

Nova Friburgo, 13 de março de 2026.

LAUDO TÉCNICO

ESTUDO DE IMPACTO DE TRÁFEGO (EIT)

Referência: “Estudo de Impacto de Tráfego para implantação de unidade educacional privada”.

Processo PMNF: 47086/2025 (vinculado ao processo 33515/2025)

Dados do Imóvel:

Proprietário(a): SERAPHIM EMPREENDIMENTOS LTDA – CNPJ:
61.950.488/0001-02

Responsável pela empresa: JOSE CARLOS CORREA SERAPHIM
JUNIOR – CPF: 026.321.617-97

Endereço: Rua Jardel Hottz, lote 14, quadra I, nº 230

Bairro: Parque São Clemente

Cidade – Estado – CEP: Nova Friburgo – RJ – 28625-180



Figura 01 - Localização do imóvel

1. Objetivo:

O presente Estudo de Impacto de Tráfego (EIT) atende ao previsto no Plano Municipal de Mobilidade Urbana (Lei Municipal 5.044/2024) e tem por finalidade avaliar os impactos no sistema viário decorrentes da implantação de unidade educacional privada com 5 salas de aula e capacidade máxima proporcional de 200 alunos em período integral.

Este estudo aborda o perfil de deslocamento dos usuários, identificação dos fluxos potenciais, tempos estimados de percurso, incremento no tráfego da via e recomendações necessárias à segurança e fluidez

2. Caracterização do Empreendimento

- Tipo: Unidade educacional privada.
- Quantidade de salas: 5.
- Capacidade inicial estimada: 80 alunos.
- Capacidade máxima operacional: 200 alunos.
- Horários críticos: Entrada e saída escolar.
- Acesso exclusivo pela Rua Jardel Hottz.
- Possui recuo interno, destinado à operação de embarque e desembarque, reduzindo interferências sobre a via pública.
- Com base no parâmetro técnico adotado para polos educacionais (média de 61,5% para alunos de escolas particulares para locomoção em automóveis), tem-se:
 - Estimativa máxima: $200 \times 0,615 \approx 123$ veículos

3. Caracterização Viária e do Entorno:

A Rua Jardel Hottz é uma **via local** de baixo fluxo, predominantemente residencial, com usos complementares como laboratório, afiliada de TV, Escola centro de ensino aprender e proximidade ao Friburguense Atlético Clube.

Os passeios precisam cumprir:

- Decreto Municipal 463/2020 – Programa Calçada Legal;
- NBR 9050:2020 – Acessibilidade;
- NBR 16537:2018 – Mobilidade a pé.

4. Referente ao diagnóstico do sistema viário atual

4.1. Contagens de Tráfego (volumétricas e classificatórias)

Em atendimento à exigência da Secretaria de Mobilidade e Urbanismo, foram realizadas contagens de tráfego volumétricas e classificatórias no sistema viário diretamente influenciado pelo empreendimento, com o objetivo de quantificar a demanda existente e subsidiar a comparação com a demanda gerada.

4.1.1. Local de contagem e referência espacial

As contagens foram executadas na via de acesso direto ao empreendimento (**Rua Jardel Hottz**), priorizando o ponto mais representativo do impacto (frente ao lote / proximidades imediatas do portão de acesso), e observando interseções próximas que possam concentrar conflitos operacionais (convergências e manobras). A localização do imóvel e seu contexto viário podem ser verificados na Figura 01 desse documento.

4.1.2. Períodos e janelas de contagem (picos exigidos)

As contagens contemplaram, obrigatoriamente, as janelas de pico indicadas pela Prefeitura:

- **07h às 09h** (pico matinal e entrada escolar);
- **11h às 13h** (pico intermediário e eventual saída/entrada);
- **16h às 17h** (pico vespertino e saída escolar).

As contagens foram organizadas em **intervalos de 15 minutos**, permitindo identificar o “pico dentro do pico” e suportar a avaliação de filas e capacidade residual.

4.1.3. Classificação veicular (obrigatória)

A classificação seguiu as categorias exigidas:

- Automóveis;
- Motocicletas;
- Ônibus;
- Caminhões (e/ou veículos de carga).

4.1.4. Resultados e leitura técnica do diagnóstico

Tabela 1 - Pico Máximo de veículos

Período 07h–09h (pico máximo)

Intervalo (15 min)	Automóveis	Motos	Ônibus	Caminhões	Total
07:00–07:15	6	3	0	0	9
07:15–07:30	7	3	0	1	11
07:30–07:45	9	4	0	0	13
07:45–08:00	5	3	0	0	8
08:00–08:15	8	5	1	0	14
08:15–08:30	10	2	0	1	13
08:30–08:45	9	4	0	1	14
08:45–09:00	9	4	0	0	13
TOTAL DO PERÍODO	63	28	1	3	95

