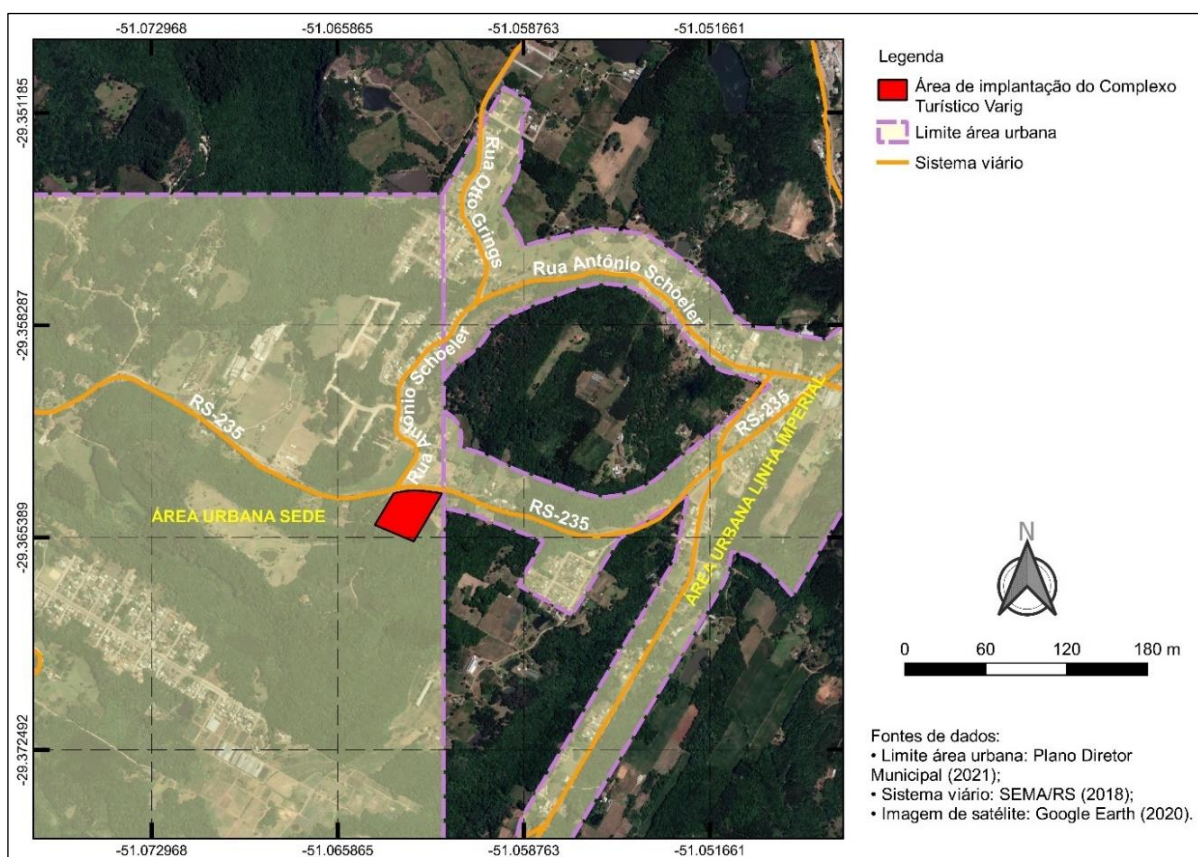


Figura 2. Mapa de zoneamento urbano.

Fonte: Atagon (2022).

5.1 Áreas de Influência

A definição das áreas de influência do empreendimento levou em consideração sua localização em relação aos adensamentos populacionais e estruturas urbanas mais próximas, bem como as características dos meios físicos e bióticos locais. Assim, determinou-se a Área de Influência Direta (AID) e a Área de Influência Indireta (AII), conforme ilustrado na Figura 3.

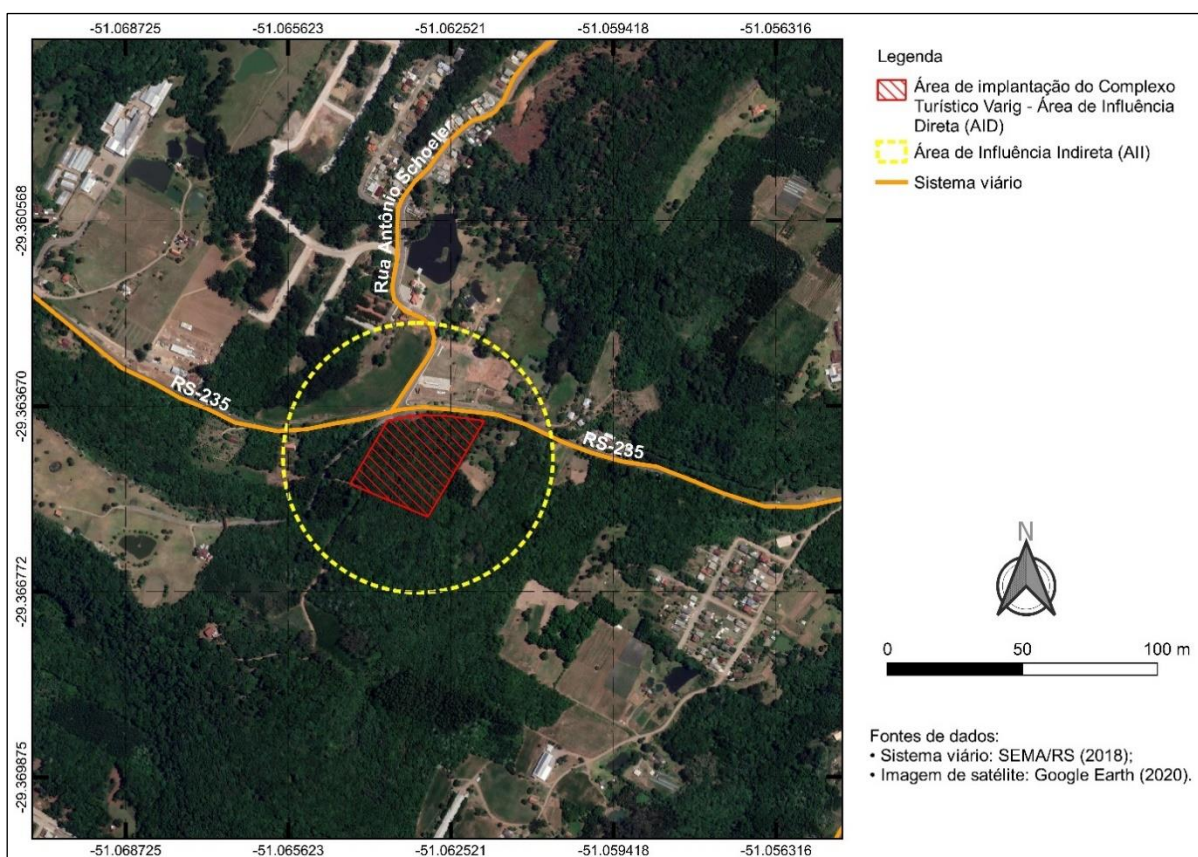


Figura 3. Mapa das Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII).

Fonte: Atagon (2022).

5.1.1 Área de Influência Direta (AID)

Compreende a área da gleba propriamente dita, onde será implantado o Complexo Turístico Fly Inn Park, onde, consequentemente, serão gerados os impactos diretos sobre flora, fauna e meio físico. Assim, a AID possui área de aproximadamente 2,7 ha.

5.1.2 Área de Influência Indireta (AII)

Seu limite foi definido pelo raio de aproximadamente 250 m a partir da AID. A AII compreende as áreas que podem sofrer interferências indiretas a partir da implantação do empreendimento em relação aos diferentes meios analisados (físico, biótico e socioeconômico).

6 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Complexo Turístico Fly Inn Park será composto por três empreendimentos distintos dentro de uma mesma matrícula, organizados em três sub condomínios. São

eles: boulevard, condomínio de casas e hotel, conforme apresentado no projeto arquitetônico que se encontra em fase de análise por esta prefeitura (sob protocolo PC 2022/2012 - Bohmerland Empreendimentos Turísticos Varig Vive).

6.1 Acessos ao empreendimento

Os acessos ao empreendimento serão organizados com entradas distintas e ocorrerão a partir da ERS-235. O Boulevard terá acesso direto a partir da rodovia, enquanto o Condomínio de casas e o Hotel serão acessados por meio de uma via lateral que se liga à rodovia. Esta via lateral, atualmente, se constitui uma servidão de passagem existente em área lindeira à área do empreendimento (correspondente à Matrícula nº 12.224), conforme ilustrado no croqui da Figura 4.

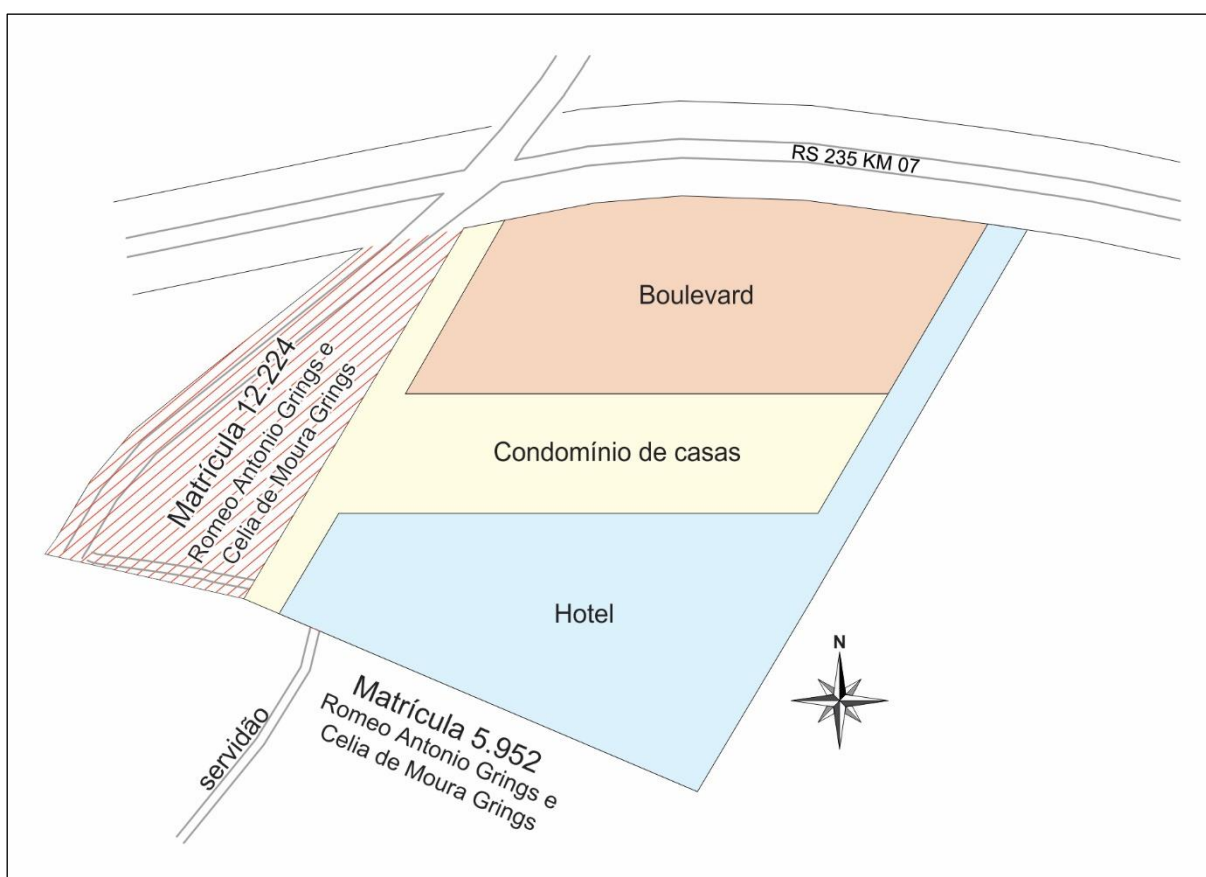


Figura 4. Imagem ilustrativa da situação da servidão e divisão interna das áreas do boulevard, do condomínio de casas e do hotel.

Fonte: Atagon (2023).

Assim, na sequência deste capítulo serão descritos os acessos individualmente desde a ERS-235 até a portaria de cada setor do empreendimento. No caso do Hotel, também será descrita a entrada a partir da cancela de acesso ao hotel, até a área de

manobra do caminhão de bombeiro e ônibus. A Figura 5 ilustra os acessos ao empreendimento, conforme plano funcional e projeto arquitetônico. As plantas do plano funcional de arruamento e o memorial descritivo encontram-se no Anexo V.

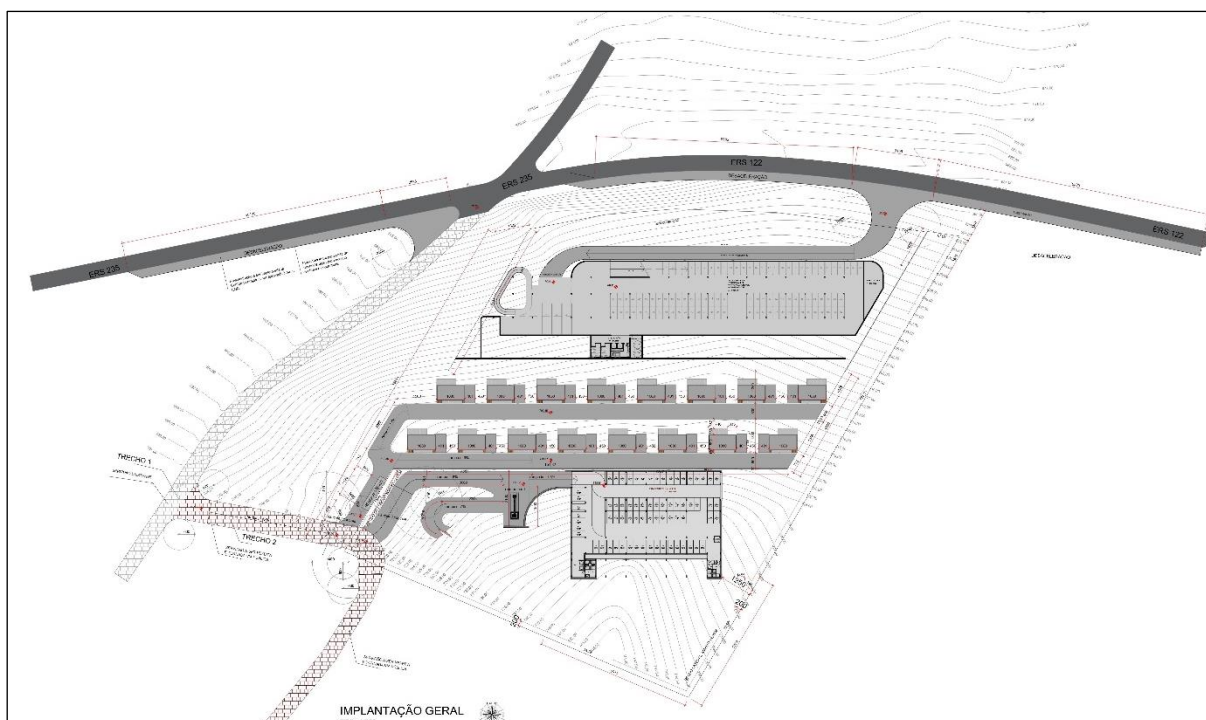


Figura 5. Planta de acessos ao empreendimento.

Fonte: Adaptado do plano funcional de arruamento (2023).

6.1.1 Boulevard

O acesso ao Boulevard acontece diretamente a partir da ERS 235. Para isso foi feito um projeto de plano funcional de uma pista lateral de desaceleração, pela fórmula $(1,9 \times V)$, calculando pela velocidade do trecho em 60 km/h, resultando em uma pista de desaceleração com largura de 3,5 metros e 114 metros de comprimento, do início até a entrada do empreendimento. A pista de desaceleração se localiza no sentido Nova Petrópolis-Gramado.

Após o término desta pista de desaceleração temos a via interna do empreendimento, com largura de 10 metros e inclinação de 11,5%. O acesso a essa via interna acontece com uma curva que possui um raio superior a 8 metros. Pelo mesmo cálculo, foi projetada a pista de aceleração para quem sai do empreendimento, também com 114 metros, no sentido Nova Petrópolis-Gramado. Especificamente sobre a via interna do empreendimento, ela parte da cota 684 m até a cota 694 m.

6.1.2 Condomínio de casas

O acesso ao Condomínio de casas acontece a partir da ERS-235 (mesmo ponto de acesso ao Hotel). Para o acesso o plano funcional utiliza, no primeiro trecho, uma via pavimentada já existente. No segundo trecho, o plano funcional utiliza uma via não pavimentada. Ambas as vias atualmente constituem-se em servidões de passagem, que serão transformadas em via pública no momento de implantação do empreendimento.

Para isso foi feito um projeto de plano funcional de uma pista lateral de desaceleração, pela fórmula $(1,9 \times V)$, calculando pela velocidade do trecho em 60 km/h, que resultou em uma pista de desaceleração com largura de 3,5 metros e 114 metros de comprimento, do início até a entrada do primeiro trecho da servidão. Para o acesso a servidão também foi incluído, no plano funcional, uma curva com raio interno de 8 metros.

Sobre o primeiro trecho, a servidão existente e pavimentada, inicia-se na cota 680 m e termina na cota 694 m. Em relação ao segundo trecho, parte-se da cota 702 m até a cota 712 m, que é a entrada do condomínio de casas. Neste ponto estará localizada a portaria do condomínio.

6.1.3 Hotel

O acesso ao Hotel acontece a partir da ERS-235 (mesmo ponto de acesso ao Condomínio de casas). Para o acesso o plano funcional utiliza, no primeiro trecho, uma via pavimentada já existente. No segundo trecho, o plano funcional utiliza uma via não pavimentada. Ambas as vias atualmente constituem-se em servidões de passagem, que serão transformadas em via pública no momento de implantação do empreendimento.

Para isso foi feito um projeto de plano funcional de uma pista lateral de desaceleração, pela fórmula $(1,9 \times V)$, calculando pela velocidade do trecho em 60 km/h, que resultou em uma pista de desaceleração com largura de 3,5 metros e 114 metros de comprimento, do início até a entrada do primeiro trecho da servidão. Para o acesso a servidão também foi incluído, no plano funcional, uma curva com raio interno de 8 metros e rua com no mínimo 12 metros de acordo a legislação municipal.

Sobre o primeiro trecho, a servidão existente e pavimentada, inicia-se na cota 680 m e termina na cota 694 m. Em relação ao segundo trecho, parte-se da cota 702 m

até a cota 712 m, que é a entrada do hotel. Neste ponto temos a cancela. Da cancela até o pátio de manobras do caminhão de bombeiros, temos uma via de 61 metros e uma elevação de 4,88 metros, com uma inclinação de 8%.

A partir do pátio de manobras temos uma outra rampa de 18 metros que vai até a garagem do hotel, que tem capacidade para 75 veículos. Esta rampa tem uma inclinação de 11,5% e uma distância de 18 metros. Na garagem temos a cota 718 m.

A partir do pátio de manobras temos uma segunda rampa com 114 metros, que dá acesso a portaria do hotel. Esta via é somente para automóveis, apresenta uma inclinação de 7% e vai da cota 716,88 m até a cota 725,35 m.

O pátio de manobras do caminhão de bombeiros possui área de manobras em T, conforme ilustrado em planta (Anexo V).

6.2 Anteprojeto Arquitetônico

A partir das diretrizes propostas no projeto, neste capítulo serão descritas as principais características do empreendimento proposto, de modo a elucidar a integração com o seu entorno imediato, principalmente no que tange aos acessos viários internos e externos.

6.2.1 Boulevard

Conforme a descrição do memorial descritivo do projeto arquitetônico, a edificação projetada é composta por dois subsolos, um pavimento térreo com terraço e segundo pavimento. A edificação será implantada no nível 695 e terá seu acesso principal social na fachada Norte, com acesso público de veículos leves através de port-cochère, com embarque e desembarque coberto com marquise. O embarque e desembarque de ônibus e demais veículos de maior porte devem ser feitos no estacionamento do subsolo. O acesso de serviço/carga e descarga localiza-se na fachada norte, com ligação direta às áreas técnicas do hotel, evitando conflitos de fluxos. O empreendimento possuirá 194 vagas cobertas no estacionamento no pátio (incluindo 04 vagas para PNE, 10 vagas para idoso e 03 para ônibus), sendo destas vagas 08 utilizadas para estacionamento rápido e embarque e o restante operado por manobrista.

O pavimento térreo da área edificada do boulevard compreende os usos comuns do empreendimento e suas áreas de operação, salas comerciais com lojas,

operações gastronômicas, lobby/recepção, restaurante/bar, sanitários, núcleo de circulação vertical que dará acesso às lojas, terraço e segundo pavimento e Memorial Varig Vive.

O segundo pavimento será composto por salas comerciais com lojas e operações gastronômicas distintas com acessos independentes: uma área de operação com o CPD, acessada exclusivamente pela circulação vertical de serviço; e sanitários com acessibilidade.

O subsolo 1 abrigará casas de máquinas, circulação vertical e de serviço, sanitários e reservatórios inferiores, além de estacionamento com 100 vagas. O subsolo 2 abrigará casas de máquinas, circulação vertical e de serviço, sanitários e reservatórios inferiores, além de estacionamento com 94 vagas.

A pavimentação do passeio público e das áreas de circulações de pedestres externas do Boulevard será executada em basalto regular com dimensões e acabamentos a definir. As áreas de circulação de veículos serão revestidas com paralelepípedo de basalto ou similar.



Figura 6. Planta de localização da área do boulevard.

Fonte: Adaptado do projeto arquitetônico (2023).

6.2.2 Condomínio de casas

Conforme a descrição do memorial descritivo do projeto arquitetônico, o condomínio de casas será constituído de portaria, vias de acesso às casas, reservatórios e 16 unidades de casas. Implantado no nível 709, o condomínio terá seu acesso principal social na fachada Norte, com acesso público de veículos leves através de portaria, com embarque e desembarque coberto com marquise; o acesso de serviço/carga e descarga localiza-se na fachada norte, com ligação direta às unidades, evitando conflitos de fluxos.

Cada unidade compreende a uma casa de 120m² com pé direito de 3 m, possuindo dois dormitórios, sendo um deles suíte, sala de jantar e estar, cozinha e um deck privativo. Também possuirá 1 (uma) vaga de estacionamento.

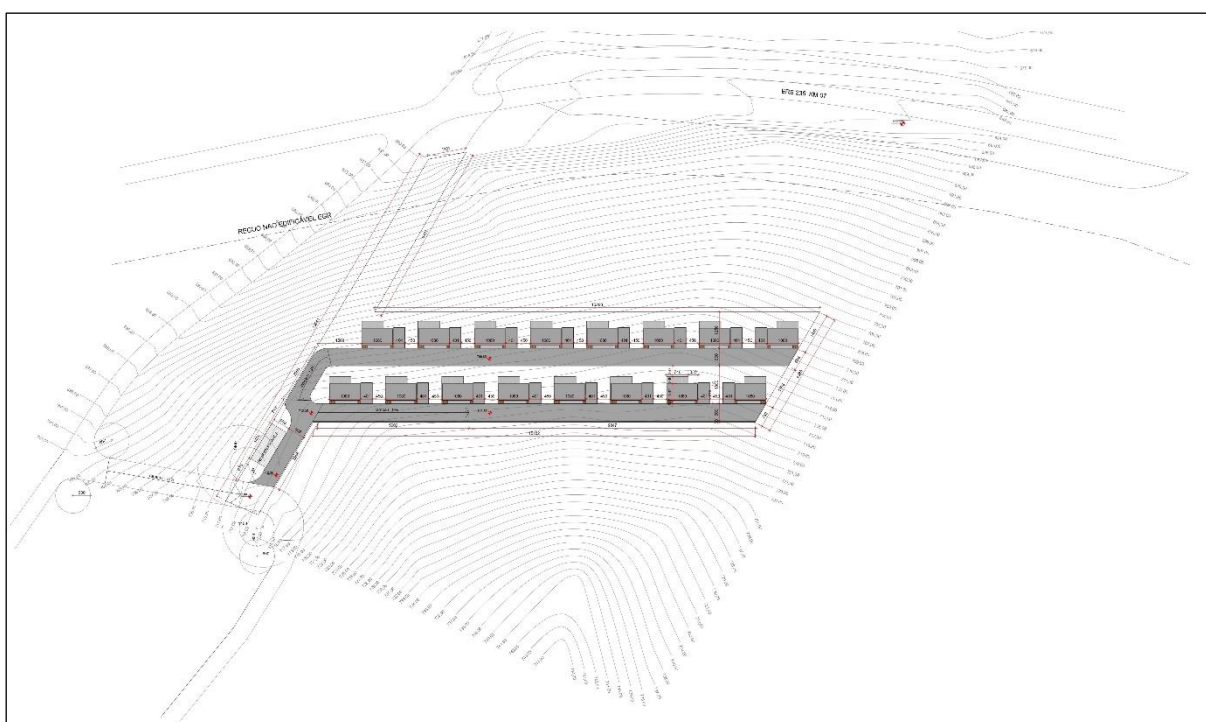


Figura 7. Planta de localização da área do condomínio de casas.

Fonte: Adaptado do projeto arquitetônico (2023).

6.2.3 Hotel

Conforme a descrição do memorial descritivo do projeto arquitetônico, o hotel será composto um subsolo técnico, um pavimento térreo com mezanino, 6 pavimentos tipo e uma cobertura abrigando equipamentos.

O pavimento térreo abrigará as atividades de lobby/recepção, administração, restaurante/bar, sanitários e núcleo de circulação vertical que dão acesso aos

apartamentos, mezanino e subsolo, área de lazer, espaço kids, piscina coberta e vestiários.

O mezanino será composto por área de operação com o CPD, acessada exclusivamente pela circulação vertical de serviço; e uma área comum com salas de reuniões e espaço de eventos.

O pavimento 4 será composto por sauna, academia, sala de jogos, brinquedoteca, bar, terraço e piscina, com vestiários e sanitários masculinos e femininos de acessibilidade para cadeirantes, de acordo com as normas vigentes, área técnica com depósito, câmara fria e sala de triagem.

A edificação também contará com 4 (quatro) pavimentos tipo, com 25 unidades habitacionais em cada um deles, sendo 23 *standards* e 02 adaptadas para PNE, totalizando 100 apartamentos. Cada unidade padrão é composta por um banheiro individual com sanitário, lavatório e ducha e uma área de dormitório, com cama para casal com opção de cama extra ou três camas de solteiro. O pavimento possui ainda uma rouparia de andar para apoio ao serviço de camareira, duas escadas de emergência à prova de fumaça, conforme normas brasileiras de incêndio e a legislação do Corpo de Bombeiros local, dois elevadores sociais e um elevador de serviço.

O subsolo abrigará gerador, subestação, casas de máquinas, reservatórios inferiores, área de operações com refeitório e vestiários dos funcionários e arquivo morto. Por fim, a cobertura compreenderá casas de máquinas, reservatórios superiores, área de operações com salão de festas e eventos.

Além disso, o hotel possuirá 71 vagas cobertas no estacionamento (incluindo 04 vagas para PNE e 04 vagas para idoso), sendo destas vagas 06 utilizadas para estacionamento rápido e embarque e o restante operado por manobrista.

Implantado no nível 719, o hotel terá seu acesso principal social na fachada Norte, com acesso público de veículos leves através de port-cochère, com embarque e desembarque coberto com marquise; o embarque e desembarque de ônibus e demais veículos de maior porte deverão ser feitos no estacionamento subsolo; o acesso de serviço/carga e descarga localiza-se na fachada norte, com ligação direta às áreas técnicas do hotel, evitando conflitos de fluxos.

O hotel possuirá 71 vagas cobertas no estacionamento no pátio (incluindo 04 vagas para PNE e 04 vagas para idoso), sendo destas vagas 06 utilizadas para estacionamento rápido e embarque e o restante operado por manobrista.

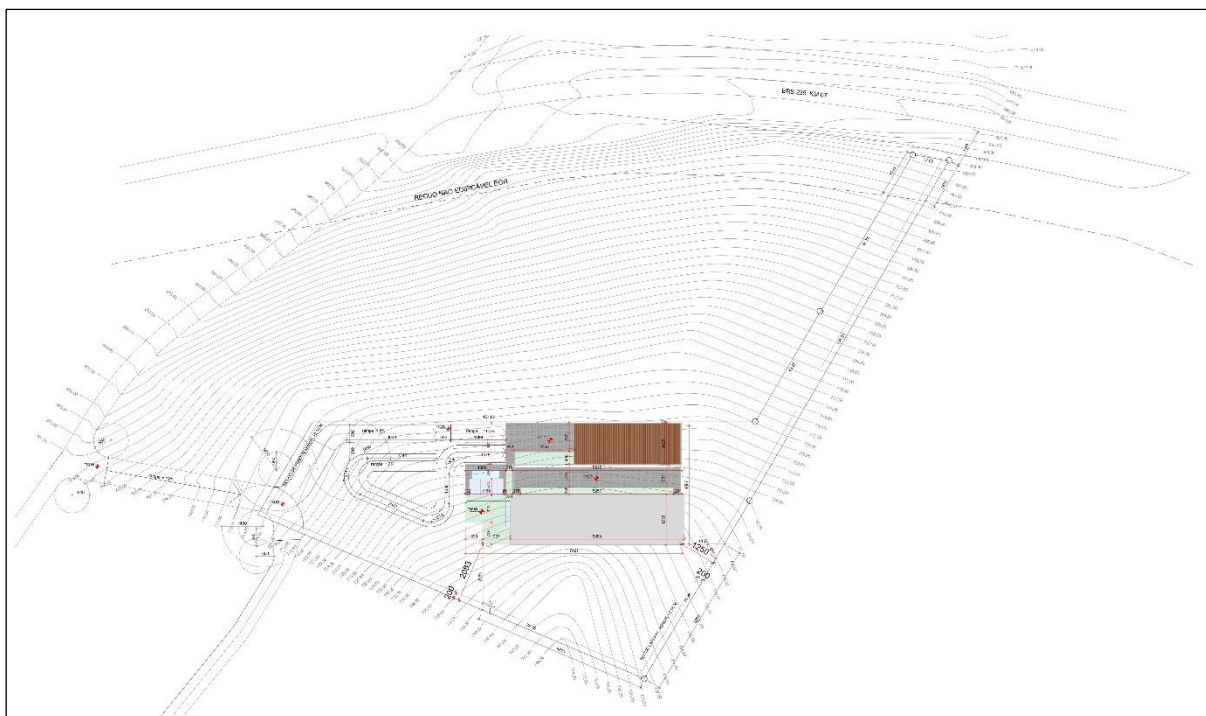


Figura 8. Planta de localização da área do hotel.

Fonte: Adaptado do projeto arquitetônico (2023).

Devido ao perfil natural do terreno a localização vertical é a mais adequada visto que a edificação horizontal geraria maior impacto ambiental e econômico, o que inviabilizaria o projeto. A implantação do hotel acontece integrada a conformação do terreno, fazendo com que não gere impacto de vizinhança e a altura esteja em consonância com os requisitos de viabilidade econômica, além do que possa existir tanto uma conformidade com o terreno, quanto atenda necessidades e funcionalidades da operação hoteleira e para que este dimensionamento atenda as premissas de retorno financeiro do investidor.

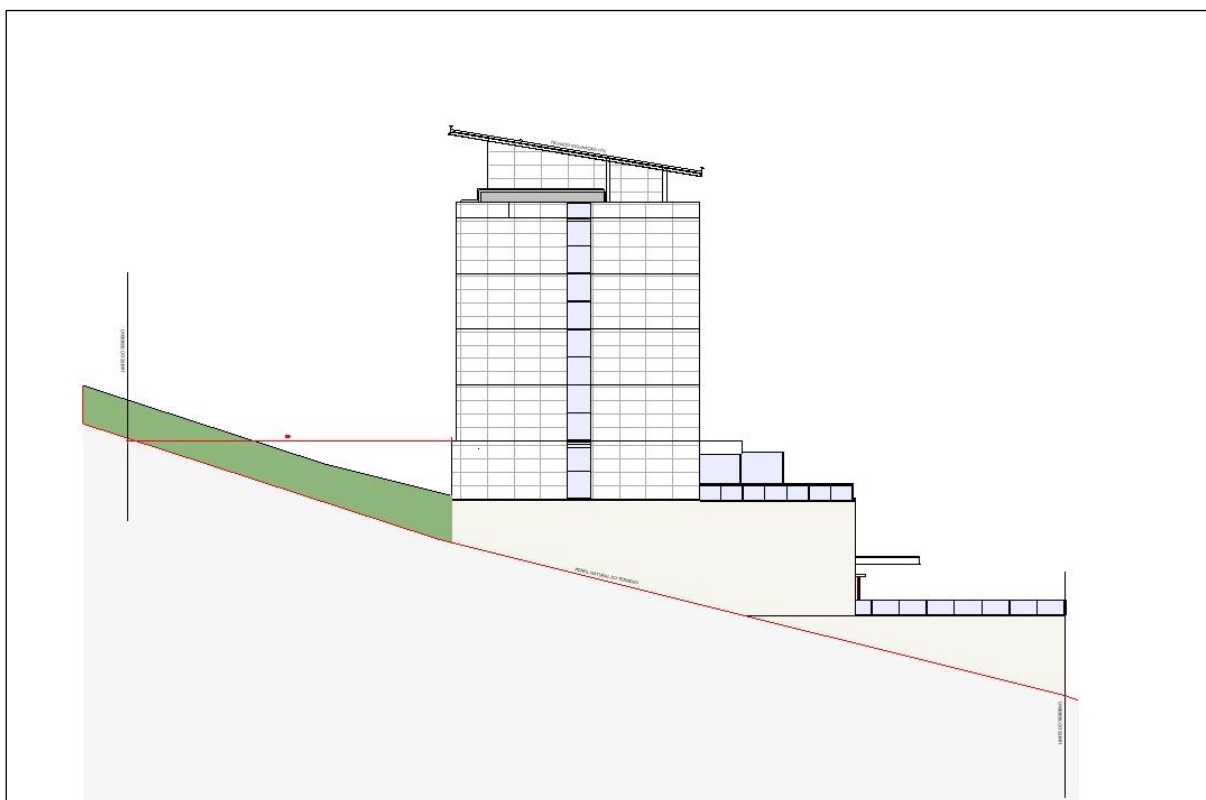


Figura 9. Projeção do prédio em relação ao terreno.

Fonte: Adaptado do projeto arquitetônico (2023).

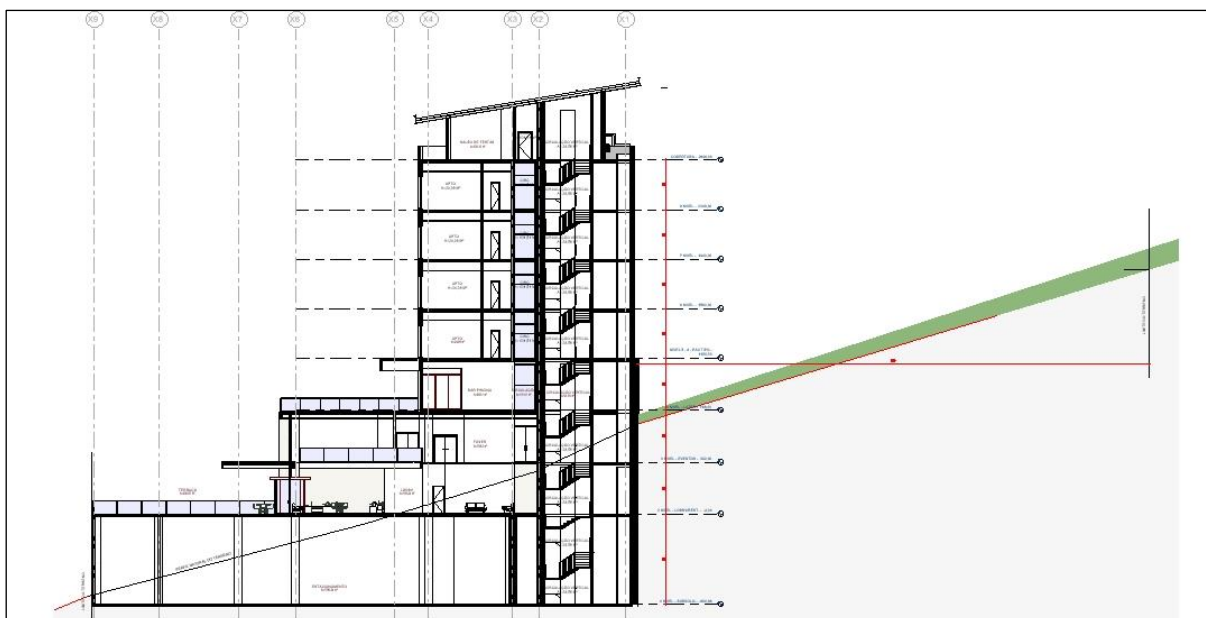


Figura 10. Projeção do prédio em relação ao terreno, com apresentação dos pavimentos.

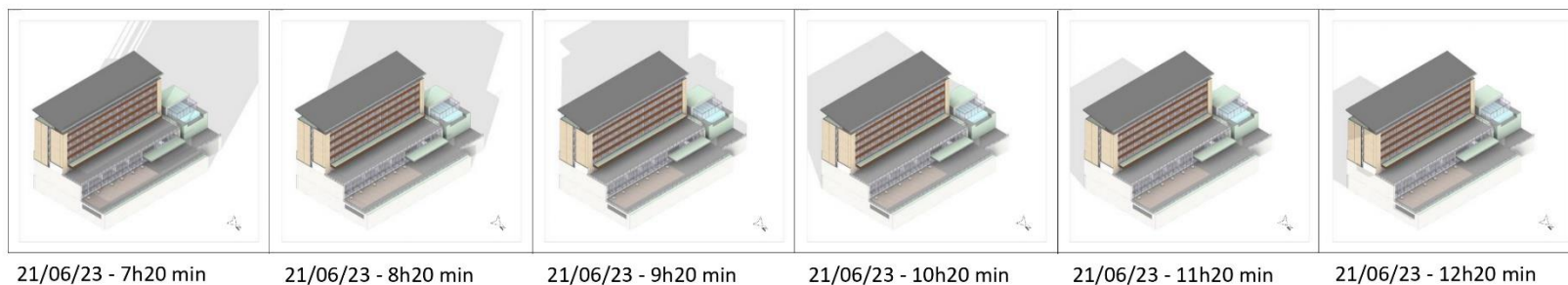
Fonte: Adaptado do projeto arquitetônico (2023).

Estudo de Insolação

De acordo com material desenvolvido pela equipe de arquitetura, foi realizado um estudo de insolação para verificar a área de sombreamento que o hotel projetará,

considerando os períodos de manhã e tarde nos momentos de solstício de inverno e verão. A seguir seguem as imagens representativas do estudo supracitado.

Solstício de Inverno - Manhã



Solstício de Inverno - Tarde

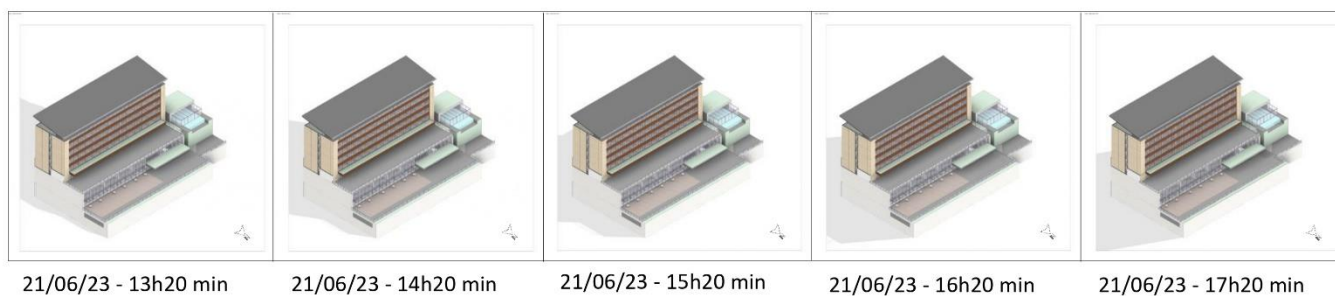
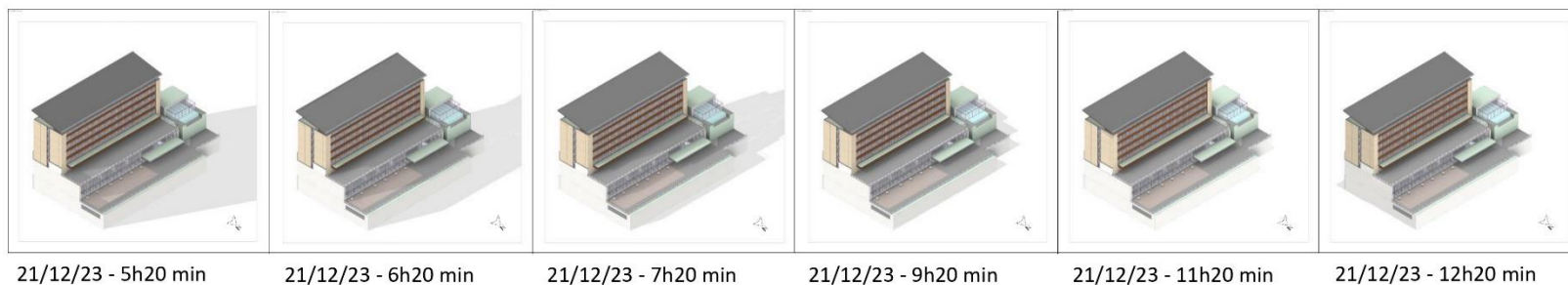


Figura 11. Planta de localização da área do hotel.

Fonte: Adaptado do projeto arquitetônico (2023).

Solstício de Verão - Manhã



Solstício de Verão - Tarde

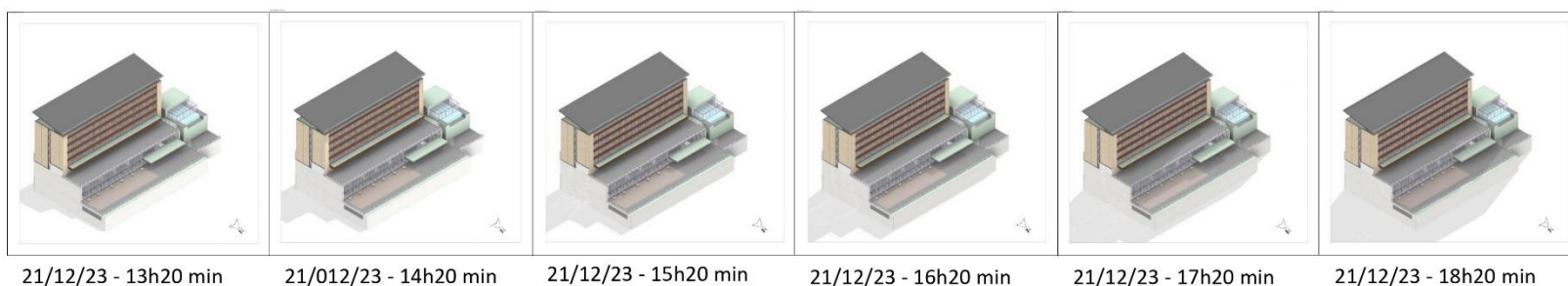


Figura 12. Planta de localização da área do hotel.

Fonte: Adaptado do projeto arquitetônico (2023).

7 DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

Neste capítulo são apresentadas as características da área de estudos e de seu entorno imediato quanto à sua localização frente ao território municipal, seus aspectos físicos relevantes (geologia, hidrogeologia e hidrografia), aspectos bióticos (fauna e flora) e aspectos de ordem socioeconômica (características da população, adensamentos e vazios populacionais, equipamentos públicos existentes etc.).

7.1 Meio Físico

7.1.1 Geologia regional e local

Conforme mapa geológico do Estado do Rio Grande do Sul, na escala regional 1:750.000, elaborado pela Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM, 2006), na área de estudo afloram litologias vulcânicas ácidas do grande grupo fácies/tipo Palmas, especificamente, ocorrência da subfácies Caxias do Sul - K1αcx (PEATE et al., 1992).

O estudo de Nardy et al. (2008) estabelece uma coluna estratigráfica ideal para os derrames do tipo Palmas, dividida em três níveis: i) porção inferior, caracterizada por zonas de brechas epiclásticas e acamamento ígneo horizontal; ii) porção principal maciça com diaclasamento vertical e; iii) porção superior, caracterizada por zonas de acamamento ígneo horizontal, seguida de acamamento distorcido, pichestones em forma de lente e zona vesicular de topo.

A Fácies Caxias (+/-132,1 Ma.), regionalmente, é caracterizada por derrames de lavas ácidas (félsicas) vinculados a erupções fissurais efusivas, compondo rochas classificadas como riolitos e riodacitos que apresentam disjunções tabulares sub-horizontais e horizontais podendo chegar numa espessura máxima de 420,00 metros e, por vezes, formando dobras e domos de fluxo bem desenvolvidos (WILDNER, 2004). Em afloramento, as rochas desta fácies consistem em derrames acamadados de cores cinza claro e alteração branco ou castanho, com textura “sal-e-pimenta”, além de apresentar presenças de zonas com vidro vulcânico (Figura 13).

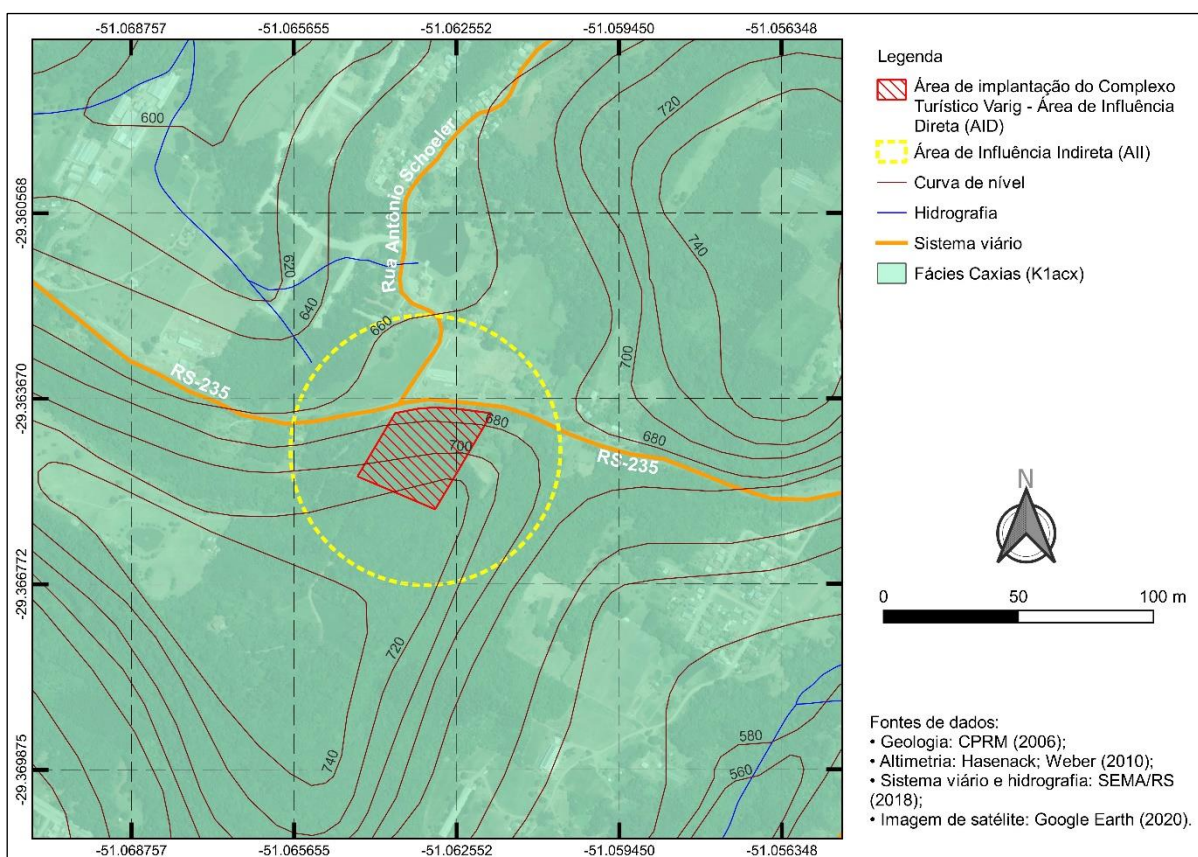


Figura 13. Mapa de Geologia Regional sobreposto às Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII).

Fonte: Atagon (2022), adaptado de CPRM (2006).

A caracterização superficial da litologia local fundamentou-se no mapeamento dos materiais expostos em superfície e afloramentos identificados durante o levantamento de campo no dia 20 de junho de 2022.

As litologias vulcânicas identificadas em campo, se correlacionam com a geologia regional representada pela Fácies Caxias (K1acx) pela ocorrência de rocha riocitos/dacitos que apresentam estruturas tabulares horizontais a sub-horizontais difíceis de visualizar devido área estar bastante intemperizada e vegetada.

As rochas apresentam textura afanítica, sendo que, na base do perfil foi possível visualizar a presença de amígdalas circulares e estiradas preenchidas por quartzo incolor (Figura 16). As cores variam de cinza clara à vermelha acastanhado, quando a rocha está alterada, principalmente, nos matacões e blocos arredondados expostos em superfície e nos perfis de solos.



Figura 14. Ocorrência de riódacito da fácies Caxias exposto em afloramento na área de estudo.
 Fonte: Atagon (2022).



Figura 15. Detalhe das estruturas tabulares horizontais presentes no afloramento.
 Fonte: Atagon (2022).



Figura 16. Detalhe da ocorrência de amigdalita preenchida por quartzo incolor. As cores da rocha variam de cinza clara à vermelho acastanhado.

Fonte: Atagon (2022).



Figura 17. Aspecto geral das rochas alterada pela ação do intemperismo com cores avermelhadas/alaranjadas.

Fonte: Atagon (2022).

7.1.2 Pedologia regional e local

No contexto pedológico regional, conforme mapa exploratório de solos do Rio Grande do Sul, proposto pelo *website* Banco de Dados de Informações Ambiental – Bdia (IBGE, 2022), na escala 1:250.000, o solo constituinte da área de estudo corresponde ao Nitossolo Bruno Alumínico – *Nba* (Figura 18).

