

Estudo de Impacto no Trânsito

Fischer's Dream Residence Club

Balneário Camboriú, SC



Elaborado para



ARQUITETURA
CONTEMPORÂNEA

Elaborado por

ENG. TAIMAN MOREANO GOIS

Projetos em Engenharia e Transportes

CREA/SC – 151.893-2



07 de Dezembro de 2017 – Revisado em 06 de Março de 2019

Sumário

| | |
|--|----|
| 1. OBJETIVO DO ESTUDO | 1 |
| 2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO | 2 |
| 2.1. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E USO DO SOLO NO ENTORNO..... | 2 |
| 2.2. ÁREAS E MEDIDAS DO EMPREENDIMENTO..... | 5 |
| 3. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA | 7 |
| 3.1. VIAS DE ACESSO..... | 9 |
| 4. METODOLOGIA | 11 |
| 5. ANÁLISE DO CENÁRIO ATUAL..... | 12 |
| 5.1. MOBILIDADE LOCAL | 12 |
| 5.2. DIAGNÓSTICO VIÁRIO..... | 13 |
| 5.2.1. Sinalização de Trânsito do Entorno | 13 |
| 5.2.2 Estacionamentos Privativos | 16 |
| 5.2.3 Serviços de Transporte Coletivo - Expressul, Expressul VIP e Bondindinho | 16 |
| 5.2.4 Serviços de Transporte Individual de Passageiros – Táxi | 21 |
| 5.2.5 Estrutura Cicloviária | 22 |
| 5.2.6 Circulação de veículos diversos | 26 |
| 5.3. LEVANTAMENTO DE DADOS..... | 27 |
| 5.3.1. Taxa de ocupação de vagas de estacionamentos nas vias públicas | 27 |
| 5.3.2. Taxa de ocupação dos estacionamentos privativos do entorno | 27 |
| 5.3.3. Pesquisa com Empreendimentos Similares | 29 |
| 5.4. Contagem Volumétrica Veicular | 34 |
| 6. PREVISÃO DA DEMANDA DE TRÁFEGO | 36 |
| 6.1 CENÁRIO ATUAL | 36 |
| 6.1.1. Avenida Normando Tedesco..... | 36 |
| 6.1.2. Avenida Atlântica..... | 36 |
| 6.1.3. Cruzamento Avenida Brasil x Rua 3700..... | 36 |
| 6.2. CENÁRIO FUTURO SEM O EMPREENDIMENTO | 36 |
| 6.2.1. Crescimento anual da frota veicular | 36 |
| 6.2.2. Fator de Sazonalidade | 38 |
| 6.2.3. Avenida Normando Tedesco..... | 39 |
| 6.2.4. Avenida Atlântica..... | 40 |



| | |
|--|----|
| 6.3. CENÁRIO FUTURO COM AUMENTO DE FLUXO GERADO PELO EMPREENDIMENTO | 42 |
| 6.3.1. Geração de Viagens no Horário Pico | 42 |
| 6.3.2. Distribuição de Viagens | 44 |
| 6.3.3. Alocação de Viagens..... | 45 |
| 7. CÁLCULOS E ANÁLISES DE NÍVEL DE SERVIÇO | 47 |
| 7.1 METODOLOGIA UTILIZADA..... | 47 |
| 7.2. PROJEÇÃO DA AVENIDA NORMANDO TEDESCO..... | 49 |
| 7.3. PROJEÇÃO DA RUA 4450..... | 50 |
| 7.4 PROJEÇÃO DA AVENIDA ATLÂNTICA | 51 |
| 7.5. ANÁLISE DO CRUZAMENTO AVENIDA BRASIL x RUA 3700..... | 52 |
| 8. APRESENTAÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS | 55 |
| 8.1. MEDIDAS INTERNAS AO LOTE..... | 55 |
| 8.1.1. Assegurar a Demanda por Estacionamento Gerada pelo Empreendimento..... | 55 |
| 8.1.2. Vagas de Estacionamento Público-Privado..... | 55 |
| 8.1.3. Vagas de Estacionamento Regulamentadas de uso Especial..... | 55 |
| 8.1.4. Vagas de Serviço (Carga e Descarga) | 55 |
| 8.1.5. Caixa de acumulação de Veículos no portão da garagem para o subsolo | 56 |
| 8.1.6. Espaços seguros para circulação e travessia de pedestres | 56 |
| 8.1.7. Implantação de um Sistema de Bicicletas Compartilhadas | 56 |
| 8.2. MEDIDAS EXTERNAS AO LOTE | 57 |
| 8.2.1. Alteração de sentidos viários | 57 |
| 8.2.2. Proibição de conversão a esquerda no semáforo da Rua 3700 x Avenida Brasil 57 | |
| 8.2.3. Melhoria nos tempos semafóricos no cruzamento da Avenida Brasil x da Rua 3700 | 58 |
| 9. CONCLUSÕES..... | 59 |
| 9.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS ACERCA DA TRAFEGABILIDADE NA REGIÃO | 59 |
| 10. BIBLIOGRAFIAS..... | 60 |
| 11. ANEXOS | 61 |
| ANEXO I - PLANILHAS DE CONTAGEM | 61 |
| ANEXO II – CROQUI DE MOVIMENTOS | 65 |
| ANEXO III - MAPA DE SENTIDOS DE VIAS - BARRA SUL..... | 66 |
| ANEXO IV - MAPA DE OCUPAÇÃO DE VAGAS EM VIAS PÚBLICAS - BARRA SUL.... | 67 |
| ANEXO V – MAPA DE TRANSPORTE PÚBLICO – BARRA SUL | 68 |



| | |
|---|----|
| ANEXO VI – PROGRAMAÇÃO SEMAFÓRICA – AVENIDA BRASIL X RUA 3700 | 69 |
|---|----|



Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1: Estrutura viária do entorno do empreendimento – Fonte: Autor | 2 |
| Figura 2: Localização do PGT – Hipermercado BIG – Fonte: Google Maps, 2017 | 3 |
| Figura 3: Atrativos turístico Barra Sul - Fonte: Google, 2017 | 4 |
| Figura 4: Polos geradores de tráfego turísticos da Barra Sul – Fonte: Autor | 5 |
| Figura 5: AID – Raio de influência do empreendimento em estudo – Fonte: Autor..... | 7 |
| Figura 6: All – Bairro Centro de Balneário Camboriú – Fonte: Autor..... | 8 |
| Figura 7: Hierarquia de vias na região do entorno do empreendimento – Fonte: Autor..... | 10 |
| Figura 8: Roteiro para elaboração do estudo – Fonte: Autor | 11 |
| Figura 9: Comparativo histórico turístico – Fonte: Secretaria de Turismo, 2017 | 13 |
| Figura 10: Sinalização desconforme Normas de Trânsito – Fonte: Autor..... | 14 |
| Figura 11: Sinalização desconforme Normas de Trânsito – Fonte: Autor..... | 14 |
| Figura 12: Poluição visual de sinalizações e propagandas – Fonte: Autor..... | 15 |
| Figura 13: Poluição visual de sinalizações e propagandas – Fonte: Autor..... | 15 |
| Figura 14: Sinalização desconforme Normas de Trânsito – Fonte: Autor..... | 16 |
| Figura 15: Linha de ônibus coletivo Expressul – Fonte: Autor | 17 |
| Figura 16: Linha de ônibus coletivo Expressul Vip – Fonte: Autor | 17 |
| Figura 17: Linha de ônibus coletivo turístico Bondindinho – Fonte: Autor | 18 |
| Figura 18: Parada de ônibus sobre a ciclovia – Fonte: Autor..... | 19 |
| Figura 19: Conflito entre ciclistas, usuários de ônibus e pedestres – Fonte: Autor | 19 |
| Figura 20: Abrigo do Ônibus superlotado - Fonte: Autor | 20 |
| Figura 21: Pontos de ônibus Av. N. Tedesco – Fonte: Google Maps, 2017 | 21 |
| Figura 22: Ponto de táxi livre, ao lado da casa noturna Shed – Fonte: Autor..... | 22 |
| Figura 23: Empoçamento na ciclofaixa – Fonte: Autor | 23 |
| Figura 24: Falta de pavimento e mal posicionamento da grelha na ciclofaixa – Fonte: Autor..... | 23 |
| Figura 25: Estreitamento mal dimensionado 1 – Fonte: Autor | 24 |
| Figura 26: Estreitamento mal dimensionado 2 – Fonte: Autor | 24 |
| Figura 27: Estrutura Cicloviária do Entorno do Empreendimento – Fonte: Autor..... | 26 |
| Figura 28: Gráfico Transporte x Renda – Fonte: Pesquisa de Mobilidade Urbana/ Metrô, 2012 | 30 |
| Figura 29: Rota percorridas de carro para saída dos moradores dos edifícios – Fonte: Autor | 31 |
| Figura 30: Rota percorridas de carro para retorno dos moradores aos edifícios – Fonte: Autor..... | 31 |
| Figura 31: Volume horário distribuído de produção de viagens (carro) pelos edifícios – Fonte: Autor | 32 |
| Figura 32: Volume horário distribuído de atração de viagens (carro) para os edifícios – Fonte: Autor | 32 |
| Figura 33: Taxa de sazonalidade de ocupação dos apartamentos dos edifícios – Fonte: Autor..... | 33 |
| Figura 34: Pontos de Contagem Veicular – Fonte: Autor | 35 |
| Figura 35: Sistema de Bike Shared para Edifícios Residenciais - Fonte: Mobilize, 2015 | 57 |