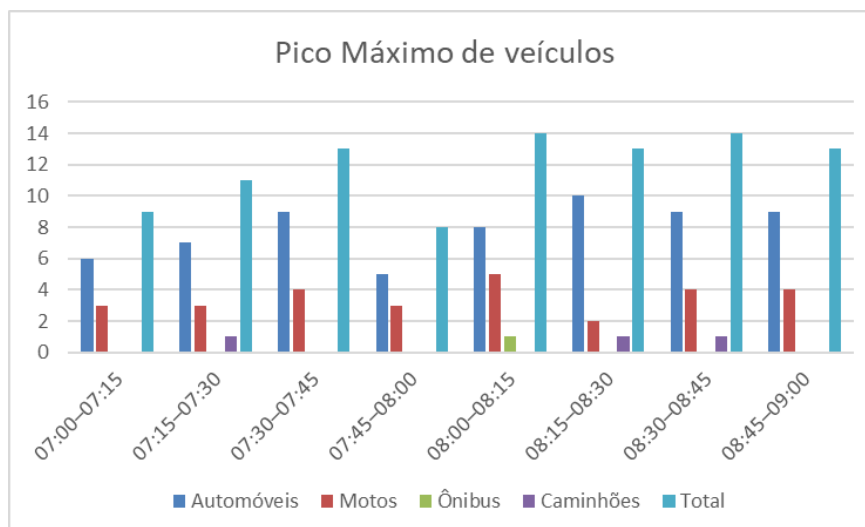


Figura 2 - Gráfico do pico máximo de veículos

Tabela 2 - Pico mínimo de veículos

Período 11h-13h (pico mínimo)

Intervalo (15 min)	Automóveis	Motos	Ônibus	Caminhões	Total
11:00-11:15	4	2	0	0	6
11:15-11:30	3	3	1	0	7
11:30-11:45	5	3	0	0	8
11:45-12:00	6	4	0	1	11
12:00-12:15	5	2	0	1	8
12:15-12:30	6	4	0	0	10
12:30-12:45	7	3	0	0	10
12:45-13:00	7	3	0	0	10
TOTAL DO PERÍODO	43	24	1	2	70

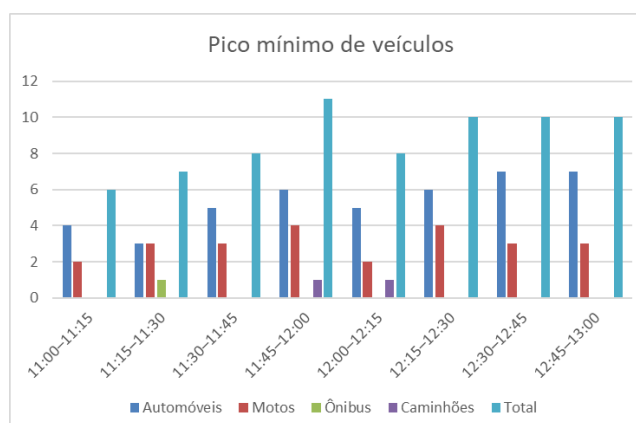


Figura 3 - Gráfico do pico mínimo de veículos

Tabela 3 - Pico intermediário de veículos

Período 17h–19h (pico intermediário)

Intervalo (15 min)	Automóveis	Motos	Ônibus	Caminhões	Total
17:00–17:15	5	2	1	0	8
17:15–17:30	6	3	0	0	9
17:30–17:45	6	3	0	0	9
17:45–18:00	9	4	0	0	13
18:00–18:15	9	4	0	0	13
18:15–18:30	3	4	0	0	7
18:30–18:45	3	4	0	1	8
18:45–19:00	9	4	0	0	13
TOTAL DO PERÍODO	50	28	1	1	80

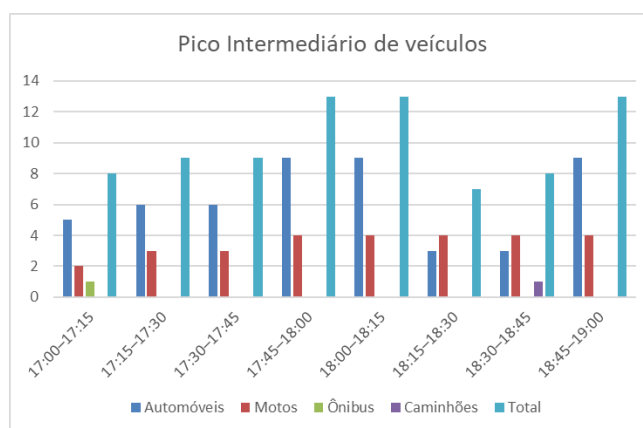


Figura 4 - Gráfico do pico intermediário de veículos

A Rua Jardel Hottz caracteriza-se como via local com predominância residencial e uso complementar pontual, apresentando, no cenário atual, volumes compatíveis com a função local da via. O diagnóstico evidencia que o tráfego existente é majoritariamente de passagem local e acessos a lotes, com baixa presença de veículos pesados e baixa interferência de transporte coletivo, o que reforça a natureza pontual (horária) do impacto do empreendimento.

4.2. Capacidade e Nível de Serviço (avaliação de saturação)

Conforme exigido, foi realizada avaliação do grau de saturação do sistema viário no entorno imediato, a fim de estimar a **capacidade residual** para absorção da demanda adicional nos períodos críticos.

4.2.1. Conceito adotado

O **Nível de Serviço (LOS)** expressa a qualidade operacional do fluxo, indo de condições de fluxo livre até congestionamento severo. Em vias locais, a análise deve focar principalmente em:

- ocorrência de retenções;
- conflitos de manobra;
- efeitos de paradas momentâneas (embarque/desembarque);
- sensibilidade a fila dupla e bloqueios.

4.2.2. Resultado e interpretação para o caso

Com base nos volumes levantados e na função da via (via local), verifica-se que o cenário atual apresenta operação estável e capacidade residual relevante fora de situações de interrupção pontual. Assim, o risco principal não é a saturação estrutural permanente, mas sim a retenção momentânea em janelas curtas, especialmente se houver:

- parada em via pública;
- fila dupla;
- conversões simultâneas sem organização.

Esses riscos são tratados diretamente na operação interna e medidas mitigadoras que trataremos adiante.