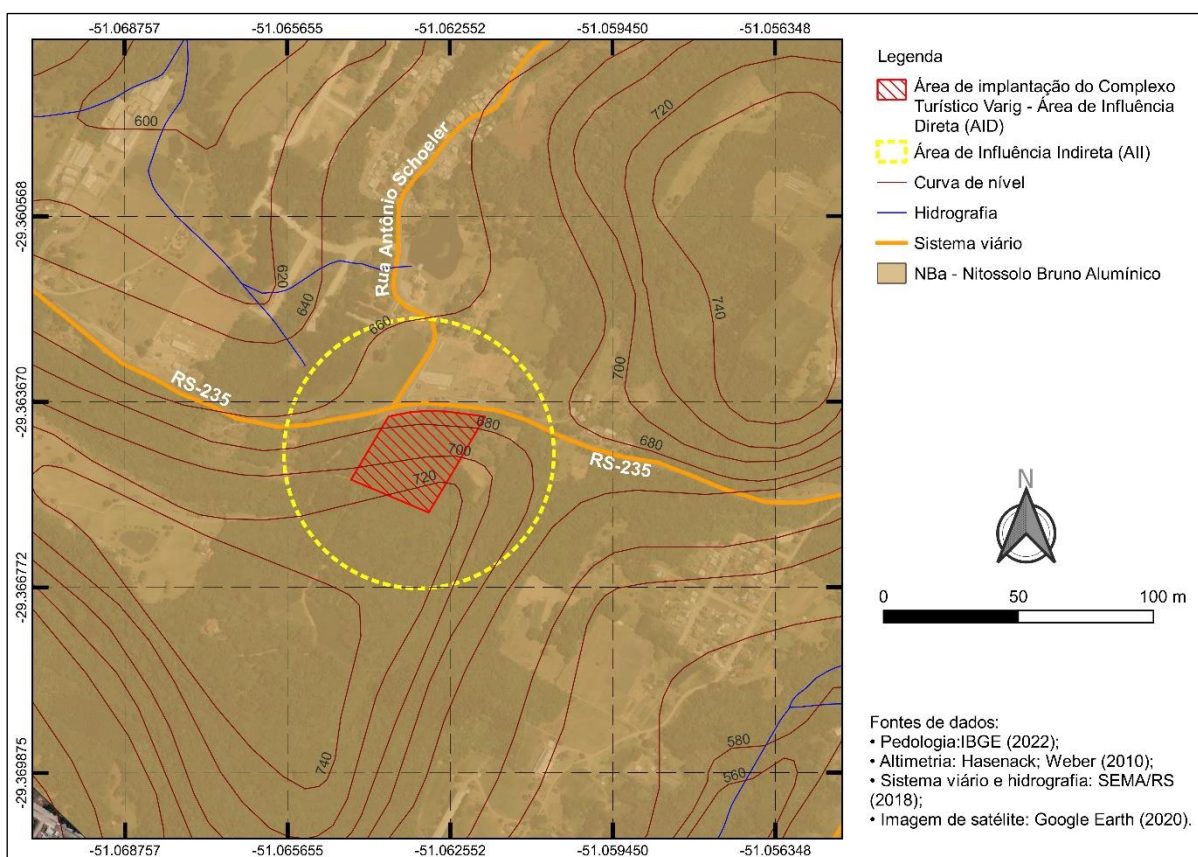


Figura 18. Mapa Pedologia Regional sobreposto às Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII).

Fonte: Atagon (2022), adaptado de IBGE (2022).

Na AID, conforme observados nos horizontes de solos exposto no local, as características se assemelham aos Nitossolos vermelhos e Neossolos Litólicos (EMBRAPA, 2003), sendo solos residuais derivados dos processos de alteração e decomposição *in situ* das rochas riodacíticas da Formação Serra Geral (Figura 19).

Os nitossolos são solos profundos e bem drenados, apresentando no perfil uma sequência de horizontes A-B-C, onde o horizonte B é do tipo nítico (agregados brilhantes pela cerosidade), textura muito argilosa, cores que variam de avermelhadas a brunadas. Apresentam um perfil muito homogêneo, de transição difusa e gradual, onde é difícil distinguir os horizontes. Os nitossolos geralmente estão associados com chernossolos e neossolos litólicos (STRECK et al., 2008).

Os neossolos litólicos são solos rasos a pouco profundos, bem drenados, friáveis e apresentam no perfil uma sequência de horizontes A-R, A-Cr-R com contato lítico (rocha, camada R) entre 50cm e 100cm da superfície do solo, podendo apresentar horizonte Bi com espessura < 10cm (STRECK et al., 2008).

Na área de estudo os neossolos ocorrem nas cotas mais baixas, ao norte, em razão do aumento de declividade, conforme pode ser observado no corte de estrada junto as margens da rodovia RS-235 (Figura 21). Com relação aos nitossolos, os mesmos foram diagnosticados nas cotas mais elevadas da área, ao sul, também expostos ao longo dos cortes de estrada e afloramentos superficiais que dão acessos ao local (Figura 22). O sistema pedológico que domina a vertente da área de estudos é constituído pelo Nitossolo vermelho a montante e o Neossolo litólico a jusante.

Cabe informar que, na área de estudo não foi identificada ocorrência de Lençol Freático (N.A.) exposto em superfície.



Figura 19. Perfil de solo que se assemelham ao Nitossolos vermelhos exposto no corte de estrada de acesso, ao sul da área de estudo.
 Fonte: Atagon (2022).



Figura 20. Detalhe do horizonte B nítico, onde é possível observar a presença de agregados brilhantes pela cerosidade.
 Fonte: Atagon (2022).



Figura 21. Afloramento superficial de nitossolo exposto às margens da estrada de acesso ao sul. Observa-se a textura muito argilosa de cores avermelhadas.

Fonte: Atagon (2022).



Figura 22. Perfil de solo que se assemelham ao Neossolo Litólico exposto em corte de estrada ao norte às margens da rodovia RS-235.

Fonte: Atagon (2022).

7.1.3 Geotécnica local

A cobertura pedológica caracterizada em campo apresenta condições geotécnicas de boa estabilidade, não havendo impedimentos para futuras obras civis na área de estudos, com ênfase na AID.

Durante os trabalhos de campo, não foram constatadas evidências de instabilidades de taludes gerados por movimentos de massas (rastejos, rupturas, trincas, recalques, deslizamentos de terras ou movimentos/quedas de blocos rochosos) e focos de erosão (laminares, sulcos, ravinas e voçorocas) que expõem risco geotécnico e estejam promovendo carreamento de solos/rochas ou assoreamento de cursos hídricos locais

Deve-se admitir que não existe uma encosta inteiramente estável ao longo do tempo. Porém ao longo tempo dos períodos geológicos asseguram uma margem de

segurança confortável às obras de engenharia. No entanto, a maior parte das encostas está submetida aos efeitos do tempo, com um risco de ruptura variável, porém jamais nulo. Geralmente, os fenômenos de deslocamentos de massa estão associados aos períodos chuvosos, já que a precipitação de chuva é um dos fatores causadores dos deslizamentos.

Cabe salientar que é imprescindível a obtenção correta dos parâmetros geotécnicos de modo que se possa prever adequadamente o comportamento de uma obra civil sobre este tipo de solo. Portanto, recomendamos que para implantação de obras civis sejam realizados ensaios de sondagens de simples reconhecimento com SPT (*Standard Penetration Test*), que significa Teste de Penetração Padrão, cujo procedimento de ensaio é normalizado pela NBR/ABNT 6484.

7.1.4 Análise da declividade local

A Área de Influência Direta - AID, segundo os critérios definidos por Embrapa (1979), apresenta predomínio de classe de declividade forte-ondulado (20 - 45%) – setor central e superior, seguido por classe montanhoso (45 - 75%) – setor inferior (margens da rodovia RS-235) e pequenas frações de classe ondulado (8 - 20%), conforme mapa de declividade apresentado na Figura 23.

As classes de declividades mencionadas acima foram geradas a partir de técnicas de geoprocessamento no *software Arcgis*, com utilização das curvas de nível do terreno obtidas a partir do mapeamento aéreo com drone realizado sobre área de estudos.

Conforme os cálculos de percentual das declividades gerados pelo *software Arcgis*, a AID apresenta 66,78% de frações de áreas com declividade acima de 30% - não atendendo art. 3º, inciso III da Lei Federal nº 6.766/1979, e 33,22% de frações de áreas com declividade inferior a 30%.

Considerando que o local apresenta em maior parte declividades superiores a 30%, geotecnicaamente não há impedimentos para obras civis sobre os solos identificados na área. Entretanto, recomenda-se para futuras intervenções no local a obtenção correta dos parâmetros geotécnicos de modo que se possa prever adequadamente o comportamento de uma obra civil sobre solo local.

As classes de declividades na AID são inferiores a 100% e atendem ao Art. 4º, Inciso V da Lei Federal nº 12.651/2012, que estabelece que declividades superiores a

100% (declividades superiores a $>45^\circ$) sejam consideradas Áreas de Preservação Permanente – APPs de encosta.

O substrato geológico da área de estudo é predominantemente basáltico sendo possível observar importantes variações topográficas e morfológicas no local que permitem identificar diferentes ambientes geomórficos. A área de estudo está localizada no setor de média encosta de uma colina de baixa dissecação. O patamar de topo da colina (setor superior) é ligeiramente convexo e achatado. Ao longo da vertente média-alta (setor intermediário) domina-se padrão retilíneo e no sopé da encosta ocorre uma suave ruptura côncava (setor inferior) até a junção com o fundo de vale. Os vales são geralmente abertos e os fundos são planos.

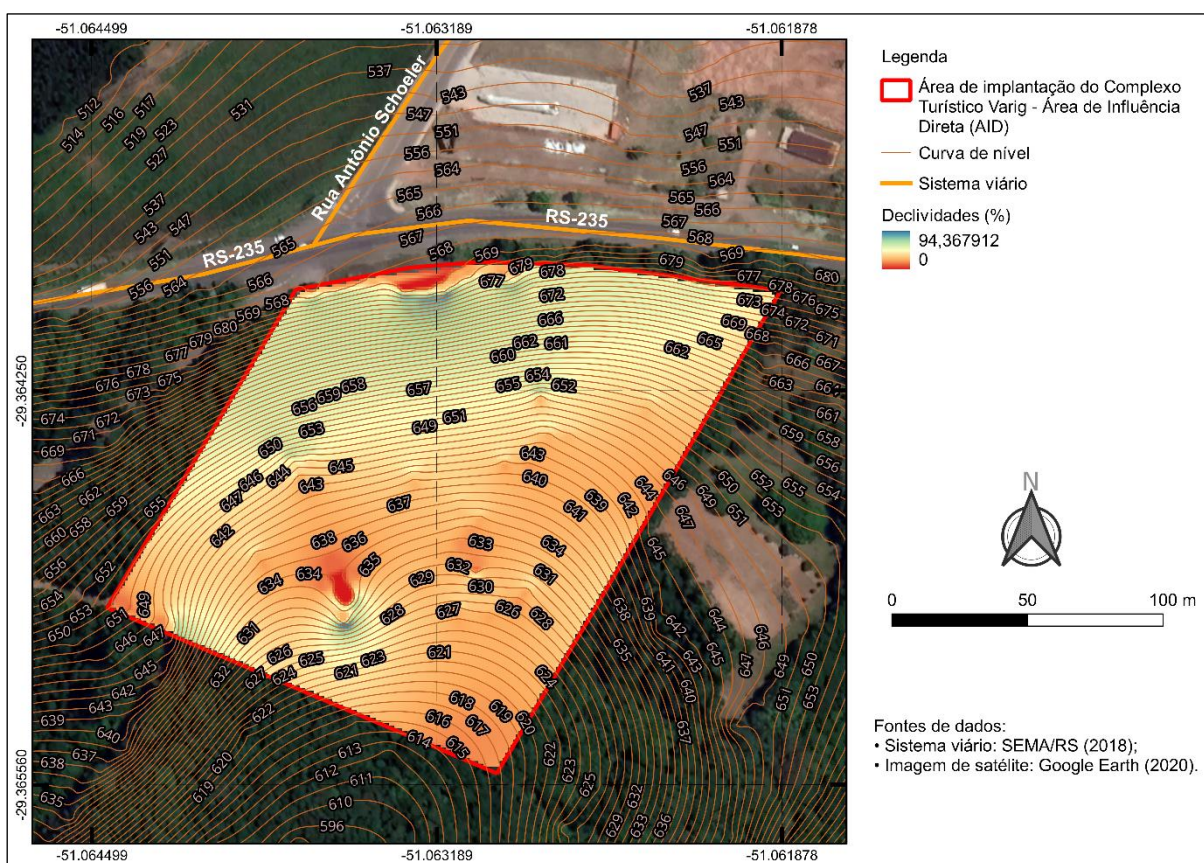


Figura 23. Mapa de declividade da Área de Influência Direta (AID).
 Fonte: Atagon (2023).



Figura 24. Registro fotográfico da área de estudo com visada para direção leste-sudeste (E-SE). A forma da vertente às margens da rodovia RS-235 na área de estudo apresenta perfil retilíneo confluyente para norte (N).
 Fonte: Atagon (2022).



Figura 25. Registro fotográfico da área de estudo com visada para direção norte e nordeste (N-NE). Predomínio da classe de declividade forte ondulado.
 Fonte: Atagon (2022).

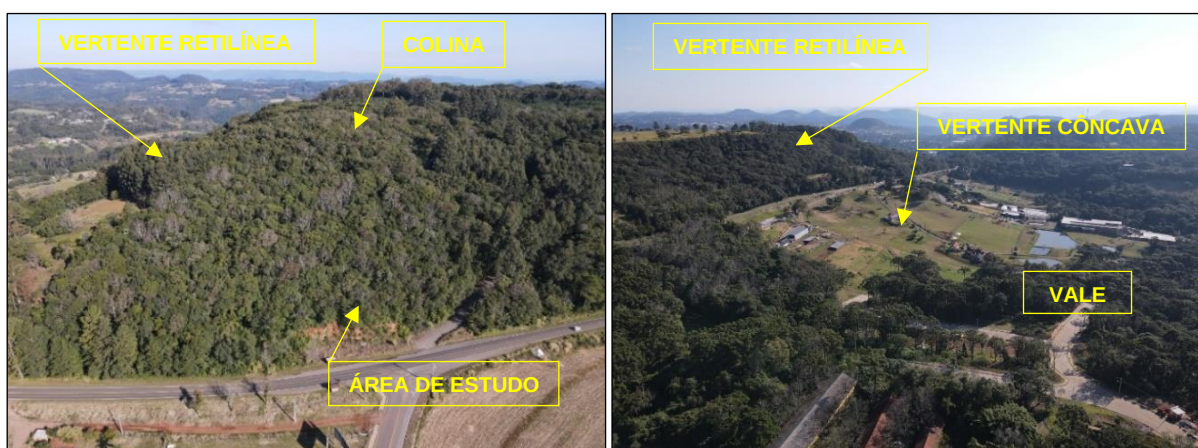


Figura 26. Fotografia aérea com visada para direção sul (S). Observa-se que área de estudo se encontra na meia encosta de uma colina ligeiramente convexos e achatados da colina vertente retilínea.

Fonte: Atagon (2022).

Figura 27. Fotografia aérea com visada para sudoeste (W) onde é possível observar topos (esquerda), vertentes retilíneas e suave ruptura cônica na base em direção fundo do vale (direita).

Fonte: Atagon (2022).

7.1.5 Caracterização dos recursos hídricos superficiais

A Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio Grande do Sul – SEMA/RS estabelece uma compartimentação para os recursos hídricos do estado em regiões e bacias hidrográficas. O estado está dividido em três (03) regiões, sendo a área em estudo enquadrada na Região Hidrográfica do Guaíba. Esta região se subdivide em nove (09) bacias hidrográficas, sendo que a área de estudos está inserida na bacia hidrográfica do Rio Caí (G030). A Bacia do Rio Caí caracteriza-se por apresentar um curso de água principal (Rio Caí), dividido em alto, médio e baixo caí, e alguns afluentes de maior porte, como, por exemplo, do trecho alto para o trecho baixo: Arroio Piaí, Arroio Forromeco, Arroio Cadeia e Arroio Maratá.

A partir de estudo mais direcionado, elaborou-se levantamento dos recursos hídricos superficiais que compõem a microbacia sob influência da AID e AII.

Para compor a base de dados, foram utilizadas informações obtidas durante levantamento de campo para caracterização e enquadramento dos recursos hídricos superficiais e dados disponibilizados pela Carta Topográfica do Exército - Nova Petrópolis SH.22-V-D-III-4 MI-2953/4 (escala 1:50.000) e Base Cartográfica Oficial do Rio Grande do Sul (SEMA, 2018) desenvolvida pela Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMA/RS (escala 1:25.000).

Dentro dos limites do polígono da área de estudo (AID) não foram identificados recursos hídricos naturais (cursos d'água, nascentes, lagoas e banhados) formadores

de Áreas de Preservação Permanente – APPs, conforme os critérios estabelecidos pelo Art. 4º da Lei Federal nº 12.651/2012.

Na AI, conforme banco de dados cartográficos do Rio Grande do Sul (SEMA, 2018) é demarcado ao noroeste (NW) a ocorrência de uma possível nascente que dá origem a um curso hídrico com direção de fluxo para noroeste/norte. O recurso hídrico está a, aproximadamente, 181,31 metros de distância do polígono da área de estudos, passível de demarcação de APP, conforme Art. 4º da Lei Federal nº 12.651/2012.

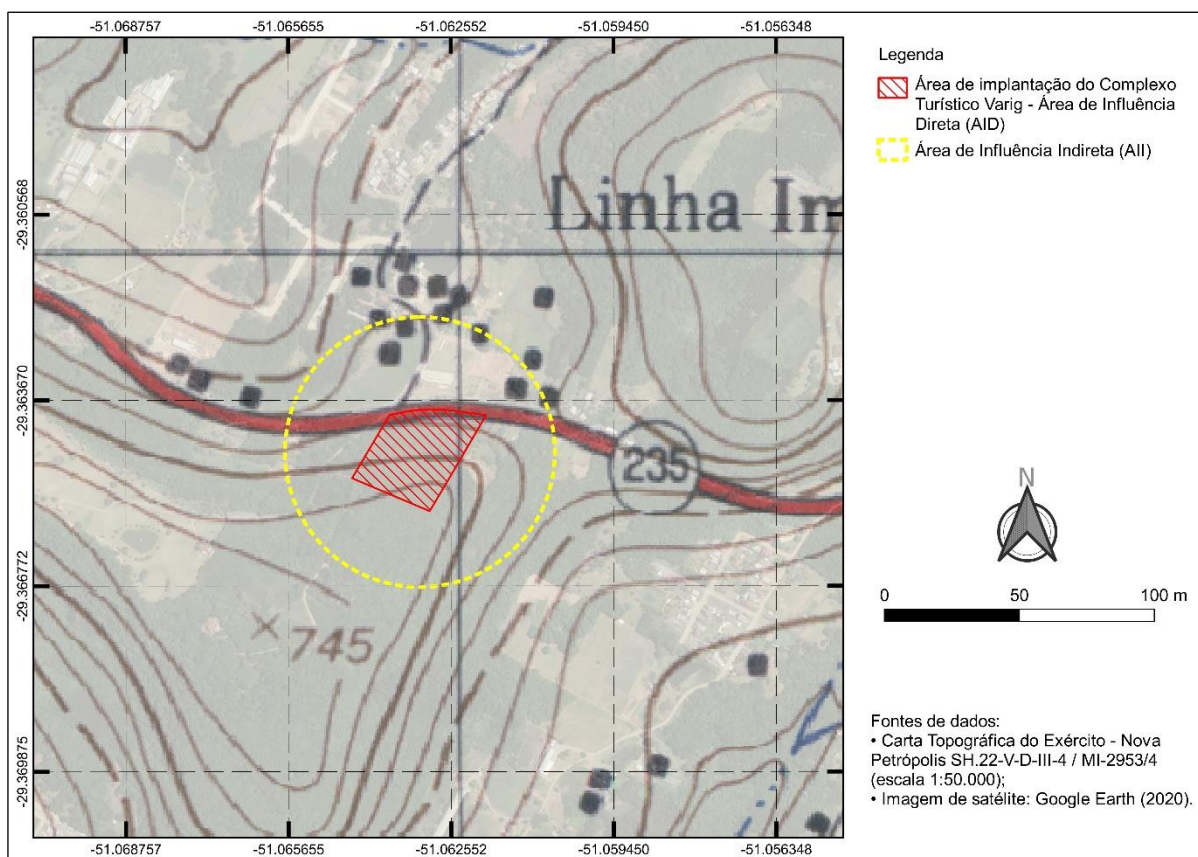


Figura 28. Área de influência Indireta (AI) sobreposta na Carta Topográfica do Exército – Nova Petrópolis SH.22-V-D-III-4 MI-2953/4 (escala 1:50.000).

Fonte: Atagon (2022).

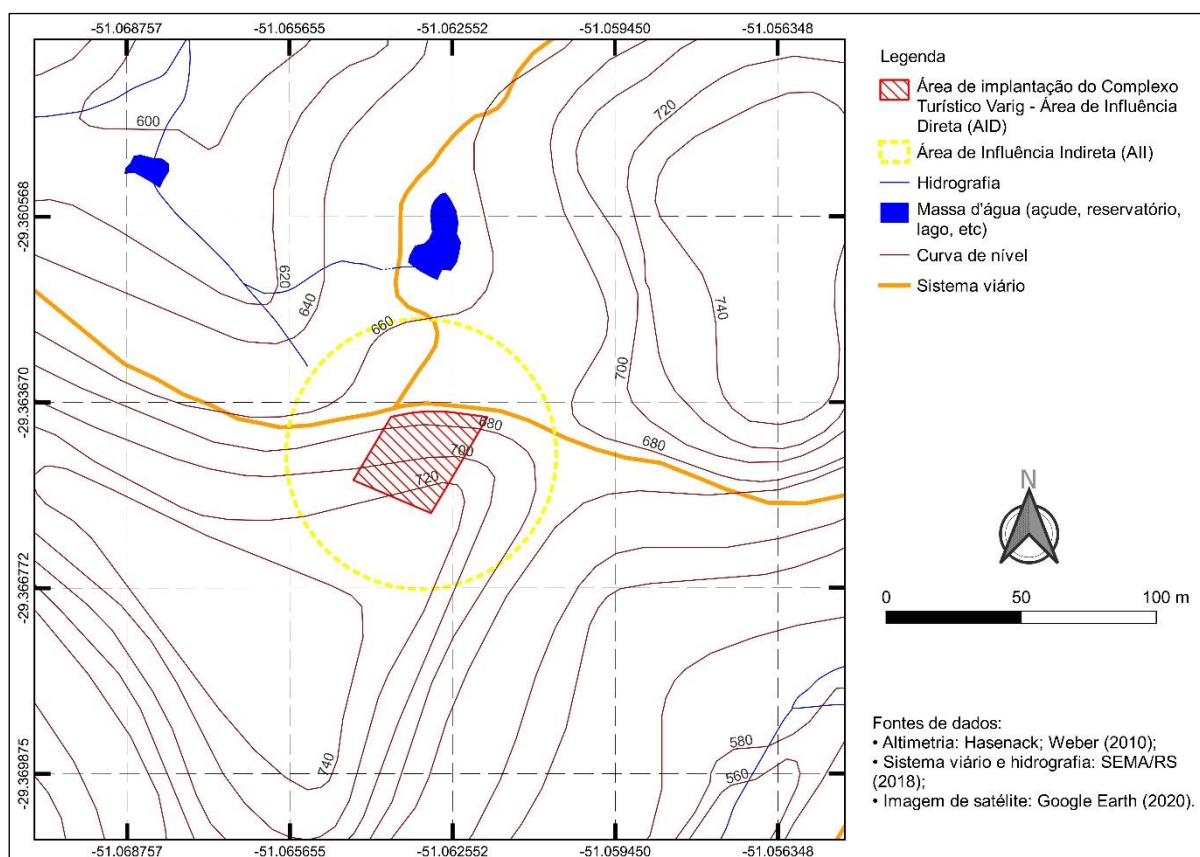


Figura 29. Área de influência Indireta (AII) sobreposta a Base Cartográfica do Estado do Rio Grande do Sul (SEMA, 2018), na escala 1:250.000.

Fonte: Atagon (2022).

7.1.6 Risco de inundações

A AID não é suscetível a enchentes e inundações de origem fluvial, devido as condições topográficas do terreno não estarem retratando esta classe de risco. Cabe destacar que os empreendimentos futuros deverão seguir todas as medidas de drenagem urbana necessárias à prevenção e mitigação de impactos para assegurar que o escoamento das águas superficiais ocorra de forma eficiente sobre área, a fim de evitar problemas de enxurradas.

7.1.7 Hidrogeologia Regional e Local

No município de Nova Petrópolis (RS) há ocorrência dos Sistemas Aquíferos Serra Geral (SASG) e Guarani (SAG), os quais estão associados às formações geológicas com características diferentes. Segundo Reginato (2003), nessa região, o SASG é condicionado principalmente pela presença de estruturas tectônicas (fraturas) e pelas estruturas de resfriamento, fatores esses que favorecem a percolação de água nas rochas vulcânicas. O SAG possui características hidrogeológicas diferentes e está

confinado pelas rochas vulcânicas da Formação Serra Geral (FSG). É caracterizado como um aquífero misto, onde a água subterrânea está preenchendo os poros de rochas sedimentares e espaços entre fraturas. Além disso, as águas do SAG podem apresentar diferentes tipos de características, dependendo do grau de confinamento e das condições de fluxo e recarga do aquífero.

Segundo o mapa hidrogeológico do estado do Rio Grande do Sul (CPRM, 2010), o SASG pode ser dividido em três sistemas (SASG I, SASG II e SASG III), de acordo com sua produtividade.

O SASG II, sistema presente na área de estudo, é representado por aquíferos fraturados associados a riolitos, riodacitos e basaltos (Machado *et al.*, 2005). Em geral, são aquíferos com capacidades específicas baixas, e os poços produtivos são fortemente relacionados com estruturas de orientação noroeste e nordeste (Dias, 2013). Possui salinidade média (<250mg/L), embora possa ser anômala quando influenciada por águas ascendentes do SAG.

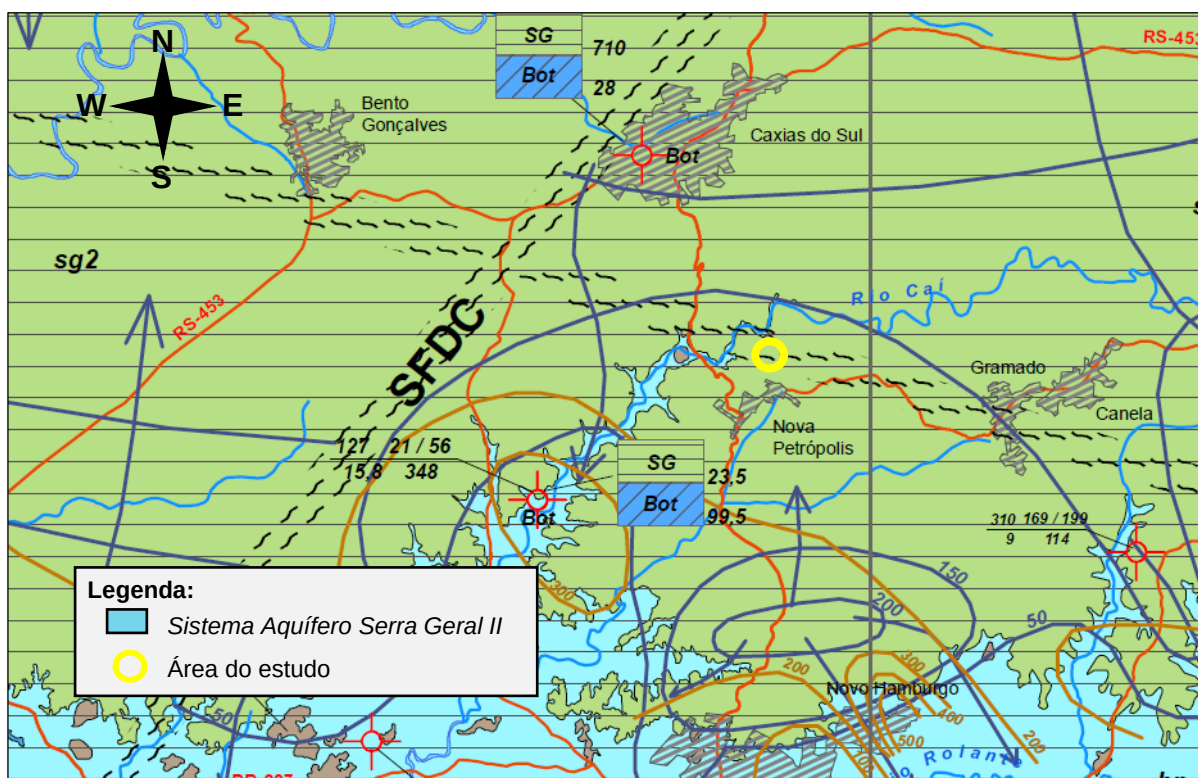


Figura 30. Hidrogeologia regional sobreposta área de estudo com os respectivos sistemas aquíferos na escala 1:750.000.

Fonte: CPRM (2010); MACHADO *et al.* (2005).

Na AI, conforme banco de dados do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS/CPRM, foi catalogada a ocorrência de apenas um (01) poço tubular localizado fora dos limites da AID. No sistema SIOUT-DRH/RS não foi constatada a presença de poços tubulares cadastrados na AI. As informações de localização e demais dados do poço identificado são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Informações cadastrais dos poços tubulares localizados no entorno da área de estudos.

Nome do Poço e nº de cadastro	Coordenadas Geográficas		Altitude (m)	Profundidade (m)	Uso da água	Situação	Vazão (m³/h)	Ne (m)
	Lat.	Long.						
IJ190 (4300006762)	- 29°21'51.00"	- 51°3'52.00"	689.00	87.00	Doméstico	Bombeando	4,00	9.70

Fonte: Siagas Web – CPRM (<http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/index.php>).

7.2 Meio Biótico

7.2.1 Flora

A localização geográfica do município de Nova Petrópolis indica que ele está contido na região fisiográfica da Encosta Inferior do Nordeste e no bioma Mata Atlântica (IBGE, 2004), numa zona de contato entre a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Decidual.

Desta forma é possível afirmar que a área objeto deste estudo está inserida na poligonal delimitada como Floresta Ombrófila Mista, conforme Teixeira e Neto (1986). Segundo a Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que “Dispõe sobre a utilização e a proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica”, o corte, a supressão e a exploração da vegetação do Bioma Mata Atlântica somente poderão ser autorizados em casos de utilidade pública e interesse social, mediante autorização do órgão ambiental estadual competente (BRASIL, 2006).

Ainda, de acordo com o CAPÍTULO VI da mesma lei, que trata da “Proteção do Bioma Mata Atlântica nas áreas urbanas e regiões metropolitanas”, conforme redação do Art. 30: “É vedada a supressão de vegetação primária do Bioma Mata Atlântica, para fins de loteamento ou edificação, nas regiões metropolitanas e áreas urbanas consideradas como tal em lei específica, aplicando-se à supressão da vegetação secundária em estágio avançado de regeneração as seguintes restrições”:

“I - Nos perímetros urbanos aprovados até a data de início de vigência desta Lei, a supressão de vegetação secundária, em estágio avançado de regeneração,

dependerá de prévia autorização do órgão estadual competente e somente será admitida, para fins de loteamento ou edificação, no caso de empreendimentos que garantam a preservação de vegetação nativa em estágio avançado de regeneração em no mínimo 50% (cinquenta por cento) da área total coberta por esta vegetação, ressalvado o disposto nos Arts. 11, 12 e 17 desta Lei e atendido o disposto no Plano Diretor do Município e demais normas urbanísticas e ambientais aplicáveis.” Complementando o Art. 30, o Inc. II define que “nos perímetros urbanos aprovados após a data de início de vigência desta Lei, é vedada a supressão de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica para fins de loteamento ou edificação”.

A mesma legislação define no §1º do Art. 31 que “nos perímetros urbanos aprovados até a data de início de vigência desta Lei, a supressão de vegetação secundária, em estágio médio de regeneração, somente será admitida, para fins de loteamento ou edificação, no caso de empreendimentos que garantam a preservação de vegetação nativa em estágio médio de regeneração no mínimo 30% (trinta por cento) da área total coberta por esta vegetação”. Por sua vez, o § 2º do Art. 31, define que “nos perímetros urbanos delimitados após a data de início de vigência desta Lei, a supressão de vegetação secundária em estágio médio de regeneração fica condicionada à manutenção de vegetação em estágio médio de regeneração em no mínimo 50% (cinquenta por cento) da área total coberta por esta vegetação”.

A importância de apresentar estes dispositivos legais é que são os norteadores do manejo de vegetação e também definem as restrições e condicionantes ambientais para a construção de edificações e parcelamento de solo nos perímetros urbanos municipais, a exemplo das áreas adjacentes à área analisada neste estudo.

Ainda em relação à Floresta Ombrófila Mista, seu principal elemento é a planta conhecida popularmente como pinheiro-brasileiro, pinheiro-do-Paraná ou mesmo por araucária (*Araucaria angustifolia*), espécie de alto valor econômico e biológico, que originalmente ocupava uma vasta área de mais de 21 mil km² na região de abrangência do Planalto Meridional. No Rio Grande do Sul, esta formação vegetal se estende principalmente na Região Geomorfológica do Planalto das Araucárias e nas Unidades Geomorfológicas da Serra Geral e do Planalto dos Campos Gerais.

As florestas classificadas como Ombrófila Mista se diferenciam pela predominância absoluta da araucária no extrato superior e por apresentar um denso

subosque, com destaque para a presença expressiva de lauráceas, onde predominam as canelas (*Ocotea sp.* e *Nectandra sp.*) e mirtáceas (*Myrcia sp.*, *Myrcianthes sp.*). Nesta formação vegetal observa-se com menor expressividade a presença da erva-mate (*Ilex paraguariensis*), camboatás (*Matayba sp.* e *Cupania sp.*), pinho-bravo (*Podocarpus sp.*), bracatinga (*Mimosa scabrella*), entre outras. Além disso, a região é caracterizada pela presença de pinhais em conexão com os campos de cima da serra e, ainda, pela mistura dos pinhais com elementos da floresta do alto Uruguai.

A Floresta Ombrófila Mista apresenta-se relacionada às condições favoráveis encontradas nas altitudes superiores à 500/600m, não afetadas diretamente pela influência marítima. Dessa forma, estendeu-se pelos três estados da região Sul do país e ocupa os mais distintos relevos e tipos de solo. Entretanto, a araucária, assim como outros elementos de origem temperada, encontra-se prejudicada tanto pela antropização dos ambientes naturais e pela prática agrícola, mas também pela incompatibilidade do clima atual e solos de qualidade variável (LEITE & KLEIN, 1990).

De acordo com o Sistema de Classificação Fitogeográfico (TEIXEIRA; NETO, 1986), a Floresta Ombrófila Mista apresenta-se dividida em três Formações, determinadas por limites altimétricos: Floresta Submontana: até 400 m; Floresta Montana: de 400 m até 1.000 m; e Floresta Alto-Montana: acima de 1.000 m. No município de Nova Petrópolis, a Floresta Ombrófila Mista ocorre, predominantemente, na porção mais alta do município, na qual a poligonal de estudo está inserida.

A Floresta Ombrófila Mista Montana (onde encontra-se inserida a área do futuro Complexo Turístico Fly Inn Park) ocorre em áreas de relevo aplainado e de relevo dissecado, recobrando as rochas basálticas e efusivas ácidas da Formação Serra Geral. As espécies que mais se destacam, por sua ocorrência e importância são: *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho), *Luehea divaricata* (açoita-cavalo), *Myrocarpus frondosus* (cabriúva), *Cabralea canjerana* (canjerana) e *Cordia americana* (guajuvira).

Historicamente, segundo Teixeira e Neto (1986), nos levantamentos florísticos realizados em zonas de Floresta Ombrófila Mista Montana foram encontradas as seguintes espécies: Estrato Emergente: *Araucaria angustifolia* (pinheiro-brasileiro); Estrato Dominante: *Cryptocarya aschersoniana* (canela-areia), *Ocotea Pulchella* (canela-lajeana), *Ocotea Puberula* (canela-sebo), *Prunus sellowii* (pessegueiro-brabo), *Mimosa scabrella* (bracatinga), entre várias outras. No Sub-bosque ou

submata predominam as Mirtáceas em diversidade e dominância, como o *Calyptanthus concinna* (Guamirim-ferro), *Myrceugenia euosma* (guamirim), *Myrciaria tenella* (Cambuín), *Eugenia uniflora* (Pitangueira), *Eugenia involucrata* (Cerejeira) e *Campomanesia xanthocarpa* (Guabirova). Também são comuns *Lithraea brasiliensis* (bugre), *Ilex theezans* (Caúna), *Ilex paraguariensis* (erva-mate), *Sapium glandulatum* (Pau-leiteiro) entre outras menos frequentes. Destaca-se também nesse ambiente a presença constante do xaxim (*Dicksonia sellowiana*) - espécie vulnerável à extinção.

A fim de obter a melhor caracterização da área de estudo, foi realizada vistoria em campo, na qual foi percorrida toda a área do imóvel pelo método de caminhamento (FILGUEIRAS, 1994), com o objetivo de descrever os estágios sucessionais da vegetação existente, gerar um relatório fotográfico, além de identificar, localizar e qualificar exemplares arbóreos de relevância ecológica encontrados no local.

Desta forma é possível afirmar que a área analisada apresenta em sua totalidade cobertura vegetal arbórea de grande porte, na qual é possível identificar inúmeros exemplares conhecidos popularmente como canela, camboatá, pau-leiteiro, corticeira-da-serra (*Erythrina falcata*, planta imune ao corte) guamirim, jerivá, capororoca, pessegueiro-bravo, vassourão (branco e preto), além de inúmeros exemplares de uva-do-japão e eucaliptos, espécies invasoras na região.



Figura 31. Frente da área de estudo, onde visualiza-se a vegetação arbórea ocupando a totalidade da gleba.
 Fonte: Atagon (2022).



Figura 32. Interior da área, onde é possível observar a cobertura vegetal.
 Fonte: Atagon (2022).



Figura 33. Vegetação arbórea existente na área de estudo.

Fonte: Atagon (2022).

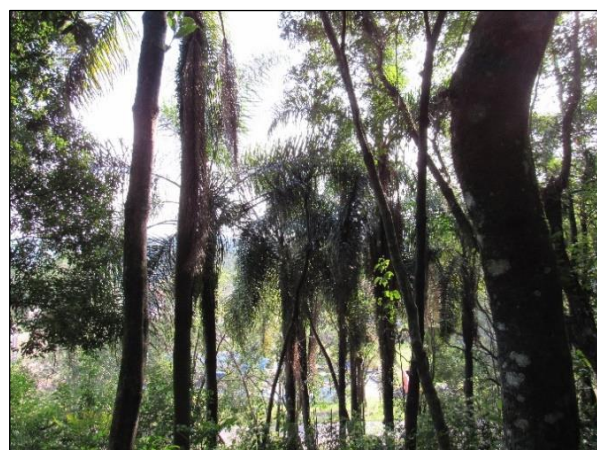


Figura 34. Indivíduos de jerivá presentes na área.

Fonte: Atagon (2022).



Figura 35. Exemplar de *Hovenia dulcis* (uva-do-japão), espécie exótica invasora.

Fonte: Atagon (2022).



Figura 36. Registro de plantas invasoras no local.

Fonte: Atagon (2022).

A formação arbórea da área é caracterizada como vegetação em estágio médio e estágio inicial de regeneração, conforme dados apresentados no laudo de flora sob responsabilidade da Bióloga Marília Luft (CRBio nº 53638/03). Desta forma, quando da implantação do empreendimento, dever ser preservada, no mínimo, 30% da vegetação em estágio médio, uma vez que a área passou a integrar o perímetro urbano antes da publicação da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006).

Os indivíduos arbóreos existentes na área e que sejam considerados imunes ao corte poderão ser transplantados para locais ambientalmente favoráveis, permitindo a ocupação da área onde se encontram atualmente.

7.2.2 Fauna

A fragmentação territorial dos habitats (divisão dos fragmentos de vegetação) afeta de forma significativa os padrões de distribuição das espécies faunísticas e suas comunidades. Os corredores ecológicos visam mitigar os efeitos da fragmentação dos ecossistemas, ocasionados por ação antrópica, promovendo a ligação de diferentes áreas e provocando, assim, aumento na cobertura vegetal, dispersão de sementes e deslocamento da fauna, o que garante a biodiversidade nos mesmos (BEGON et al, 2006).

Assim, considera-se corredor ecológico uma faixa de vegetação que faz ligação entre fragmentos florestais ou unidades de conservação separadas através de ações e ocupação antrópica.

Sendo assim, avaliando a área onde foi realizado o estudo, não é possível afirmar que o ambiente seja identificado como corredor ecológico tampouco em seus limites existam locais com esta finalidade, que ligam a gleba a locais de relevância ecológica.

A metodologia utilizada neste estudo para caracterizar a fauna ocorrente foi a de caminhamento com busca ativa através de transectos e obtenção de registro de vestígios, além da obtenção de dados secundários em bibliografia específica. É importante ressaltar que posteriormente, na fase de licenciamento ambiental, deverão ser realizados estudos específicos, seguindo as diretrizes de termos de referência específicos, para melhor enquadramento dos animais que ali habitam ou transitam.

Devido ao caráter prévio deste Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), os esforços buscaram identificar os impactos que poderão ocorrer sobre a fauna local caso sejam realizadas as intervenções projetadas. Uma vez que o levantamento ocorreu em período de inverno com ocorrência de baixa temperatura, poucos foram os registros diretos obtidos. Ainda assim, foi possível visualizar indivíduos pertencentes ao grupo de aves comuns a áreas próximas a centros urbanizados.

O fato de pouca variabilidade nas visualizações de espécie faunísticas se dá pela época do inventário (período de inverno) e principalmente pela localização da gleba próxima da área urbanizada. Ainda, o fluxo de veículos na rodovia lindeira afugenta algumas espécies de animais possivelmente ocorrentes na região.



Figura 37. Urubu-de-cabeça-preta visualizado sobre a área de estudo.
 Fonte: Atagon (2022).



Figura 38. Surucua encontrado durante vistoria.
 Fonte: Atagon (2022).



Figura 39. Bubulcus ibis (Garça-vaqueira) nas margens do empreendimento.
 Fonte: acervo Atagon (2021).

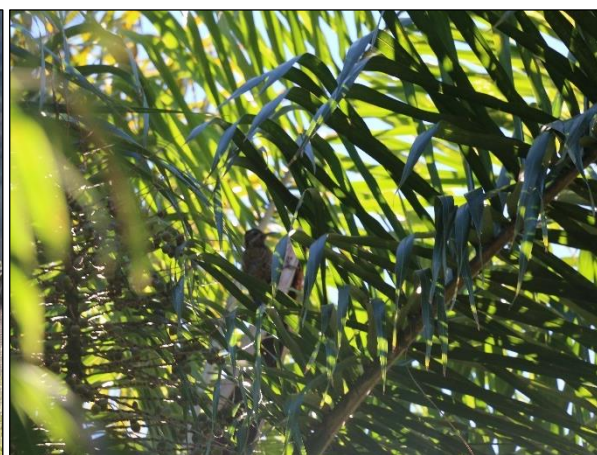


Figura 40. Pica-pau-do-campo visualizado na área.
 Fonte: Atagon (2022).

A seguir, segue lista de indivíduos visualizados e identificados, vestígios confirmados e de possíveis espécies que podem ser encontradas na região do estudo de acordo com a Coleção Científica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Instituto Butantan (IB), Fonoteca Neotropical Jacques Viellard (FNJV) e Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Campinas (ZUEC).

Quadro 1. Lista de espécies visualizadas, registradas e publicadas de ocorrência na região.

ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMILIA
Avifauna		
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula	Parulidae
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	Ardeidae
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Arapaçu-grande	Dendrocolaptidae

ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMILIA
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca	Ardeidae
<i>Cacicus chrysopterus</i>	Tecelão	Icteridae
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	Picidae
<i>Chamaeza campanisona</i>	Tovaca-campainha	Formicariidae
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	Gralha-azul	Corvidae
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	Cathartidae
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	Arredio-oliváceo	Furnariidae
<i>Crypturellus cf. obsoletus</i>	Inhambu-guaçu	Tinamidae
<i>Elaenia mesoleuca</i>	Tuque	Tyrannidae
<i>Elaenia parvirostris</i>	Guaracava-de-bico-curto	Tyrannidae
<i>Geotrygon montana</i>	Pariri	Columbidae
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	Cuculidae
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu	Columbidae
<i>Microspingus lateralis</i>	Quete-do-sudeste	Thraupidae
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado	Tyrannidae
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	Pula-pula-assobiador	Parulidae
<i>Phimosus infuscatus</i>	Tapicuru	Threskiornithidae
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	Tororó	Rhynchocyclidae
<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tucano-de-bico-verde	Ramphastidae
<i>Sicalis flaveola</i>	Canario-da-terra	Thraupidae
<i>Spinus magellanicus</i>	Pintassilgo	Fringillidae
<i>Stephanophorus diadematus</i>	Sanhaçu-frade	Thraupidae
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	Choca-da-mata	Thamnophilidae
<i>Trogon curucui</i>	Surucua-de-barriga-vermelha	Trogonidae
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	Turdidae
<i>Turdus subalaris</i>	Sabiá-ferreiro	Turdidae
<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca	Threskiornithidae
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	Charadriidae
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	Passerellidae
Herpetofauna		
<i>Physalaemus lisei</i>	Rã-chorona	Leptodactylidae
<i>Hylodes meridionalis</i>	Desconhecido	Hylodidae
<i>Leptodactylus gracilis</i>	Rã-listrada	Leptodactylidae
<i>Physalaemus gracilis</i>	Rã-chorona	Leiuperidae
<i>Proceratophrys bigibbosa</i>	Sapo-de-chifres	Odontophrynidae
<i>Rhinella icterica</i>	Sapo-cururu	Bufonidae
<i>Ololygon catharinae</i>	Perereca-risonha	Hylidae

ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMILIA
<i>Scinax cf. fuscovarius</i>	Perereca	Hylidae
<i>Scinax catharinae</i>	Perereca-rizonha	Hylidae
<i>Scinax perereca</i>	Desconhecido	Hylidae
<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	Viperidae
<i>Echianthera cyanopleura</i>	Corredeira-do-mato	Dipsadidae
<i>Erythrolamprus miliaris</i>	Cobra-lisa	Dipsadidae
<i>Erythrolamprus miliaris orinus</i>	Desconhecido	Dipsadidae
<i>Erythrolamprus semiaureus</i>	Desconhecido	Dipsadidae
<i>Mastigodryas bifossatus</i>	Jararaca-do-banhado	Colubridae
<i>Ophiodes fragilis</i>	Cobra-de-vidro	Anguidae
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	Falsa-coral	Dipsadidae
<i>Phalotris lemniscatus</i>	Cabeça-preta-pampeana	Colubridae
<i>Philodryas aestiva</i>	Falsa-coral	Dipsadidae
<i>Philodryas patagoniensis</i>	Papa-pinto	Dipsadidae
<i>Sibynomorphus aff. neuwiedi</i>	Dormideira-cinzenta	Dipsadidae
<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana	Colubridae
<i>Taeniophallus affinis</i>	Cobra-cabeça-preta	Dipsadidae
<i>Tomodon dorsatus</i>	Cobra-espada	Dipsadidae
<i>Xenodon merremii</i>	Boipeva	Dipsadidae
<i>Xenodon neuwiedii</i>	Jararaca-falsa	Dipsadidae
Mastofauna		
<i>Alouatta guariba</i>	Bugio-ruivo	Atelidae
<i>Cercopithecus thous</i>	Graxaim-do-mato	Canidae
<i>Mazama sp.</i>	Veado	Cervidae
<i>Dasypus cf. novemcinctus</i>	Tatu-galinha	Dasypodidae
<i>Leopardus guttulus</i>	Gato-do-mato-pequeno	Felidae
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	Procyonidae

A partir da implantação do Complexo Turístico Fly Inn Park, consequentemente haverá um aumento das emissões de ruídos, circulação de pessoas, veículos, emissão de poluentes, redução da permeabilidade do solo e outros impactos menos significativos, que podem ocasionar o afastamento da fauna, perda de habitat e alteração na paisagem.

Assim, visando mitigar e compensar os possíveis impactos gerados sobre a fauna a partir da implantação do empreendimento, bem como estabelecer corredores de vegetação que favoreçam o fluxo gênico e aumentem os recursos disponíveis para

a fauna local, são recomendadas medidas como: manutenção de parte da vegetação nativa, transplante de árvores imunes e/ou ameaçadas, acompanhamento durante a execução das obras por técnico especializado em afugentamento, resgate e relocação de animais, caso seja necessário, e realização de programa de educação ambiental com os colaboradores que realizarão as obras de implantação.

7.3 Meio Socioeconômico

O diagnóstico das características socioeconômicas regionais desenvolveu-se a partir da interpretação e análise de dados censitários disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), associado às informações coletadas *in loco*, através de campanhas de trabalhos de campo onde percorreram-se as principais vias regionais em busca de registros fotográficos dos principais elementos e equipamentos públicos existentes.

7.3.1 Adensamentos populacionais

A área de estudo onde será implantado o Complexo Turístico Fly Inn Park está inserida em uma região de latente expansão da urbanização, composta por uma malha de lotes e vias bem consolidadas, ao norte (ao longo da Rua Antônio Schoeler), com destaque para a existência dos seguintes loteamentos: Bosque das Araucárias I, Bosque das Araucárias II, Jardim Imperial, Jardim Petrópolis, Quinta da Serra, Fritsch e Altos do CTG. Estes loteamentos apresentam boa estrutura de saneamento e mobilidade, possuindo rede de energia, água, esgoto (em parte) e vias com pavimento em boas condições.

A área específica de localização do complexo, todavia, apresenta baixa ocupação antrópica, estando localizada em uma zona de transição entre os equipamentos públicos urbanos da sede municipal e do distrito de Linha Imperial



Figura 41. Vista aérea dos adensamentos populacionais ocorrentes ao norte da área de estudos.
 Fonte: acervo Atagon (2021).



Figura 42. Vista aérea do entorno do empreendimento, ao norte.
 Fonte: Atagon (2022).



Figura 43. Área de implantação futura do empreendimento, às margens da RS-235, com vista da zona urbana central do município ao fundo.

Fonte: Atagon (2022).

Dados do IBGE mostram que a AII intersecta 05 (cinco) setores censitários, estando a AID inserida nos setores de código 431320107000001, 431320107000013 e 431320105000037 (Figura 44). A população contabilizada para a região, considerando as áreas totais destes três (3) setores censitários, era de 1.900 pessoas segundo o último censo demográfico, realizado no ano de 2010, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Dados dos setores censitários, segundo Censo 2010.