Índice de Tabelas

| | |
|--|----|
| Tabela 1: Distribuição de vagas e acessos de veículos no edifício – Fonte: Autor | 6 |
| Tabela 2: Informações sobre o estacionamento Autopark FG – Fonte: Autor..... | 28 |
| Tabela 3: Comparativo de volumes Avenida Brasil x Rua 3700 – Fonte: Focalle | 34 |
| Tabela 4: Comparativo de volumes Avenida Normando Tedesco – Fonte: Focalle | 34 |
| Tabela 5: Fator de Equivalência (UCP) – Fonte: HCM, 2000..... | 35 |
| Tabela 6: Crescimento Anual da Frota Veicular - Balneário Camboriú/SC – Fonte: Autor ... | 37 |
| Tabela 7: Dados Volumétricos – Fonte: Focalle, 2017 | 38 |
| Tabela 8: Dados Volumétricos – Fonte: Focalle, 2017 | 39 |
| Tabela 9: Projeção crescimento volume veicular Avenida Normando Tedesco – Fonte: Autor | 40 |
| Tabela 10: Projeção crescimento volume veicular Avenida Atlântica x Rua 3700 – Fonte: Autor..... | 40 |
| Tabela 11: Projeção crescimento volume veicular Avenida Atlântica x Rua 4450 x Rua 4400 – Fonte: Autor | 41 |
| Tabela 12: Modelo de estimativa de geração de viagens – Fonte: NITRANS, 2011..... | 43 |
| Tabela 13: Alocação de viagens – Fonte: Autor | 46 |
| Tabela 14: Densidades e limites de Níveis de Serviço - Fonte: HCM, 2000 | 49 |
| Tabela 15: Nível de Serviço projetado para a Avenida Normando Tedesco – Fonte: Autor .. | 50 |
| Tabela 16: Nível de Serviço projetado para a Rua 4450 – Fonte: Autor..... | 51 |
| Tabela 17: Nível de Serviço projetado para a Avenida Atlântica – Fonte: Autor | 52 |
| Tabela 18: Somatório de volumes mais alocação de viagens – Fonte: Autor | 53 |
| Tabela 19: Projeção do somatório de volumes mais alocação de viagens – Fonte: Autor ... | 53 |
| Tabela 20: Diagrama do Plano Semafórico Proposto – Fonte: Autor | 54 |



1.OBJETIVO DO ESTUDO

Este estudo tem por objetivo avaliar os impactos sobre o sistema viário referentes à circulação de veículos, em decorrência do empreendimento a ser implantado na Avenida Atlântica, sem número, na região popularmente conhecida como Barra Sul, no município de Balneário Camboriú/SC, de interesse da HOTEL FISCHER S/A. Serão avaliados os impactos que possam comprometer o ambiente urbano no que se refere à mobilidade, à acessibilidade e à trafegabilidade, com foco na região do entorno do empreendimento.

Será levado em consideração as características, o porte do empreendimento, o número de viagens que serão geradas, a legislação pertinente e, muito particularmente, as exigências técnicas providas da Comissão Municipal de Análise de Estudos de Impactos de Vizinhança da Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú.

Por fim, após a mensuração do impacto causado no sistema viário pelo empreendimento, serão apresentadas medidas mitigadoras para manter as condições viárias no entorno em níveis aceitáveis, bem como soluções do incentivo ao uso de outros meios de locomoção.



2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

2.1. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E USO DO SOLO NO ENTORNO

O empreendimento estará localizado na nobre região conhecida popularmente como Barra Sul, no bairro Centro de Balneário Camboriú, na Avenida Atlântica, sem número.

Na Figura 01 abaixo, destacado em cor azul escuro, consta a área onde o empreendimento se instalará. Na cor verde é representada as vias Avenida Normando Tedesco e Avenida Atlântica, e na cor laranja é representado a Rua 4450.

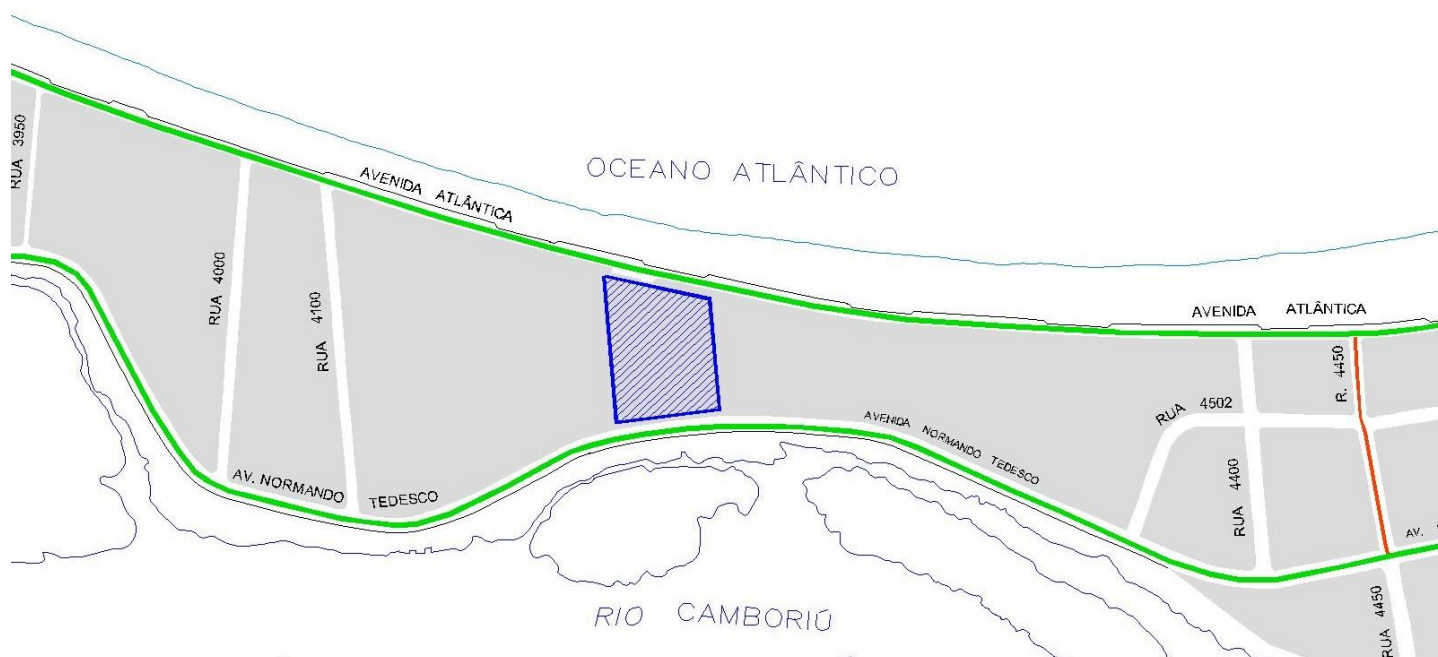


Figura 1: Estrutura viária do entorno do empreendimento – **Fonte:** Autor

Conforme levantamento realizado na área de influência do empreendimento, no uso do solo estão presentes diversos tipos de comércio e serviços, como: lanchonetes, sorveteria, bares, restaurantes e casas noturnas. Porém, a região em estudo concentra ainda grandes empreendimentos residenciais de luxo e equipamentos turísticos, principalmente náuticos.

Pode-se dizer que um dos polos gerador de tráfego de maior impacto na região é também o Hipermercado BIG, pois o mesmo concentra diversos estabelecimentos, como por exemplo padaria, lanchonetes, agência bancária, farmácia, lojas de serviços diversos, e



principalmente o próprio hipermercado. O empreendimento tem como principais acessos a Avenida Brasil e a Rua 3700, conforme pode se verificar pela Figura 02.



Figura 2: Localização do PGT – Hipermercado BIG – **Fonte:** Google Maps, 2017



2.1.1. Levantamento de PGTs turísticos

Existem diversos polos geradores de tráfego turísticos na região, entre eles se destacam o Molhe da Barra Sul, Teleférico (Parque Unipraias), Barco Pirata, Mercado do Pescador, Vôos de Helicóptero, Casas Noturnas, Restaurantes e também a Marina Tedesco.

O mais recente deles foi inaugurado há pouco mais de 1 ano e 2 meses: a Passarela Manoel Firmino Rocha, popularmente conhecida como Passarela da Barra, que permite acesso exclusivo a pedestres e ciclistas. A Passarela interliga a região da Barra Sul com o histórico bairro da Barra.