4.3. Infraestrutura existente (calçadas, sinalização e vias)

Atendendo ao item de infraestrutura existente, verificou-se no entorno imediato:

4.3.1. Calçadas

As calçadas do entorno deverão atender às diretrizes de acessibilidade e mobilidade a pé, incluindo:

- regularidade do piso, ausência de obstáculos e continuidade;
- largura adequada para circulação acessível;
- rebaixamentos e travessias seguras.

4.3.2. Sinalização vertical e horizontal

No cenário atual, a sinalização específica de **área escolar** pode ser inexistente ou insuficiente para o novo uso. Recomenda-se implantação/adequação conforme diretrizes municipais, incluindo:

- placas de advertência “Área Escolar”;
- sinalização de travessia (faixa);
- reforço de visibilidade e ordenamento de paradas.

4.3.3. Condições da via

A via apresenta características típicas de bairro, com prioridade para tráfego local. A necessidade de intervenção geométrica depende do resultado operacional do pico e do desenho do acesso interno (item 3).

5. REFERENTE AO PROGNÓSTICO (IMPACTO DO EMPREENDIMENTO)

5.1. Geração de Viagens (entradas e saídas)

Em atendimento à exigência, a geração de viagens foi estimada considerando a tipologia educacional e dados estatísticos informados pela própria Prefeitura, que indicam que, em escolas particulares, a média pode chegar a **61,5% de locomoção em automóveis**.

5.1.1. Esclarecimento “5 grandes salas” e capacidade do empreendimento

Para eliminar divergências documentais apontadas pela SEMU, registra-se expressamente que:

- A edificação contempla **05 (cinco) grandes salas de uso educacional** (salas amplas), dimensionadas para permitir **subdivisões pedagógicas internas**, organização por **turnos** e ocupações simultâneas conforme o plano operacional da instituição;
- A **capacidade máxima proporcional adotada (200 alunos)** permanece **tecnicamente correta** e é o parâmetro adequado para avaliação do impacto viário, pois o impacto no tráfego decorre da **capacidade efetiva de atendimento (usuários)** e não apenas do número físico de ambientes.

Assim, a análise de tráfego **não subestima** demanda: ao contrário, considera a capacidade potencial máxima, oferecendo segurança técnica ao licenciamento.

5.1.2. Cálculo base (modelo para colar e ajustar)

- Capacidade máxima proporcional: **200 alunos**
- Percentual motorizado (referência): **61,5%**
- Estimativa de alunos motorizados: $254 \times 0,615 \approx$ **123 alunos**

Para converter alunos motorizados em veículos, adota-se taxa conservadora de ocupação veicular (alunos/veículo), pois nem todo veículo transporta apenas um aluno:

- Taxa típica conservadora: **1,2 a 1,5 aluno/veículo**
- Veículos no pico (faixa): $123 \div 1,5 \approx$ **82 veículos** (cenário mais eficiente) até $156 \div 1,2 \approx$ **103 veículos** (cenário mais crítico)

Conclusão do item 5.1: a geração de viagens no pico escolar tende a situar-se aproximadamente na faixa de **83 a 103 veículos**, distribuídos em janelas (30 a 60 minutos), somando entradas e saídas conforme o turno analisado.

5.2. Distribuição de Tráfego (rotas de acesso/saída e infraestrutura)

Atendendo à exigência, a distribuição de tráfego considera as rotas prováveis de origem/destino e as condições de infraestrutura dessas rotas.

5.2.1. Princípio adotado

A maior parcela de deslocamentos converge para o entorno do Parque São Clemente por vias coletoras/arteriais do município, reduzindo a possibilidade de saturação exclusivamente na Rua Jardel Hottz, que funciona como “via final” de acesso ao lote.

5.2.2. Rotas e condições

As rotas principais e tempos estimados já foram descritas no EIT original (itens de rotas por bairro), e devem ser mantidas. Como complementação, acrescenta-se que:

- O impacto mais sensível não é “na rede inteira”, mas na **operação local de chegada/partida**, especialmente no trecho imediatamente à frente ao acesso;
- Portanto, a distribuição de tráfego deve ser lida em conjunto com a solução interna (item 3), pois é ela que evita paradas na via pública.

5.3. Cenários futuros (comparação “sem” x “com” e crescimento vegetativo)

Atendendo ao item exigido, procede-se à comparação:

5.3.1. Cenário 0 – Sem o empreendimento

- Mantém-se o padrão de via local com tráfego de moradores e serviços;
- Operação predominante com baixa interferência e baixa retenção, conforme diagnóstico do item 4.

5.3.2. Cenário 1 – Com o empreendimento

- Introduz-se acréscimo de demanda **concentrado** em janelas de pico escolar;
- O risco operacional ocorre **se** houver embarque/desembarque na via pública e formação de fila dupla. Nesse caso, porém, o veículo pode

realizar um contorno no encontro da rua Jardel Hottz com a Alameda princesa Izabel.

5.3.3. Crescimento vegetativo da frota urbana

Considera-se que o crescimento vegetativo amplia gradualmente volumes na malha principal; entretanto, em via local, o efeito mais relevante é a **sensibilidade a paradas e bloqueios**. Assim, a estratégia correta é:

- evitar interferência na via (porte-cochère / recuo interno);
- garantir organização operacional;
- implantar sinalização e segurança.

6. REFERENTE À OPERAÇÃO INTERNA E ACESSOS

6.1. Áreas de estacionamento e acumulação (filas internas)

Em atendimento, avalia-se se o empreendimento possui estrutura suficiente para evitar paradas na via pública, inclusive em local com restrições de parar/estacionar.