Setor	População	Densidade demográfica (hab/km ²)
431320107000001	701	352,21
431320107000013	16	25,23
431320105000037	1183	318,74

Fonte: IBGE (2010)

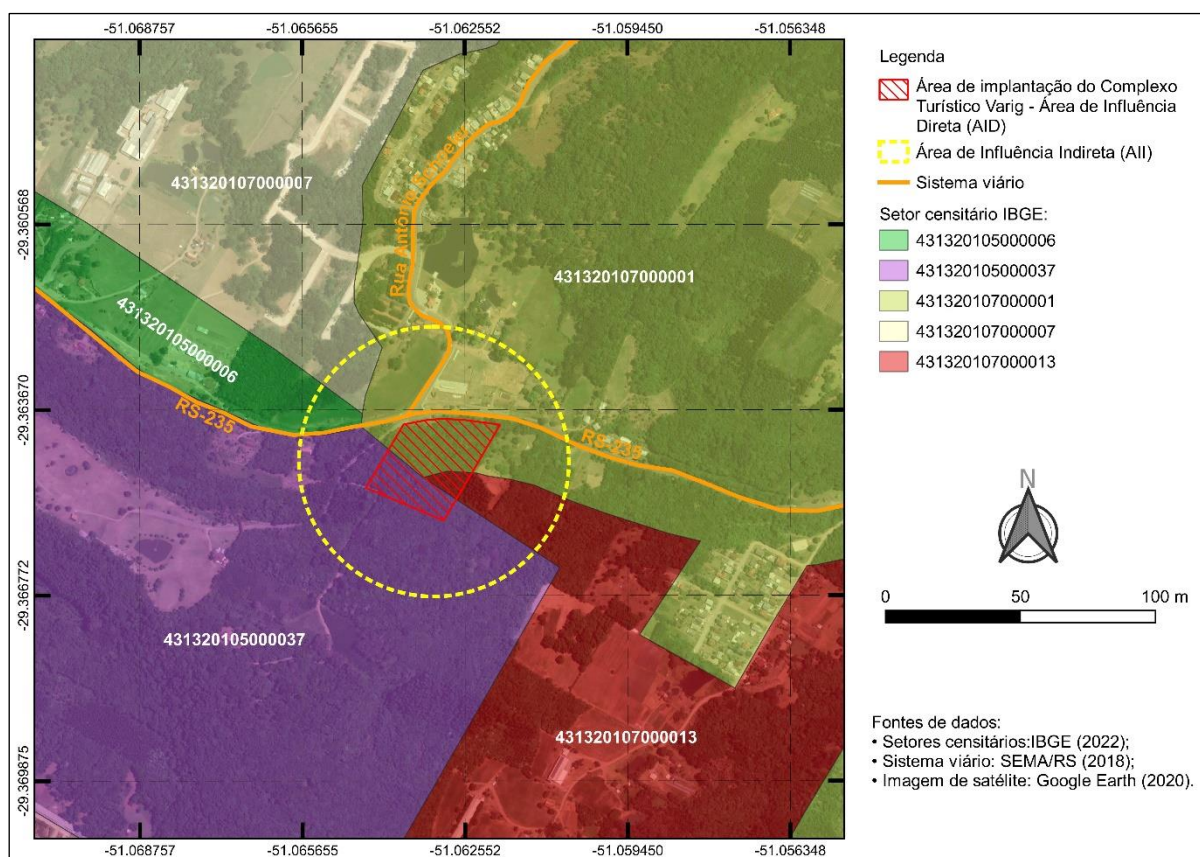


Figura 44. Mapa dos Setores Censitários em que se localizam as Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII).
 Fonte: Atagon (2022).

Considerando-se a defasagem dos dados do último censo nacional devido ao lapso temporal desde sua realização, pode-se inferir que a população da área teve acréscimo ao longo dos últimos anos, principalmente a partir da implantação de loteamentos residenciais ao longo da última década (2010 a 2020).

Valores estimados foram estabelecidos a partir da comparação direta entre a população total do município de Nova Petrópolis no Censo 2010 e a população estimada para o ano de 2021. Assim, temos:

- População no último censo (2010): 19.045 pessoas
- População estimada (2021): 21.717 pessoas
- Acréscimo de população em aproximadamente 14%.

Ao utilizarmos esta estimativa para a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, tomando por base a população por setor censitário (segundo o Censo 2010) e aplicando a mesma taxa de acréscimo populacional (14%), temos:

- População no último censo (2010): 1.900 pessoas
- População estimada (2021): 2.166 pessoas

Além do aumento orgânico da população adjacente à área do empreendimento em estudo, prevê-se um aumento da população flutuante que será atraída pelo complexo turístico. Essa população considera os visitantes transitórios, que frequentarão o Memorial Varig Vive, os restaurantes e as lojas, hóspedes do hotel e colaboradores. Uma estimativa dessa população foi calculada no projeto hidrossanitário de cada componente do complexo turístico sendo:

- Taxa de ocupação do boulevard: 300 pessoas
- Taxa de ocupação do hotel: 300 pessoas

7.3.2 Equipamentos urbanos e comunitários

A presença de equipamentos urbanos e comunitários na região concentra-se, principalmente, junto à zona urbana da Linha Imperial, localizada aproximadamente 1,5 km adiante pela RS-235, onde há presença de serviços de saúde, educação, agências bancárias, supermercados, rede hoteleira, lojas, praças, atrações turísticas e serviços gerais.

Na área de entorno imediato do empreendimento não há ocorrência expressiva destes serviços, uma vez que a porção ao sul da RS-235 apresenta características de predominância de cobertura vegetal e, ao norte, encontra-se o acesso aos loteamentos existentes, a partir da Rua Antônio Schoeler.

Atualmente o local é atendido por serviço de transporte público intermunicipal e intramunicipal de passageiros e por linhas regulares de transporte escolar. O ponto de embarque de ônibus mais próximo se localiza na Rodovia Estadual RS-235 (Figura 45), exatamente à frente da área de implantação do futuro Complexo Turístico Fly Inn Park. As linhas que atendem a estes pontos fazem a ligação entre o Centro de Nova Petrópolis e as áreas urbanas dos distritos de Linha Imperial, Linha Araripe e Linha Brasil (transporte intramunicipal).



Figura 45. Pontos de embarque de ônibus localizados defronte à área do empreendimento.
 Fonte: Atagon (2021).

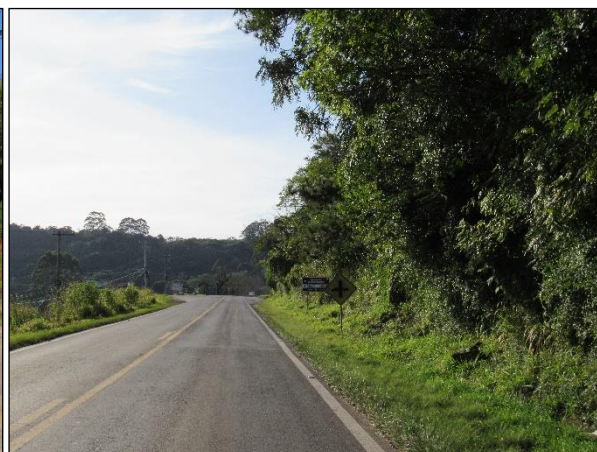


Figura 46. Visada da RS-235 no ponto às margens da área de estudos.
 Fonte: Atagon (2021).



Figura 47. Unidade Básica de Saúde Linha Imperial.
 Fonte: acervo Atagon (2021).

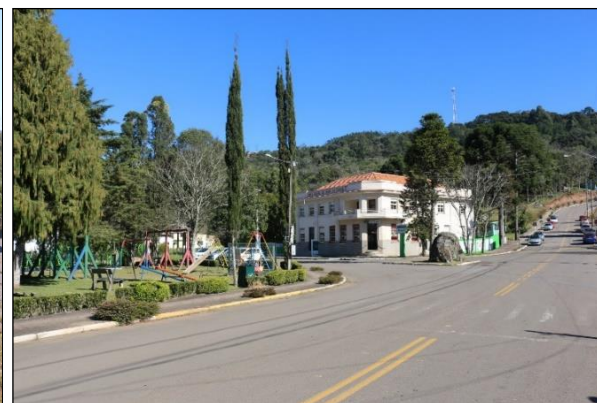


Figura 48. Praça Theodor Amstad, localizada na sede de Linha Imperial.
 Fonte: acervo Atagon (2021).



Figura 49. Igreja da Paróquia São Lourenço Mártir (Linha Imperial).
 Fonte: acervo Atagon (2021).



Figura 50. Escola Padre Amstad, localizada na sede de Linha Imperial.
 Fonte: acervo Atagon (2021).

7.3.3 Saneamento básico

O saneamento básico da região apresenta boa qualidade e infraestruturas. As residências contam com sistema de abastecimento público de água composto por reservatórios e rede de distribuição.

Alguns empreendimentos contam com Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), enquanto empreendimentos mais antigos possuem sistema de esgotamento do tipo individual, normalmente composto por sistema fossa-filtro-sumidouro.

A coleta de resíduos sólidos domésticos na região é realizada periodicamente pela prefeitura municipal. Durante a vistoria da área e seu entorno, não foi identificada ocorrência de esgoto a céu aberto, acúmulo de resíduos em locais inapropriados ou situações adversas prejudiciais ao saneamento básico do local.

8 ESTUDO DE IMPACTO DE TRÂNSITO (EIT)

Um dos principais impactos avaliados em um EIV refere-se ao sobrecarregamento do sistema viário local e regional e, devido à relevância deste aspecto, dedicou-se um capítulo exclusivo ao Estudo de Impacto de Trânsito (EIT).

A implantação de um empreendimento exige uma análise dos efeitos que podem ser causados na mobilidade e acessibilidade de pessoas e veículos em sua área de influência, relacionando a alteração no volume de tráfego com a possível redução nos níveis de serviço e de segurança nas vias adjacentes e de acesso ao empreendimento, conforme exemplificado no Manual de Procedimentos para o Tratamento de Pólos Geradores de Tráfego do Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN (2001).

Conforme demonstrado na Figura 1, o empreendimento possui seu acesso pela RS-235, uma das principais vias da região, que interliga os municípios de Nova Petrópolis, Gramado, Canela e São Francisco de Paula. De acordo com o Artigo 60 do Código de Trânsito Brasileiro, instituído pela Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, esta via classifica-se como uma rodovia, ou seja, uma via rural com características de urbana. Portanto, trata-se de uma rodovia estadual, sendo administrada pela Empresa Gaúcha de Rodovias – EGR. A rodovia em questão possui, aproximadamente, 30 metros de largura de faixa de domínio, é pavimentada com revestimento asfáltico, e possui sentido duplo de circulação.

Cabe ressaltar que a análise dos impactos gerados no trânsito deve considerar os pontos com os maiores conflitos devido ao aumento de viagens geradas pelo futuro empreendimento. Dentre os pontos rodoviários que exigem atenção diante de um projeto, encontram-se as interseções. Conforme o Manual de Projeto de Interseções do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT (2005), as interseções representam um elemento de descontinuidade de uma rede viária e caracterizam uma situação crítica que deve ser tratada de forma especial, com o intuito de garantir a circulação ordenada de veículos e manter o nível de serviço da via.

Para este estudo, identificou-se como ponto crítico mais próximo para análise, a interseção formada pela RS-235 e a Rua Antônio Schoeler, uma via pavimentada que possui, aproximadamente, 10 metros de largura de faixa de rolamento. O ponto em questão caracteriza-se como uma interseção em nível não semaforizada do tipo “T”.

Para realizar a análise da situação da interseção, necessita-se obter dados do tráfego local, por meio de contagens volumétricas, e posterior tratamento destes dados. Com os valores obtidos, determina-se os níveis de serviço da interseção, por meio de métodos de análise de desempenho, na sua situação atual. Para determinar os níveis da situação futura com e sem o empreendimento, torna-se necessário adicionar um carregamento de veículos nos dados já contabilizados e posteriormente aplicar o método de análise de desempenho.

Neste sentido, dada a fase atual de projeto em que se encontra o empreendimento, optou-se por considerar um cenário crítico futuro de ocupação total do hotel e o espaço boulevard. Este cenário proposto busca atender a um dimensionamento hipotético futuro de implantação das diversas atividades planejadas para o complexo.

8.1 Metodologia

8.1.1 Contagens volumétricas de tráfego

Após a definição do ponto de estudo, realizaram-se contagens volumétricas, direcionais e classificatórias, do tráfego na interseção. Realizou-se a contagem de forma manual com dois pesquisadores e o auxílio do aplicativo móvel *Traffic Survey*.

Em relação aos horários das contagens, o Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (2006) determina:

No caso de estudos de capacidade, devem ser obtidos os volumes de pico que caracterizam o local. A amostra mínima desejável é, portanto, a que representa o fluxo de um dia útil, no pico da manhã e da tarde, obtida por contagens de 2 a 4 horas em cada um dos períodos. Esta amostragem é normalmente suficiente, pois o fluxo médio não costuma variar muito de dia para dia.

Portanto, optou-se por realizar as contagens em um dia útil que não fosse próximo de feriado e não tivesse proximidade com os dias de final de semana. Sendo assim, as contagens foram realizadas no dia 05 de julho de 2022, terça-feira. O dia permaneceu ensolarado e as condições meteorológicas mantiveram-se estáveis. As contagens tiveram duração de 2 horas e intervalos de 15 minutos, no período das 06:30 às 08:30 (período da manhã), das 11:00 às 13:00 (período do meio-dia) e das 17:00 às 19:00 (período da tarde/noite).



Figura 51. Pesquisador realizando a contagem de veículos na área de estudo.

Fonte: Atagon (2022).

Conforme os dados do volume de tráfego para o ano de 2022, disponibilizados pela Empresa Gaúcha de Rodovias – EGR, referente à praça de pedágio localizada no município de Gramado, os meses de dezembro e julho foram os que apresentaram

o maior número total de veículos que passaram pelo local. Isso demonstra que as contagens foram realizadas em um período de alta temporada da região.

A classificação dos veículos dividiu-se em: veículos de passeio, motocicletas, ônibus, caminhões (veículos médios) e reboques/semirreboques (veículos pesados). A tabulação dos dados das contagens encontra-se apresentada no Anexo II.

De acordo com o DNIT (2006), para a determinação dos níveis de serviço de uma interseção pode-se utilizar um fluxograma dos volumes em Unidade de Carros de Passeio (UCP), empregando os fatores equivalentes em carros de passeio considerados nas normas alemãs. Esses fatores equivalentes devem ser aplicados nos volumes obtidos nas contagens e são utilizados para um volume de veículos de tráfego misto em Unidades de Carro de Passeio (UCP). Esses fatores encontram-se demonstrados na Tabela 3.

Tabela 3. Fatores de equivalência em carros de passeio

Tipo de Veículo	Fator de equivalência
Veículo de passeio	1,0
Caminhões e ônibus	1,5
Reboques e semirreboques	2,0
Motocicletas	1,0
Bicicletas	0,5
Sem informação	1,1

Fonte: Adaptado de *Handbuch für die Bemessung von Strassenverkehrsanlagen* - HBS (2000, apud DNIT, 2006).

Cabe ressaltar que a contagem volumétrica realizada neste estudo é ideal para analisar o nível de serviço da via/interseção e não deve ser utilizada para os cálculos dos projetos geométricos locais. Para essa finalidade, deve-se realizar contagem volumétrica específica, com classificação própria dos veículos.

8.1.2 Manipulação dos dados das contagens

De posse dos dados das contagens, identificou-se a hora de pico de cada um dos movimentos e da interseção como um todo. Para isso, reagrupou-se os valores em períodos corridos de uma hora, formando conjunto de 4 intervalos consecutivos de 15 minutos (DNIT, 2006). Para encontrar a hora de pico da interseção, realizou-se o somatório dos volumes de todos os movimentos do mesmo intervalo e, após, somou-se os 4 intervalos de 15 minutos consecutivos. Para uma melhor identificação da hora

de pico de cada período de contagem, destacou-se nas tabelas de dados (Anexo II), os intervalos que formam a hora de pico da interseção, com letras em negrito.

Com esses valores, calculou-se o Fator Horário de Pico (FHP) para cada um dos movimentos e da interseção. Também se calculou o FHP de cada movimento para a hora de pico da interseção. O FHP é calculado conforme a Equação 1. Os valores de FHP obtidos encontram-se junto a tabulação de dados no Anexo II.

$$FHP = \frac{V}{4 \times V_{15max}} \quad (1)$$

Onde:

FHP : Fator horário de pico;

V : Volume da hora de pico;

V_{15mas} : Volume do período de quinze minutos com maior fluxo de tráfego dentro da hora de pico.

8.1.3 Geração de viagens

Conforme o DENATRAN (2001),

Os pólos geradores de tráfego são empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária em seu entorno imediato e, em certos casos, prejudicando a acessibilidade de toda a região, além de agravar as condições de segurança de veículos e pedestres.

São considerados polos geradores de viagens: estádios, universidades, centros de convenções, supermercados, conjuntos habitacionais, shopping centers, hotéis, hospitais, entre outros. Porém, cada polo gerador de viagens apresenta diferentes características, potenciais de impactos e horários de pico.

De acordo com Portugal (2012), as viagens geradas por um polo gerador de viagens representam o somatório das viagens cuja origem é o polo (viagens produzidas) e as viagens que possuem o polo como destino (viagens atraídas). Além disso, deve-se considerar para os impactos futuros o aumento de tráfego de passagem, a partir de dados estatísticos da região.

Para o Complexo Turístico Fly Inn Park, destacou-se dois polos geradores de viagens: o hotel e o boulevard. Os dois possuem características diferentes de geração de viagens e a própria categoria “hotéis” possui distinções. Portugal (2012) aponta

diversas categorias indicadas em estudos do *Institute of Transportation Engineers* – ITE, como: hotéis com ou sem suítes, hotéis de negócios, motéis e *resort* hotéis. Para este estudo considerou-se a categoria “hotéis” indicado como “locais de alojamentos que disponibilizam quartos, restaurantes, bares, salas de reuniões e de banquete, salas de convenções e lojas”.

Portugal (2012) aponta alguns modelos de gerações de viagens que podem ser utilizados para estimar quantas viagens um hotel pode gerar e atrair. Dos quatro (4) estudos apontados, apenas dois (2) podem ser considerados: o modelo desenvolvido pelo ITE (2008), que trata a categoria de hotel considerado para este estudo, e o modelo desenvolvido por Goldner e Inocêncio (2007).

O primeiro modelo a ser considerado, o do ITE (2008), foi citado por Portugal (2012) como a principal referência bibliográfica para esses estudos, pois sua publicação, denominada *Trip Generation*, possui inúmeras edições, estando presente desde 1991. Este modelo possui taxas médias e equações de modelo de geração de viagens diárias e horas-pico, sendo diferenciadas também pelo dia da semana que se deseja estimar, as horas de pico (pico da tarde, pico da manhã, pico do hotel) e a variável que se deseja utilizar (quantidades de quartos ou empregados). Todos os valores das taxas e equações são tabelados.

Para este estudo considerou-se o cálculo de modelo de geração de viagem para as horas-pico para dia de semana, com a variável de número de quartos e considerando o pico da manhã e tarde do hotel. Com essas informações, as taxas médias utilizadas foram:

- Pico da manhã do hotel: 0,52;
- Pico da tarde do hotel: 0,61.

A utilização das taxas consiste na sua multiplicação com a variável escolhida, no caso o número de quartos (variável “X”). Para as equações do modelo foram utilizadas as seguintes:

- Pico da manhã do hotel, Equação 2:

$$Ln(T) = 0,87Ln(X) + 0,02 \quad (2)$$

- Pico da tarde do hotel, Equação 3:

$$\ln(T) = 1,00 \ln(X) - 0,58 \quad (3)$$

Sendo:

T: número de viagens horárias.

Além disso, o modelo fornece dados da distribuição direcional das viagens, ou seja, as porcentagens de viagens que estão saindo e que estão entrando no empreendimento. Sendo assim, as distribuições direcionais para o modelo escolhido foram:

- Pico da manhã do hotel:
 - Entrando: 55%;
 - Saindo: 45%.
- Pico da tarde do hotel:
 - Entrando: 58%;
 - Saindo: 42%.

O outro modelo considerado para este estudo, o de Goldner e Inocêncio (2007), considerou hotéis no centro e em algumas praias de Florianópolis. Este modelo foi considerado para análise pois apresenta hotéis de uma região mais próxima a deste estudo de tráfego. Da mesma forma que o modelo anterior, foram consideradas algumas características para a escolha da taxa média e equação a ser utilizada. Entretanto, o cálculo realiza a estimativa de viagens diárias, sendo necessário aplicar a porcentagem de viagens da hora-pico em cima desse resultado. Para tanto, considerou-se a variável “Y” como sendo “V entra + sai”, ou seja, viagens de entrada mais saída, e a variável “X” como o número de quartos. Sendo assim, os valores encontrados foram:

- Taxa média: 2,29;
- Equação do modelo representada na Equação 4:

$$\ln(T) = 1,00 \ln(X) - 0,58 \quad (4)$$

Para a distribuição direcional das viagens considerou-se:

- Pico da manhã:
 - Entrando: 10,9% das viagens diárias;

- Saindo: 14,7% das viagens diárias.
- Pico da tarde:
 - Entrando: 15,2% das viagens diárias;
 - Saindo: 14,7% das viagens diárias.

Após a obtenção desses resultados, fez-se uma média aritmética entre as viagens de hora pico das taxas médias, situação que apresentou a pior situação.

Para a estimativa de geração de viagens para o boulevard, optou-se por associá-lo a um modelo semelhante, que incluísse as atividades propostas para o local, ou seja, salas comerciais com lojas e operações gastronômicas. Para tanto, utilizou-se o modelo de geração de viagens para *shopping centers* estipulado pelo Boletim Técnico nº 46 da Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo – CET (2011).

Este modelo considera a área computável para estimar as viagens atraídas pelo empreendimento. Para o cálculo, optou-se pela taxa que caracterizaria o pior cenário de atração de viagens. Com isso, os valores encontrados foram:

- Taxa média: 0,147;
- Equação do modelo representada na Equação 5:

$$V = 0,147 \times \text{área computável} \quad (5)$$

Para a distribuição direcional das viagens considerou-se:

- Horário da manhã:
 - Entrando: 2,3% das viagens diárias;
 - Saindo: 0,6% das viagens diárias.
- Pico do meio-dia:
 - Entrando: 10,5% das viagens diárias;
 - Saindo: 5,8% das viagens diárias.
- Pico da tarde:
 - Entrando: 9,0% das viagens diárias;
 - Saindo: 8,3% das viagens diárias.

Cabe ressaltar que há diferença entre os horários de pico dos dois polos estudados. O horário de pico de hotéis varia conforme a característica do hóspede, porém costuma ser no início da manhã e final da tarde. Já o horário de pico para o complexo turístico costuma ser ao meio-dia e à tarde/noite. Entretanto, para o hotel, considerou-se também o horário do meio-dia e do boulevard se considerou a distribuição no horário da manhã, de forma a somar as viagens dos dois polos para todos os turnos do dia.

8.1.4 Aumento da frota em circulação

Para a análise de desempenho na situação futura com e sem o empreendimento, tona-se necessário estimar o crescimento da frota em circulação na região. Para isso, considerou-se os dados estatísticos fornecidos pelo Departamento de Trânsito do Rio Grande do Sul – DETRAN/RS (2022) para o município de Nova Petrópolis. Analisou-se o percentual de crescimento dos últimos anos e estimou-se um aumento de 2,76% de veículos por ano para os próximos 5 anos.

8.1.5 Análise de desempenho da interseção

Para o cálculo dos níveis de serviço das aproximações da interseção em análise, optou-se pelo método do HCM 2000 por ser o mais recomendado pelos manuais do Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem (DAER), do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN).

Além disso, Gonçalves (2012) recomenda que a escolha da técnica de análise de impactos seja baseada no potencial de impactos do polo, que varia de baixo à regional. Para polos que possuem seu potencial de impacto maior, a recomendação é a utilização de simuladores de tráfego, já os polos com potencial de impacto baixo, a recomendação é a utilização da técnica analítica, por meio do método do HCM. O estudo em questão caracteriza-se como baixo potencial de impacto, pois o número de viagens geradas no horário de pico ficou entre 100 e 499.

Na Figura 52 são demonstrados os fluxos de tráfego de uma interseção seguindo a convenção utilizada pelo HCM. Para esse estudo será utilizada a mesma nomenclatura, conforme demonstra a Figura 54. Os movimentos são separados por grupos (*Ranks*) sendo divididos conforme segue:

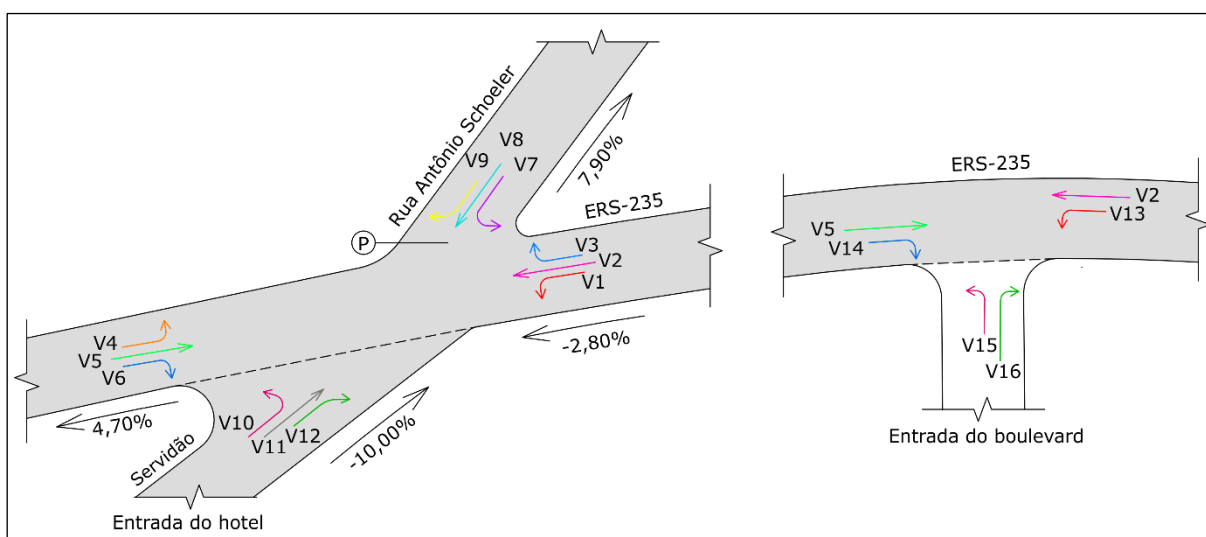


Figura 55. Movimentos da interseção de estudo e declividades das aproximações na situação futura com o empreendimento.

Fonte: Atagon (2023).

O HCM considera também os conflitos ocasionados pelos múltiplos movimentos da interseção, conforme demonstrado na Figura 56. Também estão apresentados os cálculos da taxa de fluxo total conflitante ($V_{c,x}$) de cada movimento.

Considerar:

- via principal (*Major*);
- via secundária (*Minor*);
- movimentos de conversão à direita (RT – *Right turn*);
- movimentos de conversão à esquerda (LT – *Left turn*);
- em frente (TH – *Through*).

O fluxo de pedestres também pode gerar conflitos com os veículos, sendo a taxa de fluxo de pedestres definida como V_x (TRB, 2000). Entretanto, para esse estudo o fluxo de pedestres não foi significativo, portanto, não será contabilizado.

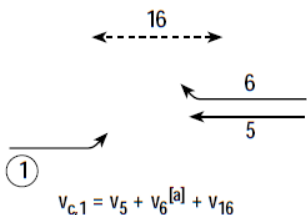
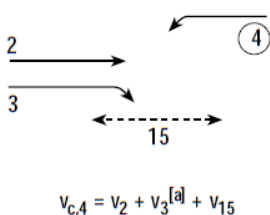
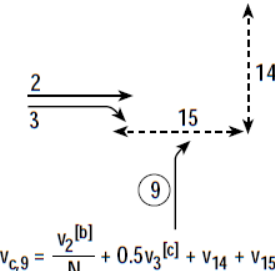
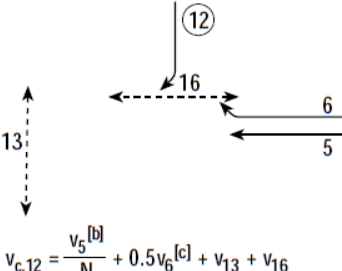
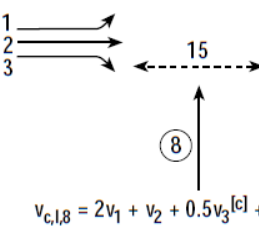
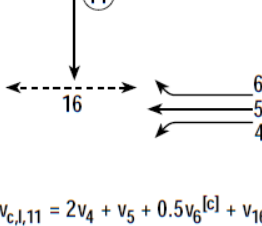
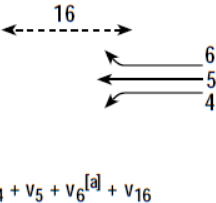
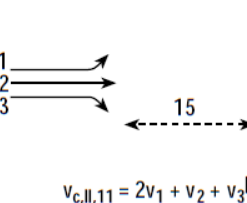
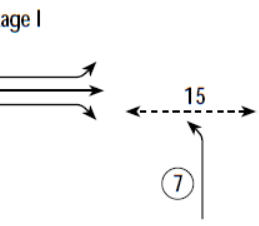
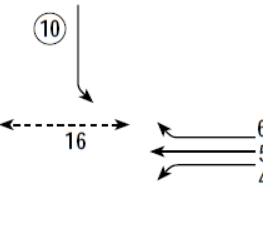
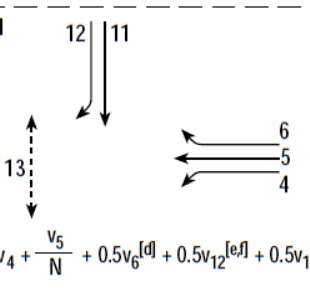
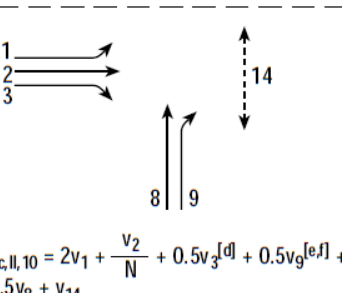
Subject Movement	Subject and Conflicting Movements Conflicting Traffic Flows, $v_{c,x}$	
Major LT (1, 4)	 $v_{c,1} = v_5 + v_6^{[a]} + v_{16}$	 $v_{c,4} = v_2 + v_3^{[a]} + v_{15}$
Minor RT (9, 12)	 $v_{c,9} = \frac{v_2^{[b]}}{N} + 0.5v_3^{[c]} + v_{14} + v_{15}$	 $v_{c,12} = \frac{v_5^{[b]}}{N} + 0.5v_6^{[c]} + v_{13} + v_{16}$
Minor TH (8, 11)	Stage I  $v_{c,I,8} = 2v_1 + v_2 + 0.5v_3^{[c]} + v_{15}$	 $v_{c,I,11} = 2v_4 + v_5 + 0.5v_6^{[c]} + v_{16}$
	Stage II  $v_{c,II,8} = 2v_4 + v_5 + v_6^{[a]} + v_{16}$	 $v_{c,II,11} = 2v_1 + v_2 + v_3^{[a]} + v_{15}$
Minor LT (7, 10)	Stage I  $v_{c,I,7} = 2v_1 + v_2 + 0.5v_3^{[c]} + v_{15}$	 $v_{c,I,10} = 2v_4 + v_5 + 0.5v_6^{[c]} + v_{16}$
	Stage II  $v_{c,II,7} = 2v_4 + \frac{v_5}{N} + 0.5v_6^{[d]} + 0.5v_{12}^{[e,f]} + 0.5v_{11} + v_{13}$	 $v_{c,II,10} = 2v_1 + \frac{v_2}{N} + 0.5v_3^{[d]} + 0.5v_9^{[e,f]} + 0.5v_8 + v_{14}$

Figura 56. Fluxos conflitantes

Fonte: TRB (2000).

Brecha crítica (t_c) e tempo de seguimento (t_f)

A brecha crítica (t_c) representa o intervalo de tempo mínimo no tráfego da via principal que permite a entrada de um veículo da via secundária. Outro fator considerado pelo HCM é o tempo de seguimento (t_f), que define o tempo entre a saída de um veículo da via secundária e a saída do próximo veículo usando o mesmo vão da via principal, em uma condição de fila contínua na via secundária (TRB, 2000).

Os valores base para os fatores mencionados encontram-se demonstrados na Tabela 4. Os cálculos da brecha crítica e do tempo de seguimento são demonstrados nas Equações 6 e 7, respectivamente.

Tabela 4. Valores básicos de brecha crítica (t_c) e tempo de seguimento (t_f)

Movimento	Brecha Crítica Base $t_{c,base}$ (s)		Tempo de Seguimento Base $t_{f,base}$ (s)
	Via principal de 2 faixas (1 por sentido)	Via principal de 4 faixas (2 por sentido)	
Conversão à esquerda da via principal	4,1	4,1	2,2
Conversão à direita da via secundária	6,2	6,9	3,3
Seguir em frente na via secundária	6,5	6,5	4,0
Conversão à esquerda da via secundária	7,1	7,5	3,5

Fonte: Adaptado de TRB (2000).

$$t_{c,x} = t_{c,base} + t_{c,HV} \times P_{HV} + t_{c,G} \times G - t_{c,T} - t_{3,LT} \quad (6)$$

Onde:

$t_{c,x}$: brecha crítica para o movimento x [s];

$t_{c,base}$: brecha crítica base obtida na Tabela 4 [s];

$t_{c,HV}$: fator de ajuste para veículos pesados (1,0 para vias principais de duas faixas e 2,0 para vias principais de quatro faixas) [s];

P_{HV} : proporção de veículos pesados do movimento secundário;

$t_{c,G}$: fator de ajuste do greide (0,1 para os movimentos 9 e 12 e 0,2 para os movimentos 7, 8, 10 e 11) [s];

G : Inclinação da via / greide [%];

$t_{c,T}$: fator de ajuste para a brecha aceita pelo processo de dois estágios (1,0 para o primeiro ou segundo estágio; 0,0 se for apenas um estágio) (s). Este fator é aplicável nos movimentos 7, 8, 10 e 11;

$t_{3,LT}$: fator de ajuste da geometria (0,7 para movimento de conversão à esquerda da via secundária na interseção do tipo “T”; 0,0 para os demais tipos) (s).

$$t_{f,x} = t_{f,base} + t_{f,HV} \times P_{HV} \quad (7)$$

Onde:

$t_{f,x}$: tempo de seguimento para movimento secundário x [s];

$t_{f,base}$: tempo de seguimento base obtido na Tabela 4 [s];

$t_{f,HV}$: fator de ajuste para veículos pesados (0,9 para vias principais de duas faixas e 1,0 para vias principais de quatro faixas) [s];

P_{HV} : proporção de veículos pesados.

Capacidade potencial ($c_{p,x}$)

A capacidade potencial de um movimento ($c_{p,x}$) é definida como a capacidade de um movimento específico considerando condições base como o não retorno do tráfego de uma interseção próxima ou uma faixa separada para uso exclusivo de cada movimento da via secundária (TRB, 2000). A capacidade potencial é calculada conforme a Equação 8.

$$c_{p,x} = v_{c,x} \times \frac{e^{(-v_{c,x} \times t_{c,x})/3600}}{1 - e^{(-v_{c,x} \times t_{f,x})/3600}} \quad (8)$$

Onde:

$c_{p,x}$: capacidade potencial de um movimento secundário x [veíc/h];

$v_{c,x}$: taxa de fluxo conflitante para o movimento x [veíc/h];

$t_{c,x}$: brecha crítica para o movimento secundário x [s];

$t_{f,x}$: tempo de seguimento para o movimento secundário x [veíc/h].

Impedância

Quando o tráfego fica congestionado em um movimento de alta prioridade, os movimentos de baixa prioridade são impedidos de utilizar as brechas no fluxo de tráfego, reduzindo-se a capacidade potencial desses movimentos. Os movimentos do Grupo 2 possuem apenas os movimentos do Grupo 1 como prioritários, portanto, a capacidade de movimento de cada movimento do Grupo 2 se iguala à sua capacidade potencial, conforme apresentado na Equação 9.

$$c_{m,j} = c_{p,j} \quad (9)$$

Os movimentos do Grupo 3 devem respeitar os fluxos de tráfego principais e também os movimentos conflitantes do Grupo 2. A significância dessa impedância depende da probabilidade dos veículos de um movimento conflitante estarem aguardando por uma brecha ao mesmo tempo que os veículos do Grupo 3 (TRB, 2000). Essa probabilidade é expressa pela Equação 10.

$$p_{0,j} = 1 - \frac{v_j}{c_{m,j}} \quad (10)$$

Onde:

j : movimentos 1 ou 4 do Grupo 2 (conversão à esquerda nas vias principais);

$p_{0,j}$: probabilidade de que os movimentos do Grupo 2 operem sem filas (adimensional);

v_j : taxa de fluxo do movimento do Grupo 2 [veíc/h];

$c_{m,j}$: capacidade do movimento do Grupo 2 [veíc/h].

A capacidade de movimento para todos do Grupo 3 ($c_{m,k}$) considera um fator de ajuste de capacidade (f_k) que considera os efeitos de impedância de movimentos que possuem alta prioridade. Esse fator de ajuste é calculado conforme a Equação 11 e, posteriormente, calcula-se a capacidade de movimento dos movimentos do Grupo 3 pela Equação 12.

$$f_k = \prod_j p_{0,j} \quad (11)$$

Onde:

k : movimentos do Grupo 3;

$p_{0,j}$: probabilidade de que os movimentos do Grupo 2 operem sem filas (adimensional).

$$c_{m,k} = (c_{p,k}) \times f_k \quad (12)$$

Onde:

$c_{m,k}$: capacidade do movimento do Grupo 3 [veíc/h];

$c_{p,k}$: capacidade potencial do movimento do Grupo 3 [veíc/h];

f_k : fator de ajuste de capacidade (adimensional).

Impedância de pedestres

Se o volume de pedestres for significativo, o fator de impedância de pedestres deve ser incluído na Equação 11. Para este estudo, não se considerou o bloqueio causado por pedestres, ou seja, para fins de cálculo, o f_{pb} será igual a 0. Com isso, o fator de impedância de pedestres será calculado conforme Equação 13.

$$p_{p,x} = 1 - f_{pb} \quad (13)$$

Onde:

$p_{p,x}$: fator de impedância de pedestres (adimensional);

f_l : fator de ajuste de capacidade para os movimentos do Grupo 4 (adimensional).

Com a inclusão do fator de impedância de pedestres na Equação 11, obtém-se a Equação 14.

$$f_k = \prod_j (p_{0,j}) \times p_{p,x} \quad (14)$$

Onde:

k : movimentos do Grupo 3;

$p_{0,j}$: probabilidade de que os movimentos do Grupo 2 operem sem filas (adimensional);

$p_{p,x}$: fator de impedância de pedestres (adimensional).

Capacidade de faixa compartilhada (c_{SH})

A capacidade de faixa compartilhada considera as situações em que veículos que estão realizando movimentos distintos, ocupem uma faixa que seria de uso exclusivo para apenas um movimento. Esse fator é determinado pela Equação 15.

$$c_{SH} = \frac{\sum_y v_y}{\sum_y \left(\frac{v_y}{c_{m,y}} \right)} \quad (15)$$

Onde:

c_{SH} : capacidade de faixa compartilhada [veíc/h];

v_y : taxa de fluxo do movimento y na faixa compartilhada [veíc/h];

$c_{m,y}$: capacidade de movimento do movimento y na faixa compartilhada [veíc/h].

Comprimentos de fila

A Equação 15 determina o 95º percentil do número de veículos em fila. Deve-se considerar que o atraso total esperado (veículos.hora/hora) é igual ao número esperado de veículos na fila (TRB, 2000). O 95º percentil representa que, em 95% das vezes, a fila apresentará um número abaixo do valor de veículos estimados no cálculo.

$$Q_{95} \approx 900T \left[\frac{v_x}{c_{m,x}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{v_x}{c_{m,x}} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{c_{m,x}} \right) \times \left(\frac{v_x}{c_{m,x}} \right)}{150T}} \right] \times \left(\frac{c_{m,x}}{3600} \right) \quad (16)$$

Onde:

Q_{95} : 95º percentil da fila [veíc];

v_x : taxa de fluxo para o movimento x [veíc/h];

$c_{m,x}$: capacidade do movimento x [veíc/h];

T : período de tempo da análise [h] ($T=0,25$ por um período de 15 minutos).

Atraso de Controle (d)

O atraso experimentado pelo motorista no trânsito engloba diversos fatores que relacionam o controle de tráfego, a geometria da via, o tráfego em si e possíveis incidentes. O HCM (TRB, 2000) considera o atraso total a diferença entre o tempo de viagem que foi realmente efetuado e o tempo de referência da viagem caso não houvesse a interferência dos fatores supramencionados. A Equação 17 é utilizada para estimar esse atraso de controle.

$$d = \frac{3600}{c_{m,x}} + 900T \left[\frac{v_x}{c_{m,x}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{v_x}{c_{m,x}} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{c_{m,x}} \right) \times \left(\frac{v_x}{c_{m,x}} \right)}{450T}} \right] + 5 \quad (17)$$

Onde:

d : atraso de controle [s/veíc];

v_x : taxa de fluxo para o movimento x [veíc/h];

$c_{m,x}$: capacidade do movimento x [veíc/h];

T : período de tempo da análise [h] ($T=0,25$ por um período de 15 minutos).

Critérios de nível de serviço

No HCM (TRB, 2000) são definidos 6 níveis de serviços designados com letras de “A” à “F”. O nível de serviço “A” representa as melhores condições de operação enquanto o nível “F” as piores. Os critérios para definição do nível de serviço estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Critérios de Nível de Serviço para interseções simples

Nível de Serviço	Controle de atraso (s/veíc)
A	≤ 10
B	> 10 e ≤ 15
C	> 15 e ≤ 25
D	> 25 e ≤ 35
E	> 35 e ≤ 50
F	> 50

Fonte: TRB (2000).

Os cálculos de níveis de serviço que utilizaram esse método de cálculo foram realizados para o período da manhã, meio-dia e tarde/noite na situação atual, na situação futura sem o empreendimento e na situação futura com o empreendimento. Seus resultados estão apresentados no Anexo III deste estudo.

Para a situação futura com o empreendimento, considerou-se a servidão de passagem, localizada a oeste da área, como uma via pública já doada. Os cálculos seguem os supramencionados com a diferença de se apresentar como uma interseção de 4 ramos. O carregamento do boulevard foi adicionado aos movimentos pertinentes de influência para a interseção de estudo.

8.2 Resultados

Com os dados das contagens, tornou-se possível verificar os horários de pico que ocorrem na interseção, conforme gráficos apresentados nas Figuras 57, 58 e 59. Percebe-se que a hora pico do período da manhã ocorreu entre 06:45 e 07:45, no período do meio-dia foi entre 11:30 e 12:30, enquanto no período da tarde/noite ocorreu entre 17:30 e 18:30. Por meio dos volumes obtidos nas contagens, e também visualizado em estudos de tráfego realizados anteriormente em áreas próximas, o período da tarde/noite apresentou o período mais crítico.

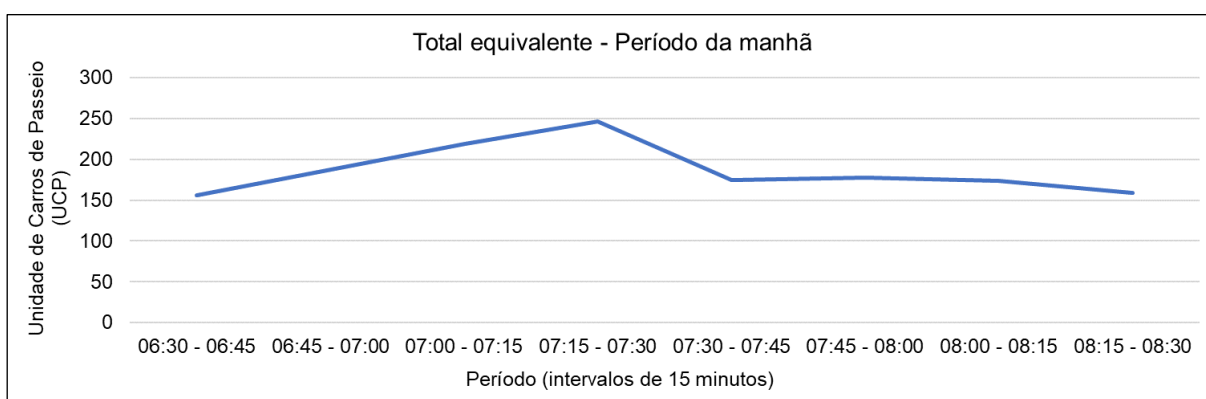


Figura 57. Relação de Unidade de Carros de Passeio (UCP) e período da contagem - manhã.
 Fonte: Atagon (2022).

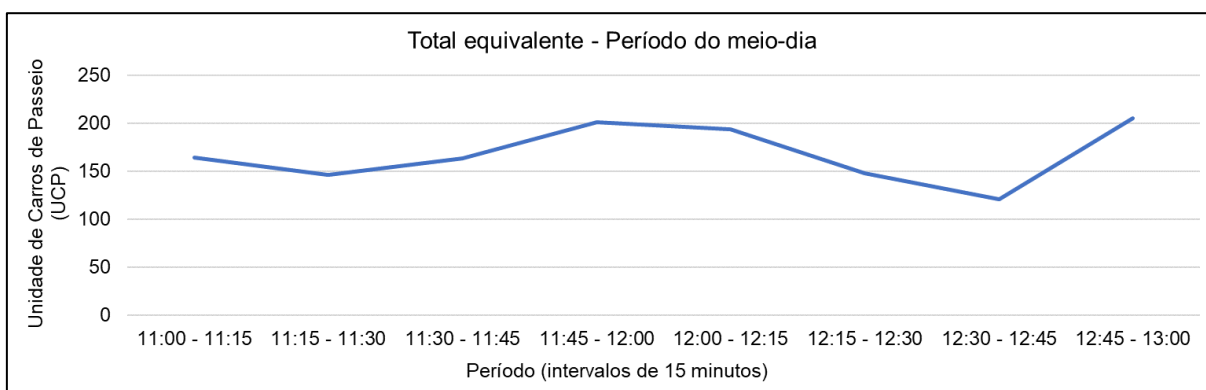


Figura 58. Relação de Unidade de Carros de Passeio (UCP) e período da contagem – meio-dia.
 Fonte: Atagon (2022).

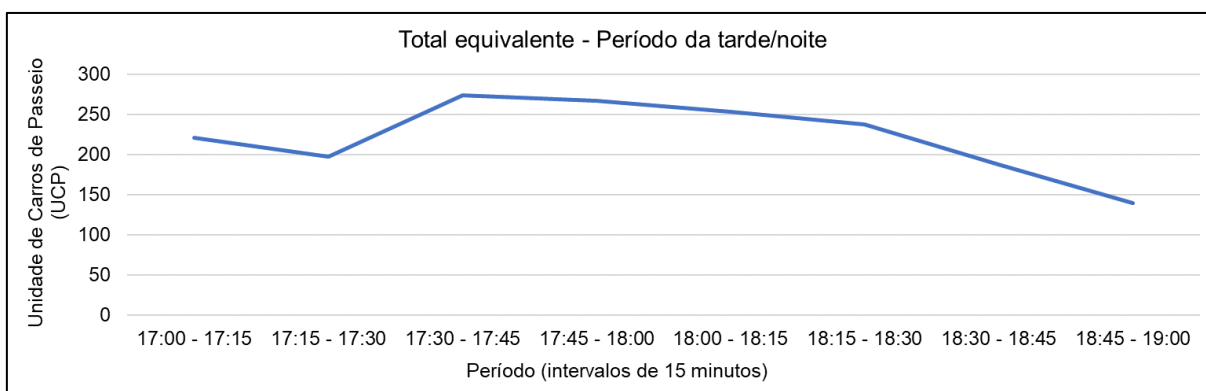


Figura 59. Relação de Unidade de Carros de Passeio (UCP) e período da contagem – tarde/noite.
 Fonte: Atagon (2022).

O aumento da frota em circulação para o município de Nova Petrópolis apresentou uma taxa de aumento de 14,56% para os próximos 5 anos. Com esse resultado, aplicou-se essa porcentagem nos volumes de todos os fluxos dentro da hora de pico da interseção.

Os valores calculados de viagem hora-pico para o hotel, realizados por meio da equação e da taxa média, apresentaram uma pequena diferença e, por isso, optou-se por escolher o modelo mais crítico, resultando em mais viagens. O carregamento estimado encontra-se apresentado na Tabela 6.

Tabela 6. Resultado da geração de viagens do hotel

Resumo dos resultados - viagem hora pico						
Modelo	Viagem hora-pico – manhã			Viagem hora-pico - tarde		
	Taxa			Taxa		
	Total	Entrando	Saindo	Total	Entrando	Saindo
ITE	52 viagens/hora pico	29 viagens/hora pico	23 viagens/hora pico	61 viagens/hora pico	35 viagens/hora pico	26 viagens/hora pico
	29	12	17	34	17	17

Resumo dos resultados - viagem hora pico						
Modelo	Viagem hora-pico – manhã			Viagem hora-pico - tarde		
	Taxa			Taxa		
	Total	Entrando	Saindo	Total	Entrando	Saindo
Goldner e Inocêncio	viagens/hora pico	viagens/hora pico	viagens/hora pico	viagens/hora pico	viagens/hora pico	viagens/hora pico
Média	41 viagens/hora pico	21 viagens/hora pico	20 viagens/hora pico	48 viagens/hora pico	26 viagens/hora pico	22 viagens/hora pico

Fonte: Atagon (2023).

O resultado da geração de viagens pelo boulevard encontra-se apresentado na Tabela 7.

Tabela 7. Resultado da geração de viagens do boulevard

Hora de pico	Total	Entrando	Saindo
Horário da manhã	21 viagens/hora pico	17 viagens/hora pico	4 viagens/hora pico
Horário de pico meio-dia	119 viagens/hora pico	77 viagens/hora pico	42 viagens/hora pico
Horário de pico tarde	127 viagens/hora pico	66 viagens/hora pico	61 viagens/hora pico

Fonte: Atagon (2023).

Com isso, as viagens foram distribuídas de forma proporcional ao resultado das contagens apenas nos movimentos que são pertinentes para a interseção em questão. As distribuições das viagens de saída e entrada do empreendimento estão demonstradas nas Tabelas 8 e 9. De forma gráfica, as distribuições de viagens do hotel e do boulevard estão demonstradas nas Figuras 60, 61, 62, 63, 64 e 65.