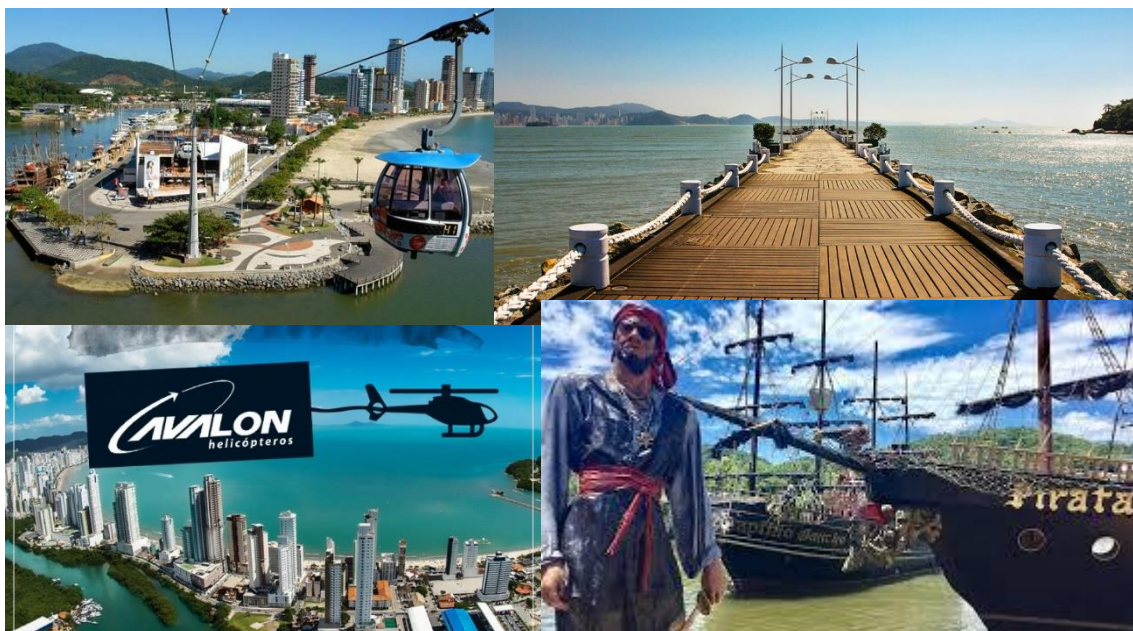


Figura 3: Atrativos turístico Barra Sul - **Fonte:** Google, 2017

Todos esses polos listados geram mais viagens ao longo dos fins de semana, principalmente nos domingos, justificando o fato deste ser o dia com maior volume veicular na região.

Segue abaixo a Figura 04 referenciando a localização desses equipamentos turísticos.



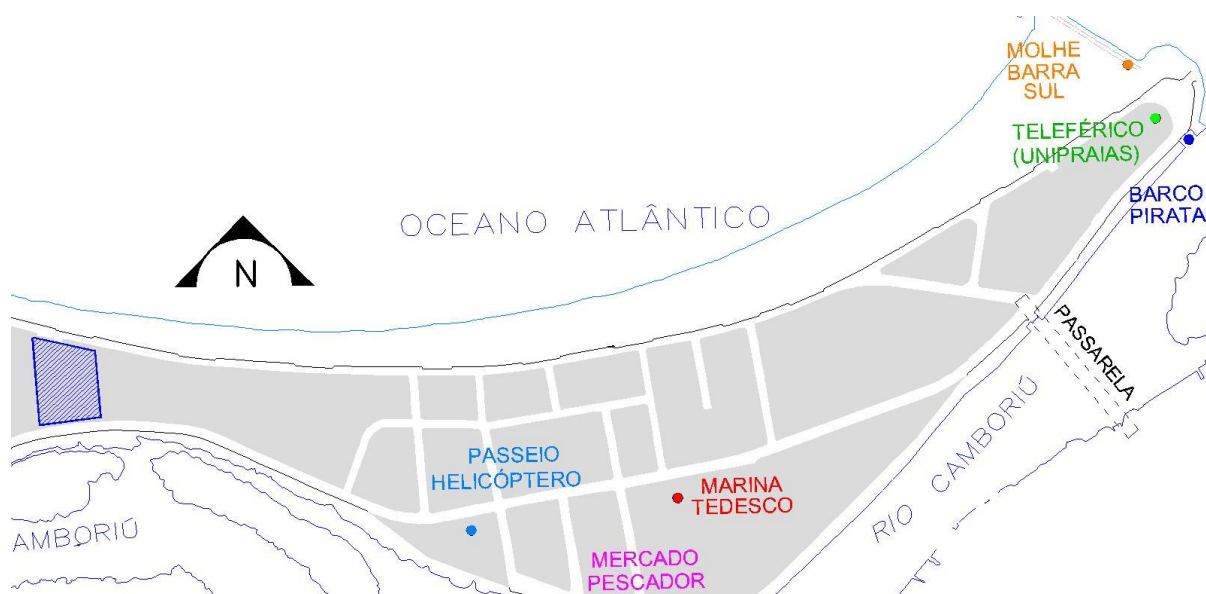


Figura 4: Polos geradores de tráfego turísticos da Barra Sul – **Fonte:** Autor

2.2. ÁREAS E MEDIDAS DO EMPREENDIMENTO

O Fischer's Dream Residence Club foi idealizado em memorável terreno da cidade. O empreendimento de duas torres, uma com 54 andares (Torre 02) e outra com 51 (Torre 01). Com 178 metros de altura e com 62 metros de frente para o mar, garante uma vista espetacular para o oceano, montanhas e rio.

Serão dois apartamentos por andar na Torre 02 e um apartamento por andar na Torre 01, unidades com 3, 4 ou 5 suítes, de área desde 380 a 220 m² de área privativa por apartamento, com 3 elevadores na Torre 01 e 4 na Torre 02. Com uma média de cinco vagas de garagem por apartamento.

O edifício será construído em uma área de terreno de 4.410,00 m², tendo 69.916,57 m² de área total construída e contando com um total de 131 unidades habitacionais e 02 unidades comerciais (01 no pavimento térreo e 01 no pavimento subsolo).



O número total de vagas de estacionamento do empreendimento é de 714 vagas, onde serão distribuídas da seguinte forma:

Tabela 1: Distribuição de vagas e acessos de veículos no edifício – **Fonte:** Autor

| QUADRO DE VAGAS E ACESSOS | | | | |
|---|----------------------|--------------------------------|--------------|------------|
| Usos | Pavimento | Portão Acesso | Portão Saída | Vagas |
| Estacionamento Público/Privado ¹ | Subsolo | ES (estacionamento subsolo) | ES | 80 |
| Estacionamento Carga/Descarga Comercial | Subsolo | ES | ES | 1 |
| Estacionamento Carga/Descarga Residencial | Térreo (1º Pavto) | ET (estacionamento térreo) | ET | 1 |
| Garagem Privativo 01 | 2º Pavto | EG (estacionamento garagem) | EG | 114 |
| Garagem Privativo 02 | 3º Pavto | EG | EG | 130 |
| Garagem Privativo 03 | 4º Pavto | EG | EG | 130 |
| Garagem Privativo 04 | 5º Pavto | EG | EG | 130 |
| Garagem Privativo 05 | 6º Pavto | EG | EG | 128 |
| TOTAL | | | | 714 |

*Obs¹ - Vagas PNE e idoso inclusas.

3.DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

As áreas de influência são aquelas afetadas direta ou indiretamente pelos impactos, positivos ou negativos, decorrentes do empreendimento, durante suas fases de implantação e operação. Estas áreas normalmente assumem tamanhos diferenciados, dependendo da variável considerada (meio físico, biótico ou socioeconômico).

Classicamente, são utilizados os conceitos de: Área de Influência Direta (AID), como sendo aquele território onde as relações sociais, econômicas, culturais e os aspectos físico-biológicos sofrem os impactos de maneira primária, tendo suas características alteradas, ou seja, há uma relação direta de causa e efeito; e Área de Influência Indireta (AII), onde os impactos se fazem sentir de maneira secundária ou indireta e, de modo geral, com menor intensidade, em relação ao anterior.

Área de influência direta (AID): Área onde os impactos das ações das fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento incidem diretamente e de forma primária sobre os elementos dos meios: físico (solo, água e ar); socioeconômico (uso e ocupação do solo, aspectos sociais e econômicos, e aspectos arqueológicos); e biótico (vegetação e fauna).

No presente estudo foi levado em conta de que o impacto no trânsito refletirá diretamente na Avenida Brasil, em seu cruzamento com a Rua 3700; Avenida Normando Tedesco e Avenida Atlântica. Portanto, foi considerado que a AID possui um raio de 750m das vias adjacentes ao empreendimento.

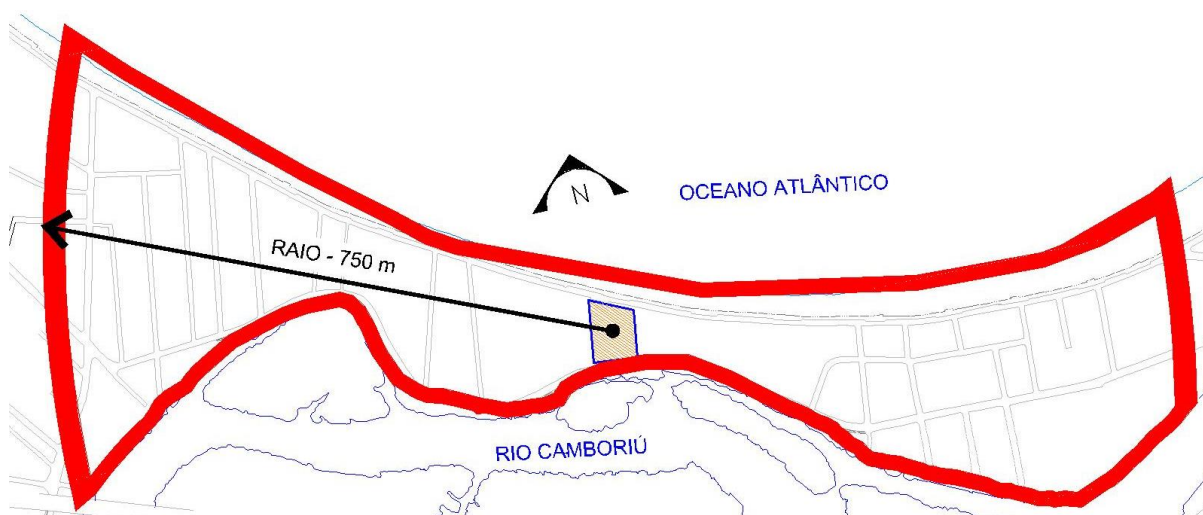


Figura 5: AID – Raio de influência do empreendimento em estudo – **Fonte:** Autor

Área de influência indireta (AII): área real ou potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da atividade, abrangendo os ecossistemas e os meios físico e



socioeconômico que podem ser impactados por alterações ocorridas na área de influência direta, assim como áreas susceptíveis de serem impactadas por possíveis acidentes na atividade.