6.1.1. Diretriz operacional

A operação do empreendimento deve ocorrer com prioridade para:

- não formação de fila na rua;
- não realização de embarque/desembarque em via pública;
- acomodação de veículos dentro do lote/recuo.

6.1.2. Capacidade de acumulação interna

O empreendimento dispõe de área interna destinada à acomodação temporária de veículos nos horários de pico, funcionando como **área de acumulação**, com capacidade para absorver a chegada sequencial de veículos por alguns minutos, reduzindo o risco de retenção no leito carroçável. Essa solução é essencial por se tratar de polo gerador pontual (pico escolar) e atua como mitigação primária. Essa partição absorverá até 2 veículos a cada 3 minutos até o desembarque.

6.2. Geometria dos acessos (visibilidade, segurança e porte-cochère)

6.2.1. Segurança e visibilidade

A entrada e saída devem garantir:

- visibilidade adequada entre condutores e pedestres;
- controle de conflitos de conversão;
- redução de manobras complexas na via pública.

6.2.2. Elementos obrigatórios na planta baixa

A planta a ser anexada deve demonstrar, no mínimo:

- larguras do portão/acesso (entrada/saída);
- raios de giro **interno e externo** (automóvel e van escolar);
- área de manobra interna;

- área de acomodação (quantos veículos abrigados sem invadir a rua);
- sentidos de circulação internos (separar entrada/saída se aplicável);
- faixa de pedestres e posição de controle de embarque/desembarque.

A solução de acesso foi concebida em lógica de **porte-cochère**, priorizando o deslocamento interno do veículo para realização de parada rápida e segura, com retorno à via sem necessidade de manobras múltiplas no leito carroçável. Essa medida reduz significativamente o risco de retenção momentânea e evita a formação de fila dupla, condição que seria a principal fonte de impacto negativo em via local.

7. REFERENTE À MOBILIDADE SUSTENTÁVEL E SEGURANÇA

7.1. Pedestres e ciclistas (acessibilidade, calçadas e travessias)

7.1.1. Princípio

Unidade escolar tende a aumentar circulação de pedestres nos horários críticos, exigindo:

- calçadas acessíveis e contínuas;
- travessias seguras;
- organização de pontos de conflito (entrada/saída).

7.1.2. Medidas para calçadas

Prevê-se adequação das calçadas do entorno imediato com:

- piso regular e antiderrapante;

- faixa livre desobstruída;
- rebaixamentos e guia rebaixada em travessias;
- compatibilização com acessibilidade universal.

7.1.3. Segurança em travessias

Prevê-se implantação/adequação de:

- faixa de pedestres em local estratégico;
- sinalização vertical de advertência “Área Escolar”;
- melhoria de visibilidade (iluminação e remoção de obstáculos visuais).

7.2. Transporte público (pontos de ônibus e tempo de viagem)

:

7.2.1. Avaliação de interferência

O impacto sobre o transporte público tende a ocorrer apenas se:

- houver fila na via pública;
- veículos pararem indevidamente, estreitando a pista e reduzindo velocidade operacional.

7.2.2. Conclusão

Com a operação concentrada no recuo interno (porte-cochère), não se prevê interferência relevante sobre a circulação geral e, conseqüentemente, não se projeta prejuízo significativo a linhas que venham a atender o bairro. Caso

exista ponto de ônibus próximo, recomenda-se reforço de sinalização e organização do fluxo para evitar bloqueios.

8. REFERENTE ÀS MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

Apresenta-se um pacote completo, hierarquizado por efetividade e proporcionalidade.

8.1. Medidas mitigadoras operacionais (prioritárias)

8.1.1. Uso obrigatório do recuo interno (porte-cochère)

Medida principal: embarque e desembarque **somente dentro do lote**, com monitoramento nos horários de pico para garantir:

- ausência de paradas na via pública;
- inexistência de fila dupla;
- fluxo contínuo e seguro.

8.1.2. Gestão de pico e ordenamento operada pelo proprietário e equipe.

Implantar operação assistida nos horários críticos, com:

- orientação de chegada/saída;
- liberação cadenciada de veículos se necessário;
- comunicação com responsáveis para reduzir permanência do veículo.

8.1.3. Plano de contingência

Caso se observe retenção pontual, será adotado:

- ajuste de horários (janela escalonada);
- orientação para retorno para nova tentativa;

8.2. Medidas mitigadoras físicas (sinalização e segurança)

8.2.1. Sinalização vertical e horizontal “Área Escolar”

Implantar e/ou adequar:

- placas de advertência e redução de velocidade em área escolar;
- demarcação de faixa de pedestres;
- reforço de pintura viária e áreas de atenção.

8.2.2. Iluminação pública (se necessário)

Melhorar níveis de iluminação no trecho de travessia e acesso, aumentando visibilidade noturna e segurança de pedestres.

8.3. Medidas geométricas (condicionadas ao resultado de campo)

Caso a contagem e observação operacional indiquem necessidade, podem ser propostas, de forma proporcional:

- faixa/área de desaceleração próxima ao acesso;
- pequenos ajustes geométricos localizados para organizar conversões;
- readequação de pontos de travessia.

Nota técnica importante: este estudo prioriza medidas de **gestão e operação interna** por serem mais eficazes para um impacto pontual de pico escolar em via local, reduzindo a necessidade de intervenções viárias extensas.

8.4. Medidas compensatórias (quando aplicável)

Quando solicitado pelo poder público, podem ser previstas como compensação ao aumento de circulação local:

- melhorias de calçada e acessibilidade no entorno imediato;
- reforço de sinalização e segurança viária em pontos críticos;
- ações educativas de trânsito na comunidade escolar.