Tabela 8. Distribuição de viagens geradas pelo hotel

Distribuição de viagens do hotel					
Manhã e meio-dia Entrada = 21			Tarde/noite Entrada = 26		
Fluxos	%	Distribuição	Fluxos	%	Distribuição
V1	49,4%	10	V1	44,6%	11
V6	49,7%	10	V6	55,1%	14
V8	0,9%	1	V8	0,3%	1
Saída = 20			Saída = 22		
Fluxos	%	Distribuição	Fluxos	%	Distribuição
V10	49,4%	10	V10	55,1%	11
V11	0,9%	1	V11	0,3%	1
V12	49,7%	9	V12	44,6%	10

Fonte: Atagon (2023).

Tabela 9. Distribuição de viagens geradas pelo boulevard

Distribuição de viagens do boulevard								
Manhã			Meio-dia			Tarde/noite		
Entrada = 17			Entrada = 77			Entrada = 66		
Fluxos	%	Distribuição	Fluxos	%	Distribuição	Fluxos	%	Distribuição
V13	49,4%	8	V13	55,4%	43	V13	44,6%	29
V14	50,6%	9	V14	44,6%	34	V14	55,4%	37
Saída = 4			Saída = 42			Saída = 61		
Fluxos	%	Distribuição	Fluxos	%	Distribuição	Fluxos	%	Distribuição
V15	50,6%	2	V15	44,6%	19	V15	55,4%	34
V16	49,4%	2	V16	55,4%	23	V16	44,6%	27

Fonte: Atagon (2023).

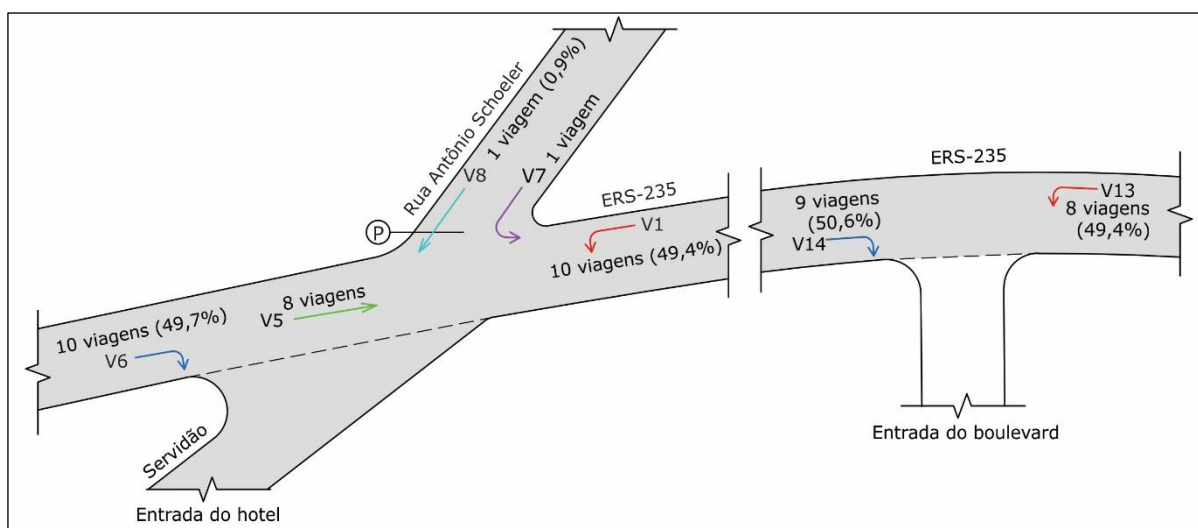


Figura 60. Distribuição das viagens do hotel e boulevard – Entrada – Manhã.

Fonte: Atagon (2023).

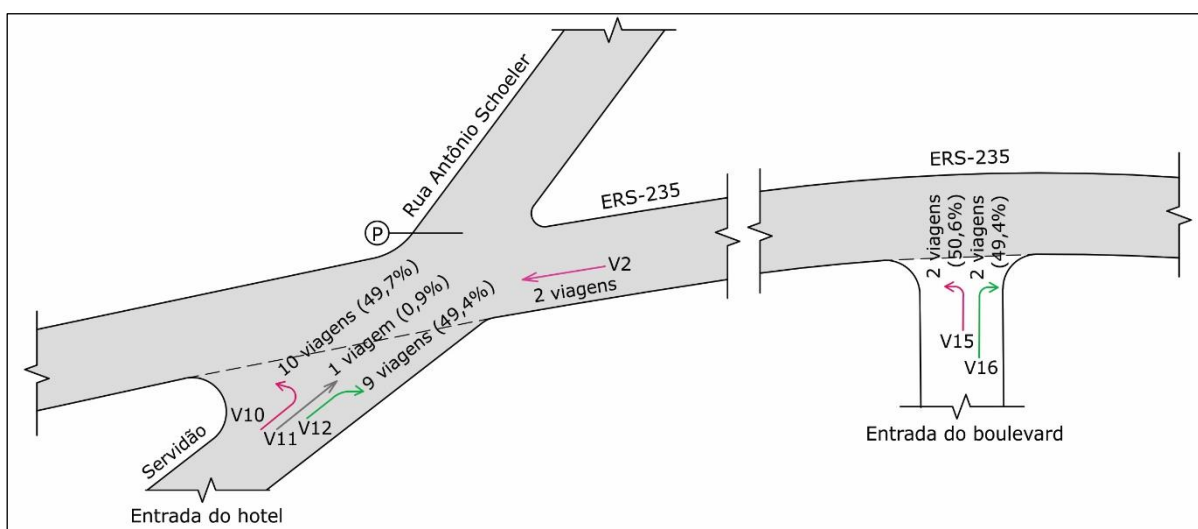


Figura 61. Distribuição das viagens do hotel e boulevard – Saída – Manhã.

Fonte: Atagon (2023).

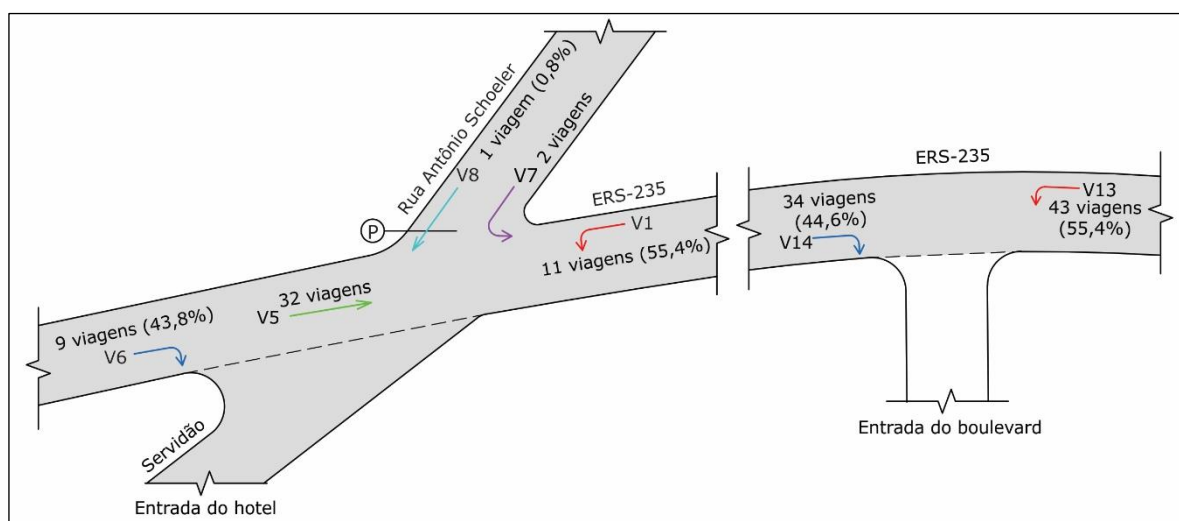


Figura 62. Distribuição das viagens do hotel e boulevard – Entrada – Meio-dia.

Fonte: Atagon (2023).

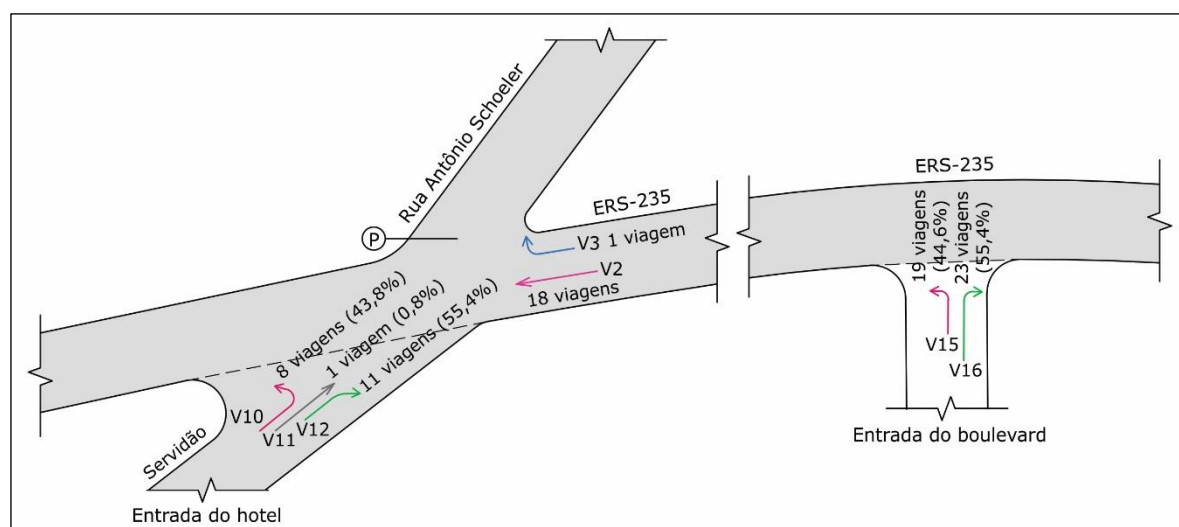


Figura 63. Distribuição das viagens do hotel e boulevard – Saída – Meio-dia.

Fonte: Atagon (2023).

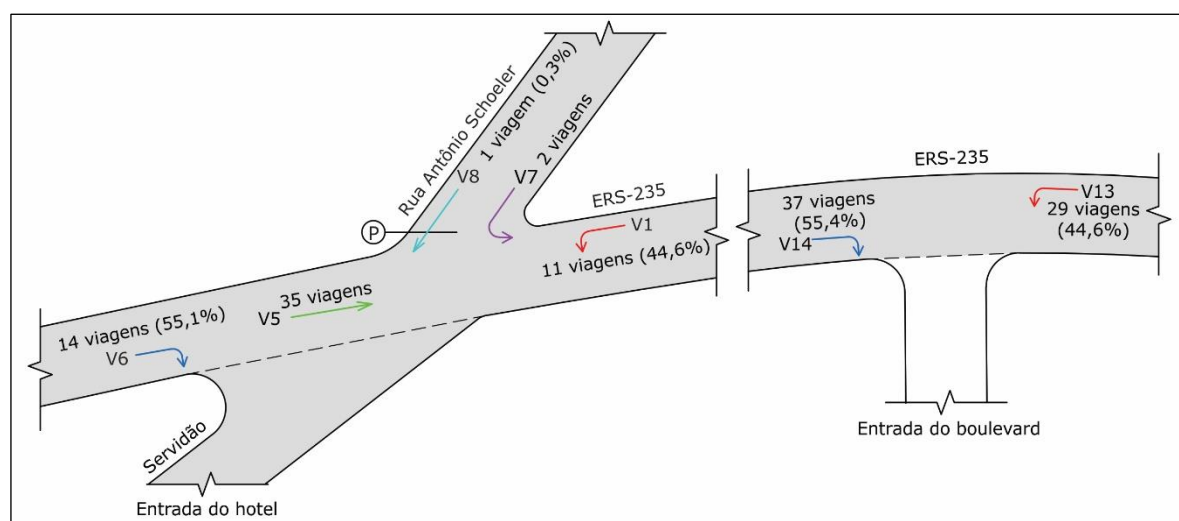


Figura 64. Distribuição das viagens do hotel e boulevard – Entrada – Tarde/noite.

Fonte: Atagon (2023).

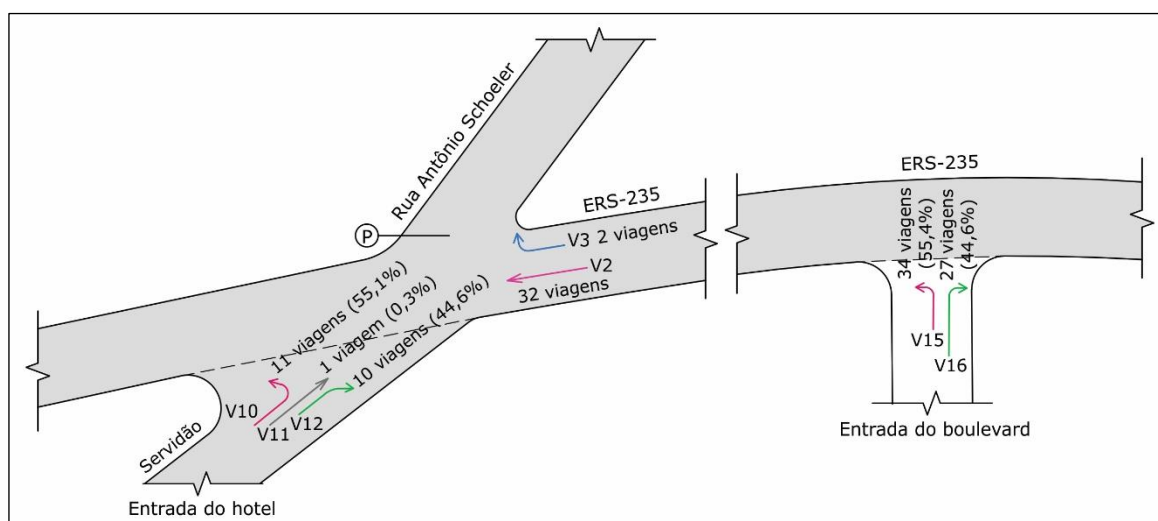


Figura 65. Distribuição das viagens do hotel e boulevard – Saída – Tarde/noite.

Fonte: Atagon (2023).

8.2.1 Análise de desempenho da interseção no período da manhã

Para uma melhor visualização dos impactos gerados no tráfego, optou-se por demonstrar os resultados das situações da interseção para o mesmo período do dia. Dessa forma, os resultados dos níveis de serviço para o período da manhã na situação atual são apresentados na Tabela 10, na situação futura sem o empreendimento na Tabela 11 e na situação futura com o empreendimento na Tabela 12.

Tabela 10. Resultado dos Níveis de Serviço na situação atual - Manhã

Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	120	541	0,22	0,84	13,5	B
4	48	1006	0,05	0,15	8,8	A

Fonte: Atagon (2023).

Tabela 11. Resultado dos Níveis de Serviço na situação futura sem o empreendimento - Manhã

Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	137	486	0,28	1,15	15,3	C
4	55	950	0,06	0,18	9,0	A

Fonte: Atagon (2023).

Tabela 12. Resultado dos Níveis de Serviço na situação futura com o empreendimento - Manhã

Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	139	445	0,31	1,32	16,7	C
1 (10,11,12)	20	208	0,10	0,31	24,1	C
1	10	1091	0,01	0,03	8,3	A
4	55	949	0,06	0,18	9,0	A

Fonte: Atagon (2023).

8.2.2 Análise de desempenho da interseção no período do meio-dia

Os resultados dos níveis de serviço para a interseção no período do meio-dia na situação atual são apresentados na Tabela 13, na situação futura sem o empreendimento na Tabela 14 e na situação futura com o empreendimento na Tabela 15.

Tabela 13. Resultado dos Níveis de Serviço da interseção na situação atual – Meio-dia

Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	56	461	0,12	0,41	13,9	B
4	54	1087	0,05	0,16	8,5	A

Fonte: Atagon (2023).

Tabela 14. Resultado dos Níveis de Serviço na situação futura sem o empreendimento - Meio-dia

Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	64	405	0,16	0,56	15,6	C
4	62	1033	0,06	0,19	8,7	A

Fonte: Atagon (2023).

Tabela 15. Resultado dos Níveis de Serviço na situação futura com o empreendimento - Meio-dia

Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	67	324	0,21	0,77	19,0	C
1 (10,11,12)	20	307	0,07	0,21	17,6	C
1	11	1148	0,01	0,03	8,2	A
4	62	1016	0,06	0,19	8,8	A

Fonte: Atagon (2023).

8.2.3 Análise de desempenho da interseção no período da tarde/noite

Os resultados dos níveis de serviço para a interseção no período da tarde/noite na situação atual são apresentados na Tabela 16, na situação futura sem o empreendimento na Tabela 17 e na situação futura com o empreendimento na Tabela 18.

Tabela 16. Resultado dos Níveis de Serviço da interseção na situação atual – Tarde/noite

Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	62	460	0,13	0,46	14,0	B
4	110	1045	0,11	0,35	8,8	A

Fonte: Atagon (2023).

Tabela 17. Resultado dos Níveis de Serviço na situação futura sem o empreendimento - Tarde/noite

Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	71	397	0,18	0,64	16,0	C
4	126	986	0,13	0,44	9,2	A

Fonte: Atagon (2023).

Tabela 18. Resultado dos Níveis de Serviço na situação futura com o empreendimento - Tarde/noite

Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	74	307	0,24	0,92	20,4	C
1 (10,11,12)	22	142	0,15	0,52	35,0	D
1	11	949	0,01	0,04	8,8	A
4	126	972	0,13	0,44	9,3	A

Fonte: Atagon (2023).

8.2.4 Análise dos resultados

A partir dos resultados é possível constatar que as vias atualmente se encontram em boas condições de operação, não apresentando congestionamentos, conforme observado também durante a realização das contagens. Na impossibilidade de realizar o movimento de conversão à esquerda para a via secundária de forma hábil, constatou-se que alguns veículos aguardavam na parte do acostamento para realizar a manobra. Com isso, formam-se filas de no máximo cinco (5) veículos nessa

área. Também se constatou uma pequena fila formada na parada obrigatória da interseção, entretanto essa fila não excedeu três (3) veículos.

Na situação atual a interseção apresentou um nível de serviço “B” nos movimentos V7 e V9, que representam os movimentos da via secundária para entrar na via principal, em todos os períodos analisados. O movimento V4, que representa o movimento de conversão à esquerda da via principal para a via secundária, apresentou um nível de serviço “A” em todos os períodos analisados.

Na situação futura sem o empreendimento, com a adição da estimativa de aumento da frota, a interseção continua apresentando um nível de serviço adequado para operação, tendo alterado de “B” para “C” nos movimentos V7 e V9 em todos os períodos analisados, e se manteve em “A” no movimento V4.

Na situação futura com o empreendimento, com a adição da estimativa de aumento da frota e da geração de viagens pelo empreendimento, houve uma modificação no cálculo, considerando-se a servidão como uma via pública já doada. Portanto, o cálculo considerou uma interseção de 4 (quatro) ramos. Mesmo com essa modificação, a interseção continuou apresentando um nível de serviço adequado. Os movimentos de saída da via secundária V7, V8 e V9 (ao norte da interseção) apresentaram um nível de serviço “C” em todos os períodos analisados. Os movimentos de saída da via projetada da servidão V10, V11 e V12 (saída do empreendimento) apresentaram nível de serviço “C” para os períodos da manhã e meio-dia e “D” para o período da tarde/noite. Os movimentos de conversão à esquerda da via principal para entrar na via secundária V1 e V4 (tanto no sentido norte, da via existente, quanto na via projetada para entrada no empreendimento) apresentaram nível de serviço “A” para todos os períodos analisados.

O DNIT (2006), em seu Manual de Estudo de Tráfego, considera, para qualquer tipo de rodovia, os níveis “B” e “C” como desejados, e o nível “D” como necessário. Portanto, a implantação do empreendimento ocasionará impactos no trânsito para as operações das vias adjacentes, quando se compara com a situação futura sem o empreendimento. Entretanto, esses impactos podem ser mitigados/compensados por meio de melhorias nos acessos do empreendimento.

Para isso, é previsto junto ao empreendimento um acesso composto por faixas de aceleração e desaceleração. Essa medida mitigará os impactos locais gerados

pelo trânsito, auxiliando na segurança e conforto dos usuários que utilizarão as instalações do empreendimento.

Ainda, com a instalação do empreendimento, prevê-se como uma das medidas mitigadoras/compensatórias, a implantação de um acesso composto por rótula alongada com faixas de aceleração e desaceleração. Essa medida auxiliará no conforto e segurança não apenas dos usuários do empreendimento, mas também dos moradores locais.

Além disso, em pesquisas realizadas, verificou-se que a nova concessão da ERS-235, prevê duplicação da rodovia entre Nova Petrópolis e Gramado, além de contar com melhorias de acessos por meio de rotatórias. Isso faz com que, em um futuro próximo, a capacidade da via aumente e seus níveis de serviço melhorem ainda mais.

9 IMPACTOS GERADOS PELA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Os impactos socioambientais podem ser entendidos como quaisquer alterações ocorridas no meio por consequência da implantação de empreendimentos variados, independentemente do porte ou potencial poluidor. Assim, este capítulo apresenta a identificação e avaliação dos impactos positivos e/ou negativos possivelmente ocasionados pela instalação do Complexo Turístico Fly Inn Park, considerando a análise realizada no diagnóstico socioambiental deste EIV.

Embora estes possíveis impactos decorrentes sejam listados de forma individual, sua avaliação não ocorre isoladamente das variáveis de seu entorno e de cada impacto por si só. Ou seja, os potenciais impactos do empreendimento são avaliados em consonância às demais estruturas e infraestruturas existentes na região.

A análise dos impactos de cunho socioambiental fundamentou-se em uma metodologia voltada a empreendimentos deste porte, tendo como objetivo identificar, quantificar e qualificar, de forma sistemática, os impactos a serem gerados pelo empreendimento quando passíveis de mensuração.

Uma vez definidos os fatores geradores, os impactos foram listados (*Check-list*), identificados e caracterizados. Em seguida, foi elaborada uma matriz de interação indicando os impactos ambientais dos meios socioeconômico, físico e biótico.

A Matriz de Interação baseia-se na análise bidimensional que relaciona as ações das fases construtivas do empreendimento com as características ambientais

possíveis de serem afetadas (BRAGA et al., 2005). O método utilizado neste estudo é a matriz de Leopold (Leopold et al., 1971), ao qual foi adaptada às particularidades do caso, sendo organizada em um quadro, onde nas colunas estão as ações do projeto e nas linhas os fatores/impactos ambientais.

Na avaliação de impactos ambientais considerou-se os critérios de qualificação da Resolução CONAMA nº 01/1986 (CONAMA, 1986), onde a previsão da magnitude e interpretação da significância dos impactos é obtida por meio da análise qualitativa dos atributos listados a seguir:

Natureza (1): Indica se o impacto ambiental é positivo ou negativo, da seguinte forma: Impacto positivo (ou benéfico) - quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental; Impacto negativo (ou adverso) - quando a ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

Forma (2): Como se manifesta o impacto em questão: se é um impacto direto, decorrente de uma ação do empreendimento, ou um impacto indireto, decorrente de um ou mais impactos gerados direta ou indiretamente.

Duração (3): Indica se o impacto ambiental em questão é temporário ou permanente, da seguinte forma: Impacto temporário - quando o efeito (impacto ambiental) tem duração determinada; Impacto permanente - quando, uma vez executada a atividade transformadora, o efeito não cessa de se manifestar num horizonte temporal conhecido.

Probabilidade (4): Indica a probabilidade de ocorrência do impacto ambiental, sendo classificada como Provável ou Certo;

Temporalidade (5): Indica se o impacto ambiental ocorre em curto, médio ou longo prazo, da seguinte forma: Impacto de curto prazo – quando o impacto ambiental (efeito) ocorre no mesmo momento em que se dá a atividade transformadora (causa); Impacto de médio prazo – quando o impacto ambiental (efeito) ocorre em médio prazo (entre seis e 12 meses) a partir do momento em que se dá a atividade transformadora (causa); Impacto de longo prazo – quando o impacto ambiental (efeito) ocorre em longo prazo (após 12 meses) a partir do momento em que se dá a atividade transformadora (causa);

Reversibilidade (6): Classifica os impactos segundo aqueles que, depois de manifestados seus efeitos, são reversíveis, parcialmente reversíveis ou irreversíveis. Permite identificar que impactos poderão ser integralmente reversíveis a partir da

implementação de uma ação de reversibilidade ou poderão apenas ser mitigados ou compensados.

Abrangência (7): Indica os impactos cujo efeitos sejam: Pontual, atribuído àquele tipo de impacto que se limita ao local do empreendimento, conhecido como Área Diretamente Afetada (ADA), ou fora dele, embora de maneira localizada; Local, ou seja, proximidades da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento; Regional, que se caracterizam como aqueles que se refletem na Área de Influência Indireta (AI).

Magnitude (8): Refere-se ao grau de interferência do impacto ambiental sobre diferentes fatores ambientais, estando relacionada com a relevância ambiental. É classificada como pequena, média ou grande, na medida em que tenha maior ou menor influência sobre o conjunto da qualidade ambiental analisada.

Assim, sobre a ótica dos possíveis impactos socioambientais ocasionados, gerou-se a matriz apresentada na Tabela 19.

Tabela 19. Matriz de impactos socioambientais.

Nº	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	1	2	3	4	5	6	7	8
		Positivo ou Negativo	Direto ou Indireto	Temporário ou Permanente	Certo ou Provável	Curto, Médio ou Longo Prazo	Reversível, Parcialmente Reversível ou Irreversível	Pontual, Local ou Regional	Pequena, Média ou Grande
1	Geração de resíduos da construção civil	Negativo	Direto	Temporário	Certo	Curto Prazo	Reversível	Pontual	Média
2	Geração de resíduos sólidos domésticos	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Longo Prazo	Irreversível	Local	Média
3	Desencadeamento de processos erosivos	Negativo	Indireto	Temporário	Provável	Longo Prazo	Reversível	Pontual	Pequena
4	Alteração da qualidade da água	Negativo	Indireto	Temporário	Provável	Curto Prazo	Reversível	Local	Pequena
5	Aumento dos índices de ruídos e vibrações	Negativo	Indireto	Temporário	Certo	Curto Prazo	Reversível	Pontual	Média
6	Alteração da paisagem	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Médio Prazo	Irreversível	Local	Grande
7	Supressão de vegetação nativa e/ou exótica	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Curto Prazo	Irreversível	Pontual	Pequena
8	Fragmentação de vegetação e habitats	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Médio Prazo	Irreversível	Local	Média
9	Aumento da incidência de animais atropelados da fauna silvestre	Negativo	Direto	Temporário	Certo	Médio Prazo	Irreversível	Local	Média
10	Valorização imobiliária	Positivo	Direto	Permanente	Certo	Médio Prazo	-	Regional	Pequena
11	Contaminação ambiental devido ao vazamento acidental de combustíveis, óleos e graxas	Negativo	Direto	Temporário	Provável	Curto Prazo	Reversível	Local	Pequena
12	Alterações na qualidade do ar	Negativo	Indireto	Temporário	Provável	Médio Prazo	Reversível	Local	Pequena

Nº	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	1	2	3	4	5	6	7	8
		Positivo ou Negativo	Direto ou Indireto	Temporário ou Permanente	Certo ou Provável	Curto, Médio ou Longo Prazo	Reversível, Parcialmente Reversível ou Irreversível	Pontual, Local ou Regional	Pequena, Média ou Grande
13	Aumento da oferta de postos de trabalho	Positivo	Direto	Temporário	Certo	Curto Prazo	-	Regional	Pequena
14	Aumento da renda local	Positivo	Direto	Permanente	Certo	Médio Prazo	-	Regional	Pequena
15	Melhorias na infraestrutura viária local	Positivo	Direto	Permanente	Certo	Médio Prazo	-	Local	Média
16	Interferências no tráfego devido às obras	Negativo	Indireto	Temporário	Provável	Curto Prazo	Reversível	Local	Pequena
17	Contaminação ambiental devido ao lançamento de esgoto doméstico/sanitário no solo e água	Negativo	Direto	Permanente	Provável	Longo Prazo	Parcialmente Reversível	Local	Média
18	Aumento do escoamento superficial	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Médio Prazo	Irreversível	Local	Média
19	Aumento da demanda de água	Negativo	Indireto	Permanente	Certo	Longo Prazo	Parcialmente Reversível	Local	Pequena
20	Aumento de material particulado	Negativo	Direto	Temporário	Provável	Curto Prazo	Reversível	Local	Média
21	Emissão de gases do efeito estufa	Negativo	Direto	Temporário	Provável	Curto Prazo	Parcialmente Reversível	Local	Pequena
22	Compensação ambiental	Positivo	Direto	Permanente	Certo	Longo Prazo	-	Regional	-
23	Aumento de demanda por transporte público coletivo	Negativo	Indireto	Permanente	Provável	Longo Prazo	Parcialmente Reversível	Regional	Pequena
24	Aumento de demanda de serviços de saneamento básico	Negativo	Indireto	Permanente	Provável	Longo Prazo	Parcialmente Reversível	Regional	Pequena
25	Aumento do fluxo de veículos leves	Negativo	Indireto	Permanente	Certo	Longo Prazo	Irreversível	Regional	Pequena

Fonte: Atagon (2022).

9.1 Caracterização dos impactos

1) Geração de resíduos da construção civil (impacto negativo)

Fase do empreendimento	Implantação
Atividades	Execução das obras civis
Aspectos Ambientais	Poluição do solo e corpos hídricos

Durante a implantação do empreendimento, deverá ser implementado um plano de gerenciamento de resíduos da construção civil, pois todo material excedente deverá ser encaminhado à local devidamente licenciado para que seja dada destinação final adequada.

Mesmo sendo um impacto negativo, este é de abrangência pontual, reversível e de curta duração, isto é, ocorrerá durante o período das obras de implantação do empreendimento.

2) Geração de resíduos sólidos domésticos (impacto negativo)

Fase do empreendimento	Operação
Atividades	Geração de resíduos pelas atividades de operação do empreendimento
Aspectos Ambientais	Poluição do solo e corpos hídricos, propagação de doenças

No Complexo Turístico Fly Inn Park, devido às atividades que serão realizadas pelo hotel e operações gastronômicas, certamente será produzida maior quantidade de resíduos sólidos domésticos. A responsabilidade de coleta e destinação deste tipo de resíduo será do poder público (prefeitura). Este impacto negativo é considerado de longa duração, de abrangência local e de duração permanente.

3) Desencadeamento de processos erosivos (impacto negativo)

Fase do empreendimento	Implantação
Atividades	Execução de terraplanagem (aterros e cortes do terreno)
Aspectos Ambientais	Movimentação de terra e alteração no uso do solo

Na fase de implantação, as obras de terraplenagem serão necessárias para uniformização do terreno, e isto consistirá na remoção da cobertura vegetal e

movimentação do solo, o que promove a exposição do mesmo, tornando-o mais suscetível a ocorrência de processos erosivos pela ação do vento e da água.

Além do aumento de intensidade dos processos erosivos, o carreamento de partículas pode causar diversos impactos ao solo, como a desestabilização de taludes e outras mudanças das propriedades físico-químicas. Caso as obras sejam realizadas durante época chuvosa existe a possibilidade do surgimento de ravinas, sulcos escavados pela intensidade do escoamento superficial.

Todos esses impactos implicam concomitantemente no carregamento de solo para fora dos limites do empreendimento. Apesar dos diversos impactos relacionados ao processo erosivo, considera-se o mesmo de baixo impacto, devido ao fato de ser um processo mitigável.

4) Alteração da qualidade da água (impacto negativo)

Fase do empreendimento	Implantação - Operação
Atividades	Obras de implantação, geração de resíduos e esgoto doméstico
Aspectos Ambientais	Movimentação de terra e alteração no uso do solo

Durante as obras de implantação do empreendimento, devido à movimentação de terra, deverão ser tomadas medidas de contenção aos processos de carreamento de partículas para os recursos hídricos próximos, fato que poderá alterar as características qualitativas destes.

Na fase de operação do empreendimento, deverão ser tomadas as medidas de controle do tratamento de efluente doméstico para que estes não sigam na forma *in natura* para os recursos hídricos, causando contaminação.

5) Aumento dos índices de ruídos e vibrações (impacto negativo)

Fase do empreendimento	Implantação - Operação
Atividades	Movimentação de máquinas para execução de obras de terraplanagem; Obras civis para construção de edificações
Aspectos Ambientais	Geração de ruídos e vibrações que podem ocasionar problemas de saúde aos operários e também à população residente nas proximidades.

A fase de implantação da obra implica na utilização de máquinas e equipamentos inerentemente geradores de ruídos, particularmente na movimentação

de terra (escavadeiras, pá carregadeiras, motoniveladoras, caminhões e outros), fundações (bate-estacas, marteleiros, pneumáticos, compactadores e outros), obras civis (betoneiras, vibradores). A emissão de ruídos representa impacto temporário sobre os indivíduos da fauna local que, pela própria mobilidade, se afastarão do incomodo durante a duração das operações mais ruidosas.

Na fase de operação a produção de ruído será pontual e não deverá ultrapassar os níveis de ruído permitido, tendo em vista o respeito com a vizinhança do entorno.

6) Alteração da paisagem (impacto negativo)

Fase do empreendimento	Implantação
Atividades	Execução de terraplanagem (aterros e cortes do terreno)
Aspectos Ambientais	Movimentação de terra e alteração no uso do solo

Os principais problemas atrelados à alteração na paisagem da área se darão no decorrer da instalação do empreendimento. Os aspectos da paisagem local e de seu entorno deverão passar por importantes alterações topográficas necessárias para implantação do Complexo Turístico Fly Inn Park. A alteração da paisagem decorrente da execução de terraplanagem, corte/remoção e aterros corresponderá a um impacto de difícil mitigação, considerado de grande magnitude, apresentando abrangência local, médio prazo e condição permanente.

7) Supressão de vegetação nativa e/ou exótica (impacto negativo)

Fase do empreendimento	Implantação
Atividades	Limpeza da área
Aspectos Ambientais	Diminuição de abrigo para fauna, impacto sobre ecossistema local

Durante a fase de implantação será realizada a limpeza da área antes do início das movimentações de terra. Esta limpeza consiste na remoção da vegetação existente. No que tange ao manejo de vegetação nativa, deverá ser seguido plano de manejo aprovado afim de mitigar o impacto sobre esse recurso.

Este é mais um impacto negativo irreversível com duração permanente de abrangência pontual.

8) Fragmentação de vegetação e habitats (impacto negativo)

Fase do empreendimento	Implantação
Atividades	Limpeza da área
Aspectos Ambientais	Diminuição de abrigo para fauna

Como mencionado acima, antes do início efetivo das obras de implantação, deverá ser realizada a limpeza da área e essa limpeza consiste também na retirada da cobertura vegetal.

É comum em obras deste tipo a fragmentação de remanescentes florestais, assim deverá ser mantida a vegetação, quando ocorrente, em maciços únicos ou menos fragmentados possíveis. A fragmentação faz com que surja o efeito de borda, descaracterizando a cobertura vegetal e diminuindo os locais de abrigo da fauna, facilitando acesso de predadores.

9) Aumento da incidência de animais atropelados da fauna silvestre (impacto negativo)

Fase do empreendimento	Implantação - Operação
Atividades	Limpeza da área e durante operação
Aspectos Ambientais	Diminuição da diversidade de fauna

A partir do início da obra haverá aumento dos ruídos e de pessoas circulando no local fazendo com que a fauna se sinta ameaçada, buscando novas áreas de abrigo e proteção, podendo assim ocorrer atropelamentos nas vias adjacentes (principalmente a Rodovia RS-235) ou mesmo dentro do canteiro de obras. Desta forma, deverão ser desenvolvidos artifícios para que os veículos mantenham uma baixa velocidade ao circular próximo ou dentro do local da obra.

10) Valorização imobiliária (impacto positivo)

Fase do empreendimento	Implantação - Operação
Atividades	Implantação de infraestrutura
Aspectos Ambientais	-

Após a implantação do empreendimento os imóveis lindeiros tendem a sofrer valorização imobiliária, atrelada ao forte apelo turístico regional. Este é um impacto positivo, que ocorrerá a médio prazo e com duração permanente.

11) Contaminação ambiental devido ao vazamento acidental de combustíveis, óleos e graxas (impacto negativo)

Fase do empreendimento	Implantação
Atividades	Execução de terraplanagem (aterros e cortes do terreno); Mobilização e manutenção de equipamentos
Aspectos Ambientais	Vazamentos: contaminação do solo

Durante a fase de implantação do empreendimento o risco de contaminação do solo e água está associado a eventuais vazamentos de combustíveis, óleos e graxas provenientes dos veículos, maquinários e equipamentos que serão utilizados para execução das obras. Destaca-se que não deverá ocorrer abastecimento de veículos no canteiro de obras, minimizando, deste modo, os riscos de contaminação.

Finalizada a implantação do empreendimento não haverá mais a presença de maquinários e equipamentos no local, diminuindo, assim, o risco de contaminação. Esse impacto é caracterizado pela sua intensidade variável e por ser de difícil mitigação.

12) Alterações na qualidade do ar (impacto negativo)

Fase do empreendimento	Implantação - Operação
Atividades	Execução de terraplanagem (aterros e cortes do terreno); Mobilização e manutenção de equipamentos; Aumento do tráfego de veículos particulares
Aspectos Ambientais	Poluição do ar

Na fase de implantação do empreendimento, com a circulação de máquinas e caminhões, certamente a qualidade do ar será diminuída. O empreendedor deverá manter os cronogramas de manutenções destes equipamentos, a fim de diminuir a geração de agentes poluidores do ar. Durante a operação do futuro empreendimento, os níveis de qualidade do ar provavelmente alcançarão seu estado atual, devido às características operacionais do complexo.

13) Aumento da oferta de postos de trabalho (impacto positivo)

Fase do empreendimento	Implantação e operação
Atividades	Execução de obras de implantação
Aspectos Ambientais	-

Durante as obras de implantação do empreendimento haverá aumento na oferta de empregos diretos e indiretos, uma vez que haverá necessidade de motoristas, operadores de máquinas, pedreiros, auxiliares, topógrafos, encanadores, eletricitas, entre outros. Da mesma forma, durante a operação do empreendimento, ocorrerá aumento direto na oferta de postos de trabalho.

14) Aumento da renda local (impacto positivo)

Fase do empreendimento	Implantação
Atividades	Execução de obras de implantação, demandas dos serviços locais de apoio (restaurantes, hotéis etc.)
Aspectos Ambientais	-

A construção e posterior operação de novos empreendimentos desta tipologia ocasionará aumento de valores circulantes na economia local e regional. Este impacto positivo é temporário e ocorrerá a médio prazo na região do empreendimento.

15) Melhorias na infraestrutura viária local (impacto positivo)

Fase do empreendimento	Implantação e Operação
Atividades	Execução de obras para melhoria do acesso
Aspectos Ambientais	-

Para que o trânsito continue fluindo em níveis adequados, após o incremento de tráfego ocasionado pelo empreendimento, deverão ser executadas melhorias e manutenções constantes na sinalização e infraestrutura diretamente ligada ao complexo. Isso trará benefícios aos moradores da região, bem como aos usuários e funcionários do empreendimento.

16) Interferências no tráfego devido às obras (impacto negativo)

Fase do empreendimento	Implantação
Atividades	Circulação de caminhões e máquinas para execução da obra
Aspectos Ambientais	-

Além dos benefícios que as obras trarão para o tráfego da região, haverá um impacto negativo significativo durante a execução dos serviços, diminuindo a velocidade do fluxo devido às máquinas e caminhões pesados que circulam em menor velocidade, principalmente no trecho da RS-235 que dá acesso à área. Eventualmente, poderão ocorrer situações de obstrução temporária da via para execução de serviços pontuais.

17) Contaminação ambiental devido ao lançamento de esgoto doméstico/sanitário no solo e água (impacto negativo)

Fase do empreendimento	Operação
Atividades	Sistema de tratamento de esgoto sanitário/doméstico
Aspectos Ambientais	Poluição do solo e corpos hídricos; Degradação da qualidade ambiental e impacto visual

Durante a fase de operação, efluentes gerados no processo de tratamento de esgoto poderão atingir camadas subsuperficiais do solo, atingindo mais facilmente os aquíferos subterrâneos. Em casos acidentais, o contaminante poderá ser derramado na superfície do solo e ser solubilizado e transportado por água superficial, contaminando uma área maior da superfície do solo.

Para o futuro empreendimento deverá ser proposto um sistema de tratamento de esgoto alternativo, viável e adequado às exigências das normas brasileiras, sem prejuízo à saúde humana e ao meio ambiente. Portanto, o risco de ocorrência deste impacto estará associado a algum fato imprevisto que ocasione vazamento na rede coletora de esgoto, porém este risco é mínimo.

18) Aumento do escoamento superficial (impacto negativo)

Fase do empreendimento	Implantação - Operação
Atividades	Implantação da rede de drenagem de águas pluviais
Aspectos Ambientais	Aumento do volume de escoamento superficial

O aumento da impermeabilização do solo resulta em um incremento na velocidade e no volume do escoamento superficial. Como consequência desses aumentos, o tempo de concentração da bacia diminui e há o aumento da vazão de pico. Em outras palavras, tem-se um grande volume de água chegando em um espaço curto de tempo ao corpo receptor. Esse impacto se dará de forma permanente após a implantação do empreendimento.

19) Aumento da Demanda de Água (impacto negativo)

Fase do empreendimento	Implantação - Operação
Atividades	Utilização de água potável durante as obras de infraestrutura Abastecimento de água permanente para edificações
Aspectos Ambientais	Diminuição da disponibilidade hídrica do manancial abastecedor de água potável

Durante a fase de implantação do empreendimento o aumento de demanda por água terá intensidades variáveis, sendo relacionada à utilização de água nas obras de infraestrutura.

Durante a fase de operação, a demanda por abastecimento de água aumentará com a ocupação do hotel e demais atividades do complexo. Essa demanda será permanente e exige que o sistema público de abastecimento de água seja capaz de atender a região.

Esse impacto é considerado de pequena magnitude e necessário à sobrevivência e desenvolvimento humano. A orientação ao consumo racional de água pela população local e a implementação de técnicas de captação e reuso das águas pluviais são fatores que contribuem para a minimização desse impacto.

20) Aumento de material particulado (impacto negativo)

Fase do empreendimento	Implantação
Atividades	Execução de obras de terraplanagem; Construção de Edificações
Aspectos Ambientais	Suspensão de materiais particulados (poeiras) na atmosfera

Na fase de instalação, as operações de limpeza do terreno e execução das obras de terraplanagem podem resultar na suspensão de poeira na atmosfera. Além disso, no momento da execução das obras civis pode ocorrer a suspensão de material particulado.

Este impacto é caracterizado como negativo e temporário ao período de implantação do empreendimento.

21) Emissão de gases do efeito estufa (impacto negativo)

Fase do empreendimento	Implantação - Operação
Atividades	Movimentação de maquinários para execução de obras de terraplanagem; Movimentação de veículos para entrega dos materiais e transporte de funcionários; Movimentação de veículos automotores dos colaboradores e hóspedes
Aspectos Ambientais	Gases oriundos de máquinas e veículos operação onde se destacam o monóxido de carbono (CO) e o dióxido de carbono (CO ₂)

Na fase de implantação do empreendimento, os impactos negativos estarão associados à emissão de gases de efeito estufa pelos maquinários utilizados para a construção do empreendimento e pelos veículos responsáveis pela entrega dos materiais e transporte de funcionários. A construção do empreendimento sem a emissão destes gases é inviável, uma vez que estes impactos são inerentes à construção civil.

Na fase de operação do empreendimento o impacto sobre a qualidade do ar se restringe as emissões de gases gerada pela queima de combustíveis fósseis dos veículos automotores dos hóspedes do hotel e trabalhadores do empreendimento.

22) Compensação ambiental (impacto positivo)

Fase do empreendimento	Implantação
Atividades	Compensação pelos danos causados ao meio ambiente (averbação de área, plantio de mudas, entre outros)
Aspectos Ambientais	Melhorias ao ecossistema, garantidos pela perpetuidade

Toda intervenção necessária sobre o ecossistema deverá ser compensada, seja através de plantios compensatórios ou averbação em matrícula de áreas semelhantes, a depender das exigências durante a fase de licenciamento ambiental do empreendimento. Estas ações acarretarão ganho ambiental, já que estes gravames serão perpétuos e irreversíveis.

Ainda que inicialmente as atividades gerem perdas ambientais, a longo prazo haverá compensação pelo dano realizado.

23) Aumento de demanda por transporte público coletivo (impacto negativo)

Fase do empreendimento	Operação
Atividades	Devido ao aumento populacional
Aspectos Ambientais	Aumento da poluição do ar

Conforme mencionado, este tipo de empreendimento ocasionará um aumento no número de trabalhadores da região, o que acarretará vários benefícios e conseqüentemente algumas necessidades, como o aumento da oferta de transporte público visando a não saturação das linhas existentes. Para sanar este impacto será necessário readequar ou aumentar a oferta deste serviço.

24) Aumento de demanda de serviços de saneamento básico (impacto negativo)

Fase do empreendimento	Operação
Atividades	Maior demanda devido ao aumento de consumo de água e geração de efluentes
Aspectos Ambientais	Poluição do solo, recursos hídricos e disponibilidade de oferta de água

As atividades de operação do empreendimento acarretarão uma maior demanda de serviços de saneamento, como água tratada e tratamento do esgotamento sanitário. Mesmo o empreendedor implantando toda a infraestrutura necessária para operação, deverá ser previsto um aumento na oferta de água tratada a fim de atender as atividades que serão realizadas.

25) Aumento do fluxo de veículos leves (impacto negativo)

Fase do empreendimento	Operação
Atividades	Geração de viagens com origem e destino o empreendimento
Aspectos Ambientais	-

O aumento do fluxo de veículos é fator inerente à implantação de novos empreendimentos, principalmente tratando-se de um complexo turístico/hoteleiro. Neste caso, embora represente um impacto negativo, os dados analisados no Estudo de Impacto de Trânsito mostram que o sistema viário regional apresenta capacidade adequada ao fluxo, sendo capaz de suportar os acréscimos gerados durante a

operação do empreendimento. Todavia, não fica impedida a implantação de medidas/estruturas que busquem atenuar possíveis problemas pontuais ocorrentes no fluxo de tráfego local.

10 MEDIDAS COMPENSATÓRIAS E MITIGATÓRIAS

A possibilidade de implantação de empreendimentos que alteram as características socioambientais locais e regionais está intimamente ligada às sobrecargas deles decorrentes e, por consequência, ao sucesso da implantação de medidas que busquem atenuar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos ocasionados nas áreas de influência analisadas.

A partir das análises e diagnósticos apresentados neste estudo, cabe a proposição de algumas medidas a serem tomadas visando a prevenção, mitigação e/ou compensação dos possíveis impactos negativos ocasionados pela implantação do Complexo Turístico Fly Inn Park, considerando o exposto nos itens 0 e 8 deste EIV. Assim, sugerem-se as medidas elencadas a seguir:

Tabela 20. Medidas compensatórias e mitigatórias dos impactos ambientais negativos.

nº	Descrição do Impacto	Positivo ou Negativo	Medidas Compensatórias e Mitigatórias
1	Geração de resíduos da construção civil	Negativo	Elaboração e execução de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, prevendo ações de minimização de geração, reutilização, acondicionamento, transporte interno, armazenamento e destinação final dos resíduos gerados no empreendimento; Uso de construção seca, que auxilia na redução de resíduos da construção civil; Elaboração e execução de Programa de Educação Ambiental com os profissionais envolvidos nas obras de implantação do empreendimento.
2	Geração de resíduos sólidos domésticos	Negativo	Elaboração e execução de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, prevendo ações de minimização de geração, reutilização, acondicionamento, transporte interno, armazenamento e destinação final dos resíduos gerados no empreendimento; Elaboração e execução de Programa de Educação Ambiental com os profissionais envolvidos nas obras de implantação do empreendimento.
3	Desencadeamento de processos erosivos	Negativo	Elaboração e execução de Programa de Gerenciamento de Processos erosivos, prevendo medidas preventivas e corretivas a serem executadas durante as obras de instalação do empreendimento, caso identificadas áreas propícias ao desencadeamento de processos erosivos.
4	Alteração da qualidade da água	Negativo	Implantação de infraestrutura completa de saneamento básico (água e esgoto); Elaboração e execução de Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, visando a

nº	Descrição do Impacto	Positivo ou Negativo	Medidas Compensatórias e Mitigatórias
			realização de análises periódicas e adoção de medidas caso identificadas alterações nos índices de parâmetros aceitáveis.
5	Aumento dos índices de ruídos e vibrações	Negativo	Respeitar os horários estipulados pela prefeitura Municipal para realização de obras, visando não perturbar a comunidade existente no entorno do empreendimento.
6	Alteração da paisagem	Negativo	Elaboração e execução de Programa de Educação Ambiental com os profissionais envolvidos nas obras, visando orientar sobre os limites do empreendimento e evitar intervenções fora da gleba de implantação do projeto.
7	Supressão de vegetação nativa e/ou exótica	Negativo	Manutenção/preservação de parte da vegetação nativa; Transplante de exemplares arbóreos imunes ao corte (quando existentes); Compensação ambiental do corte/supressão de vegetação, quando for necessária; Elaboração e execução de Programa de Educação Ambiental com os profissionais envolvidos nas obras de implantação do empreendimento.
8	Fragmentação de vegetação e habitats	Negativo	Manutenção/preservação de parte da vegetação nativa; Transplante de exemplares arbóreos imunes ao corte (quando existentes); Compensação ambiental do corte/supressão de vegetação, quando for necessária; Elaboração e execução de Programa de Educação Ambiental com os profissionais envolvidos nas obras de implantação do empreendimento.
9	Aumento da incidência de animais atropelados da fauna silvestre	Negativo	Elaboração e execução de Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre, visando o acompanhamento das obras por técnico especializado em afugentamento, resgate e relocação de animais; Elaboração e execução de Programa de Educação Ambiental com os profissionais envolvidos nas obras de implantação do empreendimento.
10	Valorização imobiliária	Positivo	-
11	Contaminação ambiental devido ao vazamento acidental de combustíveis, óleos e graxas	Negativo	Realização de inspeções e manutenções periódicas nos veículos, máquinas e equipamentos (que serão utilizados durante a execução das obras do empreendimento) em locais apropriados com bacias de contenção.
12	Alterações na qualidade do ar	Negativo	Elaboração e execução de Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar, identificando possíveis medidas para atenuar a geração de material particulado, como por exemplo, umidificação do solo durante a ocorrência de grande movimentação de máquinas e equipamentos na obra.
13	Aumento da oferta de postos de trabalho	Positivo	-
14	Aumento da renda local	Positivo	-
15	Melhorias na infraestrutura viária local	Positivo	-

nº	Descrição do Impacto	Positivo ou Negativo	Medidas Compensatórias e Mitigatórias
16	Interferências no tráfego devido às obras	Negativo	Adequar a transição entre os fluxos internos e externos ao complexo turístico, a partir de projetos adequados com localização das entradas e saídas, faixas de acumulação de veículos, vias e dispositivos de acesso, estacionamento de veículos, locais para carga/descarga, paradas de táxis e de ônibus, entre outros aspectos relevantes e necessários ao projeto; Otimizar a capacidade viária (aproveitando da melhor forma possível a infraestrutura viária existente), através de medidas como a implantação de travessias seguras de pedestres e ciclistas, sistemas de informações aos usuários com orientações de escolha de itinerários e busca de vagas de estacionamento e áreas de carga/descarga; Integrar/compatibilizar o projeto arquitetônico do empreendimento aos projetos/anteprojetos/estudos técnicos (se existentes) dos órgãos gestores da Rodovia RS-235 (EGR e/ou DAER/RS), de modo a mitigar maiores impactos ao fluxo do trânsito no local; Respeitar os limites de faixa de domínio e faixas não edificantes do sistema viário, de modo a garantir a segurança viária dos acessos ao empreendimento.
17	Contaminação ambiental devido ao lançamento de esgoto doméstico/sanitário no solo e água	Negativo	Implantação de infraestrutura completa de saneamento básico (água e esgoto); Elaboração e execução de Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, visando a realização de análises periódicas e adoção de medidas caso identificadas alterações nos índices de parâmetros aceitáveis.
18	Aumento do escoamento superficial	Negativo	Implantação de sistema de drenagem, visando o melhor direcionamento das águas, a fim de evitar locais que não permitam o escoamento superficial.
19	Aumento da demanda de água	Negativo	Implantação de sistema de abastecimento de água, de acordo com normas da companhia responsável pelo abastecimento público de água potável do município.
20	Aumento de material particulado	Negativo	Elaboração e execução de Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar, identificando possíveis medidas para atenuar a geração de material particulado, como por exemplo, umidificação do solo durante a ocorrência de grande movimentação de máquinas e equipamentos na obra.
21	Emissão de gases do efeito estufa	Negativo	Realização de inspeções e manutenções periódicas nos veículos, máquinas e equipamentos que serão utilizados durante a execução das obras do empreendimento.
22	Compensação ambiental	Positivo	-
23	Aumento de demanda por transporte público coletivo	Negativo	Avaliar junto à Prefeitura Municipal às necessidades e possibilidades de inclusão de novas linhas/rotas de ônibus que possam atender a região do empreendimento, visando disponibilizar este serviço para atender as demandas de passageiros que necessitarão de transporte até o empreendimento.
24	Aumento de demanda de serviços de saneamento básico	Negativo	Implantação dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e de coleta e transporte de resíduos sólidos.

nº	Descrição do Impacto	Positivo ou Negativo	Medidas Compensatórias e Mitigatórias
25	Aumento do fluxo de veículos leves	Negativo	Adequar a transição entre os fluxos internos e externos ao complexo turístico, a partir de projetos adequados com localização das entradas e saídas, faixas de acumulação de veículos, vias e dispositivos de acesso, estacionamento de veículos, locais para carga/descarga, paradas de táxis e de ônibus, entre outros aspectos relevantes e necessários ao projeto; Otimizar a capacidade viária (aproveitando da melhor forma possível a infraestrutura viária existente), através de medidas como a implantação de travessias seguras de pedestres e ciclistas, sistemas de informações aos usuários com orientações de escolha de itinerários e busca de vagas de estacionamento e áreas de carga/descarga; Integrar/compatibilizar o projeto arquitetônico do empreendimento aos projetos/anteprojetos/estudos técnicos (se existentes) dos órgãos gestores da Rodovia RS-235 (EGR e/ou DAER/RS), de modo a mitigar maiores impactos ao fluxo do trânsito no local; Respeitar os limites de faixa de domínio e faixas não edificantes do sistema viário, de modo a garantir a segurança viária dos acessos ao empreendimento.