Pelo fato de ser um empreendimento de luxo, estima-se que as pessoas atraídas ao empreendimento, bem como os destinos das viagens produzidas por ele, tenham como origem e destino, em sua grande maioria, locais dispostos no bairro Centro.

Portanto, considera-se que a área de influência indireta será todo o bairro Centro do município de Balneário Camboriú.

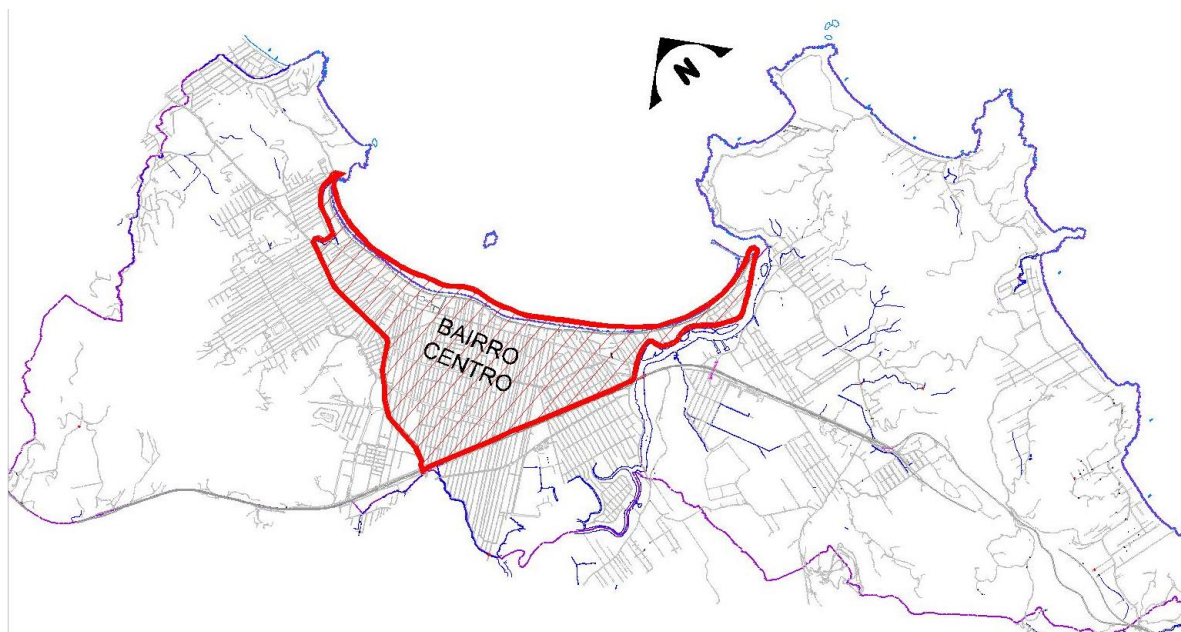


Figura 6: All – Bairro Centro de Balneário Camboriú – Fonte: Autor



3.1. VIAS DE ACESSO

A região do estudo tem sua hierarquização de vias definida a partir da Lei Municipal nº 3.233/2010, que altera e cria dispositivos à Lei Municipal nº 2.794/2008, que disciplina o uso e a ocupação do solo, as atividades de urbanização e dispõe sobre o parcelamento do solo no território do município de Balneário Camboriú e dá outras providências. Segundo a mesma, as vias que constituem o sistema viário da Macrozona Urbana fazem parte da Hierarquização Viária Municipal e classificam-se conforme sua funcionalidade, da seguinte forma:

- I - V1 - Via Estrutural Litorânea Classe I (Avenida Atlântica);
- II - V2 - Via Estrutural Litorânea Classe II (Demais vias paralelas à faixa de praia);
- III - V3 - Via Estrutural Marginal da BR 101;
- IV - V4 - Via Arterial Primária;
- V - V5 - Via Arterial Secundária;
- VI - V6 - Via Coletora Primária;
- VII - V7 - Via Coletora Secundária;
- VIII - V8 - Via local;
- IX - V9 - Servidão;
- X - V10 - Ciclovia;
- XI - V11 - Via Exclusiva Pedestre;
- XII - V12 - Via Especial.

Segue na figura abaixo a ilustração da hierarquia viária do entorno do empreendimento.



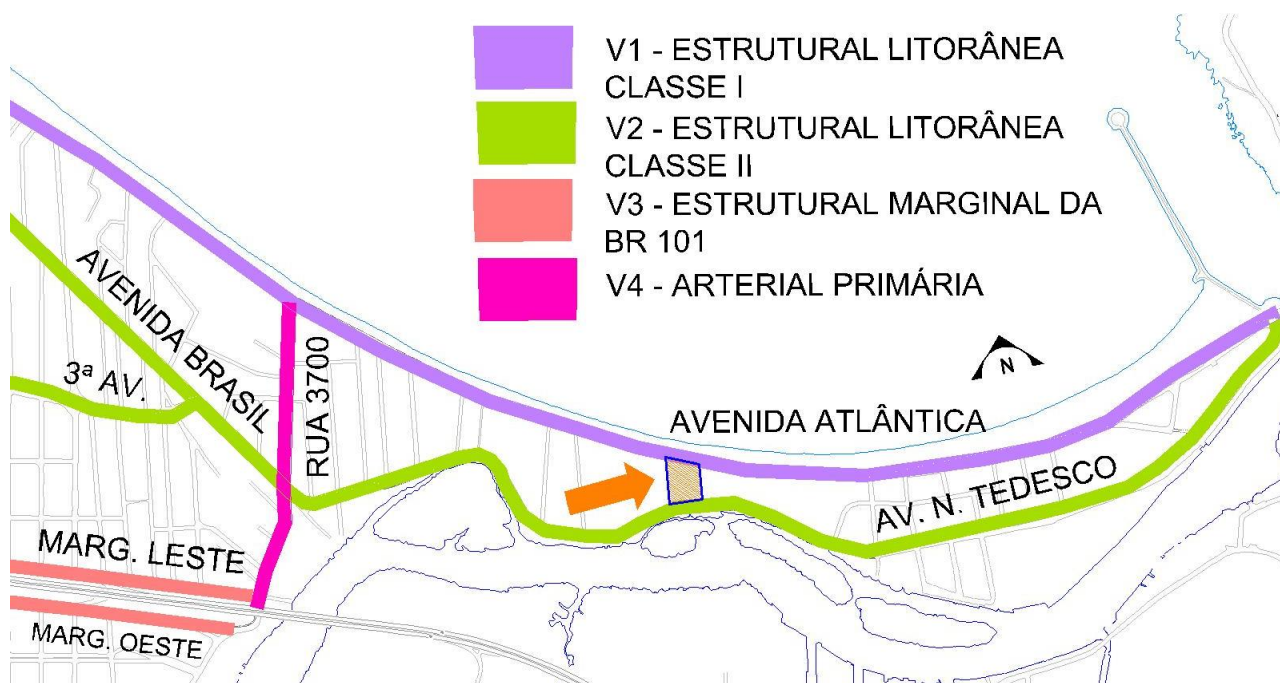


Figura 7: Hierarquia de vias na região do entorno do empreendimento – **Fonte:** Autor

A Rua 3700 possui uma grande hierarquia na região, pelo fato de que atualmente não existe via alternativa com sentido Avenida Atlântica → Avenida Brasil, no trecho compreendido entre as Ruas 4400 e 3700. Isso compreende um trecho de 1.100 metros sem possibilidade de retorno, para o condutor que trafega pela Avenida Atlântica. Assim, além da Rua 3700 canalizar todo fluxo atraído pela sua hierarquia (via com possibilidade de acesso da Avenida Atlântica à Marginal Leste), canaliza também o fluxo de veículos que pretendem realizar o retorno via Avenida Brasil, para então voltar à Barra Sul, pela Avenida Normando Tedesco.

Logo, caso houvesse outras possibilidades de retorno para o condutor que deseja circular pela região, a Rua 3700 seria menos acessada, conseqüentemente, menos saturada - conforme Anexo III.



4. METODOLOGIA

O objetivo dos estudos de tráfego é obter dados relativos aos cinco elementos fundamentais do tráfego (condutor, pedestre, veículo, via e meio ambiente) e seu inter-relacionamento, através de métodos sistemáticos de coleta e análise de dados.

O Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (2006) fornece uma conceituação e sequência metodológica que dá margens à adaptação em cada situação particular, que serve como base para o estabelecimento do Roteiro de Elaboração do Estudo adotado neste trabalho, conforme segue a Figura 08.