9. Distribuição de Veículos por Bairro

A distribuição estimada da origem dos alunos foi definida considerando a tendência de menor deslocamento motorizado dentro do bairro Parque São Clemente (15%), e maior participação de fluxos provenientes do Centro (30%) e Olaria (20%). Os bairros Vale dos Pinheiros, Cônego e General Osório completam a matriz de deslocamentos com 15%, 10% e 10% respectivamente.

Resultado:

Tabela 4 - Acumulado dos cenários combinados

#	Bairro de Origem	Percentual	CENÁRIO 0		CENÁRIO 1	
			Veículos (mín.=70)	Veículos (máx.=95)	Veículos (mín.=70+104)	Veículos (máx.=95+130)
1	Parque São Clemente	15%	10	14	26	33
2	Centro	30%	21	28	53	68
3	Olaria	20%	15	19	35	46
4	Vale dos Pinheiros	15%	10	15	26	33
5	Cônego	10%	7	10	17	23
6	General Osório	10%	7	9	17	22
7	Total	100%	70	95	174	225

10. Rotas Principais e Tempos Estimados por Bairro

Os tempos abaixo são estimados considerando trajetos típicos da malha urbana de Nova Friburgo e a distância até a Rua Jardel Hottz. Há variação conforme horário (normal × pico).

10.1. Parque São Clemente → Rua Jardel Hottz (trajeto local)

- Tempo: 0 a 5 minutos
- Percurso: deslocamento interno no bairro, acessando diretamente a Rua Jardel Hottz.
- Impacto: baixo, por ser o bairro do próprio colégio.

10.2. Centro → Rua Jardel Hottz

- Tempo: 5 a 10 min (normal) / 8 a 15 min (pico)
- Rota típica:
 1. Seguir pela Av. Alberto Braune → Paissandu;
 2. Acessar Rua José Tessarollo Santos;
 3. Entrar no Parque São Clemente rumo à Rua Jardel Hottz.

10.3. Olaria → Rua Jardel Hottz

- Tempo: 15 a 30 min (normal) / 20 a 40 min (pico)
- Rota típica:
 1. Seguir pela Av. Júlio Antônio Thurler;
 2. Chegar ao Paissandu → sentido Centro;
 3. Acessar bairro Parque São Clemente até a Rua Jardel Hottz.

10.4. Vale dos Pinheiros → Rua Jardel Hottz

- Tempo: 10 a 20 min (normal) / 15 a 30 min (pico)
- Rota típica:
 1. Seguir pela estrada principal do bairro;
 2. Conectar ao acesso pelo Paissandu → jardins;
 3. Entrar no Parque São Clemente e seguir até a Rua Jardel Hottz.

10.5. General Osório → Rua Jardel Hottz

- Tempo: **8 a 12 min (normal) / 10 a 18 min (pico)**
- Rota típica:
 1. Seguir sentido Centro via Av. Hans Gaiser;
 2. Acessar o Paissandu e seguir para o bairro Parque São Clemente;
 3. Chegar à Rua Jardel Hottz.

10.6. Cônego → Rua Jardel Hottz

- Tempo previsto
- 10 a 20 min (normal)
- 15 a 28 min (pico escolar)
- Rota típica sugerida
 1. Sair do Cônego pela Av. Governador Roberto Silveira;
 2. Seguir sentido Centro pela Av. Julius Arp;
 3. Acessar o Paissandu;
 4. Entrar no bairro Parque São Clemente;
 5. Prosseguir até a Rua Jardel Hottz, nº 230.

11. Conclusão final

De acordo com o parecer técnico, conclui-se que a implantação da unidade educacional na Rua Jardel Hottz está apta a operar quanto aos aspectos viários, considerando que **o impacto projetado é compatível com a capacidade da via local e não ocasiona riscos de saturação, perdas ou danos à mobilidade urbana, desde que observadas as medidas mitigadoras recomendadas neste estudo.**

A operação adequada do recuo interno para embarque e desembarque, aliada à manutenção contínua das condições de circulação, garantirá pleno desempenho funcional e segurança para pedestres, veículos e demais usuários do entorno.

Este Estudo de Impacto de Tráfego foi elaborado em conformidade com as diretrizes do Plano Municipal de Mobilidade Urbana (Lei Municipal 5.044/2024), bem como com os critérios técnicos aplicáveis a polos geradores de tráfego, por profissional habilitado.