Fonte: Atagon (2023).

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao apresentar a caracterização socioambiental local e regional da área analisada, este EIV buscou sintetizar os principais aspectos influenciadores e influenciados pela futura implantação do Complexo Turístico Fly Inn Park.

Embora normalmente os aspectos negativos recebam maior destaque, não se pode negligenciar os importantes impactos positivos que serão ocasionados pela implantação de um empreendimento conforme proposto, principalmente no tocante ao estímulo à economia local, o incremento nos fluxos de emprego e renda e o aumento na arrecadação de impostos por parte do poder público. Assim, considera-se viável, frente o diagnóstico socioambiental executado, a implantação do complexo turístico ora analisado.

Entretanto, para que o empreendimento se consolide de maneira plena, social e ambientalmente viável, cabe aos entes públicos e privados envolvidos neste processo a constante e ininterrupta busca pelo diálogo, objetivando a continuidade do desenvolvimento turístico regional, atendendo aos interesses de toda a sociedade.

Desta forma, o empreendedor se compromete a ser responsável pela implantação de todo o empreendimento e das melhorias viárias necessárias para viabilizar o acesso à área a partir da ERS-235, assumindo custos com desapropriações de terras (se necessário), mão-de-obra e materiais necessários para

a completa execução das obras, sem ocasionar ônus ao município e/ou aos moradores vizinhos. Salientando que o projeto executivo do acesso deverá ser aprovado pela concessionária da rodovia.

Para tanto, sugere-se que seja lavrado Termo de Compromisso entre empreendedor e poder público, de modo que sejam compactuadas as medidas mitigatórias de responsabilidade de cada parte, levando em consideração o exposto neste EIV.

Sendo o que se julga adequado apresentar neste momento, ficamos à disposição para solução de dúvidas e/ou correção de eventuais equívocos.

Nova Petrópolis, 06 de março de 2023.



Marcos Jose Rodrigues

Biólogo - CRBio 88809-03
Especialista em Avaliação de Impactos e
Recuperação Ambiental



Luan Carlos Tomé dos Reis

Geógrafo - CREA RS253981



Tadeu de Paula

Geólogo - CREA RS223428
Especialista em Avaliação de Impactos e
Recuperação Ambiental



Caroline Menegotto

Engenheira Civil – CREA RS254135

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. (1997) ABNT NBR 13895/1997: **Construção de Poços de Monitoramento e Amostragem –Procedimento**, 21 p.

_____. ABNT NBR 13969/1997: **Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação**, 60p.

_____. ABNT NBR 13969/1997: **Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação**, 60p.

BRAGA, B., HESPANHOL, I., CONEJO, J. G. L., MIERZWA, J. C., DE BARROS, M. T. L., SPENCER, M., & EIGER, S. (2005). **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. Pearson Prentice Hall.

BRASIL. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. **Institui o Código de Trânsito Brasileiro**. Brasília: Presidência da República, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503compilado.htm. Acesso em: 02 de julho de 2022.

_____. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências**. 2012.

_____. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências**. DOU 11.7.2001 e retificado em 17.7.2001.

_____. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. **Dispõe sobre a utilização e proteção de vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências**. DOU 26.12.2006 retificado em 9.1.2007.

CET-SP. Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo – PEREIRA, G. G. **Modelo de Atração de Automóveis por Shopping Center**, Companhia de Engenharia de Tráfego, São Paulo, Brasil, 2011.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 01 de 23/01/1986. **Dispõe sobre critérios e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental**. DOU 17 de fevereiro de 1986.

CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. 2016. **Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul**. Ministério de Mina e Energia. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia_basica/cartografia_regional/mapa_rio_grande_sul.pdf. Acesso em: 15 de julho de 2022.

_____. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. 2010. Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Sul: *Programa Geologia do Brasil*. Porto Alegre.

DIAS. 2013. **Caracterização Estrutural e Hidrogeológica do Sistema Aquífero Serra Geral (SASG) na região de Carlos Barbosa (RS)**. Trabalho de Conclusão de Curso, Programa Graduação em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

DENATRAN, Departamento Nacional de Trânsito. **Manual de Procedimentos para o Tratamento de Pólos Geradores de Tráfego**. Brasília: DENATRAN/FGV, 2001. Disponível em: <https://antigo.infraestrutura.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/PolosGeradores.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2022.

DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte. **Manual de estudos de tráfego**. Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR, Rio de Janeiro, p. 384, 2006. Disponível em: http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/manual_estudos_trafego.pdf. Acesso em: 02 jul. 2022

_____. **Manual de Projeto de Interseções**. Rio de Janeiro: IPR, 2005. Disponível em: http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/manual_proj_interc_ve rsao_fianal_2006.pdf. Acesso em: 02 jul. 2022.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ)**. Súmula da 10. Reunião Técnica de Levantamento de Solos. Rio de Janeiro, 1979. 83p. (EMBRAPA-SNLCS. Micelânea, 1).

_____. Sistema brasileiro de classificação de solos. Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Rio de Janeiro, 2013.

FILGUEIRAS, T. S., BROCHADO, A. L., NOGUEIRA, P. E.; GUALA II, G. F.. Caminhamento – um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Cadernos de Geociências, Rio de Janeiro, n. 12, p. 39-43, out./dez. 1994

GARCIA, P. C. A. & VINCIPROVA, G. 2003. In: Fontana, C. S., Bencke G. A. & Reis, R. E. (Orgs.). **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, EDIPUCRS.

GONÇALVES, Fabio dos Santos. **CLASSIFICAÇÃO DOS PGVs E SUA RELAÇÃO COM AS TÉCNICAS DE ANÁLISE DE IMPACTOS VIÁRIOS**. 2012. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Transportes, A Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/es/produccion/disertaciones-y-tesis/2012/597-fabio-goncalves-pgvs-e-sua-relacao-com-tecnicas-de-analise-de-impactos-viarios-msc-ufrj-2012/file>. Acesso em: 19 jul. 2022.

HASENACK, H. & WEBER, E. **Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul** - escala 1:50.000. Porto Alegre, UFRGS, IB - Centro de Ecologia, 2010. DVD-ROM (Série Geoprocessamento, 3)

IBGE. Banco de Dados de Informações Ambiental – Bdia. 2022. Disponível em: <<https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/geomorfologia>> Acesso em 15 de julho de 2022.

_____. Sinopse por Setores. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st>. Acesso em: 19 jul. 2022

LEITE, P.F. & KLEIN, R.M. 1990. **Vegetação. In Geografia do Brasil: Região Sul. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Rio de Janeiro, v. 2.

LEOPOLD, L.B.; CLARKE, F.S.; HANSHAW, B. (1971) **A procedure for evaluating environmental impact**. Washington: U. S. Geological Survey. 13 p.

MACHADO, J. L. F.; FREITAS, M. A. **Projeto mapa hidrogeológico do estado do Rio Grande do Sul**: escala 1:750.000: relatório final. Porto Alegre: CPRM, 2005.

NARDY, A. J. R., MACHADO, F. B., OLIVEIRA, M. A. F. 2008. **As rochas vulcânicas mesozoicas ácidas da Bacia do Paraná: litoestratigrafia e considerações geoquímico-estratigráficas**. *Revista Brasileira de Geociências*, 38(1): 178-195.

NOVA PETROPOLIS. Lei nº 3.925, de 18 de dezembro de 2009. **Dispõe sobre o plano diretor de desenvolvimento municipal – PDDM, abrangendo o território do Município de Nova Petrópolis/RS**. Data de Inserção no Sistema LeisMunicipais: 26/07/2011.

PORTUGAL, Licínio da Silva. **Polos geradores de viagens orientados a qualidade de vida e ambiental: modelos e taxas de geração de viagens**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

PORTUGAL, Licínio da Silva; GOLDNER, Lenise Grando. **Estudo de pólos geradores de tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transportes**. 1a edição. São Paulo: EDGARD BLÜCHER LTDA, 2003.

PEATE D. W., HAWKESWORTH C. J., MANTOVANI M. S. M. **Chemical Stratigraphy of the Paraná Lavas (South America): classification of magma types and their spatial distribution**. *Bulletin of Volcanology*, v.55, p.119-139, 1992.

PEATE D. W., HAWKESWORTH C. J., MANTOVANI M. S. M. **Chemical Stratigraphy of the Paraná Lavas (South America): classification of magma types and their spatial distribution**. *Bulletin of Volcanology*, v.55, p.119-139, 1992.

REGINATO, P. A. R. **Integração de dados para prospecção de aquíferos fraturados em trecho da bacia hidrográfica Taquari-Antas (RS)**. 2003. 254f. Tese (Doutorado em Engenharia de Minas) - Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e dos Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

STRECK, E.V. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR. 2ed. 222p, 2008.

TEIXEIRA, M. B.; MOURA NETO, A. B. C. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos - Estudo Fitogeográfico. v. 33. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL, 1986.

TRB, Transportation Research Board. **Highway Capacity Manual**. EUA: TRB, 2000.

TRB, Transportation Research Board. **Highway Capacity Manual**. EUA: TRB, 2010.

WILDNER, W. **Estratigrafia do magmatismo Serra Geral na Bacia do Paraná - Conceitos básicos e divisão faciológica**. In: REUNIÃO ABERTA DA COMISSÃO BRASILEIRA DE ESTRATIGRAFIA. Anais... Porto Alegre: SBG, 2004. p.62-77.

ANEXOS

Anexo I: Matrículas nº 22.561 e nº 22.741.

Anexo II: Tabulação de dados EIT.

Anexo III: Memória de cálculos EIT.

Anexo IV: Anotações de Responsabilidade Técnica (ART's).

Anexo V: Plano Funcional de Arruamento e Memorial Descritivo da Arquitetura

ANEXO I
Matrículas nº22.561 e nº22.741



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
OFÍCIO DE REGISTROS PÚBLICOS DE NOVA PETRÓPOLIS
PODER JUDICIÁRIO
Gustavo Henrique Mattos Voltolini - Registrador

CERTIDÃO

22.561

MATRÍCULA



Ofício de Registro de Imóveis
Comarca de Nova Petrópolis
Estado do Rio Grande do Sul

Livro N.º 2 - Registro Geral

NOVA PETRÓPOLIS, 17 de março de 2021

FLS.

001

MATRÍCULA

22.561 *CA*

IMÓVEL: Localizado em LINHA IMPERIAL, na Rua José Grings (Estrada Estadual RS-235), zona rural do município de Nova Petrópolis, RS, constituído da **ÁREA "A"**, com área total de **quinze mil, cento e sete metros e quarenta e dois decímetros quadrados (15.107,42 m²)**, com as seguintes medidas e confrontações: inicia-se a descrição deste polígono, confrontando com Rua José Grings (Estrada Estadual RS-235), partindo do ponto 1 para o ponto 2, trecho formado por segmento de reta com 12,63 metros onde forma um ângulo interno de 118°43'49" em seu ponto de partida; deste segue confrontando com a Rua José Grings (Estrada Estadual RS-235), partindo do ponto 2 para o ponto 3, trecho formado por segmento de reta com 56,60 metros onde forma um ângulo interno de 174°36'13" em seu ponto de partida; deste segue confrontando com Rua José Grings (Estrada Estadual RS-235), partindo do ponto 3 para o ponto 4, trecho formado por segmento de reta com 14,75 metros onde forma um ângulo interno de 178°53'28" em seu ponto de partida; deste segue confrontando com o imóvel de propriedade de Claudemir Gürtler e outros (Matrícula nº 2.373), partindo do ponto 4 para o ponto 5, trecho formado por segmento de reta com 135,22 metros onde forma um ângulo interno de 68°12'32" em seu ponto de partida; deste segue confrontando com o imóvel de propriedade de Claudemir Gürtler e outros (Matrícula nº 2.373), partindo do ponto 5 para o ponto 6, trecho formado por segmento de reta com 70,98 metros onde forma um ângulo interno de 179°29'55" em seu ponto de partida; deste segue confrontando com o imóvel de propriedade de Romeo Antonio Grings e outros (Matrícula nº 5.952) - antigo Travessão, partindo do ponto 6 para o ponto 7, trecho formado por segmento de reta com 78,35 metros onde forma um ângulo interno de 97°46'32" em seu ponto de partida; deste segue confrontando com o imóvel de propriedade de Terrasul Empreendimentos Imobiliários S.A. (Matrícula nº 3.274), partindo do ponto 7 para o ponto 1, trecho formado por segmento de reta com 182,63 metros onde forma um ângulo interno de 82°17'32" em seu ponto de partida; fechando por fim este polígono.
Sem Benfeitorias.

PROPRIETÁRIA: **TERRASUL EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS S.A.**, inscrita no CNPJ sob nº 28.799.287/0001-80, com sede na Rua Antônio Schoeler, nº 4290, Linha Imperial, no município de Nova Petrópolis/RS.

REGISTRO ANTERIOR: livro 2 da M.751, do Ofício dos Registros Públicos de Nova Petrópolis, RS. Matrícula aberta em virtude de retificação administrativa de área (protocolo nº 68821 de 12 de fevereiro de 2021). Ato realizado com base no Provimento nº 94 combinado com o Provimento nº 114, ambos do CNJ, que determinaram que por motivo de força maior os prazos para a prática dos atos registrares são contados em dobro.

ITR: CND/Imóvel Rural referente ao NIRF nº 1.910.332-8 na Receita Federal, com a área total de 8,3 ha. **CCIR:** referente ao código do imóvel rural nº 852.082.008.095-8 no INCRA, com a área total de 8,3300 ha.

Em. R\$ 27,20. Selo: 0384.01.1800003.43510 - R\$ 1,40; 0384.03.2100002.00303 - R\$ 2,70

Registrador: *Gustavo H. M. Voltolini*

AV.1 - 22.561 - 29 de junho de 2021 - ATUALIZAÇÃO ZONA URBANA - Nos termos do requerimento datado de 16 de junho de 2021, acompanhado da Certidão nº 2021/147 da Prefeitura Municipal de Nova Petrópolis, RS, averbo que o imóvel objeto da presente matrícula,

Continua no verso



Ofício de Registro de Imóveis
Comarca de Nova Petrópolis
Estado do Rio Grande do Sul

Livro N.º 2 - Registro Geral

FLS.	MATRÍCULA
001v	22.561 <i>GH</i>

está localizada na Rua José Grings (Estrada Estadual RS-235), Linha Imperial, **ZONA URBANA** do município de Nova Petrópolis, RS, dentro de um quarteirão indefinido. O refendo é verdade e dou fé. Protocolado sob nº 69728 em 17 de junho de 2021.

Em. R\$ 91,90. Selo: 0384.01.1800003.49884 - R\$ 1,40; 0384.04.2000003.01884 - R\$ 3,30

Registrador: *Gustavo H. M. Voltolini*

**SERVIÇO DE REGISTROS E TABELIONATO
DE PROTESTOS DE TÍTULOS
REGISTROS PÚBLICOS**

Registrador: Gustavo Henrique Mattos Voltolini
Substituta: Ligia Beatris Ponath
Nova Petrópolis - RS

CERTIFICO e dou fé, que a presente cópia é reprodução autêntica da ficha a que se refere, extraída nos termos do art. 19, § 1º, da Lei nº 6.015, de 31/12/73. Nada mais constava. O referido é verdade e dou fé.
Nova Petrópolis, RS, 29 de junho de 2021.

Gustavo H. M. Voltolini
Gustavo Henrique Mattos Voltolini - Registrador

Certidão 2 páginas: R\$ 14,60 (0384.03.2100002.02329 = R\$ 2,70)
Busca em livros e arquivos: R\$ 10,00 (0384.02.2000003.12832 = R\$ 1,90)
Processamento eletrônico de dados: R\$ 5,30 (0384.01.1800003.49912 = R\$ 1,40)
Total de Emolumentos: R\$ 35,90



A consulta estará disponível em até 24h
no site do Tribunal de Justiça do RS
<http://go.tjrs.jus.br/selodigital/consulta>
Chave de autenticidade para consulta
098475 53 2021 00009997 26



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
OFÍCIO DE REGISTROS PÚBLICOS DE NOVA PETRÓPOLIS
PODER JUDICIÁRIO

Gustavo Henrique Mattos Voltolini - Registrador

CERTIDÃO

SERVIÇO DE REGISTROS E TABELIONATO
DE PROTESTOS DE TÍTULOS
REGISTROS PÚBLICOS

Registrador: Gustavo Henrique Mattos Voltolini
Substituta: Lígia Beatris Ponath
Nova Petrópolis - RS

22.741

MATRÍCULA



Ofício de Registro de Imóveis
Comarca de Nova Petrópolis
Estado do Rio Grande do Sul

Livro N.º 2 - Registro Geral

NOVA PETRÓPOLIS, 28 de maio de 2021

FLS.

001

MATRÍCULA

22.741 *CH*

IMÓVEL: Localizado em LINHA IMPERIAL, na Rua José Grings (RS-235), zona rural do município de Nova Petrópolis, RS, constituído da **ÁREA "A"**, com um polígono irregular, com a área de **doze mil, cento e seis metros e setenta e seis decímetros quadrados (12.106,76 m²)**, com as seguintes medidas e confrontações: Inicia-se a descrição deste polígono, confrontando com a Rua José Grings (RS 235), partindo do ponto em comum entre o imóvel de propriedade de Romeo Antonio Grings e Célia De Moura Grings e Rua José Grings (RS 235), trecho formado por segmento de reta com 42,42 metros onde forma um ângulo interno de 173°50'0", deste segue confrontando com a Rua José Grings (RS 235), trecho formado por segmento de reta com 27,49 metros onde forma um ângulo interno de 173°18'42", deste segue confrontando com a Rua José Grings (RS 235), trecho formado por segmento de reta com 26,12 metros, onde forma um ângulo interno de 61°16'11", deste segue confrontando com o imóvel de propriedade de Terrasul Empreendimentos Imobiliários S.A. (Matrícula nº 22.561), trecho formado por segmento de reta com 182,63 metros onde forma um ângulo interno de 89°51'22", deste segue confrontando com o imóvel de propriedade de Romeo Antonio Grings e outros (Matrícula nº 5.952), trecho formado por segmento de reta com 77,03 metros onde forma um ângulo interno de 90°8'38", deste segue confrontando com o imóvel de propriedade de Romeo Antonio Grings e outros (Matrícula nº 12.224), trecho formado por segmento de reta com 125,79 metros chegando ao ponto de partida onde forma um ângulo interno de 131°35'7", fechando por fim este polígono.
Sem benfeitorias.

PROPRIETÁRIA: TERRASUL EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS S.A., inscrita no CNPJ sob nº 28.799.287/0001-80, com sede na Rua Dr. Rafael de Barros, nº 209, 9º andar, Sala 21, Bairro Paraíso, na cidade de São Paulo, SP.

REGISTRO ANTERIOR: livro 2 da M.3.274, do Ofício dos Registros Públicos de Nova Petrópolis, RS. Matrícula aberta em virtude de retificação administrativa de área (protocolo nº 69162 de 08 de abril de 2021). Ato realizado com base no Provimento nº 94 combinado com o Provimento nº 114, ambos do CNJ, que determinaram que por motivo de força maior os prazos para a prática dos atos registrares são contados em dobro.

ITR: CND/Imóvel rural referente ao NIRF: 2.899.387-0 na Receita Federal, com a área total de 15,8 ha. **CCIR** referente ao código do imóvel rural nº 852.082.022.551-4 no INCRA, com a área total de 15,6 ha.

Em. R\$ 27,20. Selo: 0384.01.1800003.47878 - R\$ 1,40; 0384.03.2100002.01700 - R\$ 2,70

Registrador: *Gustavo H. M. Voltolini*

AV.1 - 22.741 - 29 de junho de 2021 - ATUALIZAÇÃO ZONA URBANA - Nos termos do requerimento datado de 16 de junho de 2021, acompanhado da Certidão nº 2021/177 da Prefeitura Municipal de Nova Petrópolis, RS, averbo que o imóvel objeto da presente matrícula está localizada na Rua José Grings (RS-235), Linha Imperial, **ZONA URBANA** do município de Nova Petrópolis, RS. O referido é verdade e dou fé. Protocolado sob nº 69728 em 17 de junho de 2021. Em. R\$ 91,90. Selo: 0384.01.1800003.49883 - R\$ 1,40; 0384.04.2000003.01883 - R\$ 3,30

Registrador: *Gustavo H. M. Voltolini*

CERTIFICO e dou fé, que a presente cópia é reprodução autêntica da ficha a que se refere, extraída nos termos do art. 19, § 1º, da Lei nº 6.015, de 31/12/73. Nada mais constava. O referido é verdade e dou fé.
Nova Petrópolis, RS, 29 de junho de 2021.

Gustavo H. M. Voltolini
Gustavo Henrique Mattos Voltolini - Registrador

Certidão 1 página: R\$ 9,70 (0384.02.2000003.12834 = R\$ 1,90)

Busca em livros e arquivos: R\$ 10,00 (0384.02.2000003.12833 = R\$ 1,90)

Processamento eletrônico de dados: R\$ 5,30 (0384.01.1800003.49913 = R\$ 1,40)

Total de Emolumentos: R\$ 30,20



A consulta estará disponível em até 24h
no site do Tribunal de Justiça do RS
<http://go.tjrs.jus.br/selodigital/consulta>
Chave de autenticidade para consulta
098475 53 2021 00009998 07

ANEXO II

Tabulação de dados EIT

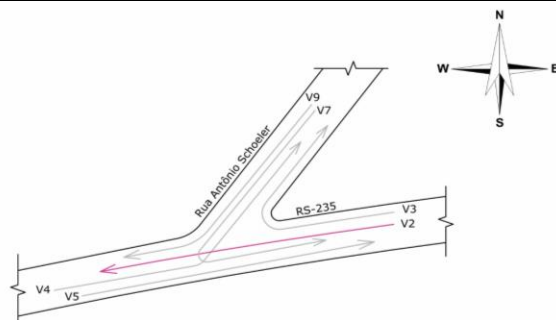
INTERSEÇÃO 1
ERS-235 x Rua Antônio Schoeler

Data da contagem: 05/07/2022

Fluxo: V2

Condição meteorológica: Ensolarado
Pesquisador: 1

APROXIMAÇÃO A																					
Período	Veículo de passeio		Motocicleta		Ônibus		Caminhões		Reboques e semirreboques		Total Real (veic/h)	Acumulado hora	U.C.P (ucp/h)	Acumulado hora (ucp/h)	Maior Volume hora (mov.)	Período de Pico (mov.)	FHP (mov.)	Volume veículos pesados (Hora de Pico da interseção)	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	Período de Pico (Hora de Pico da interseção)	FHP do movimento (Hora de Pico da interseção)
	Real	Equiv. (x1)	Real	Equiv. (x1)	Real	Equiv. (x1,5)	Real	Equiv. (x1,5)	Real	Equiv. (x2)											
06:30 - 06:45	48	48	8	8	4	6,0	2	3,0	0	0	62	-	65,0	-	353,0	109,5	0,8	42,5	352,5	109,5	0,80
06:45 - 07:00	74	74	9	9	5	7,5	1	1,5	1	2	90	-	94,0	-							
07:00 - 07:15	69	69	9	9	2	3,0	1	1,5	1	2	82	-	84,5	-							
07:15 - 07:30	84	84	15	15	3	4,5	0	0,0	3	6	105	339,0	109,5	353,0							
07:30 - 07:45	46	46	4	4	4	6,0	3	4,5	2	4	59	336,0	64,5	352,5							
07:45 - 08:00	62	62	3	3	2	3,0	2	3,0	3	6	72	318,0	77,0	335,5							
08:00 - 08:15	53	53	8	8	3	4,5	2	3,0	2	4	68	304,0	72,5	323,5							
08:15 - 08:30	56	56	1	1	2	3,0	6	9,0	1	2	66	265,0	71,0	285,0							
Total da manhã	492	492	57	57	25	37,5	17	25,5	13	26	604	-	638,0	-							
11:00 - 11:15	73	73	2	2	1	1,5	10	15,0	3	6	89	-	97,5	-	358,5	100,0	0,9	68,5	348,5	100,0	0,87
11:15 - 11:30	50	50	2	2	1	1,5	6	9,0	4	8	63	-	70,5	-							
11:30 - 11:45	74	74	3	3	1	1,5	4	6,0	3	6	85	-	90,5	-							
11:45 - 12:00	84	84	1	1	3	4,5	3	4,5	3	6	94	331,0	100,0	358,5							
12:00 - 12:15	59	59	2	2	6	9,0	11	16,5	1	2	79	321,0	88,5	349,5							
12:15 - 12:30	53	53	4	4	0	0,0	7	10,5	1	2	65	323,0	69,5	348,5							
12:30 - 12:45	45	45	1	1	1	1,5	4	6,0	0	0	51	289,0	53,5	311,5							
12:45 - 13:00	79	79	3	3	2	3,0	8	12,0	2	4	94	289,0	101,0	312,5							
Total do meio dia	517	517	18	18	15	22,5	53	79,5	17	34	620	-	671,0	-							
17:00 - 17:15	67	67	0	0	1	1,5	9	13,5	3	6	80	-	88,0	-	407,5	113,0	0,9	57,5	401,5	113,0	0,89
17:15 - 17:30	65	65	4	4	5	7,5	7	10,5	1	2	82	-	89,0	-							
17:30 - 17:45	89	89	7	7	3	4,5	7	10,5	1	2	107	-	113,0	-							
17:45 - 18:00	83	83	3	3	5	7,5	4	6,0	1	2	96	365	101,5	391,5							
18:00 - 18:15	85	85	3	3	3	4,5	5	7,5	2	4	98	383	104,0	407,5							
18:15 - 18:30	69	69	5	5	2	3,0	4	6,0	0	0	80	381	83,0	401,5							
18:30 - 18:45	47	47	5	5	3	4,5	3	4,5	0	0	58	332	61,0	349,5							
18:45 - 19:00	50	50	2	2	2	3,0	3	4,5	0	0	57	293	59,5	307,5							
Total da noite	555	555	29	29	24	36,0	42	63,0	8	16	658	-	699,0	-							
Total	1047	1047	86	86	49	73,5	59	88,5	21	42	1262		1337,0	-							



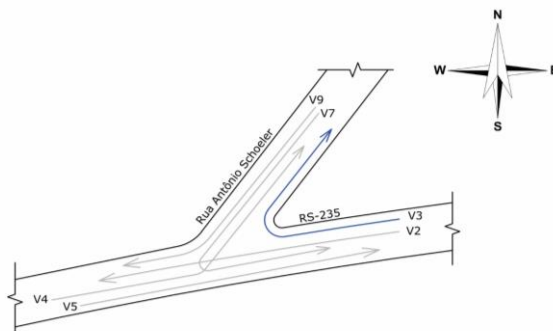
INTERSEÇÃO 1
ERS-235 x Rua Antônio Schoeler

Data da contagem: 05/07/2022

Fluxo: V3

Condição meteorológica: Ensolarado
Pesquisador: 1

APROXIMAÇÃO A																					
Período	Veículo de passeio		Motocicleta		Ônibus		Caminhões		Reboques e semirreboques		Total Real (veic/h)	Acumulado hora	U.C.P (ucp/h)	Acumulado hora	Maior Volume hora (mov.)	Período de Pico (mov.)	FHP (mov.)	Volume veículos pesados (Hora de Pico da interseção)	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	Período de Pico (Hora de Pico da interseção)	FHP do movimento (Hora de Pico da interseção)
	Real	Equiv. (x1)	Real	Equiv. (x1)	Real	Equiv. (x1,5)	Real	Equiv. (x1,5)	Real	Equiv. (x2)											
06:30 - 06:45	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	-	0,0	-	3,0	1,0	0,8	0,0	2,0	1,0	0,50
06:45 - 07:00	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	-	0,0	-							
07:00 - 07:15	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	-	0,0	-							
07:15 - 07:30	1	1	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	1	1	1,0	1,0							
07:30 - 07:45	1	1	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	1	2	1,0	2,0							
07:45 - 08:00	1	1	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	1	3	1,0	3,0							
08:00 - 08:15	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	3	0,0	3,0							
08:15 - 08:30	1	1	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	1	3	1,0	3,0							
Total da manhã	4	4	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	4	-	4,0	-							
11:00 - 11:15	0	0	1	1	0	0,0	0	0,0	0	0	1	-	1,0	-	4,0	2,0	0,5	2,0	4,0	2,0	0,50
11:15 - 11:30	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	-	0,0	-							
11:30 - 11:45	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	-	0,0	-							
11:45 - 12:00	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	1	2	1	2	2,0	3,0							
12:00 - 12:15	2	2	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	2	3	2,0	4,0							
12:15 - 12:30	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	3	0,0	4,0							
12:30 - 12:45	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	3	0,0	4,0							
12:45 - 13:00	1	1	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	1	3	1,0	3,0							
Total do meio dia	3	3	1	1	0	0,0	0	0,0	1	2	5	-	6,0	-							
17:00 - 17:15	3	3	1	1	1	1,5	0	0,0	1	2	6	-	7,5	-	14,5	7,5	0,5	0,0	5,0	2,0	0,63
17:15 - 17:30	2	2	2	2	0	0,0	0	0,0	0	0	4	-	4,0	-							
17:30 - 17:45	1	1	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	1	-	1,0	-							
17:45 - 18:00	2	2	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	2	13	2,0	14,5							
18:00 - 18:15	0	0	1	1	0	0,0	0	0,0	0	0	1	8	1,0	8,0							
18:15 - 18:30	1	1	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	1	5	1,0	5,0							
18:30 - 18:45	1	1	0	0	1	1,5	0	0,0	0	0	2	6	2,5	6,5							
18:45 - 19:00	1	1	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	1	5	1,0	5,5							
Total da noite	11	11	4	4	2	3,0	0	0,0	1	2	18	-	20,0	-							
Total	15	15	4	4	2	3,0	0	0,0	1	2	22		24,0								



INTERSEÇÃO 1
ERS-235 x Rua Antônio Schoeller

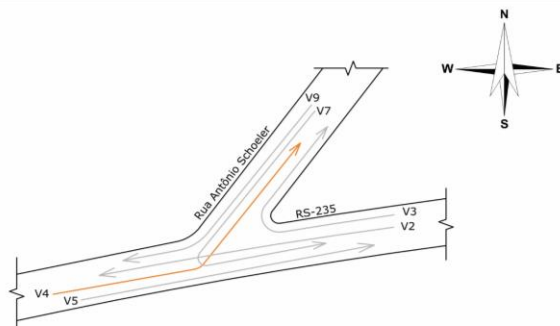
Data da contagem: 05/07/2022

Condição meteorológica: Ensolarado

Fluxo: V4

Pesquisador: 2

APROXIMAÇÃO A																					
Período	Veículo de passeio		Motocicleta		Ônibus		Caminhões		Reboques e semirreboques		Total Real (veic/h)	Acumulado hora	U.C.P (ucp/h)	Acumulado hora	Maior Volume hora (mov.)	Período de Pico (mov.)	FHP (mov.)	Volume veículos pesados (Hora de Pico da interseção)	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	Período de Pico (Hora de Pico da interseção)	FHP do movimento (Hora de Pico da interseção)
	Real	Equiv. (x1)	Real	Equiv. (x1)	Real	Equiv. (x1,5)	Real	Equiv. (x1,5)	Real	Equiv. (x2)											
06:30 - 06:45	2	2	1	1	1	1,5	0	0,0	0	0	4	-	4,5	-	42,0	12,0	0,9	10,5	39,5	12,0	0,82
06:45 - 07:00	6	6	4	4	0	0,0	0	0,0	0	0	10	-	10,0	-							
07:00 - 07:15	3	3	0	0	0	0,0	2	3,0	0	0	5	-	6,0	-							
07:15 - 07:30	10	10	0	0	0	0,0	1	1,5	0	0	11	30	11,5	32,0							
07:30 - 07:45	6	6	0	0	2	3,0	2	3,0	0	0	10	36	12,0	39,5							
07:45 - 08:00	5	5	0	0	0	0,0	4	6,0	0	0	9	35	11,0	40,5							
08:00 - 08:15	5	5	1	1	0	0,0	1	1,5	0	0	7	37	7,5	42,0							
08:15 - 08:30	7	7	1	1	1	1,5	0	0,0	0	0	9	35	9,5	40,0							
Total da manhã	44	44	7	7	4	6,0	10	15,0	0	0	65	-	72,0	-							
11:00 - 11:15	2	2	0	0	0	0,0	1	1,5	0	0	3	-	3,5	-	42,0	13,5	0,8	6,0	42,0	13,5	0,78
11:15 - 11:30	4	4	1	1	0	0,0	1	1,5	0	0	6	-	6,5	-							
11:30 - 11:45	7	7	1	1	0	0,0	1	1,5	0	0	9	-	9,5	-							
11:45 - 12:00	11	11	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	11	29	11,0	30,5							
12:00 - 12:15	12	12	0	0	0	0,0	1	1,5	0	0	13	39	13,5	40,5							
12:15 - 12:30	5	5	0	0	0	0,0	2	3,0	0	0	7	40	8,0	42,0							
12:30 - 12:45	2	2	0	0	0	0,0	1	1,5	0	0	3	34	3,5	36,0							
12:45 - 13:00	5	5	1	1	0	0,0	0	0,0	0	0	6	29	6,0	31,0							
Total do meio dia	48	48	3	3	0	0,0	7	10,5	0	0	58	-	61,5	-							
17:00 - 17:15	9	9	1	1	0	0,0	0	0,0	0	0	10	-	10,0	-	80,5	27,5	0,7	10,5	80,5	27,5	0,73
17:15 - 17:30	7	7	1	1	0	0,0	1	1,5	0	0	9	-	9,5	-							
17:30 - 17:45	11	11	6	6	0	0,0	2	3,0	0	0	19	-	20,0	-							
17:45 - 18:00	16	16	0	0	0	0,0	2	3,0	0	0	18	56	19,0	58,5							
18:00 - 18:15	13	13	1	1	0	0,0	0	0,0	0	0	14	60	14,0	62,5							
18:15 - 18:30	20	20	3	3	3	4,5	0	0,0	0	0	26	77	27,5	80,5							
18:30 - 18:45	13	13	3	3	1	1,5	0	0,0	0	0	17	75	17,5	78,0							
18:45 - 19:00	10	10	3	3	0	0,0	0	0,0	0	0	13	70	13,0	72,0							
Total da noite	99	99	18	18	4	6,0	5	7,5	0	0	126	-	130,5	-							
Total	143	143	25	25	8	12,0	15	22,5	0	0	191		202,5								



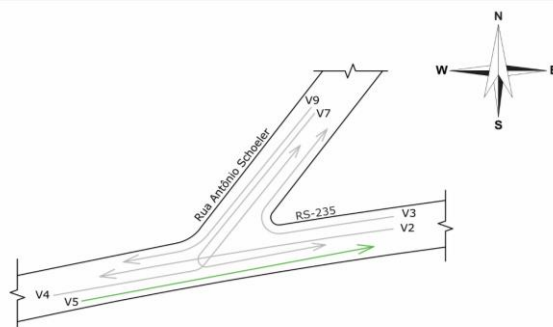
INTERSEÇÃO 1
ERS-235 x Rua Antônio Schoeler

Data da contagem: 05/07/2022

Fluxo: V5

Condição meteorológica: Ensolarado
Pesquisador: 2

APROXIMAÇÃO A																					
Período	Veículo de passeio		Motocicleta		Ônibus		Caminhões		Reboques e semirreboques		Total Real (veic/h)	Acumulado hora	U.C.P (ucp/h)	Acumulado hora	Maior Volume hora (mov.)	Período de Pico (mov.)	FHP (mov.)	Volume veículos pesados (Hora de Pico da interseção)	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	Período de Pico (Hora de Pico da interseção)	FHP do movimento (Hora de Pico da interseção)
	Real	Equiv. (x1)	Real	Equiv. (x1)	Real	Equiv. (x1,5)	Real	Equiv. (x1,5)	Real	Equiv. (x2)											
06:30 - 06:45	45	45	2	2	4	6,0	11	16,5	1	2	63	-	71,5	-	359,5	100,0	0,9	114,5	354,5	100,0	0,9
06:45 - 07:00	45	45	2	2	5	7,5	8	12,0	0	0	60	-	66,5	-							
07:00 - 07:15	64	64	4	4	8	12,0	12	18,0	1	2	89	-	100,0	-							
07:15 - 07:30	59	59	8	8	3	4,5	16	24,0	2	4	88	300,0	99,5	337,5							
07:30 - 07:45	56	56	2	2	1	1,5	18	27,0	1	2	78	315,0	88,5	354,5							
07:45 - 08:00	50	50	2	2	0	0,0	13	19,5	0	0	65	320,0	71,5	359,5							
08:00 - 08:15	52	52	2	2	1	1,5	16	24,0	1	2	72	303,0	81,5	341,0							
08:15 - 08:30	48	48	1	1	2	3,0	11	11,0	4	8	66	281,0	71,0	312,5							
Total da manhã	419	419	23	23	24	36,0	105	152,0	10	20	581	-	650,0	-							
11:00 - 11:15	47	47	1	1	0	0,0	3	4,5	1	2	52	-	54,5	-	292,5	85,5	0,9	68,0	276,0	82,0	0,8
11:15 - 11:30	55	55	0	0	2	3,0	3	4,5	0	0	60	-	62,5	-							
11:30 - 11:45	42	42	2	2	2	3,0	4	6,0	1	2	51	-	55,0	-							
11:45 - 12:00	58	58	5	5	1	1,5	5	7,5	1	2	70	233,0	74,0	246,0							
12:00 - 12:15	55	55	1	1	5	7,5	11	16,5	1	2	73	254,0	82,0	273,5							
12:15 - 12:30	43	43	2	2	1	1,5	11	16,5	1	2	58	252,0	65,0	276,0							
12:30 - 12:45	49	49	3	3	1	1,5	3	4,5	1	2	57	258,0	60,0	281,0							
12:45 - 13:00	65	65	3	3	2	3,0	7	10,5	2	4	79	267,0	85,5	292,5							
Total do meio dia	414	414	17	17	14	21,0	47	70,5	8	16	500	-	538,5	-							
17:00 - 17:15	78	78	4	4	4	6,0	8	12,0	0	0	94	-	100,0	-	496,0	129,0	1,0	72,0	496,0	129,0	1,0
17:15 - 17:30	63	63	4	4	1	1,5	6	9,0	1	2	75	-	79,5	-							
17:30 - 17:45	97	97	8	8	4	6,0	10	15,0	0	0	119	-	126,0	-							
17:45 - 18:00	104	104	8	8	3	4,5	7	10,5	1	2	123	411,0	129,0	434,5							
18:00 - 18:15	92	92	10	10	4	6,0	7	10,5	2	4	115	432,0	122,5	457,0							
18:15 - 18:30	93	93	12	12	2	3,0	7	10,5	0	0	114	471,0	118,5	496,0							
18:30 - 18:45	83	83	7	7	4	6,0	4	6,0	0	0	98	450,0	102,0	472,0							
18:45 - 19:00	40	40	7	7	2	3,0	3	4,5	0	0	52	379,0	54,5	397,5							
Total da noite	650	650	60	60	24	36,0	52	78,0	4	8	790	-	832,0	-							
Total	1069	1069	83	83	48	72,0	157	230,0	14	28	1371	-	1482,0	-							



INTERSEÇÃO 1
ERS-235 x Rua Antônio Schoeller

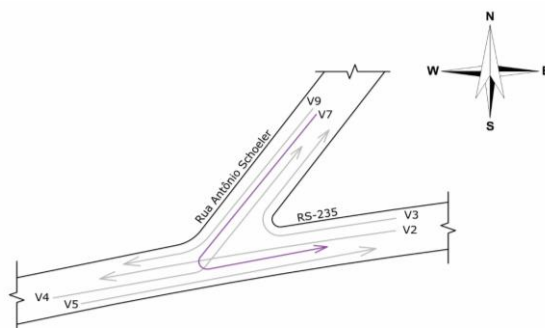
Data da contagem: 05/07/2022

Condição meteorológica: Ensolarado

Fluxo: V7

Pesquisador: 2

APROXIMAÇÃO A																					
Período	Veículo de passeio		Motocicleta		Ônibus		Caminhões		Reboques e semirreboques		Total Real (veic/h)	Acumulado hora	U.C.P (ucp/h)	Acumulado hora	Maior Volume hora (mov.)	Período de Pico (mov.)	FHP (mov.)	Volume veículos pesados (Hora de Pico da interseção)	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	Período de Pico (Hora de Pico da interseção)	FHP do movimento (Hora de Pico da interseção)
	Real	Equiv. (x1)	Real	Equiv. (x1)	Real	Equiv. (x1,5)	Real	Equiv. (x1,5)	Real	Equiv. (x2)											
06:30 - 06:45	2	2	0	0	0	0,0	2	3,0	0	0	4	-	5,0	-	10,5	5,0	0,5	1,5	6,5	3,0	0,54
06:45 - 07:00	1	1	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	1	-	1,0	-							
07:00 - 07:15	0	0	0	0	1	1,5	0	0,0	0	0	1	-	1,5	-							
07:15 - 07:30	3	3	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	3	9	3,0	10,5							
07:30 - 07:45	1	1	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	1	6	1,0	6,5							
07:45 - 08:00	1	1	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	1	6	1,0	6,5							
08:00 - 08:15	0	0	0	0	0	0,0	2	3,0	0	0	2	7	3,0	8,0							
08:15 - 08:30	0	0	0	0	0	0,0	1	1,5	0	0	1	5	1,5	6,5							
Total da manhã	8	8	0	0	1	1,5	5	7,5	0	0	14	-	17,0	-							
11:00 - 11:15	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	-	0,0	-	6,0	3,0	0,5	5,0	5,0	3,0	0,42
11:15 - 11:30	1	1	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	1	-	1,0	-							
11:30 - 11:45	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	1	2	1	-	2,0	-							
11:45 - 12:00	0	0	0	0	1	1,5	1	1,5	0	0	2	4	3,0	6,0							
12:00 - 12:15	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	4	0,0	6,0							
12:15 - 12:30	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	3	0,0	5,0							
12:30 - 12:45	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	2	0,0	3,0							
12:45 - 13:00	1	1	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	1	1	1,0	1,0							
Total do meio dia	2	2	0	0	1	1,5	1	1,5	1	2	5	-	7,0	-							
17:00 - 17:15	0	0	0	0	0	0,0	2	3,0	0	0	2	-	3,0	-	10,0	4,0	0,6	0,0	3,0	2,0	0,38
17:15 - 17:30	1	1	0	0	1	1,5	1	1,5	0	0	3	-	4,0	-							
17:30 - 17:45	1	1	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	1	-	1,0	-							
17:45 - 18:00	2	2	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	2	8	2,0	10,0							
18:00 - 18:15	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	6	0,0	7,0							
18:15 - 18:30	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	3	0,0	3,0							
18:30 - 18:45	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	2	0,0	2,0							
18:45 - 19:00	1	1	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	1	1	1,0	1,0							
Total da noite	5	5	0	0	1	1,5	3	4,5	0	0	9	-	11,0	-							
Total	13	13	0	0	2	3,0	8	12,0	0	0	23		28,0	-							



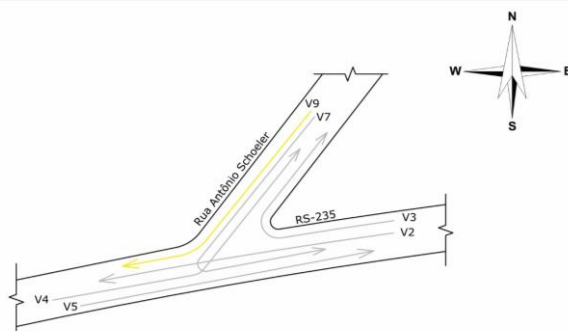
INTERSEÇÃO 1
ERS-235 x Rua Antônio Schoeler

Data da contagem: 05/07/2022

Fluxo: V9

Condição meteorológica: Ensolarado
Pesquisador: 1

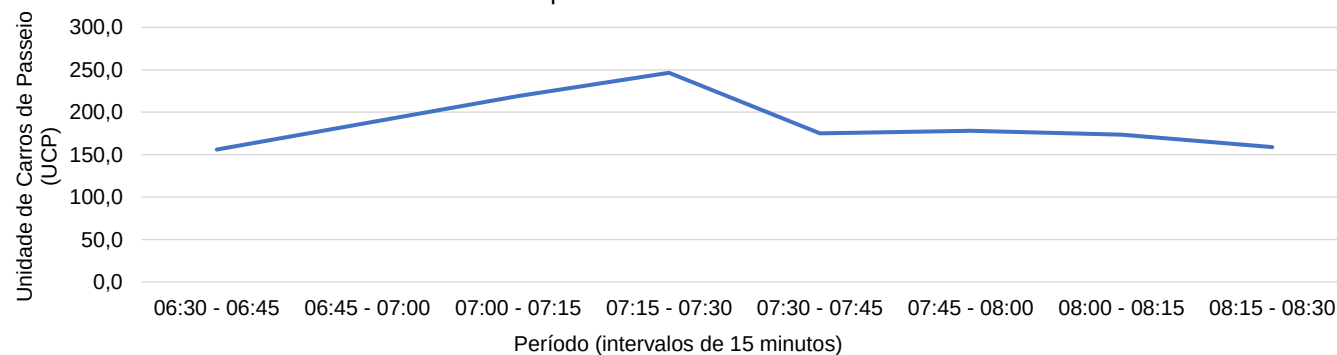
APROXIMAÇÃO A																					
Período	Veículo de passeio		Motocicleta		Ônibus		Caminhões		Reboques e semirreboques		Total Real (veic/h)	Acumulado hora	U.C.P (ucp/h)	Acumulado hora	Maior Volume hora (mov.)	Período de Pico (mov.)	FHP (mov.)	Volume veículos pesados (Hora de Pico da interseção)	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	Período de Pico (Hora de Pico da interseção)	FHP do movimento (Hora de Pico da interseção)
	Real	Equiv. (x1)	Real	Equiv. (x1)	Real	Equiv. (x1,5)	Real	Equiv. (x1,5)	Real	Equiv. (x2)											
06:30 - 06:45	10	10	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	10	-	10,0	-	75,0	27,0	0,7	3,0	73,0	27,0	0,68
06:45 - 07:00	12	12	4	4	0	0,0	0	0,0	0	0	16	-	16,0	-							
07:00 - 07:15	24	24	0	0	1	1,5	1	1,5	0	0	26	-	27,0	-							
07:15 - 07:30	21	21	1	1	0	0,0	0	0,0	0	0	22	74	22,0	75,0							
07:30 - 07:45	7	7	1	1	0	0,0	0	0,0	0	0	8	72	8,0	73,0							
07:45 - 08:00	14	14	1	1	1	1,5	0	0,0	0	0	16	72	16,5	73,5							
08:00 - 08:15	4	4	1	1	0	0,0	0	0,0	2	4	7	53	9,0	55,5							
08:15 - 08:30	4	4	1	1	0	0,0	0	0,0	0	0	5	36	5,0	38,5							
Total da manhã	96	96	9	9	2	3,0	1	1,5	2	4	110	-	113,5	-							
11:00 - 11:15	4	4	2	2	0	0,0	0	0,0	1	2	7	-	8,0	-	31,5	11,0	0,7	3,5	30,5	11,0	0,69
11:15 - 11:30	1	1	2	2	0	0,0	2	3,0	0	0	5	-	6,0	-							
11:30 - 11:45	5	5	0	0	0	0,0	1	1,5	0	0	6	-	6,5	-							
11:45 - 12:00	7	7	2	2	0	0,0	0	0,0	1	2	10	28	11,0	31,5							
12:00 - 12:15	8	8	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	8	29	8,0	31,5							
12:15 - 12:30	5	5	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	5	29	5,0	30,5							
12:30 - 12:45	4	4	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	4	27	4,0	28,0							
12:45 - 13:00	10	10	1	1	0	0,0	0	0,0	0	0	11	28	11,0	28,0							
Total do meio dia	44	44	7	7	0	0,0	3	4,5	2	4	56	-	59,5	-							
17:00 - 17:15	12	12	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	12	-	12,0	-	49,0	13,5	0,9	4,5	45,5	13,5	0,84
17:15 - 17:30	6	6	2	2	0	0,0	2	3,0	0	0	10	-	11,0	-							
17:30 - 17:45	11	11	0	0	0	0,0	1	1,5	0	0	12	-	12,5	-							
17:45 - 18:00	12	12	0	0	1	1,5	0	0,0	0	0	13	47	13,5	49,0							
18:00 - 18:15	10	10	2	2	0	0,0	0	0,0	0	0	12	47	12,0	49,0							
18:15 - 18:30	6	6	0	0	1	1,5	0	0,0	0	0	7	44	7,5	45,5							
18:30 - 18:45	4	4	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	4	36	4,0	37,0							
18:45 - 19:00	8	8	2	2	0	0,0	0	0,0	0	0	10	33	10,0	33,5							
Total da noite	69	69	6	6	2	3,0	3	4,5	0	0	80	-	82,5	-							
Total	165	165	15	15	4	6,0	4	6,0	2	4	190		196,0								