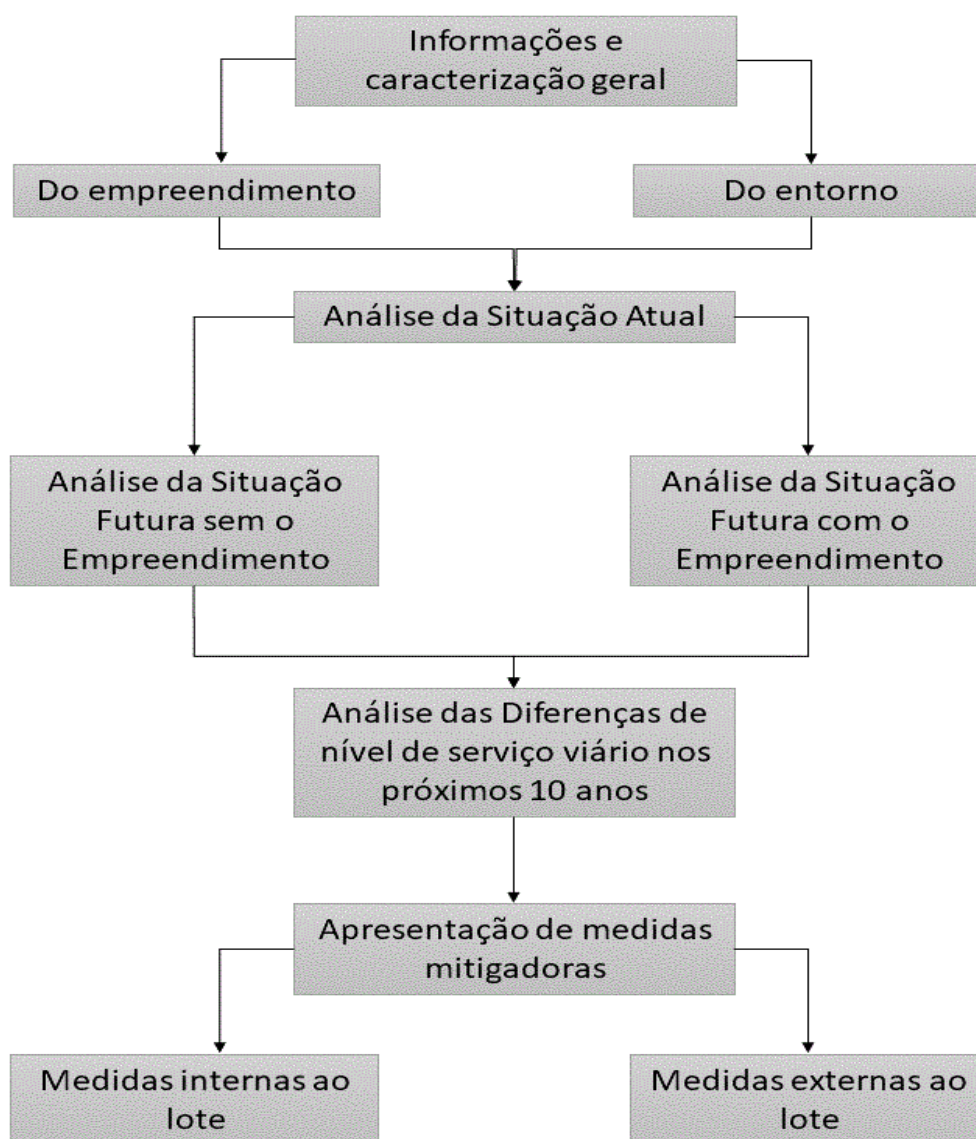


Figura 8: Roteiro para elaboração do estudo – Fonte: Autor



5. ANÁLISE DO CENÁRIO ATUAL

5.1. MOBILIDADE LOCAL

De acordo com o Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana (Ministério das Cidades, 2007), “o Índice de Mobilidade é a medida do número médio de viagens que as pessoas realizam em um dia típico, por qualquer modo e para qualquer finalidade”. Assim, quanto maior a mobilidade, maior a condição das pessoas de terem acesso aos bens e serviços que a cidade oferece para o trabalho, consumo ou lazer.

“A mobilidade urbana é um atributo das cidades que se refere à facilidade de deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano. Tais deslocamentos são feitos através de veículos, vias e toda a infra-estrutura (vias, calçadas, etc.) [...] é o resultado da interação entre os deslocamentos de pessoas e bens com a cidade.” (Ministério das Cidades, 2004c, p. 13).

Frente ao cenário caótico que presenciamos atualmente no que diz respeito ao cotidiano no trânsito, não resta dúvidas que a cultura do nosso país deve ser alterada gradualmente, fazendo com que as pessoas usem menos o meio de transporte individual motorizado e mais meios de transportes humanos, ativos ou compartilhados, como bicicletas, transporte público ou até mesmo veículos compartilhados.

Historicamente, a região da Barra Sul tem um comportamento tranquilo em termos de trafegabilidade. Entretanto, há um certo grau de sazonalidade elevado que faz com que a capacidade viária fique comprometida em determinadas épocas ou eventos ao longo do ano.

A Prefeitura Municipal já trouxe grandes artistas para se apresentarem na região ¹.

É comum, por exemplo, a área afetada pelos eventos sofrer alterações temporárias no sistema viário do entorno².

Entretanto, pela falta de alternativa de acessos, na ocorrência de algum imprevisto a segurança pode estar comprometida³.

¹ "Pré-Carnaval de Balneário Camboriú terá DJ famoso - Prefeitura" 3 fev. 2017, <http://www.balneariocamboriu.sc.gov.br/imprensa/noticia.cfm?codigo=18264>. Acessado em 26 nov. 2017.

² "Trânsito próximo da Barra Sul, em Balneário Camboriú, tem" 3 jan. 2013, <http://osoldiario.clicrbs.com.br/sc/noticia/2013/01/transito-proximo-da-barra-sul-em-balneario-camboriu-tem-alteracoes-para-show-do-dj-fatboy-slim-3999940.html>. Acessado em 26 nov. 2017.

³ "Show na Barra Sul causou confusão e violência - Jornal Página 3." <https://pagina3.com.br/policia/2017/fev/19/1/show-na-barra-sul-causou-confusao-e-violencia>. Acessado em 26 nov. 2017.

Durante o ano de 2017 Balneário Camboriú tem sido bastante visitado pelos turistas. Conforme pode ser observado no gráfico abaixo comparativo com os anos anteriores:

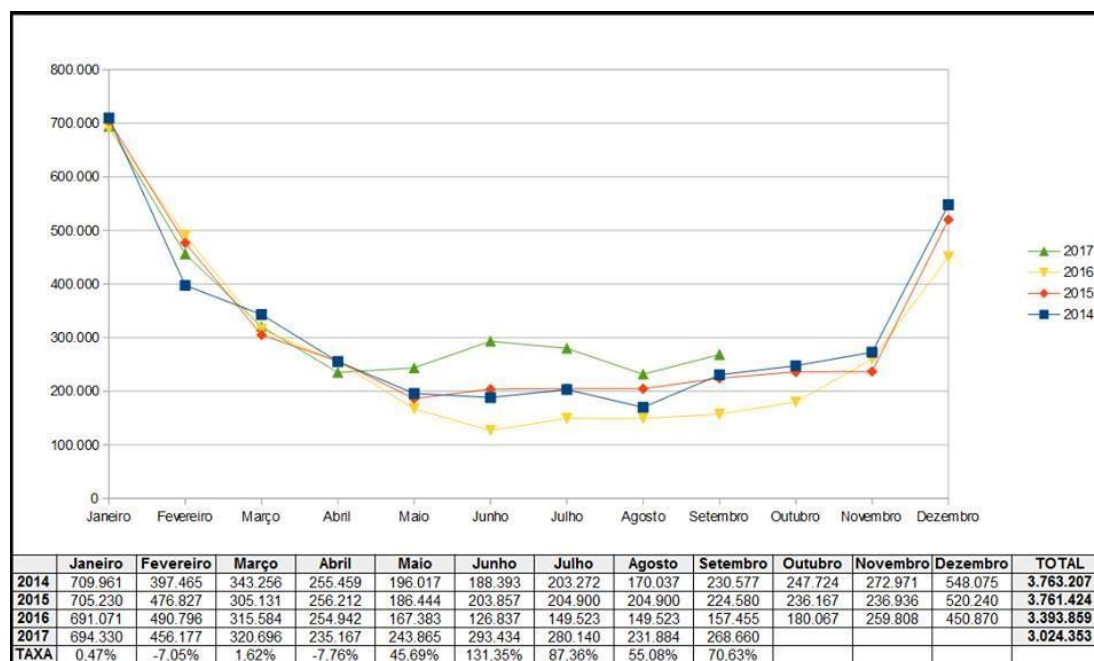


Figura 9: Comparativo histórico turístico – Fonte: Secretaria de Turismo, 2017

Esse recente crescimento mostra que o turismo vem passando por um bom momento em Balneário Camboriú. A alta de turistas mesmo em baixa temporada pode significar que pela frente vem uma expressiva temporada de verão. Considerando que a região possui uma forte caracterização turística, já é possível esperar um aumento apreciável na utilização do espaço viário do entorno, principalmente nos fins de semana. Assim, torna-se mais relevante a preocupação dos entes públicos nos assuntos afetos a mobilidade urbana, os quais não possuem soluções simples e a curto prazo.

5.2. DIAGNÓSTICO VIÁRIO

5.2.1. Sinalização de Trânsito do Entorno

Durante vistoria realizada na área de influência do empreendimento, foi analisada a sinalização de trânsito para os veículos, tanto vertical (placas de regulamentação e advertência) como horizontal.