Jefté Corrêa da Silva
Engenheiro Civil.
CREA/RJ: 2017126798

12. Anexo:



Figura 5 - Rua Jardel Hottz

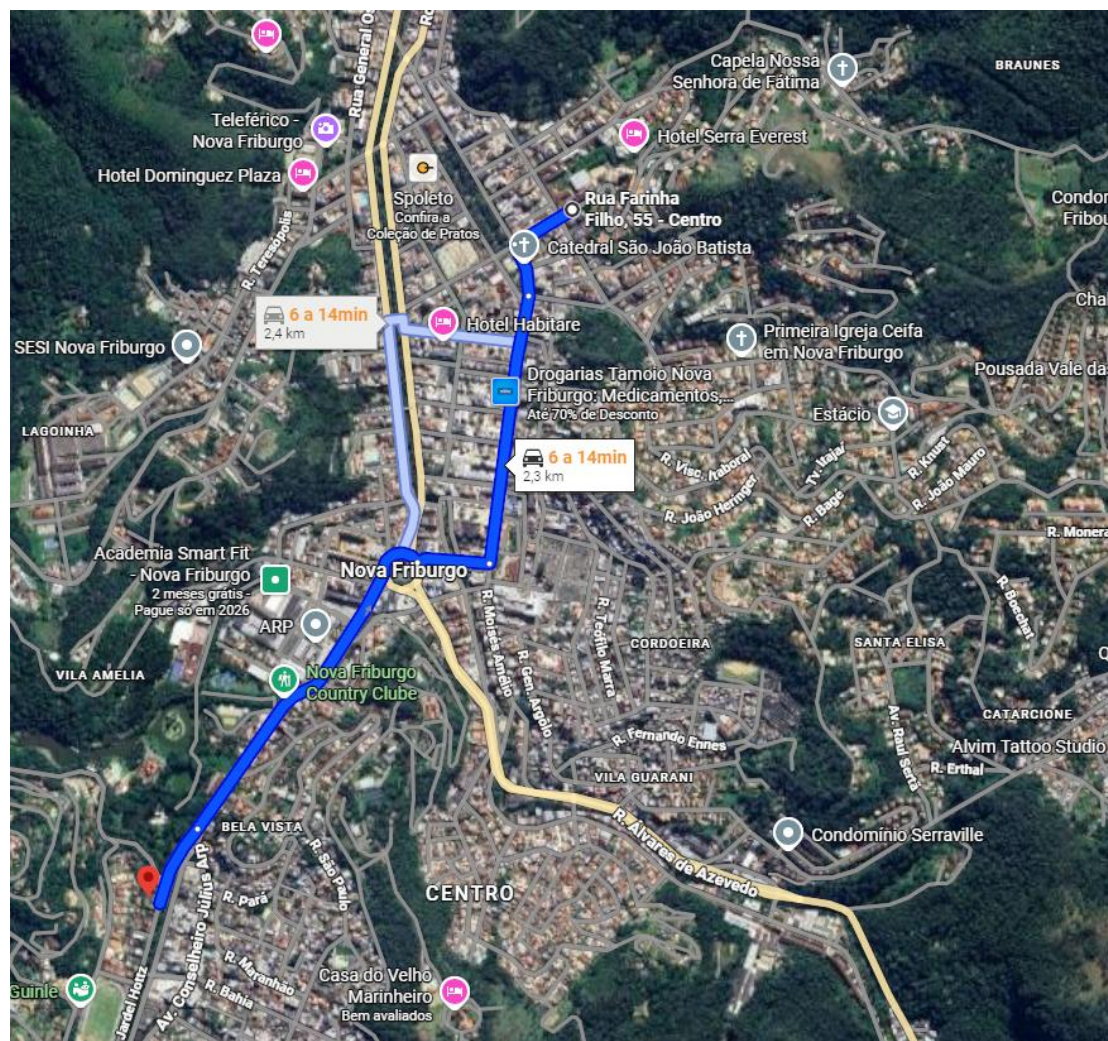


FIGURA 06 – Rota do Centro até a Rua Jarde Hottz