Análise da hora de pico da interseção - Total das contagens na interseção no período da manhã

Período	Veículos de passeio		Motocicleta		Ônibus		Caminhões		Reboques e semirreboques		Total Real	Total UCP	Acumulado hora (ucp/h)	Volume veículos pesados	Maior Volume hora	PP	FHP
	Real	Equiv. (x1)	Real	Equiv. (x1)	Real	Equiv. (x1,5)	Real	Equiv. (x1,5)	Real	Equiv. (x2)							
06:30 - 06:45	107	107	11	11	9	13,5	15	22,5	1	2	143	156,0	-	172,0	828,0	246,5	0,84
06:45 - 07:00	138	138	19	19	10	15,0	9	13,5	1	2	177	187,5	-				
07:00 - 07:15	160	160	13	13	12	18,0	16	24,0	2	4	203	219,0	-				
07:15 - 07:30	178	178	24	24	6	9,0	17	25,5	5	10	230	246,5	809,0				
07:30 - 07:45	117	117	7	7	7	10,5	23	34,5	3	6	157	175,0	828,0				
07:45 - 08:00	133	133	6	6	3	4,5	19	28,5	3	6	164	178,0	818,5				
08:00 - 08:15	114	114	12	12	4	6,0	21	31,5	5	10	156	173,5	773,0				
08:15 - 08:30	116	116	4	4	5	7,5	18	21,5	5	10	148	159,0	685,5				
Total	1063	1063	96	96	56	84,0	138	201,5	25	50	1378	1495					

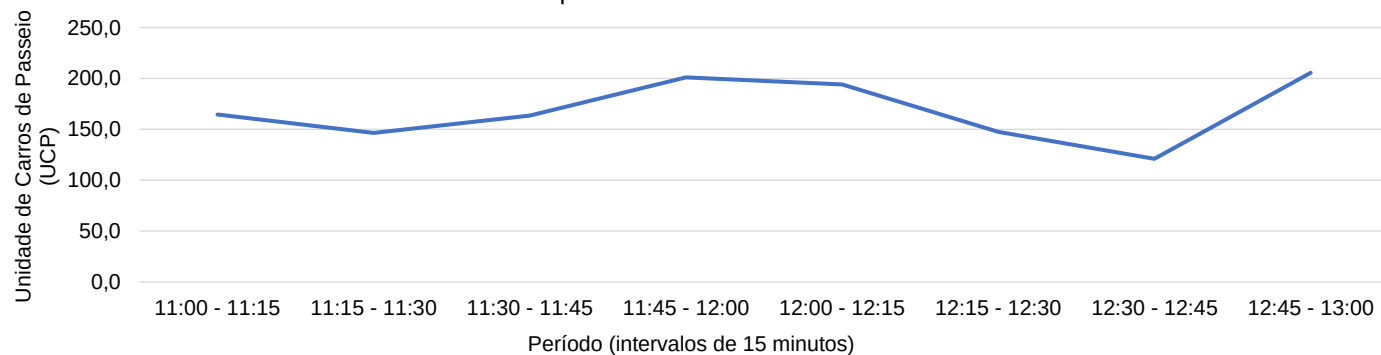
Total equivalente - Período da manhã



Análise da hora de pico da interseção - Total das contagens na interseção no período do meio dia

Período	Veículos de passeio		Motocicleta		Ônibus		Caminhões		Reboques e semirreboques		Total Real	Total UCP	Acumulado hora (ucp/h)	Volume veículos pesados	Maior Volume hora	PP	FHP
	Real	Equiv. (x1)	Real	Equiv. (x1)	Real	Equiv. (x1,5)	Real	Equiv. (x1,5)	Real	Equiv. (x2)							
11:00 - 11:15	126	126	6	6	1	1,5	14	21,0	5	10	152	164,5	-	153,0	706,0	201,0	0,88
11:15 - 11:30	111	111	5	5	3	4,5	12	18,0	4	8	135	146,5	-				
11:30 - 11:45	128	128	6	6	3	4,5	10	15,0	5	10	152	163,5	-				
11:45 - 12:00	160	160	8	8	5	7,5	9	13,5	6	12	188	201,0	675,5				
12:00 - 12:15	136	136	3	3	11	16,5	23	34,5	2	4	175	194,0	705,0				
12:15 - 12:30	106	106	6	6	1	1,5	20	30,0	2	4	135	147,5	706,0				
12:30 - 12:45	100	100	4	4	2	3,0	8	12,0	1	2	115	121,0	663,5				
12:45 - 13:00	161	161	8	8	4	6,0	15	22,5	4	8	192	205,5	668,0				
Total	1028	1028	46	46	30	45,0	111	166,5	29	58	1244	1343,5					

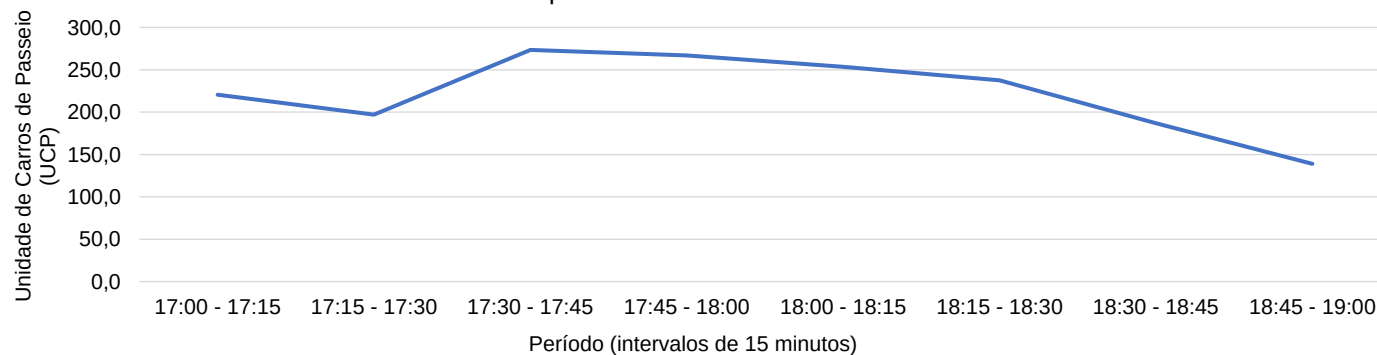
Total equivalente - Período do meio-dia



Análise da hora de pico da interseção - Total das contagens na interseção no período da tarde/noite

Período	Veículos de passeio		Motocicleta		Ônibus		Caminhões		Reboques e semirreboques		Total Real	Total UCP	Acumulado hora (ucp/h)	Volume veículos pesados	Maior Volume hora	PP	FHP
	Real	Equiv. (x1)	Real	Equiv. (x1)	Real	Equiv. (x1,5)	Real	Equiv. (x1,5)	Real	Equiv. (x2)							
17:00 - 17:15	169	169	6	6	6	9,0	19	28,5	4	8	204	220,5	-	144,5	1031,5	273,5	0,94
17:15 - 17:30	144	144	13	13	7	10,5	17	25,5	2	4	183	197,0	-				
17:30 - 17:45	210	210	21	21	7	10,5	20	30,0	1	2	259	273,5	-				
17:45 - 18:00	219	219	11	11	9	13,5	13	19,5	2	4	254	267,0	958,0				
18:00 - 18:15	200	200	17	17	7	10,5	12	18,0	4	8	240	253,5	991,0				
18:15 - 18:30	189	189	20	20	8	12,0	11	16,5	0	0	228	237,5	1031,5				
18:30 - 18:45	148	148	15	15	9	13,5	7	10,5	0	0	179	187,0	945,0				
18:45 - 19:00	110	110	14	14	4	6,0	6	9,0	0	0	134	139,0	817,0				
Total	1389	1389	117	117	57	85,5	105	157,5	13	26	1681	1775,0					

Total equivalente - Período da tarde/noite



MODELO DE GERAÇÃO DE VIAGENS PARA HOTEL

Dados de projeção do projeto		
Variável X1	100	quartos

Simulação com modelo do ITE (2008)

Dados da Tabela 8.9 Taxas e modelos de geração de viagens para a categoria "Hotel" - horas-picos

Tipo → Hotel

Período → Dias da semana

Variável → Nº quartos

Pico da manhã do hotel	Distribuição	Entrando →	55%	Taxa média →	0,52
	Direcional	Saindo →	45%	Equação →	$\ln(T) = 0,87 \ln(X1) + 0,02$
Pico da tarde do hotel	Distribuição	Entrando →	58%	Taxa média →	0,61
	Direcional	Saindo →	42%	Equação →	$\ln(T) = 1 \ln(X1) - 0,58$

Hotel - Dia da semana - Hora-pico						
Variável	Hora	Modelo	Total	Entrando	Saindo	
Quartos (X1)	Pico da manhã do hotel	Taxa	52 viagens/hora pico	29 viagens/hora pico	23 viagens/hora pico	
		Equação	56 viagens/hora pico	31 viagens/hora pico	25 viagens/hora pico	
	Pico da tarde do hotel	Taxa	61 viagens/hora pico	35 viagens/hora pico	26 viagens/hora pico	
		Equação	56 viagens/hora pico	32 viagens/hora pico	24 viagens/hora pico	

Simulação com modelo de Goldner e Inocêncio (2007)

Tabela 8.14 Modelos de regressão linear - hotéis do centro

Variável "Y" → V entra + sai

Variável "X" → Quartos

Taxa média →	2,29	Distribuição	Entrando →	48,7%
Equação →	$T = 1,997 (X1)$	Direcional	Saindo →	51,3%

Porcentagem de Pico Horário

Pico da manhã	Distribuição	Entrando →	10,9%	(do total de viagens geradas)
	Direcional	Saindo →	14,7%	
Pico da tarde	Distribuição	Entrando →	15,2%	
	Direcional	Saindo →	14,7%	

Hotel - Dia da semana - viagens diárias					
Variável	Modelo	Total	Entrando	Saindo	
Quartos (X1)	Taxa	229 viagens/dia	112 viagens/dia	117 viagens/dia	
	Equação	200 viagens/dia	97 viagens/dia	102 viagens/dia	

Hotel - Dia da semana - Hora-pico						
Variável	Hora	Modelo	Total	Entrando	Saindo	
Quartos (X1)	Pico da manhã	Taxa	29 viagens/hora pico	12 viagens/hora pico	17 viagens/hora pico	
		Equação	26 viagens/hora pico	11 viagens/hora pico	15 viagens/hora pico	
	Pico da tarde	Taxa	34 viagens/hora pico	17 viagens/hora pico	17 viagens/hora pico	
		Equação	30 viagens/hora pico	15 viagens/hora pico	15 viagens/hora pico	

Comparação dos resultados

Resumo dos resultados - viagem hora pico						
Modelo	Viagem hora-pico - manhã			Viagem hora-pico - tarde		
	Taxa			Taxa		
	Total	Entrando	Saindo	Total	Entrando	Saindo
ITE	52	29	23	61	35	26
	viagens/hora pico	viagens/hora pico	viagens/hora pico	viagens/hora pico	viagens/hora pico	viagens/hora pico
Goldner e Inocêncio	29	12	17	34	17	17
	viagens/hora pico	viagens/hora pico	viagens/hora pico	viagens/hora pico	viagens/hora pico	viagens/hora pico
Média	41	21	20	48	26	22
	viagens/hora pico	viagens/hora pico	viagens/hora pico	viagens/hora pico	viagens/hora pico	viagens/hora pico

Livro: Polos geradores de viagens orientados a qualidade de vida e ambiental: modelos e taxas de geração de viagens

Fonte: Portugal (2012)

MODELO DE GERAÇÃO DE VIAGENS PARA O BOULEVARD

Área computável	4977,59	m ²
-----------------	---------	----------------

Taxa média →	0,147	por área computável
--------------	-------	---------------------

Cálculo de viagens diárias
 $V = 0,147 \times \text{Área. Computável}$

V = 732 viagens diárias geradas

Horário da manhã	Distribuição Direcional	Entrando →	2,30%	(do total de viagens geradas)
		Saindo →	0,60%	
Horário de pico meio-dia	Distribuição Direcional	Entrando →	10,50%	
		Saindo →	5,80%	
Horário de pico tarde	Distribuição Direcional	Entrando →	9,00%	
		Saindo →	8,30%	

Resumo dos resultados - viagem hora pico				
Variável	Hora	Total	Entrando	Saindo
Área computável	Horário da manhã	21 viagens/hora pico	17 viagens/hora pico	4 viagens/hora pico
	Horário de pico meio-dia	119 viagens/hora pico	77 viagens/hora pico	42 viagens/hora pico
	Horário de pico tarde	127 viagens/hora pico	66 viagens/hora pico	61 viagens/hora pico

DADOS ESTATÍSTICAS DA FROTA EM CIRCULAÇÃO NO MUNICÍPIO DE NOVA PETRÓPOLIS/RS

Município - Nova Petrópolis															
Anos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Frota em circulação	9210	9891	10640	11224	11896	12653	13391	14031	14483	14799	15225	15731	16178	16543	16953
Nº aumento	-	681	749	584	672	757	738	640	452	316	426	506	447	365	410
% aumento	-	7,39%	7,57%	5,49%	5,99%	6,36%	5,83%	4,78%	3,22%	2,18%	2,88%	3,32%	2,84%	2,26%	2,48%

Média dos últimos 5 anos 2,76%

Projeção para os próximos 5 anos					
Anos	2022	2023	2024	2025	2026
Frota em circulação	17420	17900,2	18393	18900	19421
Nº aumento	467	480	493	507	521
% aumento	2,76%	2,76%	2,76%	2,76%	2,76%

Total

2468
14,56%

Fonte: DETRAN/RS (2022)

INTERSEÇÃO 1
RS-235 x Rua Antônio Schoeler
Resumo das contagens realizadas

Manhã - Atual				
INTERSEÇÃO 1				
FLUXOS	Maior Volume hora (movimento)	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	PHV ¹	FHP ²
Fluxo V2	353,0	352,5	12,0%	0,80
Fluxo V3	3,0	2,0	0,0%	0,50
Fluxo V4	42,0	39,5	25,0%	0,82
Fluxo V5	359,5	354,5	31,8%	0,89
Fluxo V7	10,5	6,5	14,3%	0,54
Fluxo V9	75,0	73,0	4,0%	0,68
TOTAL	843,0	828,0		

Meio dia				
INTERSEÇÃO 1				
FLUXOS	Maior Volume hora (movimento)	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	PHV ¹	FHP ²
Fluxo V2	358,5	348,5	19,1%	0,87
Fluxo V3	4,0	4,0	50,0%	0,50
Fluxo V4	42,0	42,0	14,3%	0,78
Fluxo V5	292,5	276,0	23,2%	0,84
Fluxo V7	6,0	5,0	83,3%	0,42
Fluxo V9	31,5	30,5	11,1%	0,69
TOTAL	734,5	706,0		

Tarde/noite - Atual				
INTERSEÇÃO 1				
FLUXOS	Maior Volume hora (movimento)	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	PHV ¹	FHP ²
Fluxo V2	407,5	401,5	14,1%	0,89
Fluxo V3	14,5	5,0	0,0%	0,63
Fluxo V4	80,5	80,5	13,0%	0,73
Fluxo V5	496,0	496,0	14,5%	0,96
Fluxo V7	10,0	3,0	0,0%	0,38
Fluxo V9	49,0	45,5	9,2%	0,84
TOTAL	1057,5	1031,5		

¹ Proporção de veículos pesados na Hora de Pico da interseção

² Fator de Hora Pico na Hora de Pico da interseção

INTERSEÇÃO 1
RS-235 x Rua Antônio Schoeler

Projeção futura sem o empreendimento (aumento da frota do município)

Manhã - Futura						
INTERSEÇÃO 1						
FLUXOS	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	Aumento da Frota	Total	PHV¹	Período de Pico (Hora de Pico da interseção)	FHP²
Fluxo V2	352,5	51,3	403,8	12,0%	125,4	0,80
Fluxo V3	2,0	0,3	2,3	0,0%	1,1	0,50
Fluxo V4	39,5	5,8	45,3	25,0%	13,7	0,82
Fluxo V5	354,5	51,6	406,1	31,8%	114,6	0,89
Fluxo V7	6,5	0,9	7,4	14,3%	3,4	0,54
Fluxo V9	73,0	10,6	83,6	4,0%	30,9	0,68
TOTAL	828,0	120,5	948,5			

Meio-dia - Futura						
INTERSEÇÃO 1						
FLUXOS	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	Aumento da Frota	Total	PHV¹	Período de Pico (Hora de Pico da interseção)	FHP²
Fluxo V2	348,5	50,7	399,2	19,1%	114,6	0,87
Fluxo V3	4,0	0,6	4,6	50,0%	2,3	0,50
Fluxo V4	42,0	6,1	48,1	14,3%	15,5	0,78
Fluxo V5	276,0	40,2	316,2	23,2%	93,9	0,84
Fluxo V7	5,0	0,7	5,7	83,3%	3,4	0,42
Fluxo V9	30,5	4,4	34,9	11,1%	12,6	0,69
TOTAL	706,0	102,8	808,8			

Tarde/noite - Futura						
INTERSEÇÃO 1						
FLUXOS	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	Aumento da Frota	Total	PHV¹	Período de Pico (Hora de Pico da interseção)	FHP²
Fluxo V2	401,5	58,5	460,0	14,1%	129,5	0,89
Fluxo V3	5,0	0,7	5,7	0,0%	2,3	0,63
Fluxo V4	80,5	11,7	92,2	13,0%	31,5	0,73
Fluxo V5	496,0	72,2	568,2	14,5%	147,8	0,96
Fluxo V7	3,0	0,4	3,4	0,0%	2,3	0,38
Fluxo V9	45,5	6,6	52,1	9,2%	15,5	0,84
TOTAL	1031,5	150,2	1181,7			

Projeção futura com o empreendimento (carregamento + aumento da frota do município)

Manhã - Futura							
INTERSEÇÃO 1							
FLUXOS	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	Carregamento	Aumento da Frota	Total	PHV ¹	Período de Pico (Hora de Pico da interseção)	FHP ²
Fluxo V1	0,0	10,0	0,0	10,0	1%	2,5	1,00
Fluxo V2	352,5	2,0	51,3	405,8	12%	125,9	0,81
Fluxo V3	2,0	0,0	0,3	2,3	0%	1,1	0,50
Fluxo V4	39,5	0,0	5,8	45,3	25%	13,7	0,82
Fluxo V5	354,5	8,0	51,6	414,1	32%	116,6	0,89
Fluxo V6	0,0	10,0	0,0	10,0	1%	2,5	1,00
Fluxo V7	6,5	1,0	0,9	8,4	14%	3,7	0,57
Fluxo V8	0,0	1,0	0,0	1,0	1%	0,3	1,00
Fluxo V9	73,0	0,0	10,6	83,6	4%	30,9	0,68
Fluxo V10	0,0	10,0	0,0	10,0	1%	2,5	1,00
Fluxo V11	0,0	1,0	0,0	1,0	1%	0,3	1,00
Fluxo V12	0,0	9,0	0,0	9,0	1%	2,3	1,00
TOTAL	828,0	52,0	120,5	1000,5			

Meio-dia - Futura							
INTERSEÇÃO 1							
FLUXOS	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	Carregamento	Aumento da Frota	Total	PHV ¹	Período de Pico (Hora de Pico da interseção)	FHP ²
Fluxo V1	0,0	11,0	0,0	11,0	1%	2,8	1,00
Fluxo V2	348,5	18,0	50,7	417,2	19%	119,1	0,88
Fluxo V3	4,0	1,0	0,6	5,6	50%	2,5	0,55
Fluxo V4	42,0	0,0	6,1	48,1	14%	15,5	0,78
Fluxo V5	276,0	32,0	40,2	348,2	23%	101,9	0,85
Fluxo V6	0,0	9,0	0,0	9,0	1%	2,3	1,00
Fluxo V7	5,0	2,0	0,7	7,7	83%	3,9	0,49
Fluxo V8	0,0	1,0	0,0	1,0	1%	0,3	1,00
Fluxo V9	30,5	0,0	4,4	34,9	11%	12,6	0,69
Fluxo V10	0,0	8,0	0,0	8,0	1%	2,0	1,00
Fluxo V11	0,0	1,0	0,0	1,0	1%	0,3	1,00
Fluxo V12	0,0	11,0	0,0	11,0	1%	2,8	1,00
TOTAL	706,0	94,0	102,8	902,8			

Tarde/noite - Futura							
INTERSEÇÃO 1							
FLUXOS	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	Carregamento	Aumento da Frota	Total	PHV ¹	Período de Pico (Hora de Pico da interseção)	FHP ²
Fluxo V1	0,0	11,0	0,0	11,0	1%	2,8	1,00
Fluxo V2	401,5	32,0	58,5	492,0	14%	137,5	0,89
Fluxo V3	5,0	2,0	0,7	7,7	0%	2,8	0,69
Fluxo V4	80,5	0,0	11,7	92,2	13%	31,5	0,73
Fluxo V5	496,0	35,0	72,2	603,2	15%	156,5	0,96
Fluxo V6	0,0	14,0	0,0	14,0	1%	3,5	1,00
Fluxo V7	3,0	2,0	0,4	5,4	0%	2,8	0,49
Fluxo V8	0,0	1,0	0,0	1,0	1%	0,3	1,00
Fluxo V9	45,5	0,0	6,6	52,1	9%	15,5	0,84
Fluxo V10	0,0	11,0	0,0	11,0	1%	2,8	1,00
Fluxo V11	0,0	1,0	0,0	1,0	1%	0,3	1,00
Fluxo V12	0,0	10,0	0,0	10,0	1%	2,5	1,00
TOTAL	1031,5	119,0	150,2	1300,7			

¹ Proporção de veículos pesados na Hora de Pico da interseção

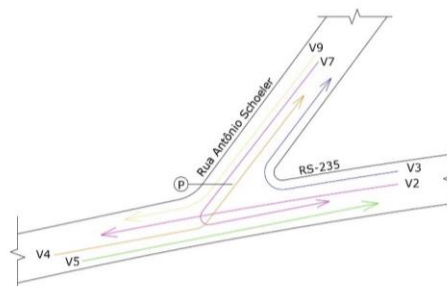
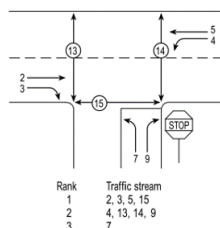
² Fator de Hora Pico na Hora de Pico da interseção

ANEXO III
Memória de cálculos EIT

Método do HCM 2000
SITUAÇÃO ATUAL

Manhã			
INTERSEÇÃO 1			
FLUXOS	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	PHV ¹	FHP ²
Fluxo V2	352,5	12,0%	0,80
Fluxo V3	2,0		0,50
Fluxo V4	39,5	25,0%	0,82
Fluxo V5	354,5	31,8%	0,89
Fluxo V7	6,5	14,3%	0,54
Fluxo V9	73,0	4,0%	0,68
TOTAL	828,0		

Via Principal (Major)
Via secundária (Minor)
Conversão à direita (RT)
Conversão à esquerda (LT)
Em frente (TH)



Movimento	Brecha Crítica Base tc,base (s)		Tempo de Seguimento Base tf,base (s)
	Via principal de 2 faixas (1 por sentido)	Via principal de 4 faixas (2 por sentido)	
Conversão à esquerda da via principal	4,1	4,1	2,2
Conversão à direita da via secundária	6,2	6,9	3,3
Seguir em frente na via secundária	6,5	6,5	4
Conversão à esquerda da via secundária	7,1	7,5	3,5

Fator de ajuste para veículos pesados	Via principal de 2 faixas	Via principal de 4 faixas
Tc,HV	1	2

Fator de ajuste do greide	Movimentos 9 e 12	Movimentos 7, 8, 10 e 11
tc,G	0,1	0,2

fator de ajuste para a brecha aceita pelo processo de dois estágios (Movimentos 7, 8, 10 e 11)	Primeiro ou segundo estágio	Apenas um estágio
Tc,T	1	0

fator de ajuste da geometria	movimento de conversão à esquerda da via secundária na interseção do tipo "T"	Demais tipos
t3,LT	0,7	0

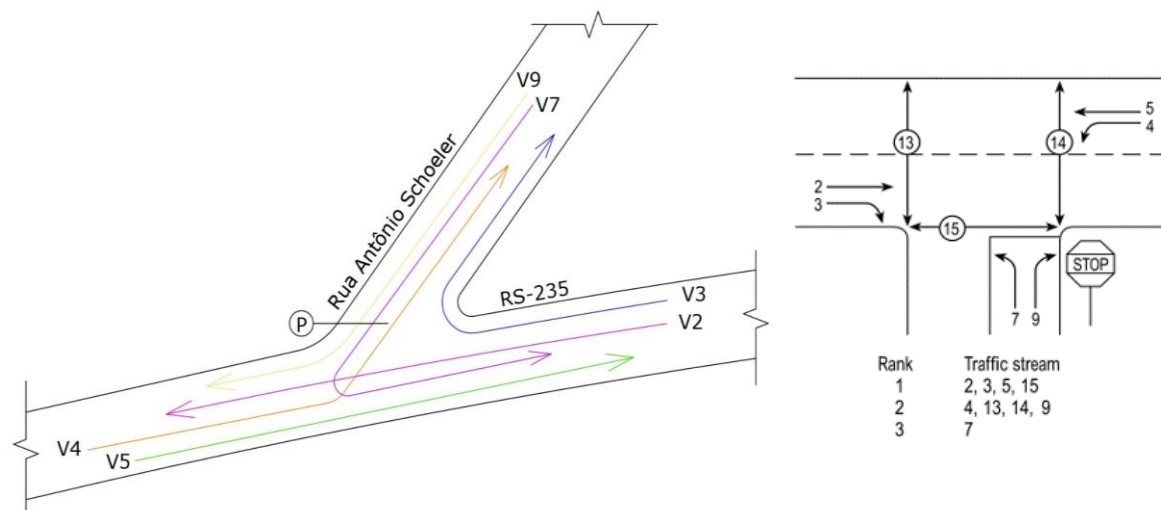
Fator de ajuste para veículos pesados	Via principal de 2 faixas	Via principal de 4 faixas
Tf,HV	0,9	1

Informações Gerais

Data da análise: 05/07/2022
Período de análise: Manhã
Situação de análise: Atual

Interseção: ERS-235 x Rua Antônio Schoeler
Duração do período de estudo: 0,25 h

Geometria e movimentos



Volume de veículos

Movimento	Volume de veículos											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Volume (veic/h)		352,5	2,0	39,5	354,5		6,5		73,0			
Fator hora pico - FHP		0,80	0,50	0,82	0,89		0,54		0,68			
Taxa de fluxo por hora (veic/h)		438	4	48	400		12		108			
Proporção de veículos pesados - PHV		0,12	0,00	0,25	0,32		0,14		0,04			

Designação das vias

Movimentos	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Inclinação do greide	Canalização de conversão a direita?
1, 2, 3	2, 3	-	-	-2,80%	N
4, 5, 6	5, 4	-	-	4,70%	N
7, 8, 9	7, 9	-	-	7,90%	N
10, 11, 12	-	-	-	-	-

(continua)

Fonte: Adaptado de TRB (2000)

(conclusão)

Brecha Crítica - tc

Movimento	Conversão à esquerda da via		Conversão à direita da via secundária		Em frente na via secundária		Conversão à esquerda da via	
	1	4	9	12	8	11	7	10
Brecha Crítica Base tc,base (s)		4,1	6,2				7,1	
Fator de ajuste para veículos pesados Tc,HV		1	1				1	
Proporção de veículos pesados - PHV		0,25	0,04				0,14	
Fator de ajuste do greide - Tc,G			0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Inclinação do Greide		0,047	0,079				0,079	
fator de ajuste da geometria - t3,LT		0	0				0,7	
fator de ajuste para a brecha aceita pelo processo de dois estágios - tc,T	Apenas um estágio	0	0				0	
	Dois estágios							
Brecha crítica tc	Apenas um estágio	4,35	6,25				6,56	
	Dois estágios							

Tempo de seguimento - tf

Movimento	Conversão à esquerda da via principal		Conversão à direita da via secundária		Em frente na via secundária		Conversão à esquerda da via secundária	
	1	4	9	12	8	11	7	10
Tempo de seguimento base - tf,base		2,2	3,3				3,5	
Fator de ajuste para veículos pesados Tf,HV		0,9	0,9				0,9	
Proporção de veículos pesados - PHV		0,25	0,04				0,14	
Tempo de seguimento - tf		2,43	3,34				3,63	

Impedância e cálculo da capacidade

Conversão à direita da via secundária	V9		V12	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,9	440	Vc,12	0
Número de faixas de passagem direta	N	1	N	
Capacidade potencial (cp,x)	cp,9	612	cp,12	
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,9	612	cm,12	
Probabilidade de operação sem filas (P0,x)	P0,9	0,824	P0,12	1

Conversão à esquerda da via principal	V4		V1	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,4	442	Vc,1	0
Número de faixas de passagem direta	N	1	N	
Capacidade potencial (cp,x)	cp,4	1006	cp,1	
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,4	1006	cm,1	
Probabilidade de operação sem filas (P0,x)	P0,4	0,952	P0,1	1

Conversão à esquerda da via secundária	V7		V10	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,I,7	440	Vc,I,10	
	Vc,II,7	496	Vc,II,10	
	Vc,7	936	Vc,10	0
Número de faixas de passagem direta	N	1	N	
Capacidade potencial (cp,x)	cp,7	279	cp,10	
Fator de ajuste de capacidade devido a impedância	f7=P0,4*P0,1*Pp,7	0,952	f10=P0,4*P0,1*Pp,10	
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,7	265	cm,10	

Capacidade de faixa compartilhada (cSH)

Movimento	v (veíc/h)	cm (veíc/h)	cSH (veíc/h)
7	12	265	541
8			
9	108	612	
10			
11			
12			

Atraso de Controle, Comprimentos de fila e nível de serviço

Faixa (movimentos)	v (veíc/h)	cm (veíc/h)	v/c	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	120	541	0,222	0,84	13,5	B
2 (7,8,9)						
3 (7,8,9)						
1 (10,11,12)						
2 (10,11,12)						
3 (10,11,12)						

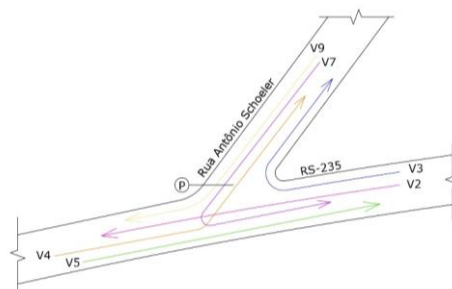
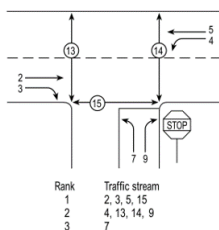
Movimento	v (veíc/h)	cm (veíc/h)	v/c	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1						
4	48	1006	0,048	0,15	8,8	A

Fonte: Adaptado de TRB (2000)

Método do HCM 2000
SITUAÇÃO ATUAL

Meio dia			
INTERSEÇÃO 1			
FLUXOS	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	PHV ¹	FHP ²
Fluxo V2	348,5	19,1%	0,87
Fluxo V3	4,0	50,0%	0,50
Fluxo V4	42,0	14,3%	0,78
Fluxo V5	276,0	23,2%	0,84
Fluxo V7	5,0	83,3%	0,42
Fluxo V9	30,5	11,1%	0,69
TOTAL	706,0		

Via Principal (Major)
Via secundária (Minor)
Conversão à direita (RT)
Conversão à esquerda (LT)
Em frente (TH)



Movimento	Brecha Crítica Base tc,base (s)		Tempo de Seguimento Base tf,base (s)
	Via principal de 2 faixas (1 por sentido)	Via principal de 4 faixas (2 por sentido)	
Conversão à esquerda da via principal	4,1	4,1	2,2
Conversão à direita da via secundária	6,2	6,9	3,3
Seguir em frente na via secundária	6,5	6,5	4
Conversão à esquerda da via secundária	7,1	7,5	3,5

Fator de ajuste para veículos pesados	Via principal de 2 faixas	Via principal de 4 faixas
Tc,HV	1	2

Fator de ajuste do greide	Movimentos 9 e 12	Movimentos 7, 8, 10 e 11
tc,G	0,1	0,2

fator de ajuste para a brecha aceita pelo processo de dois estágios (Movimentos 7, 8, 10 e 11)	Primeiro ou segundo estágio	Apenas um estágio
Tc,T	1	0

fator de ajuste da geometria	movimento de conversão à esquerda da via secundária na interseção do tipo "T"	Demais tipos
t3,LT	0,7	0

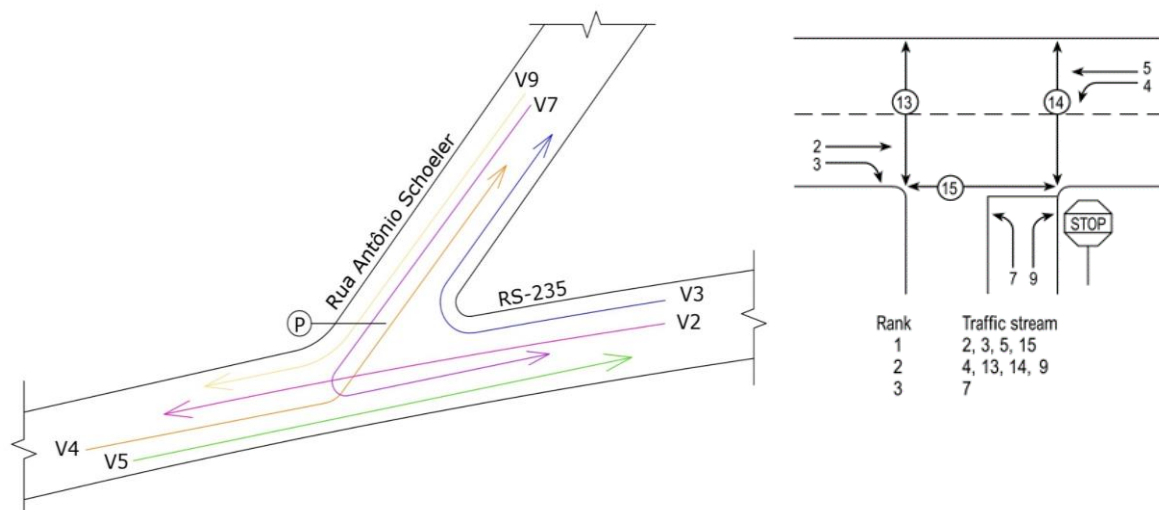
Fator de ajuste para veículos pesados	Via principal de 2 faixas	Via principal de 4 faixas
Tf,HV	0,9	1

Informações Gerais

Data da análise: 05/07/2022
Período de análise: Meio dia
Situação de análise: Atual

Interseção: ERS-235 x Rua Antônio Schoeler
Duração do período de estudo: 0,25 h

Geometria e movimentos



Volume de veículos

Movimento	Volume de veículos											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Volume (veic/h)		348,5	4,0	42,0	276,0		5,0		30,5			
Fator hora pico - FHP		0,87	0,50	0,78	0,84		0,42		0,69			
Taxa de fluxo por hora (veic/h)		400	8	54	328		12		44			
Proporção de veículos pesados - PHV		0,19	0,50	0,14	0,23		0,83		0,11			

Designação das vias

Movimentos	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Inclinação do greide	Canalização de conversão a direita?
1, 2, 3	2, 3	-	-	-2,80%	N
4, 5, 6	5, 4	-	-	4,70%	N
7, 8, 9	7, 9	-	-	7,90%	N
10, 11, 12	-	-	-	-	-

(continua)

Fonte: Adaptado de TRB (2000)

(conclusão)

Brecha Crítica - tc

Movimento	Conversão à esquerda da via		Conversão à direita da via secundária		Em frente na via secundária		Conversão à esquerda da via	
	1	4	9	12	8	11	7	10
Brecha Crítica Base tc,base (s)		4,1	6,2				7,1	
Fator de ajuste para veículos pesados Tc,HV		1	1				1	
Proporção de veículos pesados - PHV		0,14	0,11				0,83	
Fator de ajuste do greide - Tc,G			0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Inclinação do Greide		0,047	0,079				0,079	
fator de ajuste da geometria - t3,LT		0	0				0,7	
fator de ajuste para a brecha aceita pelo processo de dois estágios - tc,T	Apenas um estágio	0	0				0	
	Dois estágios							
Brecha crítica tc	Apenas um estágio	4,24	6,32				7,25	
	Dois estágios							

Tempo de seguimento - tf

Movimento	Conversão à esquerda da via principal		Conversão à direita da via secundária		Em frente na via secundária		Conversão à esquerda da via secundária	
	1	4	9	12	8	11	7	10
Tempo de seguimento base - tf,base		2,2	3,3				3,5	
Fator de ajuste para veículos pesados Tf,HV		0,9	0,9				0,9	
Proporção de veículos pesados - PHV		0,14	0,11				0,83	
Tempo de seguimento - tf		2,33	3,40				4,25	

Impedância e cálculo da capacidade

Conversão à direita da via secundária	V9		V12	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,9	404	Vc,12	0
Número de faixas de passagem direta	N	1	N	
Capacidade potencial (cp,x)	cp,9	627	cp,12	
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,9	627	cm,12	
Probabilidade de operação sem filas (P0,x)	P0,9	0,930	P0,12	1

Conversão à esquerda da via principal	V4		V1	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,4	408	Vc,1	0
Número de faixas de passagem direta	N	1	N	
Capacidade potencial (cp,x)	cp,4	1087	cp,1	
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,4	1087	cm,1	
Probabilidade de operação sem filas (P0,x)	P0,4	0,950	P0,1	1

Conversão à esquerda da via secundária	V7		V10	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,I,7	404	Vc,I,10	
	Vc,II,7	436	Vc,II,10	
	Vc,7	840	Vc,10	0
Número de faixas de passagem direta	N	1	N	
Capacidade potencial (cp,x)	cp,7	246	cp,10	
Fator de ajuste de capacidade devido a impedância	f7=P0,4*P0,1*Pp,7	0,950	f10=P0,4*P0,1*Pp,10	
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,7	234	cm,10	

Capacidade de faixa compartilhada (cSH)

Movimento	v (veíc/h)	cm (veíc/h)	cSH (veíc/h)
7	12	234	461
8			
9	44	627	
10			
11			
12			

Atraso de Controle, Comprimentos de fila e nível de serviço

Faixa (movimentos)	v (veíc/h)	cm (veíc/h)	v/c	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	56	461	0,122	0,41	13,9	B
2 (7,8,9)						
3 (7,8,9)						
1 (10,11,12)						
2 (10,11,12)						
3 (10,11,12)						

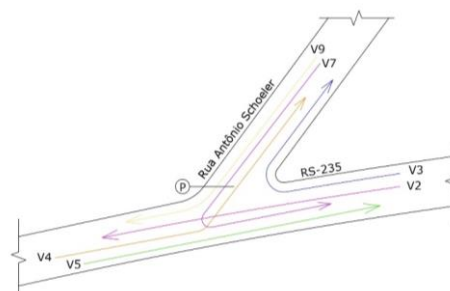
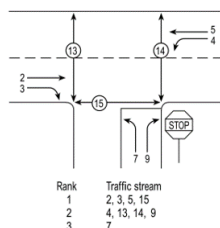
Movimento	v (veíc/h)	cm (veíc/h)	v/c	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1						
4	54	1087	0,050	0,16	8,5	A

Fonte: Adaptado de TRB (2000)

Método do HCM 2000
SITUAÇÃO ATUAL

Tarde/noite			
INTERSEÇÃO 1			
FLUXOS	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	PHV ¹	FHP ²
Fluxo V2	401,5	14,1%	0,89
Fluxo V3	5,0		0,63
Fluxo V4	80,5	13,0%	0,73
Fluxo V5	496,0	14,5%	0,96
Fluxo V7	3,0		0,38
Fluxo V9	45,5	9,2%	0,84
TOTAL	1031,5		

Via Principal (Major)
 Via secundária (Minor)
 Conversão à direita (RT)
 Conversão à esquerda (LT)
 Em frente (TH)



Movimento	Brecha Crítica Base tc,base (s)		Tempo de Seguimento Base tf,base (s)
	Via principal de 2 faixas (1 por sentido)	Via principal de 4 faixas (2 por sentido)	
Conversão à esquerda da via principal	4,1	4,1	2,2
Conversão à direita da via secundária	6,2	6,9	3,3
Seguir em frente na via secundária	6,5	6,5	4
Conversão à esquerda da via secundária	7,1	7,5	3,5

Fator de ajuste para veículos pesados	Via principal de 2 faixas	Via principal de 4 faixas
Tc,HV	1	2

Fator de ajuste do greide	Movimentos 9 e 12	Movimentos 7, 8, 10 e 11
tc,G	0,1	0,2

fator de ajuste para a brecha aceita pelo processo de dois estágios (Movimentos 7, 8, 10 e 11)	Primeiro ou segundo estágio	Apenas um estágio
Tc,T	1	0

fator de ajuste da geometria	movimento de conversão à esquerda da via secundária na interseção do tipo "T"	Demais tipos
t3,LT	0,7	0

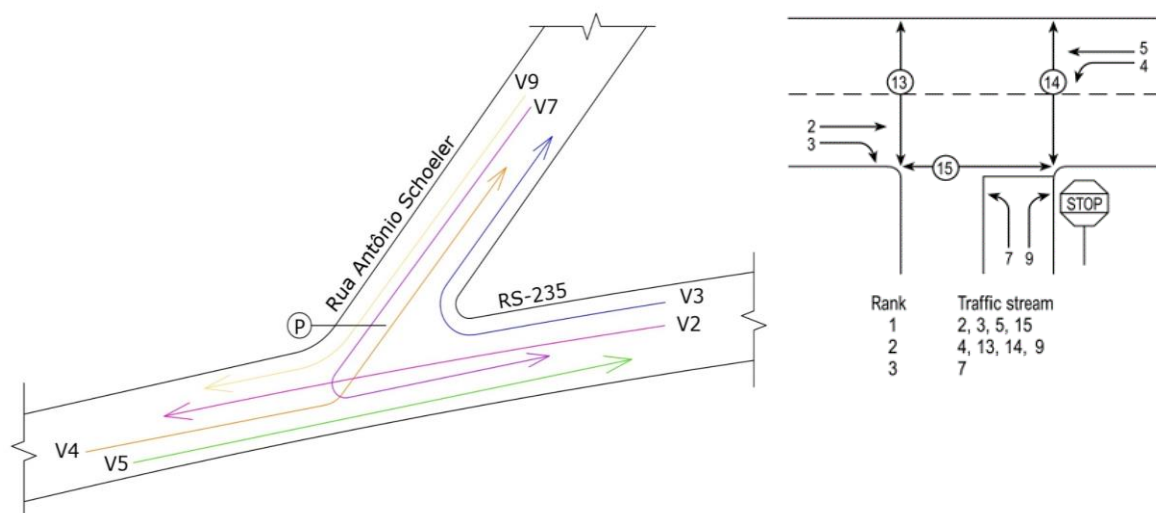
Fator de ajuste para veículos pesados	Via principal de 2 faixas	Via principal de 4 faixas
Tf,HV	0,9	1

Informações Gerais

Data da análise: 05/07/2022
Período de análise: Tarde/noite
Situação de análise: Atual

Interseção: ERS-235 x Rua Antônio Schoeler
Duração do período de estudo: 0,25 h

Geometria e movimentos



Volume de veículos

Movimento	Volume de veículos											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Volume (veic/h)		401,5	5,0	80,5	496,0		3,0		45,5			
Fator hora pico - FHP		0,89	0,63	0,73	0,96		0,38		0,84			
Taxa de fluxo por hora (veic/h)		452	8	110	516		8		54			
Proporção de veículos pesados - PHV		0,14	0,00	0,13	0,15		0,00		0,09			

Designação das vias

Movimentos	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Inclinação do greide	Canalização de conversão a direita?
1, 2, 3	2, 3	-	-	-2,80%	N
4, 5, 6	5, 4	-	-	4,70%	N
7, 8, 9	7, 9	-	-	7,90%	N
10, 11, 12	-	-	-	-	-

(continua)

Fonte: Adaptado de TRB (2000)

(conclusão)

Brecha Crítica - tc

Movimento	Conversão à esquerda da via		Conversão à direita da via secundária		Em frente na via secundária		Conversão à esquerda da via	
	1	4	9	12	8	11	7	10
Brecha Crítica Base tc,base (s)		4,1	6,2				7,1	
Fator de ajuste para veículos pesados Tc,HV		1	1				1	
Proporção de veículos pesados - PHV		0,13	0,09				0,00	
Fator de ajuste do greide - Tc,G			0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Inclinação do Greide		0,047	0,079				0,079	
fator de ajuste da geometria - t3,LT		0	0				0,7	
fator de ajuste para a brecha aceita pelo processo de dois estágios - tc,T	Apenas um estágio	0	0				0	
	Dois estágios							
Brecha crítica tc	Apenas um estágio	4,23	6,30				6,42	
	Dois estágios							

Tempo de seguimento - tf

Movimento	Conversão à esquerda da via principal		Conversão à direita da via secundária		Em frente na via secundária		Conversão à esquerda da via secundária	
	1	4	9	12	8	11	7	10
Tempo de seguimento base - tf,base		2,2	3,3				3,5	
Fator de ajuste para veículos pesados Tf,HV		0,9	0,9				0,9	
Proporção de veículos pesados - PHV		0,13	0,09				0,00	
Tempo de seguimento - tf		2,32	3,38				3,50	

Impedância e cálculo da capacidade

Conversão à direita da via secundária	V9		V12	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,9	456	Vc,12	0
Número de faixas de passagem direta	N	1	N	
Capacidade potencial (cp,x)	cp,9	589	cp,12	
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,9	589	cm,12	
Probabilidade de operação sem filas (P0,x)	P0,9	0,908	P0,12	1

Conversão à esquerda da via principal	V4		V1	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,4	460	Vc,1	0
Número de faixas de passagem direta	N	1	N	
Capacidade potencial (cp,x)	cp,4	1045	cp,1	
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,4	1045	cm,1	
Probabilidade de operação sem filas (P0,x)	P0,4	0,895	P0,1	1

Conversão à esquerda da via secundária	V7		V10	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,I,7	456	Vc,I,10	
	Vc,II,7	736	Vc,II,10	
	Vc,7	1192	Vc,10	0
Número de faixas de passagem direta	N	1	N	
Capacidade potencial (cp,x)	cp,7	208	cp,10	
Fator de ajuste de capacidade devido a impedância	f7=P0,4*P0,1*Pp,7	0,895	f10=P0,4*P0,1*Pp,10	
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,7	186	cm,10	

Capacidade de faixa compartilhada (cSH)

Movimento	v (veíc/h)	cm (veíc/h)	cSH (veíc/h)
7	8	186	460
8			
9	54	589	
10			
11			
12			

Atraso de Controle, Comprimentos de fila e nível de serviço

Faixa (movimentos)	v (veíc/h)	cm (veíc/h)	v/c	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	62	460	0,135	0,46	14,0	B
2 (7,8,9)						
3 (7,8,9)						
1 (10,11,12)						
2 (10,11,12)						
3 (10,11,12)						

Movimento	v (veíc/h)	cm (veíc/h)	v/c	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1						
4	110	1045	0,105	0,35	8,8	A

Fonte: Adaptado de TRB (2000)

RESUMO DOS RESULTADOS DO MÉTODO HCM 2000

SITUAÇÃO ATUAL

Período: Manhã

Manhã						
Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	120	541	0,22	0,84	13,5	B
4	48	1006	0,05	0,15	8,8	A

Período: Meio dia

Meio dia						
Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	56	461	0,12	0,41	13,9	B
4	54	1087	0,05	0,16	8,5	A

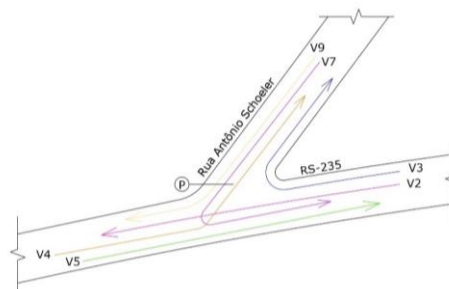
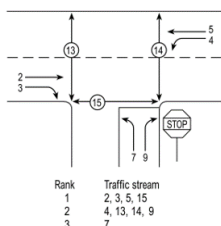
Período: Tarde/noite

Tarde/noite						
Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	62	460	0,13	0,46	14,0	B
4	110	1045	0,11	0,35	8,8	A

Método do HCM 2000
SITUAÇÃO FUTURA SEM EMPREENDIMENTO

Manhã			
INTERSEÇÃO 1			
FLUXOS	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	PHV ¹	FHP ²
Fluxo V2	403,8	12,0%	0,80
Fluxo V3	2,3		0,50
Fluxo V4	45,3	25,0%	0,82
Fluxo V5	406,1	31,8%	0,89
Fluxo V7	7,4	14,3%	0,54
Fluxo V9	83,6	4,0%	0,68
TOTAL	948,5		