A sinalização horizontal apresentava-se em sua maioria em bom estado de conservação na região em estudo, apenas podendo-se grifar algumas em desconformidade perante as normas Brasileiras de Sinalização de Trânsito quanto às vagas de estacionamento

específicas para idoso (Figura 11) e a utilização de legenda “EMBARQUE E DESEMBARQUE” (Figura 10), uma vez que tal tipo de legenda já foi revogado pela Resolução do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) Nº 302/2008, sendo permitido apenas a utilização da placa de regulamentação do tipo PROIBIDO ESTACIONAR, para situações como esta.



Figura 10: Sinalização desconforme Normas de Trânsito – Fonte: Autor



Figura 11: Sinalização desconforme Normas de Trânsito – Fonte: Autor

Quanto a sinalização vertical, parte desta apresenta-se com pouca clareza, falta de padronização e visibilidade. Durante vistoria foi comum visualizar situações como por exemplo as Figura 12 e 13, onde a sinalização vertical se confunde com outdoors, placas de esquina e propagandas, podendo assim gerar confusão ao condutor que trafega pela via.



Figura 12: Poluição visual de sinalizações e propagandas – **Fonte:** Autor



Figura 13: Poluição visual de sinalizações e propagandas – **Fonte:** Autor

A falta de padronização das placas também foi um fato constatado *in loco*, onde muitas vezes o condutor pode confundir uma placa de advertência, que o adverte quanto ao sentido da via, com uma possível placa indicativa de trânsito, não havendo clareza ao condutor que ali circula (Figura 14).



Figura 14: Sinalização desconforme Normas de Trânsito – **Fonte:** Autor

5.2.2 Estacionamentos Privativos

Verifica-se que na região da Barra Sul há alguns estacionamentos privativos no entorno devido à escassez de vagas de estacionamento nas vias públicas, os quais durante os períodos de maior demanda devido os atrativos turísticos da região, há uma procura ainda maior por esse tipo de oferta. Verifica-se também que alguns estacionamentos têm a característica de funcionarem no mesmo horário das casas noturnas do entorno, tendo seu funcionamento das 19:00 às 05:00.

Há ainda, o estacionamento privativo com acesso a marina, chamado Tedesco Marina Garden Plaza. Seu uso é exclusivo para os proprietários de barcos que ficam atracados na Marina Tedesco, e seu acesso é pela Avenida Normando Tedesco.

5.2.3 Serviços de Transporte Coletivo - Expressul, Expressul VIP e Bondindinho

O transporte coletivo urbano de Balneário Camboriú é um sistema não integrado de transporte municipal (sem terminais), operado pela Lond Part S.A. Transportes Urbanos - Expressul.

As linhas de transporte coletivo Expressul que atendem a área de influência do empreendimento são:

- 105 - Saídas: Terminal Rodoviário¹ e Molhe da Barra Sul² - 17 viagens (dias úteis) e 12 viagens (domingos e feriados)

- 105/1 - Saídas: Terminal Rodoviário³ e Molhe da Barra Sul⁴ - 29 viagens (dias úteis) e 15 viagens (domingos e feriados) - Preço Passagem: R\$ 3,80

¹ Via 4ª Avenida e 5ª Avenida

² Via Avenida Atlântica

³ Via Avenida Brasil

⁴ Via 5ª Avenida e 3ª Avenida



Figura 15: Linha de ônibus coletivo Expressul – **Fonte:** Autor

Pode-se destacar ainda a oferta dos serviços de transporte coletivo Expressul VIP, operada pela mesma empresa, porém com apenas dois veículos que percorrem a seguinte rota:

- VIP - Saídas: Terminal Rodoviário¹ e Molhe da Barra Sul² - nº viagens e frequência não determinado - Preço passagem: R\$ 6,00

¹ Via Avenida Brasil

² Via Avenida Atlântica



Figura 16: Linha de ônibus coletivo Expressul Vip – **Fonte:** Autor

A empresa Expressul ainda possui a concessão de prestação de serviço de transporte de linha turística denominada Bondindinho, definida pelo Decreto 4045/2004. A linha percorre a seguinte rota:

- BONDINDINHO - Saídas: Barra Norte¹ e Barra Sul² - nº viagens e frequência não determinado - Preço passagem: R\$ 5,00

¹ Via Avenida Brasil

² Via Avenida Atlântica



Figura 17: Linha de ônibus coletivo turístico Bondindinho – **Fonte:** Autor

Porém, vale salientar que tal transporte responde por ação do Ministério Público quanto a acessibilidade dos veículos e a forma de desembarque dos passageiros sobre a ciclovia (Figura 18), onde em alguns pontos mescla-se áreas de circulação de pedestres, ciclistas, usuários de quiosques da praia e pessoas que desembarcam desses veículos (Figura 19).



Figura 18: Parada de ônibus sobre a ciclovia – **Fonte:** Autor



Figura 19: Conflito entre ciclistas, usuários de ônibus e pedestres – **Fonte:** Autor

Na região de estudo do empreendimento existe apenas um ponto de parada de ônibus com abrigo: o ponto de ônibus do Molhe da Barra Sul. Este abrigo mostrou-se insuficiente quanto a sua função, conforme Figura 20, onde percebe-se claramente a grande demanda de passageiros, provindos principalmente dos atrativos turísticos da região.



Figura 20: Abrigo do Ônibus superlotado - **Fonte:** Autor

Quanto aos pontos de parada de ônibus existentes no trecho da Avenida Atlântica, os mesmos não possuem abrigo, muito menos sinalização de trânsito indicativa de parada de ônibus. Há apenas marcações em pintura dentro da própria ciclovia indicando “PARADA DO BONDINHO ÔNIBUS” (Figura 18).

Foi constatado também que não há pontos de parada de ônibus em toda a extensão da Avenida Normando Tedesco. Isso é algo a ser analisado pelas autoridades responsáveis pelo transporte municipal, pois até mesmo a plataforma Google Maps apresenta a informação equivocada, informando pontos próximos às Rua 4000 e 4400 (Figura 21).



Figura 21: Pontos de ônibus Av. N. Tedesco – **Fonte:** Google Maps, 2017

5.2.4 Serviços de Transporte Individual de Passageiros – Táxi

Pontos de táxis na área de influência:

- Nº 05 - Localizado na Av. Brasil esquina com Rua 3.700 (Figura 22);
- Ponto Livre - Rua 4750 esquina com Avenida Atlântica (Figura 23).



Figura 22: Ponto de táxi Avenida Brasil x Rua 3700– **Fonte:** Autor



Figura 22: Ponto de táxi livre, ao lado da casa noturna Shed – **Fonte:** Autor

O Anexo V ilustra as linhas de transporte público e a localização dos pontos de ônibus e táxi existentes na área de influência do empreendimento.

5.2.5 Estrutura Ciclovitária

Durante vistoria na área de influência do empreendimento foi analisado desde aspectos geométricos, de infraestrutura, sinalização e outras estruturas ciclovitárias complementares.

Dos aspectos geométricos, nota-se que as ciclofaixas existentes tanto na Avenida Atlântica quanto na Avenida Normando Tedesco não respeitam a dimensão mínima recomendada pelo Conselho Nacional de Trânsito, muito menos padrões internacionais de segurança para estruturas ciclovitárias - largura mínima para ciclofaixa de sentido duplo de 2,50 metros - sendo encontrado larguras de 1,85 até 2,35 na Avenida Atlântica e de 1,95 até 2,25 na Avenida Normando Tedesco.

Da infraestrutura ciclovitária percebeu-se um desmazelo das autoridades municipais quanto a sua manutenção, sendo encontrado situações como: empoçamento de água na ciclofaixa, grelhas de drenagem posicionadas no meio da pista de circulação dos ciclistas, falta de pavimento asfáltico recobrindo a ciclofaixa e estreitamentos de ciclovias mal executados (Figuras 24, 25, 26 e 27).



Figura 23: Empoçamento na ciclofaixa – **Fonte:** Autor



Figura 24: Falta de pavimento e mal poscionamento da grelha na ciclofaixa – **Fonte:** Autor



Figura 25: Estreitamento mal dimensionado 1 – **Fonte:** Autor



Figura 26: Estreitamento mal dimensionado 2 – **Fonte:** Autor

Segundo os Manuais de Sinalização de Trânsito Brasileiro do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), é recomendado o uso de sinalizações verticais de regulamentação e advertência em ciclovias e ciclofaixas, bem como sinalização horizontal adequada. Porém, percebe-se que a sinalização encontrada *in loco* não obedece aos princípios básicos dos padrões de sinalização, muito menos condições ideais de segurança e trafegabilidade aos ciclistas. É de se destacar as seguintes observações como pontos a serem melhorados/padronizados em todo o trecho de ciclofaixas na área de influência:

- Instalação de placas de regulamentação de ciclofaixa por todo trecho em estudo;
- Tachão de separação de ciclofaixa e faixa de rolamento de veículos na única cor padrão - amarela - com refletivos adequados de acordo com o sentido de tráfego;
- Linha de bordo de separação de ciclofaixa na cor amarela, quando o ciclista mais próximo a faixa de rolamento estiver em sentido contrário;
- Linha de eixo tracejada dividindo os sentidos de fluxo da ciclofaixa em cor amarela;
- Pintura de pictograma de seta e bicicleta, orientando os ciclistas;
- Melhoria das sinalizações indicativas específicas aos ciclistas;

Vale ser dado ênfase a três pontos de situação de insegurança aos ciclistas:

- Cruzamentos da ciclofaixa da Avenida Brasil com Rua 3700;
- Final da ciclofaixa da Avenida Normando Tedesco com Avenida Atlântica;
- Desvio de lado da ciclofaixa na Avenida Normando Tedesco próximo à esquina com a Rua 4400.