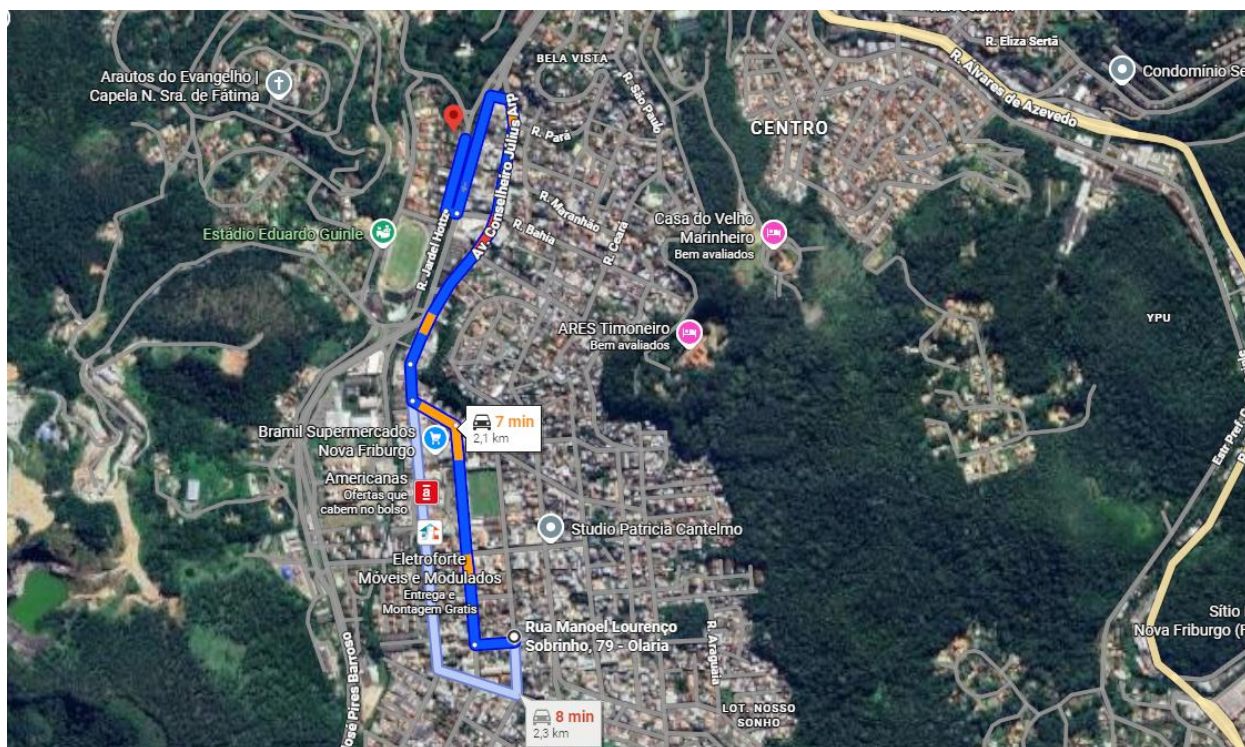


FIGURA 07 – Rota de Olaria até a Rua Jardel Hottz

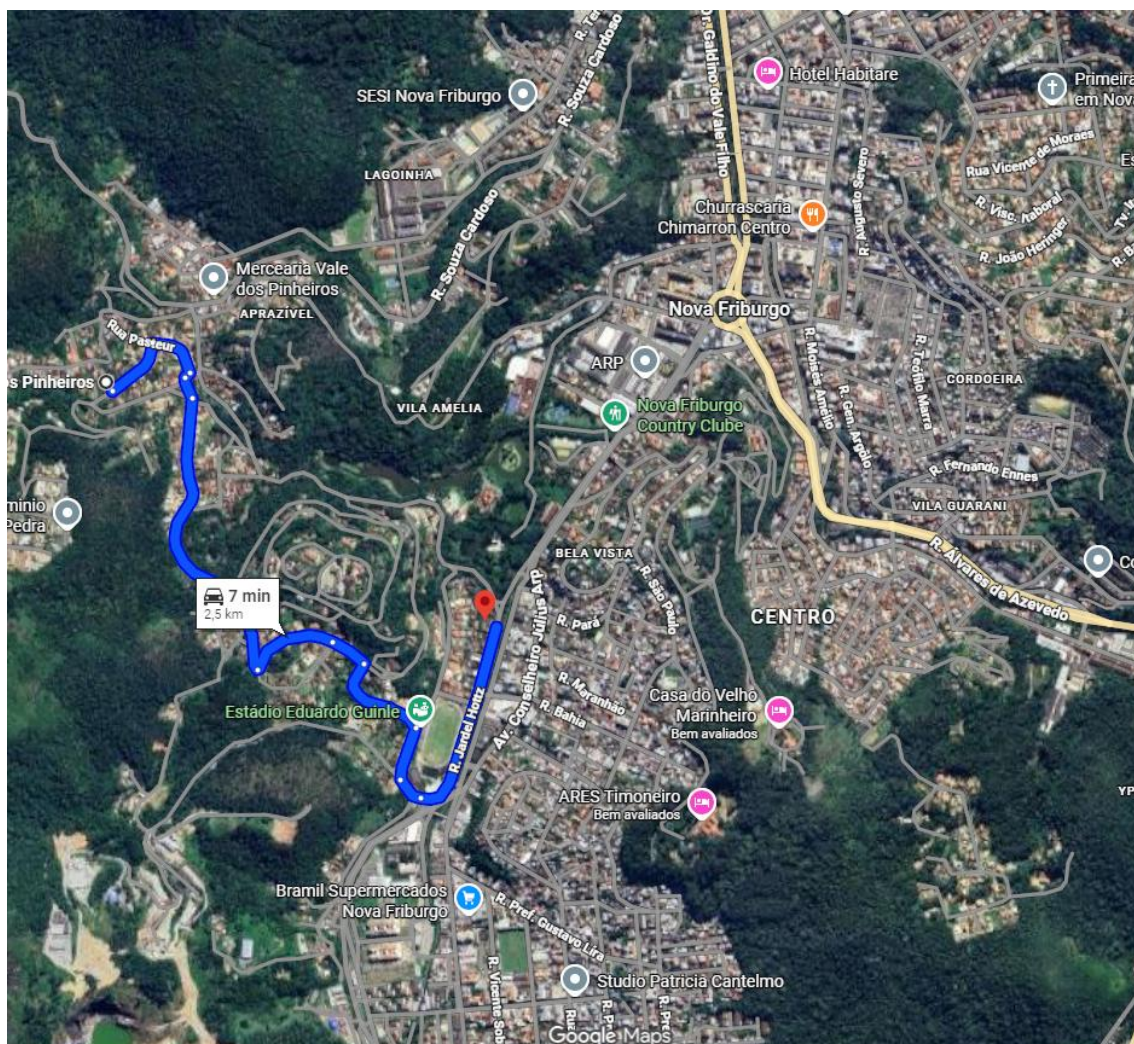


FIGURA 08 – Rota do Vale dos Pinheiros até a Rua Jardel Hottz