Via Principal (Major)
Via secundária (Minor)
Conversão à direita (RT)
Conversão à esquerda (LT)
Em frente (TH)



Movimento	Brecha Crítica Base tc,base (s)		Tempo de Seguimento Base tf,base (s)
	Via principal de 2 faixas (1 por sentido)	Via principal de 4 faixas (2 por sentido)	
Conversão à esquerda da via principal	4,1	4,1	2,2
Conversão à direita da via secundária	6,2	6,9	3,3
Seguir em frente na via secundária	6,5	6,5	4
Conversão à esquerda da via secundária	7,1	7,5	3,5

Fator de ajuste para veículos pesados	Via principal de 2 faixas	Via principal de 4 faixas
Tc,HV	1	2

Fator de ajuste do greide	Movimentos 9 e 12	Movimentos 7, 8, 10 e 11
tc,G	0,1	0,2

fator de ajuste para a brecha aceita pelo processo de dois estágios (Movimentos 7, 8, 10 e 11)	Primeiro ou segundo estágio	Apenas um estágio
Tc,T	1	0

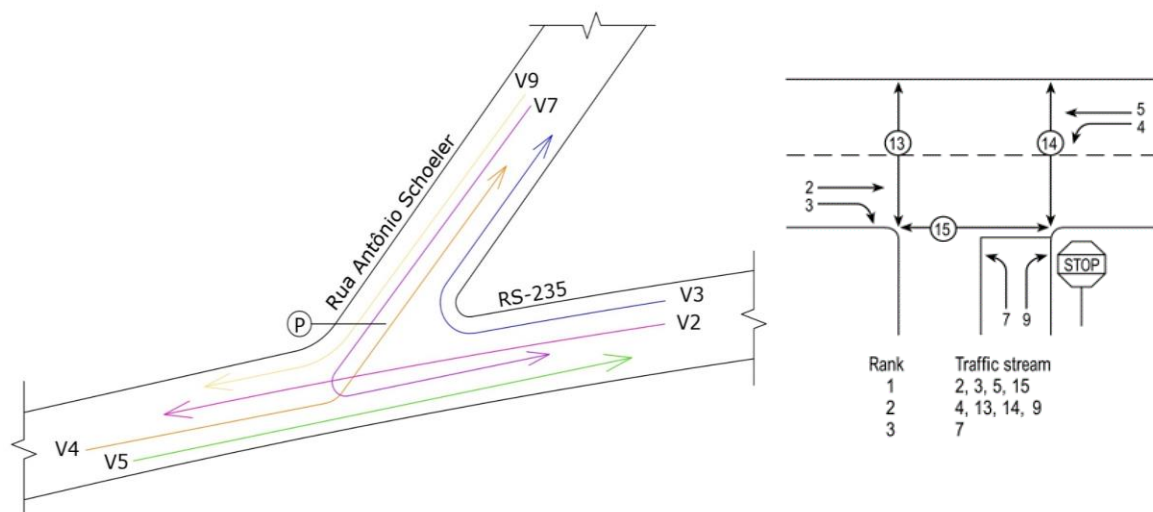
fator de ajuste da geometria	movimento de conversão à esquerda da via secundária na interseção do tipo "T"	Demais tipos
t3,LT	0,7	0

Fator de ajuste para veículos pesados	Via principal de 2 faixas	Via principal de 4 faixas
Tf,HV	0,9	1

Informações Gerais

Data da análise: 05/07/2022 **Interseção:** ERS-235 x Rua Antônio Schoeler
Período de análise: Manhã **Duração do período de estudo:** 0,25 h
Situação de análise: Futura sem empreendimento

Geometria e movimentos



Volume de veículos

Movimento	Volume de veículos											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Volume (veic/h)		403,8	2,3	45,3	406,1		7,4		83,6			
Fator hora pico - FHP		0,80	0,50	0,82	0,89		0,54		0,68			
Taxa de fluxo por hora (veic/h)		502	5	55	458		14		124			
Proporção de veículos pesados - PHV		0,12	0,00	0,25	0,32		0,14		0,04			

Designação das vias

Movimentos	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Inclinação do greide	Canalização de conversão a direita?
1, 2, 3	2, 3	-	-	-2,80%	N
4, 5, 6	5, 4	-	-	4,70%	N
7, 8, 9	7, 9	-	-	7,90%	N
10, 11, 12	-	-	-	-	-

(continua)

Fonte: Adaptado de TRB (2000)

(conclusão)

Brecha Crítica - tc

Movimento	Conversão à esquerda da via		Conversão à direita da via secundária		Em frente na via secundária		Conversão à esquerda da via	
	1	4	9	12	8	11	7	10
Brecha Crítica Base tc,base (s)		4,1	6,2				7,1	
Fator de ajuste para veículos pesados Tc,HV		1	1				1	
Proporção de veículos pesados - PHV		0,25	0,04				0,14	
Fator de ajuste do greide - Tc,G			0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Inclinação do Greide		0,047	0,079				0,079	
fator de ajuste da geometria - t3,LT		0	0				0,7	
fator de ajuste para a brecha aceita pelo processo de dois estágios - tc,T	Apenas um estágio	0	0				0	
	Dois estágios							
Brecha crítica tc	Apenas um estágio	4,35	6,25				6,56	
	Dois estágios							

Tempo de seguimento - tf

Movimento	Conversão à esquerda da via principal		Conversão à direita da via secundária		Em frente na via secundária		Conversão à esquerda da via secundária	
	1	4	9	12	8	11	7	10
Tempo de seguimento base - tf,base		2,2	3,3				3,5	
Fator de ajuste para veículos pesados Tf,HV		0,9	0,9				0,9	
Proporção de veículos pesados - PHV		0,25	0,04				0,14	
Tempo de seguimento - tf		2,43	3,34				3,63	

Impedância e cálculo da capacidade

Conversão à direita da via secundária	V9		V12	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,9	504	Vc,12	0
Número de faixas de passagem direta	N	1	N	
Capacidade potencial (cp,x)	cp,9	563	cp,12	
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,9	563	cm,12	
Probabilidade de operação sem filas (P0,x)	P0,9	0,780	P0,12	1

Conversão à esquerda da via principal	V4		V1	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,4	506	Vc,1	0
Número de faixas de passagem direta	N	1	N	
Capacidade potencial (cp,x)	cp,4	950	cp,1	
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,4	950	cm,1	
Probabilidade de operação sem filas (P0,x)	P0,4	0,942	P0,1	1

Conversão à esquerda da via secundária	V7		V10	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,I,7	504	Vc,I,10	
	Vc,II,7	568	Vc,II,10	
	Vc,7	1072	Vc,10	0
Número de faixas de passagem direta	N	1	N	
Capacidade potencial (cp,x)	cp,7	230	cp,10	
Fator de ajuste de capacidade devido a impedância	f7=P0,4*P0,1*Pp,7	0,942	f10=P0,4*P0,1*Pp,10	
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,7	217	cm,10	

Capacidade de faixa compartilhada (cSH)

Movimento	v (veíc/h)	cm (veíc/h)	cSH (veíc/h)
7	14	217	486
8			
9	124	563	
10			
11			
12			

Atraso de Controle, Comprimentos de fila e nível de serviço

Faixa (movimentos)	v (veíc/h)	cm (veíc/h)	v/c	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	137	486	0,283	1,15	15,3	C
2 (7,8,9)						
3 (7,8,9)						
1 (10,11,12)						
2 (10,11,12)						
3 (10,11,12)						

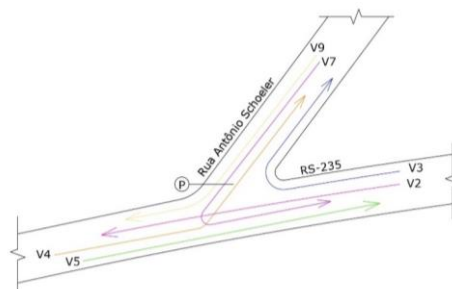
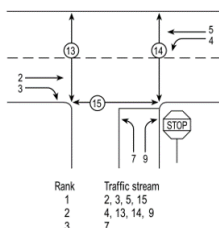
Movimento	v (veíc/h)	cm (veíc/h)	v/c	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1						
4	55	950	0,058	0,18	9,0	A

Fonte: Adaptado de TRB (2000)

Método do HCM 2000
SITUAÇÃO FUTURA SEM EMPREENDIMENTO

Meio dia			
INTERSEÇÃO 1			
FLUXOS	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	PHV ¹	FHP ²
Fluxo V2	399,2	19,1%	0,87
Fluxo V3	4,6	50,0%	0,50
Fluxo V4	48,1	14,3%	0,78
Fluxo V5	316,2	23,2%	0,84
Fluxo V7	5,7	83,3%	0,42
Fluxo V9	34,9	11,1%	0,69
TOTAL	808,8		

Via Principal (Major)
Via secundária (Minor)
Conversão à direita (RT)
Conversão à esquerda (LT)
Em frente (TH)



Movimento	Brecha Crítica Base tc,base (s)		Tempo de Seguimento Base tf,base (s)
	Via principal de 2 faixas (1 por sentido)	Via principal de 4 faixas (2 por sentido)	
Conversão à esquerda da via principal	4,1	4,1	2,2
Conversão à direita da via secundária	6,2	6,9	3,3
Seguir em frente na via secundária	6,5	6,5	4
Conversão à esquerda da via secundária	7,1	7,5	3,5

Fator de ajuste para veículos pesados	Via principal de 2 faixas	Via principal de 4 faixas
Tc,HV	1	2

Fator de ajuste do greide	Movimentos 9 e 12	Movimentos 7, 8, 10 e 11
tc,G	0,1	0,2

fator de ajuste para a brecha aceita pelo processo de dois estágios (Movimentos 7, 8, 10 e 11)	Primeiro ou segundo estágio	Apenas um estágio
Tc,T	1	0

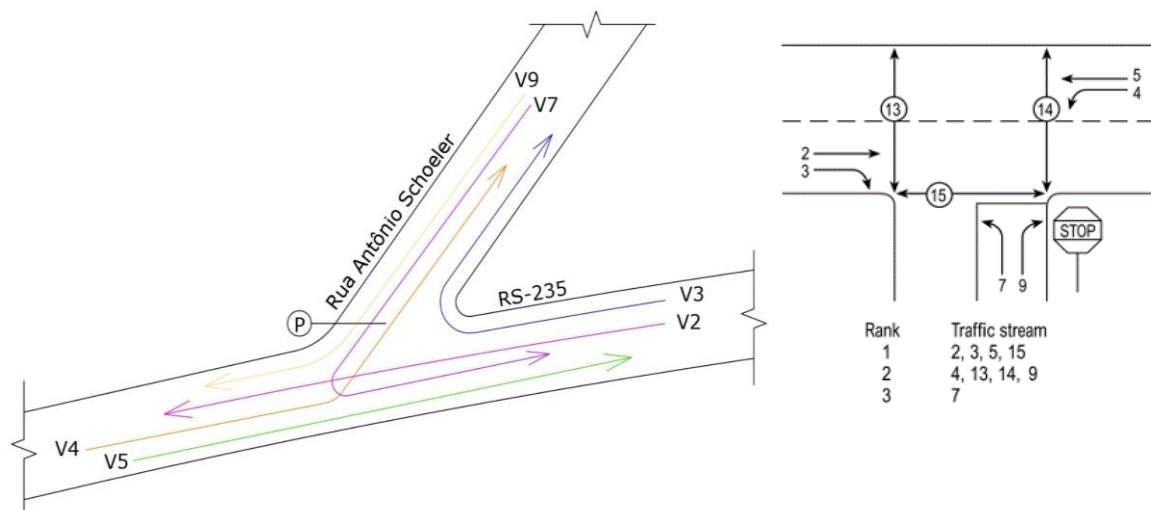
fator de ajuste da geometria	movimento de conversão à esquerda da via secundária na interseção do tipo "T"	Demais tipos
t3,LT	0,7	0

Fator de ajuste para veículos pesados	Via principal de 2 faixas	Via principal de 4 faixas
Tf,HV	0,9	1

Informações Gerais

Data da análise: 05/07/2022 **Interseção:** ERS-235 x Rua Antônio Schoeler
Período de análise: Meio-dia **Duração do período de estudo:** 0,25 h
Situação de análise: Futura sem empreendimento

Geometria e movimentos



Volume de veículos

Movimento	Volume de veículos											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Volume (veic/h)		399,2	4,6	48,1	316,2		5,7		34,9			
Fator hora pico - FHP		0,87	0,50	0,78	0,84		0,42		0,69			
Taxa de fluxo por hora (veic/h)		458	9	62	376		14		50			
Proporção de veículos pesados - PHV		0,19	0,50	0,14	0,23		0,83		0,11			

Designação das vias

Movimentos	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Inclinação do greide	Canalização de conversão a direita?
1, 2, 3	2, 3	-	-	-2,80%	N
4, 5, 6	5, 4	-	-	4,70%	N
7, 8, 9	7, 9	-	-	7,90%	N
10, 11, 12	-	-	-	-	-

(continua)

Fonte: Adaptado de TRB (2000)

(conclusão)

Brecha Crítica - tc

Movimento	Conversão à esquerda da via		Conversão à direita da via secundária		Em frente na via secundária		Conversão à esquerda da via	
	1	4	9	12	8	11	7	10
Brecha Crítica Base tc,base (s)		4,1	6,2				7,1	
Fator de ajuste para veículos pesados Tc,HV		1	1				1	
Proporção de veículos pesados - PHV		0,14	0,11				0,83	
Fator de ajuste do greide - Tc,G			0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Inclinação do Greide		0,047	0,079				0,079	
fator de ajuste da geometria - t3,LT		0	0				0,7	
fator de ajuste para a brecha aceita pelo processo de dois estágios - tc,T	Apenas um estágio	0	0				0	
	Dois estágios							
Brecha crítica tc	Apenas um estágio	4,24	6,32				7,25	
	Dois estágios							

Tempo de seguimento - tf

Movimento	Conversão à esquerda da via principal		Conversão à direita da via secundária		Em frente na via secundária		Conversão à esquerda da via secundária	
	1	4	9	12	8	11	7	10
Tempo de seguimento base - tf,base		2,2	3,3				3,5	
Fator de ajuste para veículos pesados Tf,HV		0,9	0,9				0,9	
Proporção de veículos pesados - PHV		0,14	0,11				0,83	
Tempo de seguimento - tf		2,33	3,40				4,25	

Impedância e cálculo da capacidade

Conversão à direita da via secundária	V9		V12	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,9	463	Vc,12	0
Número de faixas de passagem direta	N	1	N	
Capacidade potencial (cp,x)	cp,9	580	cp,12	
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,9	580	cm,12	
Probabilidade de operação sem filas (P0,x)	P0,9	0,913	P0,12	1

Conversão à esquerda da via principal	V4		V1	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,4	467	Vc,1	0
Número de faixas de passagem direta	N	1	N	
Capacidade potencial (cp,x)	cp,4	1033	cp,1	
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,4	1033	cm,1	
Probabilidade de operação sem filas (P0,x)	P0,4	0,940	P0,1	1

Conversão à esquerda da via secundária	V7		V10	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,I,7	463	Vc,I,10	
	Vc,II,7	499	Vc,II,10	
	Vc,7	962	Vc,10	0
Número de faixas de passagem direta	N	1	N	
Capacidade potencial (cp,x)	cp,7	204	cp,10	
Fator de ajuste de capacidade devido a impedância	f7=P0,4*P0,1*Pp,7	0,940	f10=P0,4*P0,1*Pp,10	
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,7	192	cm,10	

Capacidade de faixa compartilhada (cSH)

Movimento	v (veíc/h)	cm (veíc/h)	cSH (veíc/h)
7	14	192	405
8			
9	50	580	
10			
11			
12			

Atraso de Controle, Comprimentos de fila e nível de serviço

Faixa (movimentos)	v (veíc/h)	cm (veíc/h)	v/c	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	64	405	0,159	0,56	15,6	C
2 (7,8,9)						
3 (7,8,9)						
1 (10,11,12)						
2 (10,11,12)						
3 (10,11,12)						

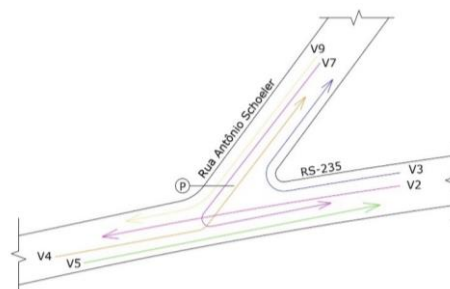
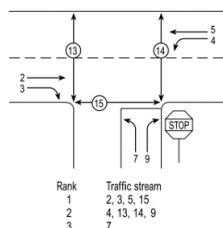
Movimento	v (veíc/h)	cm (veíc/h)	v/c	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1						
4	62	1033	0,060	0,19	8,7	A

Fonte: Adaptado de TRB (2000)

Método do HCM 2000
SITUAÇÃO FUTURA SEM EMPREENDIMENTO

Tarde/noite			
INTERSEÇÃO 1			
FLUXOS	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	PHV ¹	FHP ²
Fluxo V2	460,0	14,1%	0,89
Fluxo V3	5,7		0,63
Fluxo V4	92,2	13,0%	0,73
Fluxo V5	568,2	14,5%	0,96
Fluxo V7	3,4		0,38
Fluxo V9	52,1	9,2%	0,84
TOTAL	1181,7		

Via Principal (Major)
 Via secundária (Minor)
 Conversão à direita (RT)
 Conversão à esquerda (LT)
 Em frente (TH)



Movimento	Brecha Crítica Base tc,base (s)		Tempo de Seguimento Base tf,base (s)
	Via principal de 2 faixas (1 por sentido)	Via principal de 4 faixas (2 por sentido)	
Conversão à esquerda da via principal	4,1	4,1	2,2
Conversão à direita da via secundária	6,2	6,9	3,3
Seguir em frente na via secundária	6,5	6,5	4
Conversão à esquerda da via secundária	7,1	7,5	3,5

Fator de ajuste para veículos pesados	Via principal de 2 faixas	Via principal de 4 faixas
Tc,HV	1	2

Fator de ajuste do greide	Movimentos 9 e 12	Movimentos 7, 8, 10 e 11
tc,G	0,1	0,2

fator de ajuste para a brecha aceita pelo processo de dois estágios (Movimentos 7, 8, 10 e 11)	Primeiro ou segundo estágio	Apenas um estágio
Tc,T	1	0

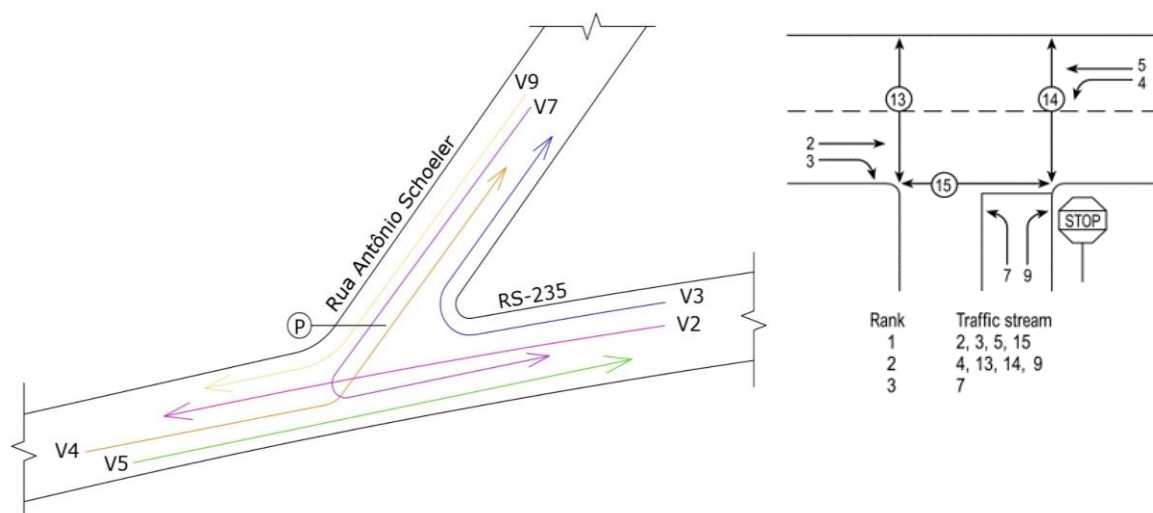
fator de ajuste da geometria	movimento de conversão à esquerda da via secundária na interseção do tipo "T"	Demais tipos
t3,LT	0,7	0

Fator de ajuste para veículos pesados	Via principal de 2 faixas	Via principal de 4 faixas
Tf,HV	0,9	1

Informações Gerais

Data da análise: 05/07/2022 **Interseção:** ERS-235 x Rua Antônio Schoeler
Período de análise: Tarde/noite **Duração do período de estudo:** 0,25 h
Situação de análise: Futura sem empreendimento

Geometria e movimentos



Volume de veículos

Movimento	Volume de veículos											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Volume (veic/h)		460,0	5,7	92,2	568,2		3,4		52,1			
Fator hora pico - FHP		0,89	0,63	0,73	0,96		0,38		0,84			
Taxa de fluxo por hora (veic/h)		518	9	126	591		9		62			
Proporção de veículos pesados - PHV		0,14	0,00	0,13	0,15		0,00		0,09			

Designação das vias

Movimentos	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Inclinação do greide	Canalização de conversão a direita?
1, 2, 3	2, 3	-	-	-2,80%	N
4, 5, 6	5, 4	-	-	4,70%	N
7, 8, 9	7, 9	-	-	7,90%	N
10, 11, 12	-	-	-	-	-

(continua)

Fonte: Adaptado de TRB (2000)

(conclusão)

Brecha Crítica - tc

Movimento	Conversão à esquerda da via		Conversão à direita da via secundária		Em frente na via secundária		Conversão à esquerda da via	
	1	4	9	12	8	11	7	10
Brecha Crítica Base tc,base (s)		4,1	6,2				7,1	
Fator de ajuste para veículos pesados Tc,HV		1	1				1	
Proporção de veículos pesados - PHV		0,13	0,09				0,00	
Fator de ajuste do greide - Tc,G			0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Inclinação do Greide		0,047	0,079				0,079	
fator de ajuste da geometria - t3,LT		0	0				0,7	
fator de ajuste para a brecha aceita pelo processo de dois estágios - tc,T	Apenas um estágio	0	0				0	
	Dois estágios							
Brecha crítica tc	Apenas um estágio	4,23	6,30				6,42	
	Dois estágios							

Tempo de seguimento - tf

Movimento	Conversão à esquerda da via principal		Conversão à direita da via secundária		Em frente na via secundária		Conversão à esquerda da via secundária	
	1	4	9	12	8	11	7	10
Tempo de seguimento base - tf,base		2,2	3,3				3,5	
Fator de ajuste para veículos pesados Tf,HV		0,9	0,9				0,9	
Proporção de veículos pesados - PHV		0,13	0,09				0,00	
Tempo de seguimento - tf		2,32	3,38				3,50	

Impedância e cálculo da capacidade

Conversão à direita da via secundária	V9		V12	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,9	522	Vc,12	0
Número de faixas de passagem direta	N	1	N	
Capacidade potencial (cp,x)	cp,9	540	cp,12	
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,9	540	cm,12	
Probabilidade de operação sem filas (P0,x)	P0,9	0,885	P0,12	1

Conversão à esquerda da via principal	V4		V1	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,4	527	Vc,1	0
Número de faixas de passagem direta	N	1	N	
Capacidade potencial (cp,x)	cp,4	986	cp,1	
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,4	986	cm,1	
Probabilidade de operação sem filas (P0,x)	P0,4	0,872	P0,1	1

Conversão à esquerda da via secundária	V7		V10	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,I,7	522	Vc,I,10	
	Vc,II,7	843	Vc,II,10	
	Vc,7	1366	Vc,10	0
Número de faixas de passagem direta	N	1	N	
Capacidade potencial (cp,x)	cp,7	163	cp,10	
Fator de ajuste de capacidade devido a impedância	f7=P0,4*P0,1*Pp,7	0,872	f10=P0,4*P0,1*Pp,10	
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,7	142	cm,10	

Capacidade de faixa compartilhada (cSH)

Movimento	v (veíc/h)	cm (veíc/h)	cSH (veíc/h)
7	9	142	397
8			
9	62	540	
10			
11			
12			

Atraso de Controle, Comprimentos de fila e nível de serviço

Faixa (movimentos)	v (veíc/h)	cm (veíc/h)	v/c	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	71	397	0,179	0,64	16,0	C
2 (7,8,9)						
3 (7,8,9)						
1 (10,11,12)						
2 (10,11,12)						
3 (10,11,12)						

Movimento	v (veíc/h)	cm (veíc/h)	v/c	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1						
4	126	986	0,128	0,44	9,2	A

Fonte: Adaptado de TRB (2000)

RESUMO DOS RESULTADOS DO MÉTODO HCM 2000
SITUAÇÃO FUTURA SEM EMPREENDIMENTO

Período: Manhã

Manhã						
Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	137	486	0,28	1,15	15,3	C
4	55	950	0,06	0,18	9,0	A

Período: Meio dia

Meio-dia						
Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	64	405	0,16	0,56	15,6	C
4	62	1033	0,06	0,19	8,7	A

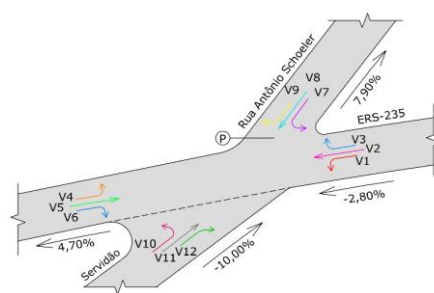
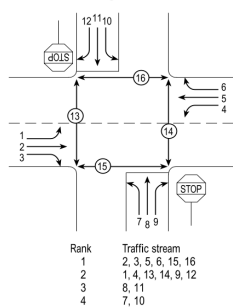
Período: Tarde/noite

Tarde/noite						
Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	71	397	0,18	0,64	16,0	C
4	126	986	0,13	0,44	9,2	A

Método do HCM 2000
SITUAÇÃO FUTURA COM EMPREENDIMENTO

Manhã			
INTERSEÇÃO 1			
FLUXOS	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	PHV ¹	FHP ²
Fluxo V1	10,0	1,0%	1,00
Fluxo V2	405,8	12,0%	0,81
Fluxo V3	2,3	0,0%	0,50
Fluxo V4	45,3	25,0%	0,82
Fluxo V5	414,1	31,8%	0,89
Fluxo V6	10,0	1,0%	1,00
Fluxo V7	8,4	14,3%	0,57
Fluxo V8	1,0	1,0%	1,00
Fluxo V9	83,6	4,0%	0,68
Fluxo V10	10,0	1,0%	1,00
Fluxo V11	1,0	1,0%	1,00
Fluxo V12	9,0	1,0%	1,00
TOTAL	1000,5		

Via Principal (Major)
Via secundária (Minor)
Conversão à direita (RT)
Conversão à esquerda (LT)
Em frente (TH)



Movimento	Brecha Crítica Base tc,base (s)		Tempo de Seguimento Base tf,base (s)
	Via principal de 2 faixas (1 por sentido)	Via principal de 4 faixas (2 por sentido)	
Conversão à esquerda da via principal	4,1	4,1	2,2
Conversão à direita da via secundária	6,2	6,9	3,3
Seguir em frente na via secundária	6,5	6,5	4
Conversão à esquerda da via secundária	7,1	7,5	3,5

Fator de ajuste para veículos pesados	Via principal de 2 faixas	Via principal de 4 faixas
Tc,HV	1	2

Fator de ajuste do greide	Movimentos 9 e 12	Movimentos 7, 8, 10 e 11
tc,G	0,1	0,2

fator de ajuste para a brecha aceita pelo processo de dois estágios (Movimentos 7, 8, 10 e 11)	Primeiro ou segundo estágio	Apenas um estágio
Tc,T	1	0

fator de ajuste da geometria	movimento de conversão à esquerda da via secundária na interseção do tipo "T"	Demais tipos
t3,LT	0,7	0

Fator de ajuste para veículos pesados	Via principal de 2 faixas	Via principal de 4 faixas
Tf,HV	0,9	1

Informações Gerais

Data da análise: 05/07/2022

Período de análise: Manhã

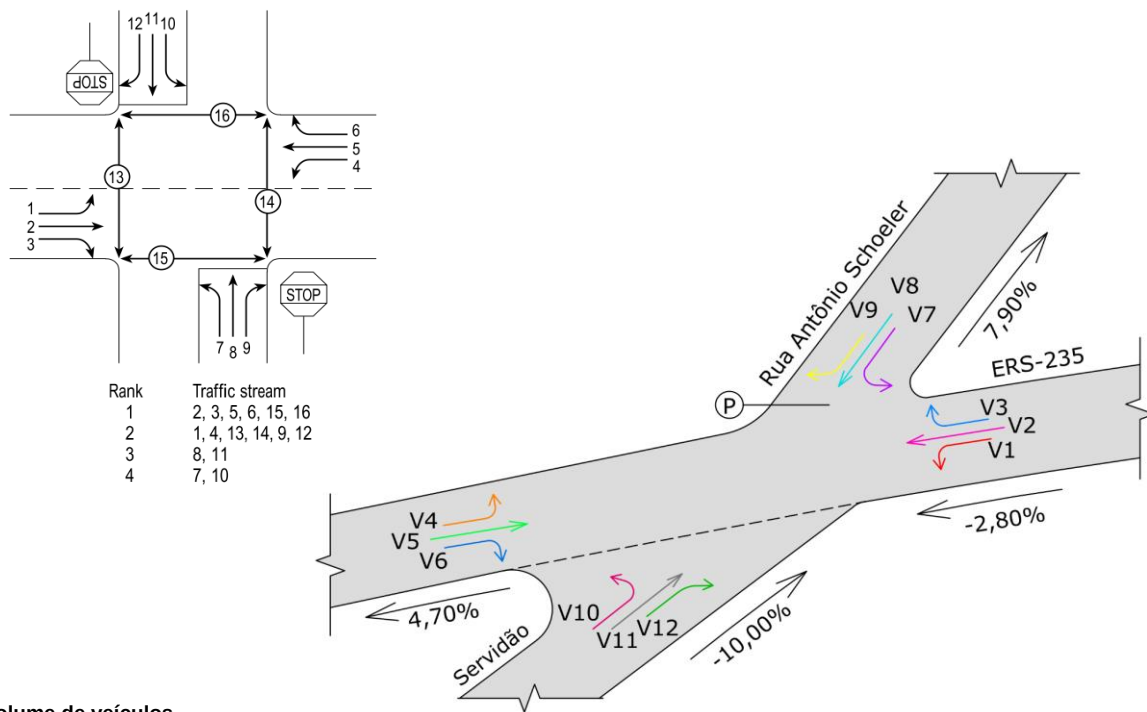
Situação de análise: Futura com empreendimento

Interseção:

Duração do período de estudo: 0,25 h

ERS-235 x Rua Antônio Schoeler

Geometria e movimentos



Volume de veículos

Movimento	Volume de veículos											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Volume (veic/h)	10	405,8	2,3	45,3	414,1	10,0	8,4	1,0	83,6	10	1	9
Fator hora pico - FHP	1,00	0,81	0,50	0,82	0,89	1,00	0,57	1,00	0,68	1,00	1,00	1,00
Taxa de fluxo por hora (veic/h)	10	504	5	55	466	10	15	1	124	10	1	9
Proporção de veículos pesados - PHV	0,01	0,12	0,00	0,25	0,32	0,01	0,14	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01

Designação das vias

Movimentos	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Inclinação do greide	Canalização de conversão a direita?
1, 2, 3	1, 2, 3	-	-	-2,80%	N
4, 5, 6	4, 5, 6	-	-	4,70%	N
7, 8, 9	7, 8, 9	-	-	7,90%	N
10, 11, 12	10, 11, 12	-	-	-10,00%	N

(continua)

Fonte: Adaptado de TRB (2000)

(conclusão)

Brecha Crítica - tc

Movimento		Conversão à esquerda da via principal		Conversão à direita da via secundária		Em frente na via secundária		Conversão à esquerda da via secundária	
		1	4	9	12	8	11	7	10
Brecha Crítica Base tc,base (s)		4,1	4,1	6,2	6,2	6,5	6,5	7,1	7,1
Fator de ajuste para veículos pesados Tc,HV		1	1	1	1	1	1	1	1
Proporção de veículos pesados - PHV		0,01	0,25	0,04	0,01	0,01	0,01	0,14	0,01
Fator de ajuste do greide - Tc,G				0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Inclinação do Greide		-0,03	0,05	0,08	-0,10	0,08	-0,10	0,08	-0,10
fator de ajuste da geometria - I3,LT		0	0	0	0	0	0	0	0
fator de ajuste para a brecha aceita pelo processo de dois estágios - tc,T		0	0	0	0	0	0	0	0
Brecha crítica tc	Apenas um estágio	4,11	4,35	6,25	6,20	6,53	6,49	7,26	7,09
	Dois estágios								

Tempo de seguimento - tf

Movimento		Conversão à esquerda da via principal		Conversão à direita da via secundária		Em frente na via secundária		Conversão à esquerda da via secundária	
		1	4	9	12	8	11	7	10
Tempo de seguimento base - tf,base		2,2	2,2	3,3	3,3	4	4	3,5	3,5
Fator de ajuste para veículos pesados Tf,HV		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Proporção de veículos pesados - PHV		0,01	0,25	0,04	0,01	0,01	0,01	0,14	0,01
Tempo de seguimento - tf		2,21	2,43	3,34	3,31	4,01	4,01	3,63	3,51

Impedância e cálculo da capacidade

Conversão à direita da via secundária		V9		V12	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,9		506	Vc,12	466
Número de faixas de passagem direta	N		1	N	1
Capacidade potencial (cp,x)	cp,9		562	cp,12	599
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,9		562	cm,12	599
Probabilidade de operação sem filas (P0,x)	P0,9		0,780	P0,12	0,985

Conversão à esquerda da via principal		V4		V1	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,4		508	Vc,1	476
Número de faixas de passagem direta	N		1	N	1
Capacidade potencial (cp,x)	cp,4		949	cp,1	1091
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,4		949	cm,1	1091
Probabilidade de operação sem filas (P0,x)	P0,4		0,942	P0,1	0,983

Seguir em frente na via secundária		V8		V11	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,8		526	Vc,11	576
	Vc,II,8		586	Vc,II,11	528
	Vc,8		1112	Vc,11	1105
Número de faixas de passagem direta	N		1	N	1
Capacidade potencial (cp,x)	cp,8		457	cp,11	431
Fator de ajuste de capacidade devido ao impedimento de movimento	f8=P0,4*P0,1*Pp,8		0,93	f11=P0,4*P0,1*Pp,11	0,93
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,8		424	cm,11	399
Probabilidade de operação sem filas (P0,x)	P0,8		0,998	P0,11	0,999

Conversão à esquerda da via secundária		V7		V10	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,I,7		526	Vc,I,10	576
	Vc,II,7		586	Vc,II,10	588
	Vc,7		1112	Vc,10	1165
Número de faixas de passagem direta	N		1	N	1
Capacidade potencial (cp,x)	cp,7		175	cp,10	173
Fator de impedância da conv. Esq da via principal e seguir em frente da via secundária	P*7=P0,11*f11		0,925	P*10=P0,8*f8	1
Fator de impedância ajustado da conv. Esq da via principal e seguir em frente da via secundária	P*7		0,94	P*10	0,94
Fator de ajuste de capacidade devido a impedância	f7=P*7*P0,12*Pp,7		0,93	f10=P*10*P0,9*Pp,10	0,73
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,7=f7*cp,7		163	cm,10=f10*cp,10	127

Capacidade de faixa compartilhada (cSH)

Movimento	v (veic/h)	cm (veic/h)	cSH (veic/h)
7	15	163	445
8	1	424	
9	124	562	
10	10	127	
11	1	399	208
12	9	599	

Atraso de Controle, Comprimentos de fila e nível de serviço

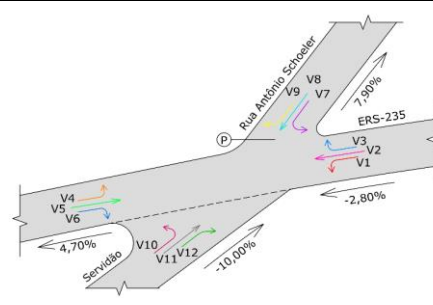
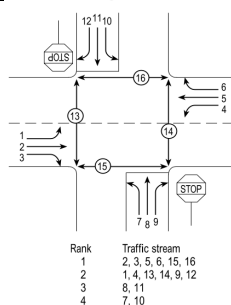
Faixa (movimentos)	v (veic/h)	cm (veic/h)	v/c	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	139	445	0,313	1,32	16,7	C
2 (7,8,9)						
3 (7,8,9)						
1 (10,11,12)	20	208	0,096	0,31	24,1	C
2 (10,11,12)						
3 (10,11,12)						

Movimento	v (veic/h)	cm (veic/h)	v/c	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1	10	1091	0,009	0,03	8,3	A
4	55	949	0,058	0,18	9,0	A

Método do HCM 2000
SITUAÇÃO FUTURA COM EMPREENDIMENTO

Meio dia			
INTERSEÇÃO 1			
FLUXOS	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	PHV ¹	FHP ²
Fluxo V1	11,0	1,0%	1,00
Fluxo V2	417,2	19,1%	0,88
Fluxo V3	5,6	50,0%	0,55
Fluxo V4	48,1	14,3%	0,78
Fluxo V5	348,2	23,2%	0,85
Fluxo V6	9,0	1,0%	1,00
Fluxo V7	7,7	83,3%	0,49
Fluxo V8	1,0	1,0%	1,00
Fluxo V9	34,9	11,1%	0,69
Fluxo V10	8,0	1,0%	1,00
Fluxo V11	1,0	1,0%	1,00
Fluxo V12	11,0	1,0%	1,00
TOTAL	902,8		

Via Principal (Major)
Via secundária (Minor)
Conversão à direita (RT)
Conversão à esquerda (LT)
Em frente (TH)



Movimento	Brecha Crítica Base tc,base (s)		Tempo de Seguimento Base tf,base (s)
	Via principal de 2 faixas (1 por sentido)	Via principal de 4 faixas (2 por sentido)	
Conversão à esquerda da via principal	4,1	4,1	2,2
Conversão à direita da via secundária	6,2	6,9	3,3
Seguir em frente na via secundária	6,5	6,5	4
Conversão à esquerda da via secundária	7,1	7,5	3,5

Fator de ajuste para veículos pesados	Via principal de 2 faixas	Via principal de 4 faixas
Tc,HV	1	2

Fator de ajuste do greide	Movimentos 9 e 12	Movimentos 7, 8, 10 e 11
tc,G	0,1	0,2

fator de ajuste para a brecha aceita pelo processo de dois estágios (Movimentos 7, 8, 10 e 11)	Primeiro ou segundo estágio	Apenas um estágio
Tc,T	1	0

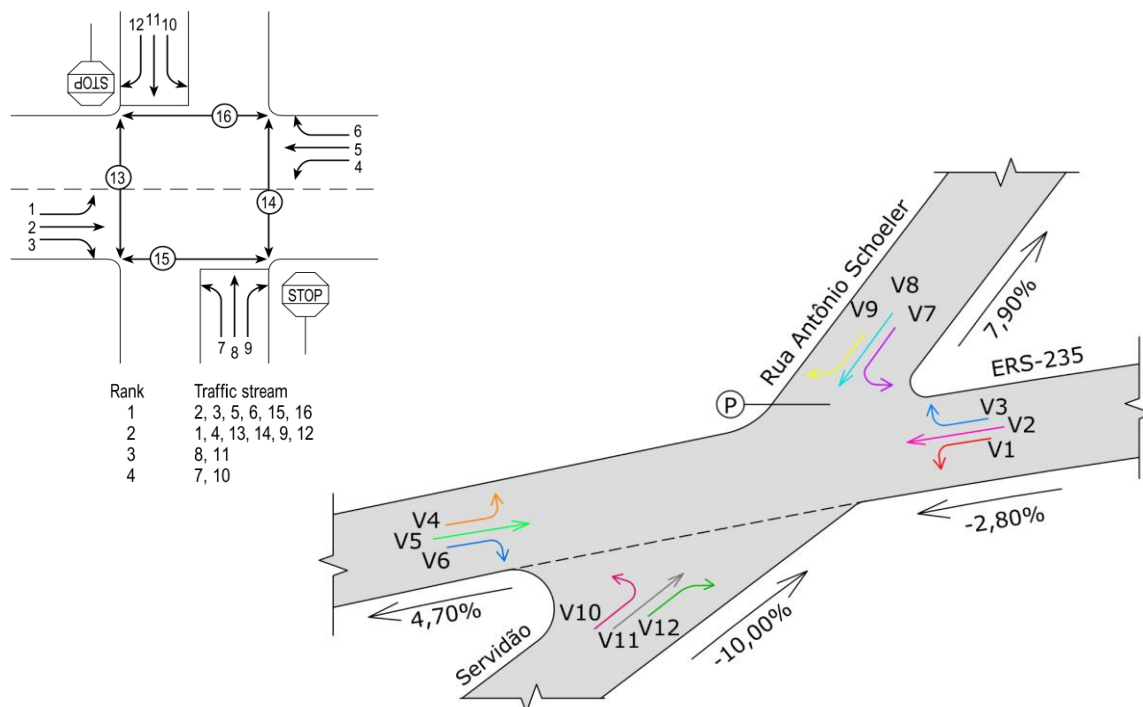
fator de ajuste da geometria	movimento de conversão à esquerda da via secundária na interseção do tipo "T"	Demais tipos
t3,LT	0,7	0

Fator de ajuste para veículos pesados	Via principal de 2 faixas	Via principal de 4 faixas
Tf,HV	0,9	1

Informações Gerais

Data da análise: 05/07/2022
Período de análise: Meio-dia
Situação de análise: Futura com empreendimento
Interseção: ERS-235 x Rua Antônio Schoeler
Duração do período de estudo: 0,25 h

Geometria e movimentos



Volume de veículos

Movimento	Volume de veículos											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Volume (veíc/h)	11	417,2	5,6	48,1	348,2	9,0	7,7	1,0	34,9	8	1	11
Fator hora pico - FHP	1,00	0,88	0,55	0,78	0,85	1,00	0,49	1,00	0,69	1,00	1,00	1,00
Taxa de fluxo por hora (veíc/h)	11	476	10	62	408	9	16	1	50	8	1	11
Proporção de veículos pesados - PHV	0,01	0,19	0,50	0,14	0,23	0,01	0,83	0,01	0,11	0,01	0,01	0,01

Designação das vias

Movimentos	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Inclinação do greide	Canalização de conversão a direita?
1, 2, 3	1, 2, 3	-	-	-2,80%	N
4, 5, 6	4, 5, 6	-	-	4,70%	N
7, 8, 9	7, 8, 9	-	-	7,90%	N
10, 11, 12	10, 11, 12	-	-	-10,00%	N

(continua)

Fonte: Adaptado de TRB (2000)

(conclusão)

Brecha Crítica - tc

Movimento		Conversão à esquerda da via principal		Conversão à direita da via secundária		Em frente na via secundária		Conversão à esquerda da via secundária	
		1	4	9	12	8	11	7	10
Brecha Crítica Base tc,base (s)		4,1	4,1	6,2	6,2	6,5	6,5	7,1	7,1
Fator de ajuste para veículos pesados Tc,HV		1	1	1	1	1	1	1	1
Proporção de veículos pesados - PHV		0,01	0,14	0,11	0,01	0,01	0,01	0,83	0,01
Fator de ajuste do greide - Tc,G				0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Inclinação do Greide		-0,03	0,05	0,08	-0,10	0,08	-0,10	0,08	-0,10
fator de ajuste da geometria - I3,LT		0	0	0	0	0	0	0	0
fator de ajuste para a brecha aceita pelo processo de dois estágios - tc,T		0	0	0	0	0	0	0	0
Brecha crítica tc	Apenas um estágio	4,11	4,24	6,32	6,20	6,53	6,49	7,95	7,09
	Dois estágios								

Tempo de seguimento - tf

Movimento		Conversão à esquerda da via principal		Conversão à direita da via secundária		Em frente na via secundária		Conversão à esquerda da via secundária	
		1	4	9	12	8	11	7	10
Tempo de seguimento base - tf,base		2,2	2,2	3,3	3,3	4	4	3,5	3,5
Fator de ajuste para veículos pesados Tf,HV		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Proporção de veículos pesados - PHV		0,01	0,14	0,11	0,01	0,01	0,01	0,83	0,01
Tempo de seguimento - tf		2,21	2,33	3,40	3,31	4,01	4,01	4,25	3,51

Impedância e cálculo da capacidade

Conversão à direita da via secundária		V9		V12	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,9		481	Vc,12	408
Número de faixas de passagem direta	N		1	N	1
Capacidade potencial (cp,x)	cp,9		566	cp,12	646
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,9		566	cm,12	646
Probabilidade de operação sem filas (P0,x)	P0,9		0,911	P0,12	0,983

Conversão à esquerda da via principal		V4		V1	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,4		486	Vc,1	417
Número de faixas de passagem direta	N		1	N	1
Capacidade potencial (cp,x)	cp,4		1016	cp,1	1148
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,4		1016	cm,1	1148
Probabilidade de operação sem filas (P0,x)	P0,4		0,939	P0,1	0,983

Seguir em frente na via secundária		V8		V11	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,8		503	Vc,11	531
	Vc,II,8		540	Vc,II,11	508
	Vc,8		1044	Vc,11	1040
Número de faixas de passagem direta	N		1	N	1
Capacidade potencial (cp,x)	cp,8		471	cp,11	456
Fator de ajuste de capacidade devido ao impedimento de movimento	f8=P0,4*P0,1*Pp,8		0,92	f11=P0,4*P0,1*Pp,11	0,92
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,8		435	cm,11	421
Probabilidade de operação sem filas (P0,x)	P0,8		0,998	P0,11	0,999

Conversão à esquerda da via secundária		V7		V10	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)	Vc,I,7		503	Vc,I,10	531
	Vc,II,7		542	Vc,II,10	529
	Vc,7		1045	Vc,10	1060
Número de faixas de passagem direta	N		1	N	1
Capacidade potencial (cp,x)	cp,7		147	cp,10	204
Fator de impedância da conv. Esq da via principal e seguir em frente da via secundária	P*7=P0,11*f11		0,92	P*10=P0,8*f8	0,92
Fator de impedância ajustado da conv. Esq da via principal e seguir em frente da via secundária	P*7		0,94	P*10	0,94
Fator de ajuste de capacidade devido a impedância	f7=P*7*P0,12*Pp,7		0,92	f10=P*10*P0,9*Pp,10	0,86
Capacidade de movimento (cm,x)	cm,7=f7*cp,7		136	cm,10=f10*cp,10	174

Capacidade de faixa compartilhada (cSH)

Movimento	v (veic/h)	cm (veic/h)	cSH (veic/h)
7	16	136	324
8	1	435	
9	50	566	
10	8	174	
11	1	421	307
12	11	646	

Atraso de Controle, Comprimentos de fila e nível de serviço

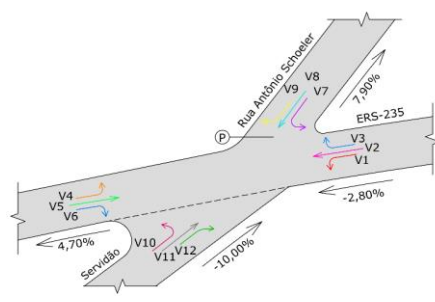
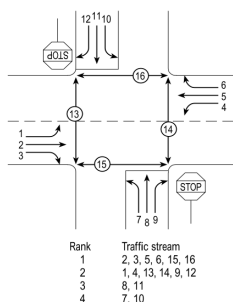
Faixa (movimentos)	v (veic/h)	cm (veic/h)	v/c	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	67	324	0,207	0,77	19,0	C
2 (7,8,9)						
3 (7,8,9)						
1 (10,11,12)	20	307	0,065	0,21	17,6	C
2 (10,11,12)						
3 (10,11,12)						

Movimento	v (veic/h)	cm (veic/h)	v/c	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1	11	1148	0,010	0,03	8,2	A
4	62	1016	0,061	0,19	8,8	A

Método do HCM 2000
SITUAÇÃO FUTURA COM EMPREENDIMENTO

Tarde/noite			
INTERSEÇÃO 1			
FLUXOS	Maior Volume hora (Hora de Pico da interseção)	PHV ¹	FHP ²
Fluxo V1	11,0	1,0%	1,00
Fluxo V2	492,0	14,1%	0,89
Fluxo V3	7,7	0,0%	0,69
Fluxo V4	92,2	13,0%	0,73
Fluxo V5	603,2	14,5%	0,96
Fluxo V6	14,0	1,0%	1,00
Fluxo V7	5,4	0,0%	0,49
Fluxo V8	1,0	1,0%	1,00
Fluxo V9	52,1	9,2%	0,84
Fluxo V10	11,0	1,0%	1,00
Fluxo V11	1,0	1,0%	1,00
Fluxo V12	10,0	1,0%	1,00
TOTAL	1300,7		

Via Principal (Major)
Via secundária (Minor)
Conversão à direita (RT)
Conversão à esquerda (LT)
Em frente (TH)



Movimento	Brecha Crítica Base tc,base (s)		Tempo de Seguimento Base tf,base (s)
	Via principal de 2 faixas (1 por sentido)	Via principal de 4 faixas (2 por sentido)	
Conversão à esquerda da via principal	4,1	4,1	2,2
Conversão à direita da via secundária	6,2	6,9	3,3
Seguir em frente na via secundária	6,5	6,5	4
Conversão à esquerda da via secundária	7,1	7,5	3,5

Fator de ajuste para veículos pesados	Via principal de 2 faixas	Via principal de 4 faixas
Tc,HV	1	2

Fator de ajuste do greide	Movimentos 9 e 12	Movimentos 7, 8, 10 e 11
tc,G	0,1	0,2

fator de ajuste para a brecha aceita pelo processo de dois estágios (Movimentos 7, 8, 10 e 11)	Primeiro ou segundo estágio	Apenas um estágio
Tc,T	1	0