Nesses pontos, a falta de sinalização advertindo tanto os ciclistas quanto os veículos sobre as modificações de pista, muitas vezes em regiões de curva ou baixa visibilidade, podem acarretar em grandes prejuízos materiais e até físicos para a parte mais sensível dessa interação, o ciclista.

Por fim, as estruturas dos paraciclos disponíveis durante vistoria apresentaram-se em excelente estado, porém com pouca utilização, totalizando 3 paraciclos para a região do entorno do empreendimento, cada um com capacidade de até 10 bicicletas.

Um ponto de extrema relevância positiva para a conectividade das malhas cicloviária dessa região é a estrutura da Passarela da Barra. A mesma possibilita que a travessia sobre um obstáculo geográfico (Rio Camboriú), quase que intransponível, seja realizada de forma simples e ágil, criando assim a conectividade entre os Bairros da Barra e Barra Sul (Centro).



A Figura 28 ilustra as ciclofaixas e a localização dos paraciclos existentes na área de influência do empreendimento.



Figura 27: Estrutura Ciclovviária do Entorno do Empreendimento – **Fonte:** Autor

5.2.6 Circulação de veículos diversos

A grande quantidade de automóveis, principalmente nas grandes e médias cidades, tem gerado transtornos no trânsito: grandes congestionamentos, dificuldades para encontrar estacionamentos, acidentes, conflitos com pedestres (e com outros meios de transporte não motorizados), aumento do consumo de combustíveis fósseis e da emissão de gases poluentes.

A região da Barra Sul na cidade de Balneário Camboriú não é diferente, uma vez que possui grandes atrativos turísticos e assim sendo visitada durante o ano todo. Também vale salientar o fato de possuir grandes edifícios luxuosos que atraem viagens de seus moradores.

Buscar solucionar esse transtorno é uma atividade que tem desafiado profissionais ligados à gestão urbana em vários países. Nesse contexto, existem algumas iniciativas que buscam a solução desse cenário caótico, como por exemplo a restrição veicular por meio de pedágio urbano, em busca de uma possível solução para a redução de veículos nestas regiões. Singapura e Londres implantaram medida semelhante, obtendo resultados satisfatórios enquanto a essa problemática.

Até então a cidade de Balneário Camboriú possui somente o Decreto 4.020/2004 como medida de restrição de trânsito de caminhões, sendo estes não maiores que 14 metros de comprimento e/ou não acima de 14 toneladas de carga. A restrição é regulamentada

apenas durante o horário de 02:00 às 12:00, porém não contempla a região da Barra Sul, inclusive nos dias de maior volume de tráfego da cidade: Sábado e Domingo.

O município também legisla quanto a circulação de ônibus do tipo turismo/excursão, outro grande causador de transtorno na fluidez do trânsito da cidade. A Lei 2.712/2007 discorre sobre a elaboração de um sistema de rotas para tráfego destes veículos na região central da cidade, contemplando a Barra Sul. Não obstante, a lei não especifica horários de circulação dentro das rotas, informação preponderante frente ao carregamento viário nos horários de pico de circulação de veículos na cidade.

5.3. LEVANTAMENTO DE DADOS

5.3.1. Taxa de ocupação de vagas de estacionamentos nas vias públicas

Em levantamento em campo, realizado no dia 20/11/2017 - segunda-feira, no período das 13:25 às 13:55, verificou-se uma taxa de ocupação das vagas de estacionamento nas vias públicas no entorno do empreendimento, conforme segue no Anexo IV.

A bibliografia técnica recomenda a busca da média de 80 a 85% de taxa de ocupação das vagas, sendo que quando encontrada taxa acima desta acarretará em prejuízos aos motoristas e visitantes da região.

Como pode se perceber, no entorno do empreendimento encontra-se uma média elevada de ocupação – 87% - sendo que após a inauguração deste poderá ocorrer a falta de oferta de vagas, fazendo com que os usuários da região procurem por alternativas como estacionamentos privativos, por exemplo.

É de se destacar também que o sistema de estacionamento rotativo de vias públicas encontra-se inativo no município, onde o mesmo abrangeria na região de estudo apenas o trecho da Avenida Atlântica.

Vale salientar que o levantamento foi realizado em dia útil da semana, e conforme pesquisas que serão apresentadas posteriormente, nota-se que a maior demanda é compreendida ao longo dos fins de semana, mais especificamente durante a temporada de verão da cidade.

5.3.2. Taxa de ocupação dos estacionamentos privativos do entorno

Verificou-se na região da Barra Sul que os estacionamentos que aparentavam estar em funcionamento na data da pesquisa eram os pertencentes a Autopark e Marina Tedesco, (Tabelas 2 e 3).

Porém, como citado anteriormente, apenas um desses estacionamentos funciona em tempo integral durante todo o ano: Autopark FG.

Tabela 2: Informações sobre o estacionamento Autopark FG – **Fonte:** Autor

| | | |
|--|---|------------------------------------|
| Estacionamento: | Autopark FG | |
| Total de vagas: | 900 | |
| | Taxa de ocupação (%) | Taxa de ocupação (nº vagas) |
| Fora de temporada | | |
| | 0-10 | 0-90 |
| Quinta-feira (18:00 às 05:00) | 15 | 135 |
| Sexta e Sábado (18:00 às 05:00) | 35 | 315 |
| Sábado e Domingo (09:00 às 18:00) | 10 | 90 |
| Temporada | | |
| Dias úteis (08:00 às 18:00) | 20 | 180 |
| Quinta-feira (18:00 às 05:00) | 15 | 135 |
| Sexta e Sábado (18:00 às 05:00) | 35 | 315 |
| Sábado e Domingo (09:00 às 18:00) | 30 | 270 |
| Observações | 1) Saída apenas pela Avenida Atlântica 2) Saída pela 4750 liberada apenas no período noturno 3) Preço único: R\$30,00 | |

Outros estacionamentos:

Heliponto – Aparentemente, o local não é utilizado apenas como estacionamento, mas também como ponto de aterrissagem e passeios turísticos de helicóptero.

Destaca-se ainda a existência de um estacionamento privado do Parque Unipraias (Teleférico), porém não foram fornecidas informações sobre o mesmo.

5.3.3. Pesquisa com Empreendimentos Similares

Em pesquisa realizada nos dias 13, 14 e 20 de Novembro de 2017, foram entrevistados moradores de 14 (quatorze) edifícios residenciais diversos, localizados no entorno e com características semelhantes ao empreendimento. O objetivo dessa pesquisa é traçar um perfil de comportamento dos moradores dessa região da cidade (Barra Sul) que possuem rotinas quanto aos seus deslocamentos.

Para tanto, foi elaborado um formulário de pesquisa padrão a ser aplicado por entrevistadores, buscando coletar informações quanto ao porte dos edifícios (andares, apartamentos, vagas de garagem, tempo desde a inauguração), o perfil dos moradores dos edifícios (moradores fixos, moradores de fins de semana, moradores de temporada), modos de transporte utilizado (carro, transporte coletivo, bicicleta, a pé, etc), rotas e horários de saída e retorno aos edifícios.

Após coleta dos dados, obteve-se os seguintes gráficos e análises quanto ao perfil do morador da região da Barra Sul.

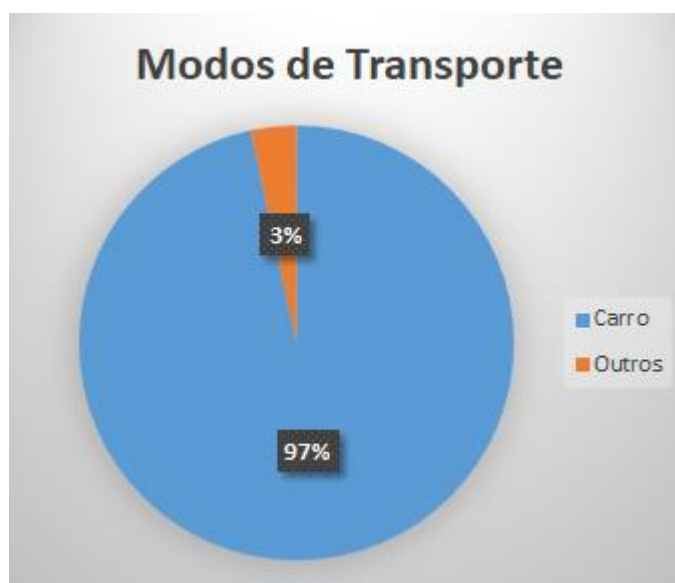


Figura 29: Modos de transporte utilizado para deslocamentos diários – Fonte: Autor

Percebe-se que os moradores possuem um perfil predominantemente de motoristas de veículos. Tal fato não é incomum, uma vez que outras pesquisas de mobilidade urbana comprovam que quanto maior a renda familiar, maior o uso do transporte motorizado individual em relação a outras formas alternativas de locomoção, conforme segue no gráfico abaixo.