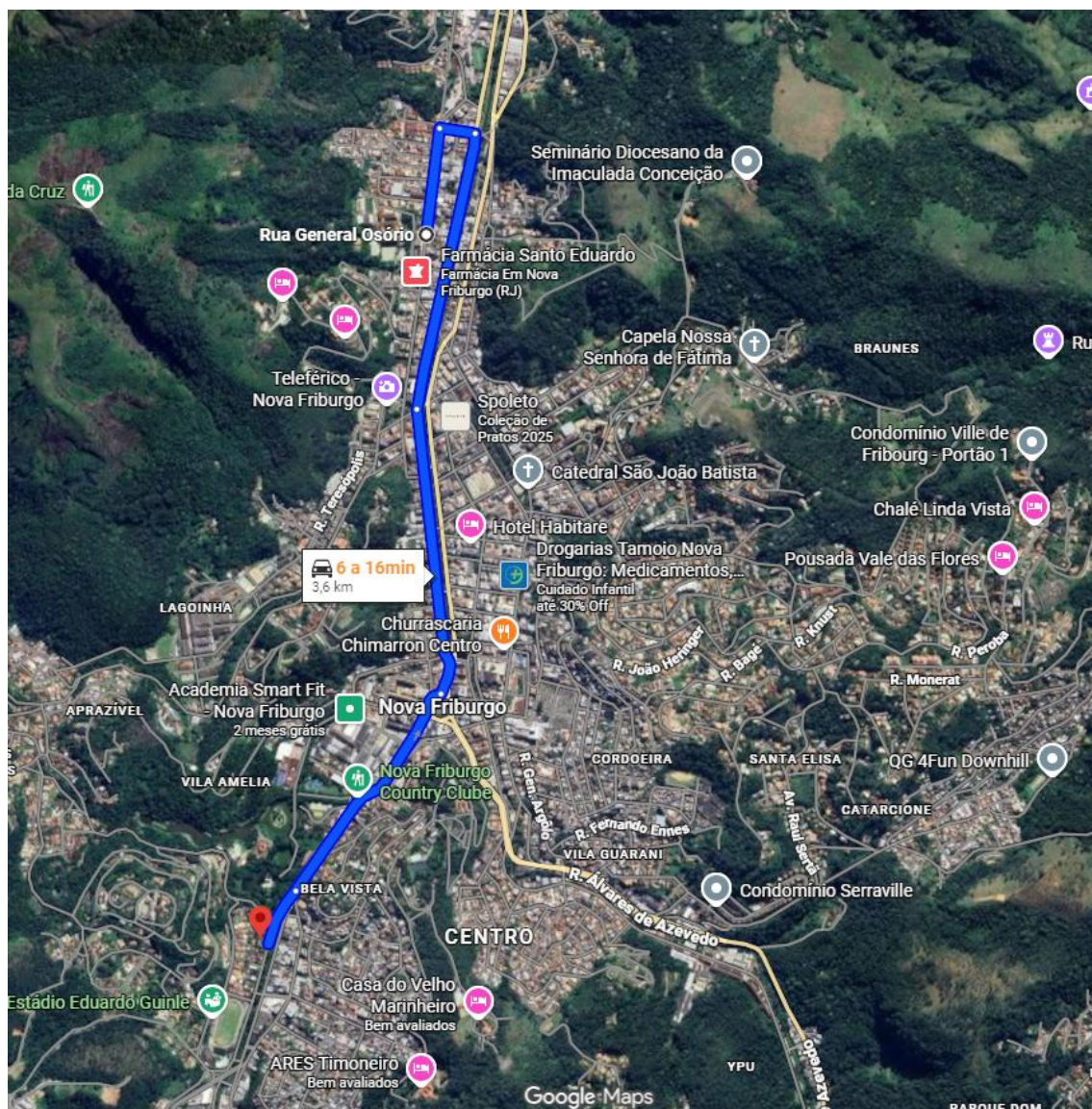


FIGURA 09 – Rota da General Osório até a Rua Jardim Hottz

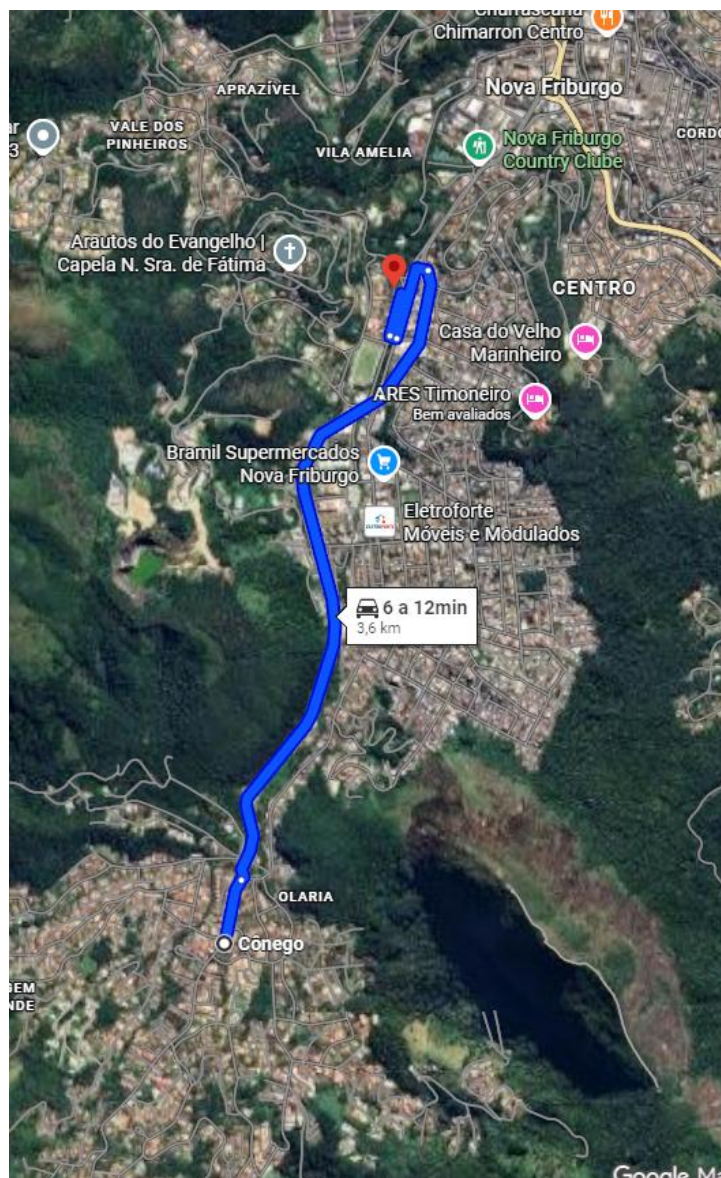


FIGURA 10 – Rota do Cônego até a Rua Jardel Hottz