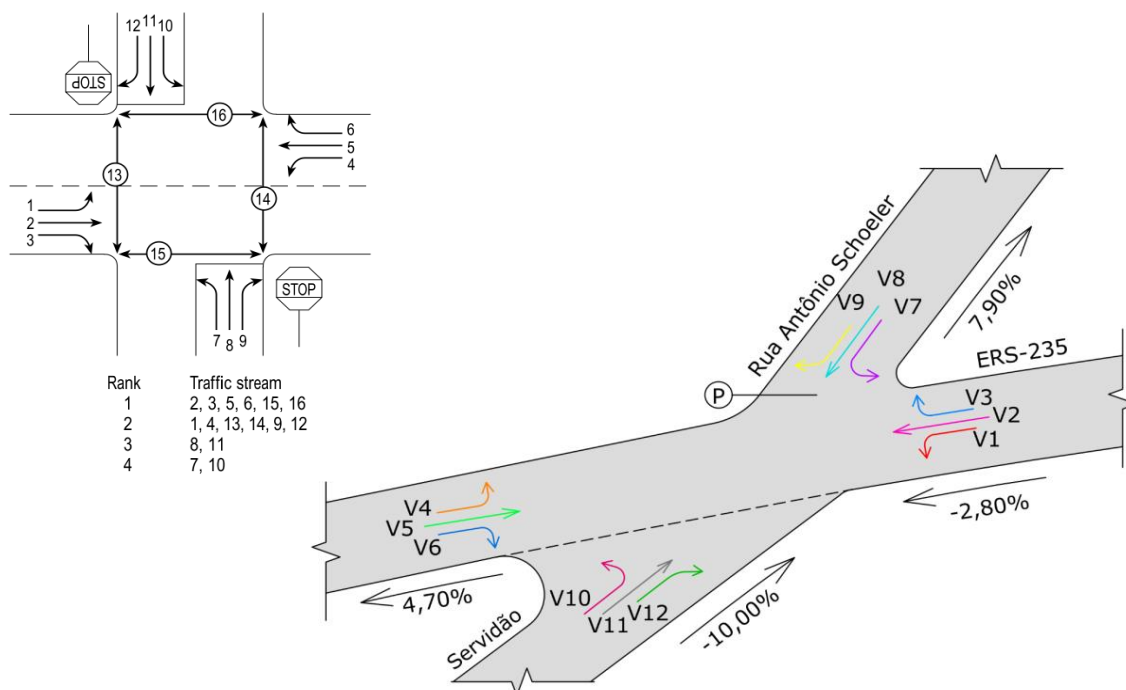
fator de ajuste da geometria	movimento de conversão à esquerda da via secundária na interseção do tipo "T"	Demais tipos
t3,LT	0,7	0

Fator de ajuste para veículos pesados	Via principal de 2 faixas	Via principal de 4 faixas
Tf,HV	0,9	1

Informações Gerais

Data da análise: 05/07/2022
Período de análise: Tarde/noite
Situação de análise: Futura com empreendimento
Interseção: ERS-235 x Rua Antônio Schoeler
Duração do período de estudo: 0,25 h

Geometria e movimentos



Volume de veículos

Movimento	Volume de veículos											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Volume (veíc/h)	11,0	492,0	7,7	92,2	603,2	14,0	5,4	1,0	52,1	11,0	1,0	10,0
Fator hora pico - FHP	1,00	0,89	0,69	0,73	0,96	1,00	0,49	1,00	0,84	1,00	1,00	1,00
Taxa de fluxo por hora (veíc/h)	11	550	11	126	626	14	11	1	62	11	1	10
Proporção de veículos pesados - PHV	0,01	0,14	0,00	0,13	0,15	0,01	0,00	0,01	0,09	0,01	0,01	0,01

Designação das vias

Movimentos	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Inclinação do greide	Canalização de conversão a direita?
1, 2, 3	1, 2, 3	-	-	-2,80%	N
4, 5, 6	4, 5, 6	-	-	4,70%	N
7, 8, 9	7, 8, 9	-	-	7,90%	N
10, 11, 12	10, 11, 12	-	-	-10,00%	N

(continua)

Fonte: Adaptado de TRB (2000)

(conclusão)

Brecha Crítica - tc

Movimento		Conversão à esquerda da via principal		Conversão à direita da via secundária		Em frente na via secundária		Conversão à esquerda da via secundária	
		1	4	9	12	8	11	7	10
Brecha Crítica Base tc,base (s)		4,1	4,1	6,2	6,2	6,5	6,5	7,1	7,1
Fator de ajuste para veículos pesados Tc,HV		1	1	1	1	1	1	1	1
Proporção de veículos pesados - PHV		0,01	0,10	0,09	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01
Fator de ajuste do greide - Tc,G				0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Inclinação do Greide		-0,03	0,05	0,08	-0,10	0,08	-0,10	0,08	-0,10
fator de ajuste da geometria - (3,LT		0	0	0	0	0	0	0	0
fator de ajuste para a brecha aceita pelo processo de dois estágios - tc,T		0	0	0	0	0	0	0	0
Brecha crítica tc		4,11	4,20	6,30	6,20	6,53	6,49	7,12	7,09

Tempo de seguimento - tf

Movimento		Conversão à esquerda da via principal		Conversão à direita da via secundária		Em frente na via secundária		Conversão à esquerda da via secundária	
		1	4	9	12	8	11	7	10
Tempo de seguimento base - tf,base		2,2	2,2	3,3	3,3	4	4	3,5	3,5
Fator de ajuste para veículos pesados Tf,HV		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Proporção de veículos pesados - PHV		0,01	0,10	0,09	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01
Tempo de seguimento - tf		2,21	2,29	3,38	3,31	4,01	4,01	3,50	3,51

Impedância e cálculo da capacidade

Conversão à direita da via secundária		V9		V12	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)		Vc,9	555	Vc,12	626
Número de faixas de passagem direta		N	1	N	1
Capacidade potencial (cp,x)		cp,9	517	cp,12	487
Capacidade de movimento (cm,x)		cm,9	517	cm,12	487
Probabilidade de operação sem filas (P0,x)		P0,9	0,880	P0,12	0,979

Conversão à esquerda da via principal		V4		V1	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)		Vc,4	561	Vc,1	640
Número de faixas de passagem direta		N	1	N	1
Capacidade potencial (cp,x)		cp,4	972	cp,1	949
Capacidade de movimento (cm,x)		cm,4	972	cm,1	949
Probabilidade de operação sem filas (P0,x)		P0,4	0,870	P0,1	0,988

Seguir em frente na via secundária		V8		V11	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)		Vc,8	577	Vc,11	878
		Vc,II,8	892	Vc,II,11	583
		Vc,8	1469	Vc,11	1461
Número de faixas de passagem direta		N	1	N	1
Capacidade potencial (cp,x)		cp,8	427	cp,11	289
Fator de ajuste de capacidade devido ao impedimento de movimento		f8=P0,4*P0,1*Pp,8	0,86	f11=P0,4*P0,1*Pp,11	0,86
Capacidade de movimento (cm,x)		cm,8	368	cm,11	249
Probabilidade de operação sem filas (P0,x)		P0,8	0,997	P0,11	0,996

Conversão à esquerda da via secundária		V7		V10	
Taxa de fluxo total conflitante (Vc,x)		Vc,I,7	577	Vc,I,10	878
		Vc,II,7	891	Vc,II,10	609
		Vc,7	1468	Vc,10	1487
Número de faixas de passagem direta		N	1	N	1
Capacidade potencial (cp,x)		cp,7	106	cp,10	104
Fator de impedância da conv. Esq da via principal e seguir em frente da via secundária		P*7=P0,11*f11	0,86	P*10=P0,8*f8	0,86
Fator de impedância ajustado da conv. Esq da via principal e seguir em frente da via secundária		P*7	0,89	P*10	0,89
Fator de ajuste de capacidade devido a impedância		f7=P*7*P0,12*Pp,7	0,88	f10=P*10*P0,9*Pp,10	0,80
Capacidade de movimento (cm,x)		cm,7=f7*cp,7	93	cm,10=f10*cp,10	83

Capacidade de faixa compartilhada (cSH)

Movimento	v (veic/h)	cm (veic/h)	cSH (veic/h)
7	11	93	307
8	1	368	
9	62	517	
10	11	83	
11	1	249	142
12	10	487	

Atraso de Controle, Comprimentos de fila e nível de serviço

Faixa (movimentos)	v (veic/h)	cm (veic/h)	v/c	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	74	307	0,241	0,92	20,4	C
2 (7,8,9)						
3 (7,8,9)						
1 (10,11,12)	22	142	0,153	0,52	35,0	D
2 (10,11,12)						
3 (10,11,12)						

Movimento	v (veic/h)	cm (veic/h)	v/c	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1	11	949	0,012	0,04	8,8	A
4	126	972	0,130	0,44	9,3	A

RESUMO DOS RESULTADOS DO MÉTODO HCM 2000
SITUAÇÃO FUTURA COM EMPREENDIMENTO

Período: Manhã

Manhã						
Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	139	445	0,31	1,32	16,7	C
1 (10,11,12)	20	208	0,10	0,31	24,1	C
1	10	1091	0,01	0,03	8,3	A
4	55	949	0,06	0,18	9,0	A

Período: Meio dia

Meio dia						
Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	67	324	0,21	0,77	19,0	C
1 (10,11,12)	20	307	0,07	0,21	17,6	C
1	11	1148	0,01	0,03	8,2	A
4	62	1016	0,06	0,19	8,8	A

Período: Tarde/noite

Tarde/noite						
Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	74	307	0,24	0,92	20,4	C
1 (10,11,12)	22	142	0,15	0,52	35,0	D
1	11	949	0,01	0,04	8,8	A
4	126	972	0,13	0,44	9,3	A

RESUMO DOS RESULTADOS DO MÉTODO HCM

PERÍODO: MANHÃ

Situação atual

Manhã						
Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	120	541	0,22	0,84	13,5	B
4	48	1006	0,05	0,15	8,8	A

Situação futura SEM empreendimento

Manhã						
Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	137	486	0,28	1,15	15,3	C
4	55	950	0,06	0,18	9,0	A

Situação futura COM empreendimento

Manhã						
Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	139	445	0,31	1,32	16,7	C
1 (10,11,12)	20	208	0,10	0,31	24,1	C
1	10	1091	0,01	0,03	8,3	A
4	55	949	0,06	0,18	9,0	A

PERÍODO: MEIO-DIA

Situação atual

Meio-dia						
Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	56	461	0,12	0,41	13,9	B
4	54	1087	0,05	0,16	8,5	A

Situação futura SEM empreendimento

Meio-dia						
Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	64	405	0,16	0,56	15,6	C
4	62	1033	0,06	0,19	8,7	A

Situação futura COM empreendimento

Meio-dia						
Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	67	324	0,21	0,77	19,0	C
1 (10,11,12)	20	307	0,07	0,21	17,6	C
1	11	1148	0,01	0,03	8,2	A
4	62	1016	0,06	0,19	8,8	A

PERÍODO: TARDE/NOITE

Situação atual

Tarde/noite						
Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	62	460	0,13	0,46	14,0	B
4	110	1045	0,11	0,35	8,8	A

Situação futura SEM empreendimento

Tarde/noite						
Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	71	397	0,18	0,64	16,0	C
4	126	986	0,13	0,44	9,2	A

Situação futura COM empreendimento

Tarde/noite						
Faixa (movimentos)	Volume - v (veíc/h)	Capacidade de movimento - cm (veíc/h)	v/cm	Comprimento de fila	Atraso de controle	Nível de Serviço
1 (7,8,9)	74	307	0,24	0,92	20,4	C
1 (10,11,12)	22	142	0,15	0,52	35,0	D
1	11	949	0,01	0,04	8,8	A
4	126	972	0,13	0,44	9,3	A

ANEXO IV
Anotações de Responsabilidade Técnica (ART's)



Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO **Participação Técnica:** INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO **Motivo:** NORMAL

Contratado

Carteira: RS253981 **Profissional:** LUAN CARLOS TOME DOS REIS **E-mail:** lctreis@gmail.com
RNP: 2220736717 **Título:** Geógrafo
Empresa: ATAGON GEOINFORMAÇÃO E AMBIENTE LTDA **Nr.Reg.:** 247938

Contratante

Nome: BOHMERLAND EMPREENDIMENTOS TURISTICOS LTDA. **E-mail:**
Endereço: RUA ANTONIO SCHOELER 4290 SALA 02 **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 28301441000142
Cidade: NOVA PETRÓPOLIS **Bairro:** LINHA IMPERIAL **CEP:** 95150000 **UF:** RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: BOHMERLAND EMPREENDIMENTOS TURISTICOS LTDA **CPF/CNPJ:** 28301441000142
Endereço da Obra/Serviço: Rodovia RS-235 **CEP:** 95150000 **UF:** RS
Cidade: NOVA PETRÓPOLIS **Bairro:** LINHA IMPERIAL **CEP:** 95150000 **UF:** RS
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES **Vlr Contrato(R\$):** 15.000,00 **Honorários(R\$):**
Data Início: 15/05/2022 **Prev.Fim:** 21/12/2022 **Ent.Classe:**

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Coordenação Técnica	ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA - EIV		
Coordenação Técnica	Meio Ambiente		
Coordenação Técnica	ESTUDOS DO MEIO FÍSICO		
Coordenação Técnica	ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS		
Coordenação Técnica	Topografia		
Execução	Topografia		
Coordenação Técnica	Aerofotogrametria		
Execução	Aerofotogrametria		
Coordenação Técnica	Georreferenciamento		
Execução	Georreferenciamento		
Coordenação Técnica	ESTUDO DE IMPACTO DE TRÂNSITO - EIT		
Execução	ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS		

ART registrada (paga) no CREA-RS em 21/07/2022

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	LUAN CARLOS TOME DOS REIS	BOHMERLAND EMPREENDIMENTOS TURISTICOS LTDA.
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.

Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2022/14240
CONTRATADO			
2.Nome: MARCOS JOSE RODRIGUES		3.Registro no CRBio: 088809/03-D	
4.CPF: 941.257.400-20	5.E-mail: mjrmarcos1@gmail.com		6.Tel: (54)3214-9403
7.End.: MACHADO DE ASSIS 1079		8.Compl.: AP. 75	
9.Bairro: MEDIANEIRA	10.Cidade: CAXIAS DO SUL	11.UF: RS	12.CEP: 95010-660
CONTRATANTE			
13.Nome: BOHMERLAND EMPREENDIMENTOS TURISTICOS LTDA.			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 28.301.441/0001-42	
16.End.: RUA RANTONIO SCHOELER 4290			
17.Compl.: SALA 02		18.Bairro: LINHA IMPERIAL	19.Cidade: NOVA PETROPOLIS
20.UF: RS	21.CEP: 95150-000	22.E-mail/Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Proposição de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros; Supervisão estudos/projetos de pesquisa e/ou outros serviços; Emissão de laudos e pareceres;			
24.Identificação : ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA - EIV. VISANDO A IMPLANTAÇÃO DO COMPLEXO TURÍSTICO VARIG NA CIDADE DE NOVA PETROPOLIS/RS. EM AREA DE 2,7HA NA LOCALIDADE DE LINHA IMPERIAL, NAS MÁRGENS DA RODOVIA RS 235 (RUA JOSÉ GRINGS).			
25.Município de Realização do Trabalho: NOVA PETROPOLIS			26.UF: RS
27.Forma de participação: INDIVIDUAL		28.Perfil da equipe:	
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia; Educação; Ética; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : ELABORAÇÃO, COORDENAÇÃO E RESPONSABILIDADE TÉCNICA PARA ESTUDOS DE IMPACTO DE VIZINHANÇA - EIV, VISANDO A OBTENÇÃO DA AUTORIZAÇÃO PARA IMPLANTAÇÃO DO COMPLEXO TURISTICO VÁRIG QUE SERÁ IMPLANTADO AS MARGENS DA RS 235 (RUA JOSÉ GRINGS) QUE LIGA O MUNICÍPIO DE NOVA PETROPOLIS A GRAMADO NO RS. CONTEMPLANDO A EXECUÇÃO DOS ESTUDOS DE CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL, ESTUDOS DE FAUNA, AVALIAÇÃO DA EXISTÊNCIA DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE, CORREDORES ECOLÓGICOS, LOCAIS DE PRESENÇA DE ESPÉCIES ENDÊMICAS, AMBIENTES REPRODUTIVOS, E PARECER PARA A CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DO EMPREENDIMENTO.			
32.Valor: R\$ 6.000,00	33.Total de horas: 60	34.Início: JUN/2022	35.Término:
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio 
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data:	Data:		
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante		
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Data: / /	Assinatura do Profissional		Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante		Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 8032.8346.8660.8974

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br



Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: EQUIPE	ART Vínculo: 12028960
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: NORMAL	

Contratado

Carteira: RS223428	Profissional: TADEU DE PAULA	E-mail: tadeudepaulageologo@gmail.com
RNP: 2216255980	Título: Geólogo	
Empresa: ATAGON GEOINFORMAÇÃO E AMBIENTE LTDA	Nr.Reg.: 247938	

Contratante

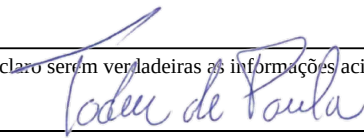
Nome: ATAGON GEOINFORMAÇÃO E AMBIENTE LTDA	E-mail: contato@atagon.com.br
Endereço: RUA ANTÔNIO RIBEIRO MENDES 1860 SALA 27	Telefone: (51) 32149403
Cidade: CAXIAS DO SUL	Bairro: SANTA CATARINA
	CPF/CNPJ: 38625577000161
	CEP: 95032600
	UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: BOHMERLAND EMPREENDIMENTOS TURISTICOS LTDA	CPF/CNPJ: 28301441000142
Endereço da Obra/Serviço: Rodovia RS-235	CEP: 95150000
Cidade: NOVA PETRÓPOLIS	UF: RS
Bairro: LINHA IMPERIAL	Honorários(R\$):
Finalidade: AMBIENTAL	Ent.Classe:
Data Início: 15/05/2022	Prev.Fim: 21/12/2022
	Vlr Contrato(R\$): 15.000,00

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Elaboração de Relatório	Meio Ambiente - Diagn./Caracteriz. do Meio Físico		
Caracterização	Recursos Hídricos		
Caracterização	Hidrografia		
Caracterização	Hidrogeologia		
Caracterização	Geomorfologia		
Caracterização	Pedologia		
Caracterização	Geotecnia		
Caracterização	Geologia Básica		
Caracterização	Meio Ambiente - Impactos Ambientais		
Caracterização	Meio Ambiente - Medidas Mitigadoras e Compensatórias		
Caracterização	Uso e interpretação de dados aerofotogr. obtidos com drone		
Elaboração	ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA - EIV		
Coordenação Técnica	Meio Ambiente - Diagn./Caracteriz. do Meio Físico		
Coordenação Técnica	ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA - EIV		

ART registrada (paga) no CREA-RS em 25/07/2022

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	 TADEU DE PAULA	ATAGON GEOINFORMAÇÃO E AMBIENTE LTDA
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.



Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: EQUIPE	ART Vínculo: 12028960
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: NORMAL	

Contratado

Carteira: RS254135	Profissional: CAROLINE MENEGOTTO	E-mail: caroline.menegotto@hotmail.com
RNP: 2220725367	Título: Engenheira Civil	
Empresa: ATAGON GEOINFORMAÇÃO E AMBIENTE LTDA	Nr.Reg.: 247938	

Contratante

Nome: ATAGON GEOINFORMAÇÃO E AMBIENTE LTDA	E-mail: contato@atagon.com.br
Endereço: RUA NOSSA SENHORA APARECIDA 680 TÉRREO	Telefone: 5432149403
Cidade: CAXIAS DO SUL	Bairro.: MEDIANEIRA
	CPF/CNPJ: 38625577000161
	CEP: 95010520
	UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: BOHMERLAND EMPREENDIMENTOS TURISTICOS LTDA	CPF/CNPJ: 28301441000142
Endereço da Obra/Serviço: Rodovia RS-235	CEP: 95150000
Cidade: NOVA PETRÓPOLIS	UF: RS
Bairro: LINHA IMPERIAL	
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES	Vlr Contrato(R\$): 2.000,00
Data Início: 15/05/2022	Honorários(R\$):
Prev.Fim: 21/12/2022	Ent.Classe:

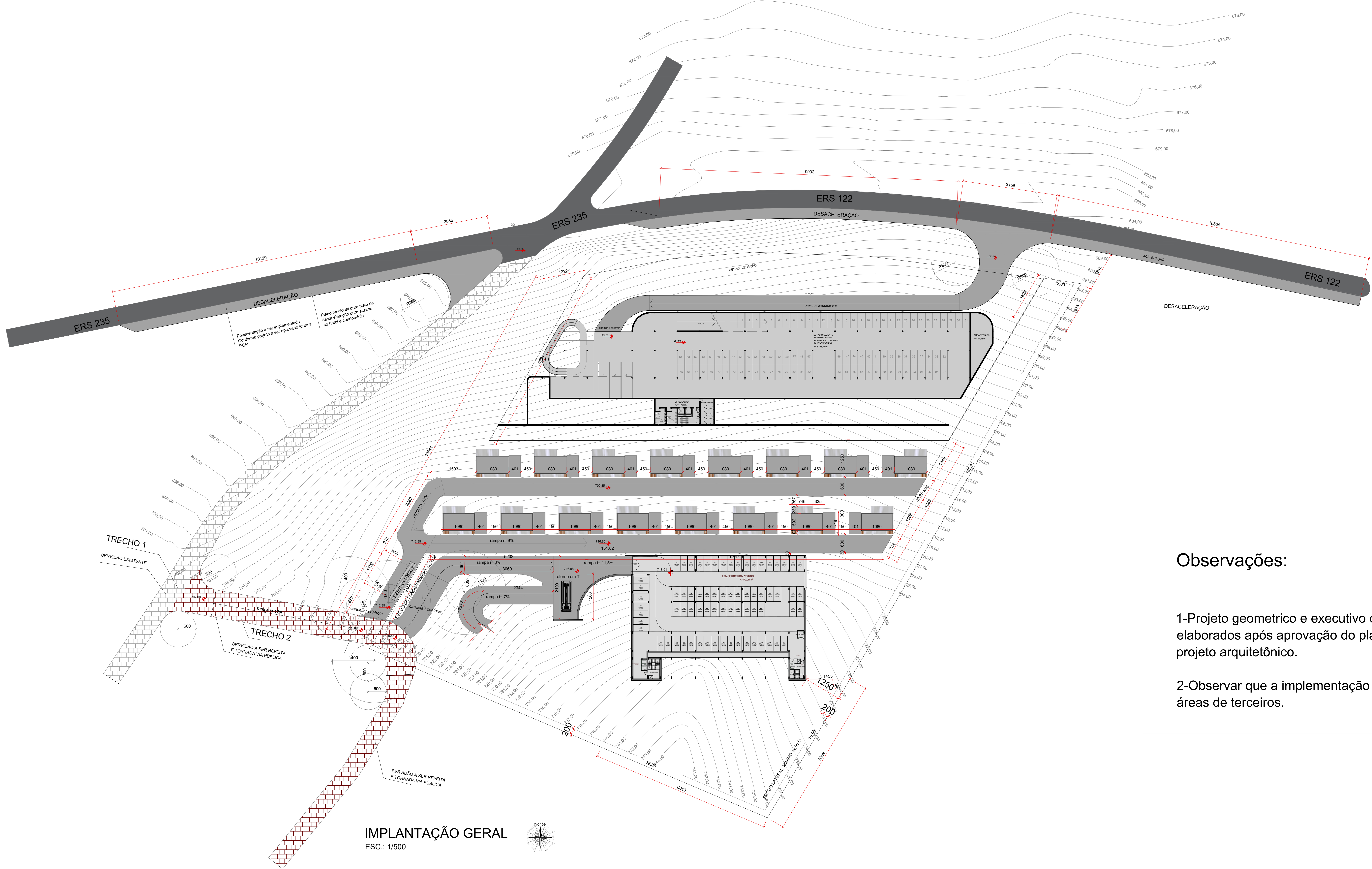
Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Estudo	Estudo de Impacto de Vizinhaça-EIV	1,00	UN
Estudo	Estradas - Trânsito/Tráfego	1,00	UN
Execução	ESTUDO DE IMPACTO DE TRÂNSITO - EIT		

ART registrada (paga) no CREA-RS em 23/07/2022

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	CAROLINE MENEGOTTO	ATAGON GEOINFORMAÇÃO E AMBIENTE LTDA
	Profissional	Contratante

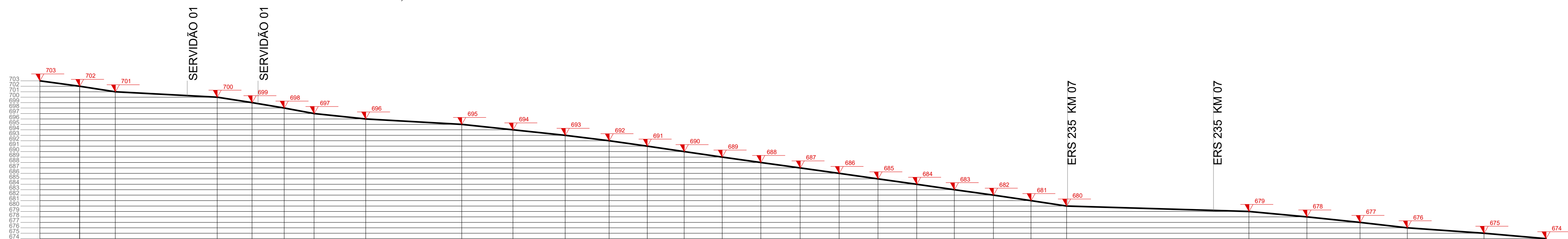
A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.

ANEXO V
Plano Funcional de Arruamento e Memorial Descritivo

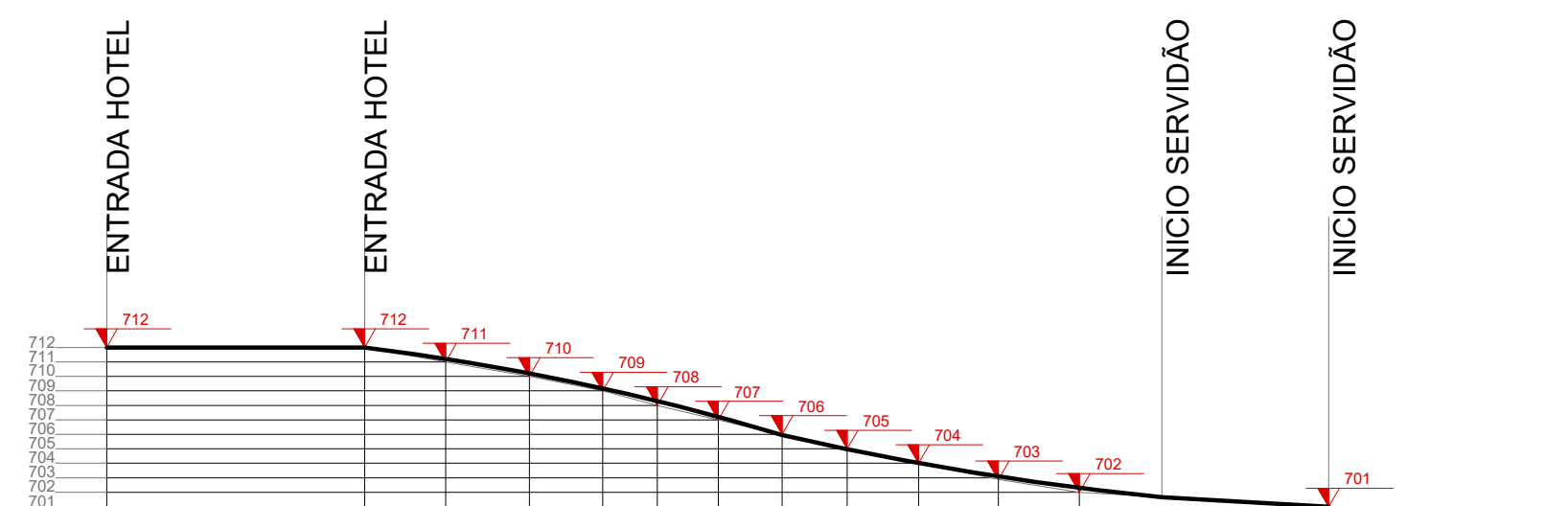


Observações:

- 1-Projeto geometrico e executivo das vias serão elaborados após aprovação do plano funcional e projeto arquitetônico.
- 2-Observar que a implementação destas vias utiliza áreas de terceiros.



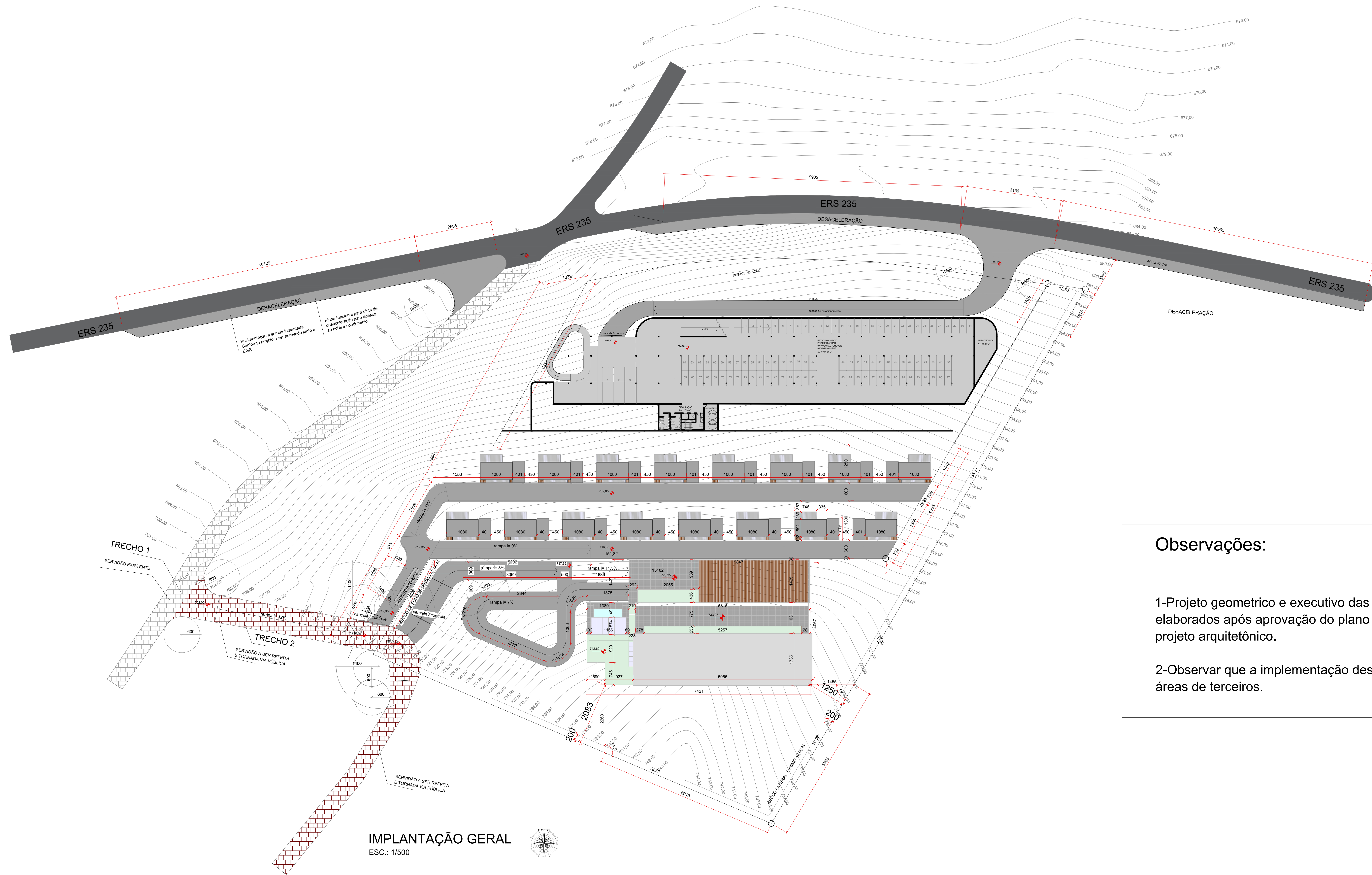
PERFIL ACESSO TRECHO 1
ESC.: 1/500



PERFIL ACESSO TRECHO 2
ESC.: 1/500

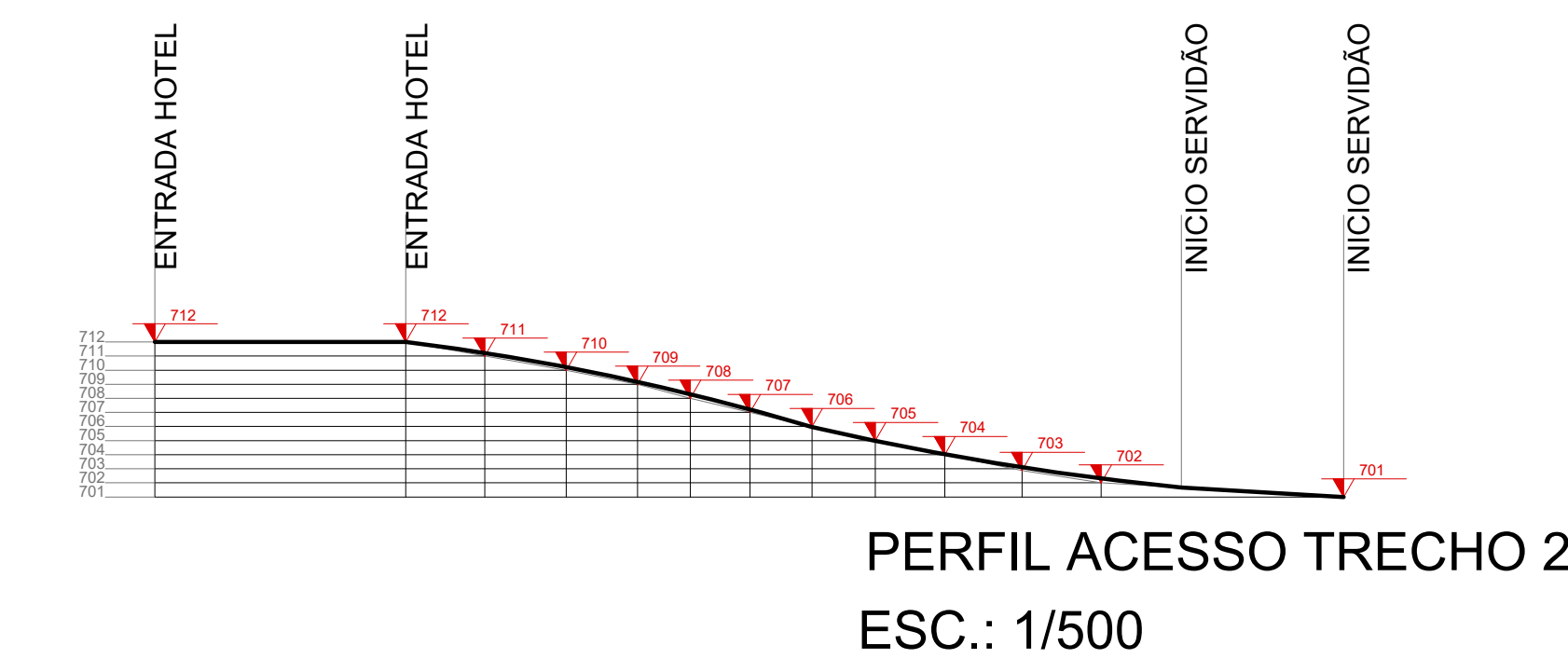
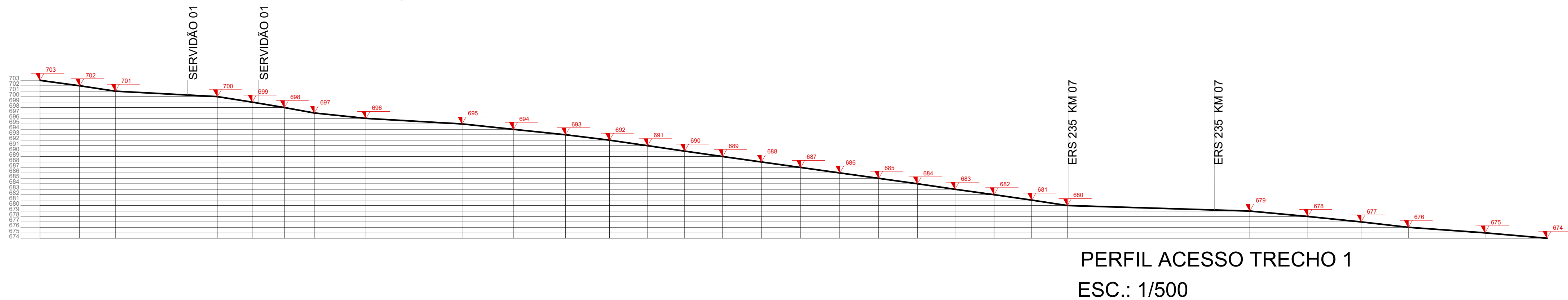


ENIO VIVIAN ARQUITETURA		
Rua Visconde do Herval, 1003, sala 404 - Porto Alegre / RS - e-mail: enio.vivian@eniovivian.com.br - celular: (51) 9 9312 9039		
OBRA	HOTEL	DATA: 01/03/2023
PROJETO	ARQUITETÔNICO	ESCALA: INDICADA
DESCRIÇÃO	PLANTA DE PLANO FUNCIONAL DE ARRUAMENTO	
ENDEREÇO OBRA	RS 235, KM 07, NOVA PETRÓPOLIS - RIO GRANDE DO SUL	
PROPRIETÁRIO	BOHMERLAND EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS LTDA	ASSINATURA
AUTOR	ENIO VIVIAN ARQUITETO: CREA 416943-8	ASSINATURA
		PRANCHA: 01



Observações:

- 1-Projeto geometrico e executivo das vias serão elaborados após aprovação do plano funcional e projeto arquitetônico.
- 2-Observer que a implementação destas vias utiliza áreas de terceiros.



ENIO VIVIAN ARQUITETURA		
Rua Visconde do Herval, 1003, sala 404 - Porto Alegre / RS - e-mail: arquitetura@eniovivan.com.br - celular: (51) 9 9312 9036		
OBRA	HOTEL	DATA: 01/03/2023
PROJETO	ARQUITETÔNICO	ESCALA: INDICADA
DESCRIÇÃO	PLANTA DE PLANO FUNCIONAL DE ARRUAAMENTO	
ENDEREÇO OBRA	RS 235, KM 07, NOVA PETRÓPOLIS - RIO GRANDE DO SUL	
PROPRIETÁRIO	BOHMERLAND EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS LTDA	ASSINATURA
AUTOR	ENIO VIVIAN ARQUITETO: CREA 416943-8	ASSINATURA
		PRANCHA: 01

FLY INN PARK

DEMOSNTRATIVO DE ACESSOS AOS TRES EMPREENDIMENTOS

O empreendimento Fly Inn Park é um complexo formado por três empreendimentos distintos dentro de uma mesma matrícula. Serão organizados em três sub condomínios, com entradas distintas. Vamos explicar os acessos individualmente desde a RS 235 até a portaria de cada um. No caso do Hotel, faremos uma explicação extra a partir da cancela de acesso ao hotel, até a área de manobra do caminhão de bombeiro e ônibus.

BOULEVARD FLY INN PARK

O acesso ao Boulevard acontece a partir da RS 235.

Para isso foi feito um projeto de plano funcional de uma pista lateral de desaceleração, pela fórmula $(1,9 \times V)$, calculando pela velocidade do trecho em 60 Km por hora resultou em uma pista de desaceleração com largura de 3 metros e meio e 114 metros de comprimento, do início até a entrada do empreendimento. A pista de desaceleração acontece no sentido Nova Petrópolis-Gramado.

Após o término desta pista de desaceleração temos a via interna ao empreendimento, com largura de 10 metros e inclinação de 11,5%. O acesso a essa via interna acontece com uma curva que possui um raio superior a 8 metros.

Pelo mesmo cálculo, foi projetada a pista de aceleração para quem sai do empreendimento, também com 114 metros, no sentido Nova Petrópolis-Gramado.

Especificamente sobre a via interna do empreendimento, ela parte da cota 684 até a cota 694.

CONDOMINIO DE CASAS

O acesso ao Condomínio de casas acontece a partir da RS 235.

Para o acesso o plano funcional utiliza, no primeiro trecho, uma via pavimentada já existente (atualmente é uma servidão, que deverá ser transformada em via pública). No segundo trecho, o plano funcional utiliza uma via não pavimentada e é uma servidão que deverá ser transformada em via pública.

Para isso foi feito um projeto de plano funcional de uma pista lateral de desaceleração, pela fórmula $(1,9 \times V)$, calculando pela velocidade do trecho em 60 Km por hora resultou em uma pista de desaceleração com largura de 3 metros e meio e 114 metros de comprimento, do início até a entrada do primeiro trecho da servidão. Para o acesso a servidão também foi incluído, no plano funcional, uma curva com raio interno de 8 metros.

Sobre o primeiro trecho, a servidão existente e já pavimentada, partimos da cota 680 e termina na cota 694. Em relação ao segundo trecho, partimos da cota 702 e seguimos até a cota 712, que é a entrada do condomínio de casa. Neste ponto temos a portaria do condomínio.

HOTEL FLY INN PARK

O acesso ao Hotel acontece a partir da RS 235.

Para o acesso o plano funcional utiliza, no primeiro trecho, uma via pavimentada já existente (atualmente é uma servidão, que deverá ser transformada em via pública). No segundo trecho, o plano funcional utiliza uma via não pavimentada e é uma servidão que deverá ser transformada em via pública.

Para isso foi feito um projeto de plano funcional de uma pista lateral de desaceleração, pela fórmula $(1,9 \times V)$, calculando pela velocidade do trecho em 60 Km por hora resultou em uma pista de desaceleração com largura de 3 metros e meio e 114 metros de comprimento, do início até a entrada do primeiro trecho da servidão. Para o acesso a servidão também foi incluído, no plano funcional, uma curva com raio interno de 8 metros.

Sobre o primeiro trecho, a servidão existente e já pavimentada, partimos da cota 680 e termina na cota 694. Em relação ao segundo trecho, partimos da cota 702 e seguimos até a cota 712, que é a entrada do hotel. Neste ponto temos a cancela. Da cancela até o pátio de manobras do caminhão de bombeiros, temos uma via de 61 metros e uma elevação de 4,88 metros, com uma inclinação de 8%.

A partir do pátio de manobras temos uma outra rampa de 18 metros que vai até a garagem do hotel, que tem capacidade para 75 veículos. Esta rampa tem uma inclinação de 11,5% e uma distância de 18 metros. Na garagem temos a cota 718

A partir do pátio de manobras temos uma segunda rampa com 114 metros, que dá acesso a portaria do hotel. Esta via é somente para automóveis. Tem uma inclinação de 7% e vai da cota 716,88 até a cota 725,35.

Pátio de manobras do caminhão de bombeiros, segue o esquema para a área de manobras, em T. o esquema esta presente na planta que foi feita especificamente para acompanhar este relatório.

MEMORIAL DESCRITIVO DE ARQUITETURA

NATUREZA DO EMPREENDIMENTO

Empreendimento Boulevard FlyInn.

LOCALIZAÇÃO

O empreendimento será construído ERS 235 – km 7, bairro Linha Imperial no município de Nova Petrópolis – Rio grande do Sul.

DESCRIÇÃO DO TERRENO

Lote com área de total de 9.106,78m², com topografia, com topografia variada, possuindo declive.

DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento será constituído de uma única edificação. A edificação projetada é composta por dois subsolos, um pavimento térreo com terraço, segundo pavimento e uma, totalizando 10,10m de altura e 15996,49m² de área construída.

Implantado no nível 695, o boulevard tem seu acesso principal social na fachada Norte, com acesso público de veículos leves através de port-cochère, com embarque e desembarque coberto com marquise; o embarque e desembarque de ônibus e demais veículos de maior porte devem ser feito no estacionamento subsolo; o acesso de serviço/carga e descarga localiza-se na fachada norte, com ligação direta às áreas técnicas do hotel, evitando conflitos de fluxos.

O empreendimento possui 194 vagas cobertas no estacionamento no pátio (incluindo 04 vagas para PNE, 10 vagas para idoso e 3 para ônibus), sendo destas vagas 08 utilizadas para estacionamento rápido e embarque e o restante operado por manobrista.

ÁREA EDIFICADA É COMPOSTA POR:

A. Pavimento térreo (Área: 3743,36m² / Nível: 706,00)

Área compreende os usos comuns do empreendimento e suas áreas de operação, salas comerciais com lojas e operações gastronômicas.

As áreas comuns tem pé direito de 3,80m, podendo variar em pé direito simples e duplo, e abrigam as atividades de lobby/recepção, restaurante/bar, sanitários e núcleo de circulação vertical que dão acesso as lojas, terraço e segundo pavimento, além do Memorial da Varig, ambiente com pé direito duplo.

B. Segundo pavimento (Área: 1234,23m² / Nível: 710,00)

O segundo é composto por salas comerciais com lojas e operações gastronômicas distintas com acessos independentes: uma área de operação com o CPD, acessada exclusivamente pela circulação vertical de serviço; e sanitários com acessibilidade.

C. Subsolo 1 (Área:3544,43m² / Nível:699,00)

O subsolo 1 abriga casas de máquinas, circulação vertical e de serviço, sanitários e reservatórios inferiores, além estacionamento com 100 vagas.

D. Subsolo 2 (Área:3544,43m² / Nível:695,00)

O subsolo 2 abriga casas de máquinas, circulação vertical e de serviço, sanitários e reservatórios inferiores, além estacionamento com 91 vagas.

NORMAS E LEIS

A. PROJETOS

O projeto arquitetônico é de autoria do arquiteto Enio Vivian. Os demais projetos complementares serão executados por projetistas especializados, em consonância com as normas da ABNT e de cada companhia ou órgão competente.

B. NORMAS

Este projeto arquitetônico foi desenvolvido observando rigorosamente as exigências as normativas brasileiras e demais legislações municipais, estaduais e/ou federais pertinentes.

Todos os contrapisos devem receber manta de isolamento acústico.

Foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no decreto federal nº 5.296, de dois de dezembro de 2004.

Para as fachadas e esquadrias, deve se respeitar as seguintes normas. NBR 15575, NBR 10821, NBR 7199, NBR 15446.

CARACTERÍSTICAS DA CONSTRUÇÃO

A construção será orientada por este memorial descritivo, em observância aos projetos específicos e atendendo as determinações da prefeitura municipal de Nova Petrólis/RS e das concessionárias locais.

As especificações listadas abaixo constituem uma referência básica para o padrão da edificação, qualquer alteração terá sempre o objetivo de melhorar o padrão do empreendimento.

A. FUNDAÇÕES DA ESTRUTURA

As fundações serão executadas em conformidade com os projetos específicos, baseados em laudos de sondagem de firma especializada. O volume da praça, a estrutura será realizada em concreto armado e o sistema estrutural adotado será em laje alveolar, pilares e vigas pré-moldadas. O memoria Varig será em estrutura de pilares e vigas pré-moldados com cobertura metálica.

B. FECHAMENTOS VERTICAIS

Nos fechamentos externos, bem como nas escadas de incêndio serão utilizados tijolos cerâmicos de 06 furos tipo leve de 21cm, com espessura final de 25cm. As divisórias internas serão executadas igualmente em alvenaria de tijolos cerâmicos de 06 furos tipo leve de 9cm e de 14cm, resultando em paredes com espessura final de 15cm ou 10cm, conforme necessidade do projeto.

C. ESQUADRIAS

Esquadrias externas serão de PVC com tratamento acústico em cor a ser definida pelo projeto executivo arquitetônico. Portas internas serão executadas em madeira semi-compacta lisa chapeada nos apartamentos, áreas comuns, administrativas e de operação e em venezianas metálicas nas áreas técnicas.

Para as esquadrias, deve se respeitar as seguintes normas. NBR 15575, NBR 10821, NBR 7199.

D. COBERTURA

A cobertura do Boulevard será executada em laje impermeabilizada com proteção mecânica. Do mesmo modo, da praça e estacionamento também será em laje impermeabilizada com proteção mecânica. E o volume do Memorial Varig será com estrutura metálica e telha metálica sanduíche de alto desempenho térmico

E. CIRCULAÇÕES VERTICAIS

O edifício será adotado de 02 elevadores de passageiros destinados aos visitantes e ao serviço em horários alternativos, com capacidade para 08 (oito)

passageiros cada, sem casa de máquinas superior, 04 paradas e chamada registrada em todos os pavimentos.

F. ACABAMENTOS E ESPECIFICAÇÕES

Todos os banheiros, assim como demais ambientes enclausurados no edifício, possuirão ventilação mecânica

G. AR CONDICIONADO, RENOVAÇÃO E EXAUSTÃO DE AR

Seguir integralmente as seguintes normas NBR16401-1, NBR16401-2 e NBR16401-3.

Para exaustão de cozinhas seguir integralmente NBR 14518.

PISOS E AJARDINAMENTO

A pavimentação do passeio público e das áreas de circulações de pedestres externas do Boulevard será executada em basalto regular com dimensões e acabamentos a definir. As áreas de circulação de veículos serão revestidas com paralelepípedo de basalto ou similar.

A área de ajardinamento será ocupada por flores e árvores nativas, e vegetação ornamental de espécies nativas da região com especificação a ser definida no projeto paisagístico. O paisagismo não será provido de espécies exóticas.

Áreas internas comuns aos hóspedes, circulações, áreas administrativas e áreas técnicas receberão piso cerâmico a definir, já apartamentos serão tratados com piso em vinílico ou similar, áreas úmidas, cozinha e sanitários receberão piso cerâmico, estas áreas serão providas, ainda, de ralos de coleta de água em caso de vazamentos dos equipamentos nele obrigados.

As soleiras e peitoris serão em basalto, granito ou similar.

PAREDES

Todas as paredes, internas receberão reboco, preparação com massa corrida e pintura com tinta acrílica acetinada. As paredes externas variam em reboco, preparação com massa corrida e pintura com tinta acrílica acetinada seguindo NBR 7200.

Banheiros, paredes internas, serão revestidas com cerâmica, na parte do box, até o teto. Nas demais paredes dos banheiros será aplicado pintura epóxi.

Cozinha, paredes internas, serão revestidas com cerâmica até o teto.

TETO

Serão alternadas soluções de laje tratada com pintura látex e forro de gesso rebaixado para passagem da tubulação nos ambientes, conforme necessidade.

LETREIROS E SINALIZAÇÃO

Fachadas da torre e acesso principal receberão letreiros com iluminação noturna, com dimensões e acabamentos a definir em projeto específico. Serão instalados totens e sinalizações de piso indicando acessos sociais e de serviço.

Especificações de natureza, dimensões e cores dos demais acabamentos constarão do projeto executivo arquitetônico a ser desenvolvido posteriormente.

OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES

As padronagens dos materiais de acabamento serão definidas por profissionais especializados, de maneira a se obter harmonia e bom gosto na caracterização final da unidade.

O proprietário se reserva o direito de utilizar revestimentos similares, na intenção de se obter uma melhor qualidade final em seus aspectos de funcionalidade, resistência e padronagem.

A instalação da obra constará de placa de responsabilidade técnica sobre execução e sobre o projeto arquitetônico, construção de tapumes e do barracão de obras, locação de obra, instalações provisórias e canteiro de obras.