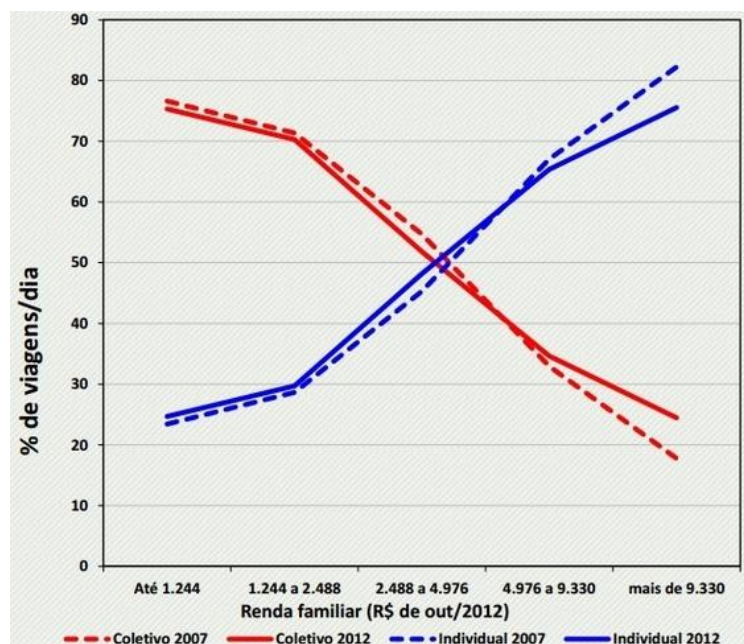


Figura 28: Gráfico Transporte x Renda – Fonte: Pesquisa de Mobilidade Urbana/ Metrô, 2012

Caso o entrevistado respondesse que se locomove através do uso de automóvel, o mesmo era perguntado sobre sua rota de trajeto diário percorrida para saída e retorno à sua residência, possibilitando assim identificar os maiores gargalos no trânsito da região. Esse procedimento é semelhante aos praticados em Pesquisas Origem/Destino.



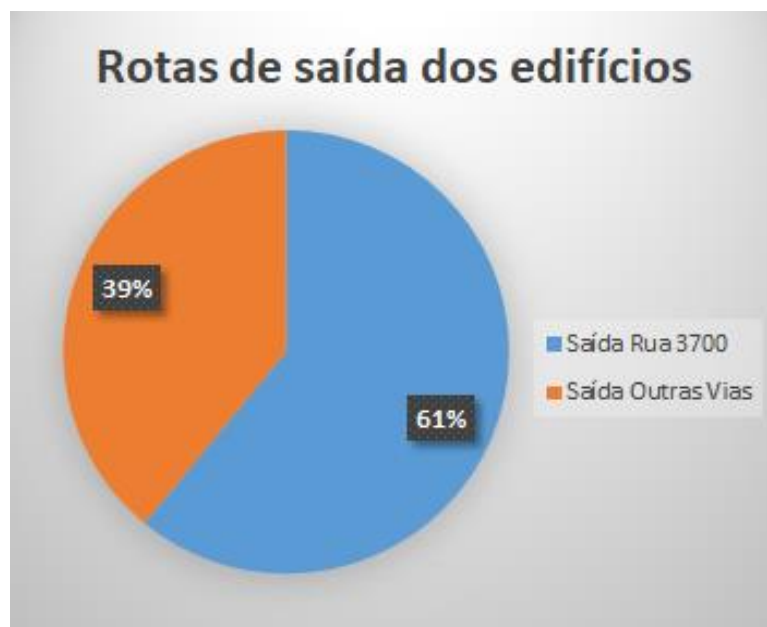


Figura 29: Rota percorridas de carro para saída dos moradores dos edifícios – **Fonte:** Autor



Figura 30: Rota percorridas de carro para retorno dos moradores aos edifícios – **Fonte:** Autor





Figura 31: Volume horário distribuído de produção de viagens (carro) pelos edifícios – **Fonte:** Autor



Figura 32: Volume horário distribuído de atração de viagens (carro) para os edifícios – **Fonte:** Autor

É de se destacar que o perfil de viagens de ida e volta dos moradores dos edifícios tem um comportamento atípico em relação ao encontrado em outras pesquisas de polos geradores de tráfego, uma vez que o mesmo não possui um comportamento linear/cíclico de saídas e retornos. Esse comportamento é justificado por três características predominantes dos moradores dos edifícios: aposentados, profissionais liberais e turistas.



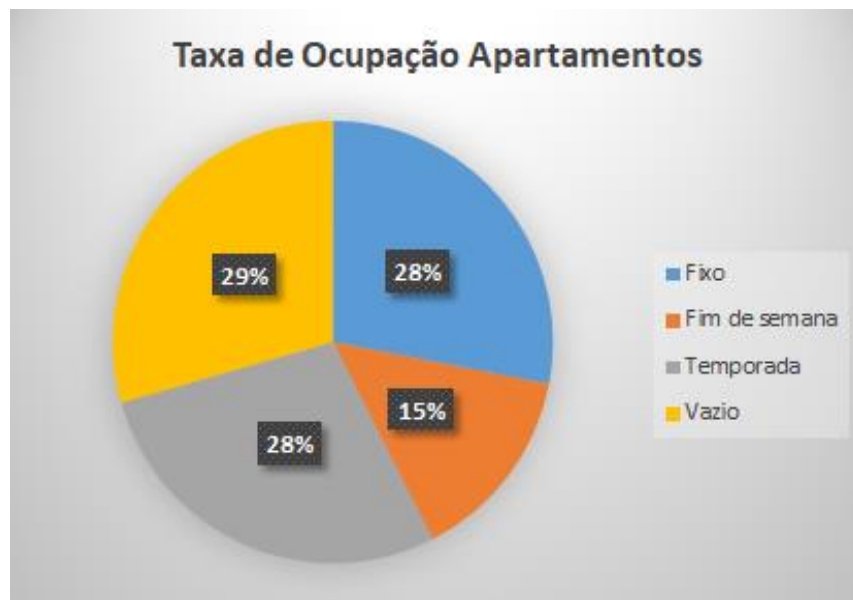


Figura 33: Taxa de sazonalidade de ocupação dos apartamentos dos edifícios – **Fonte:** Autor

Tal informação é de extrema importância quanto a determinação dos perfis dos moradores de apartamentos da região da Barra Sul, em razão de que a ocupação possui um grande aumento ao longo dos fins de semana e feriados, principalmente na temporada de verão da cidade.

Além dos fatores destacados, vale salientar a média de taxa de 29% dos apartamentos vazios, que representam apartamentos a venda, desocupados ou com proprietários com frequência de uso menor que 1 vez ao ano.

É de se destacar algumas observações feitas por entrevistados durante a pesquisa. São elas:

- Rua 3000 possui uma única faixa de rolamento, comumente gerando engarrafamentos da Avenida Brasil até a Avenida Atlântica, durante os domingos e fins de tarde;
- Tempo semafórico verde do semáforo da Rua 3000 com a Avenida Brasil muito curto;
- Muitos proprietários dos apartamentos retornam para suas cidades de estadia nos domingos de tarde;
- Moradores não usam o Bondindinho (transporte coletivo turístico de maior frequência no trecho em estudo) devido ao fato de possuir uma tarifa elevada (R\$5,00), muitos estão optando por Uber.

5.4. Contagem Volumétrica Veicular

O conhecimento dos volumes veiculares incidentes na área de estudo é informação preponderante para o estabelecimento de uma avaliação da situação do tráfego e para a formulação de alternativas. A contagem volumétrica veicular consiste em quantificar o volume de veículos que trafegam por um determinado trecho da via, durante um dado intervalo de tempo.

De acordo com dados da Focalle, empresa responsável pelos controladores eletrônicos de velocidade do município de Balneário Camboriú, o volume veicular é maior no Domingo do que em dias úteis e sábados, nos pontos da Avenida Brasil x Rua 3700 e Avenida Normando Tedesco (Tabelas 4 e 5).

Outra informação relevante vinda da empresa são os horários de pico na Avenida Normando Tedesco aos Domingos, que normalmente variam no intervalo entre 16:00h - 20:00h, sendo que a taxa de variação horária nesse intervalo é consideravelmente baixa.

Tabela 3: Comparativo de volumes Avenida Brasil x Rua 3700 – **Fonte:** Focalle

| | |
|---------------------|---------------------------|
| Data | 09/11/2017 (dia útil) |
| Equipamento | Avenida Brasil próx. 3700 |
| Volume total | 11.969 |
| Data | 12/11/2017 (domingo) |
| Equipamento | Avenida Brasil próx. 3700 |
| Volume total | 14.150 |

Tabela 4: Comparativo de volumes Avenida Normando Tedesco – **Fonte:** Focalle

| | |
|---------------------|--------------------------|
| Data | 09/11/2017 (dia útil) |
| Equipamento | Avenida Normando Tedesco |
| Volume total | 5.532 |
| Data | 12/11/2017 (domingo) |
| Equipamento | Avenida Normando Tedesco |
| Volume total | 12.098 |

Portanto, pelo fato de o aumento do volume veicular ser consideravelmente mais alto aos domingos devido a oferta de diversos equipamentos turísticos na região, as contagens e análises se aprofundaram neste cenário - o pior no horizonte semanal - em termos de trafegabilidade.

As contagens veiculares ocorreram nos dias 19 de Novembro de 2017, no período das 17:30 às 19:30. Os pontos de coleta de dados foram na Avenida Atlântica esquina com as ruas 4450, 4400 e 3700, e Avenida Brasil, na esquina com a Rua 3700. Segue abaixo imagem com os pontos de contagem de veículos.

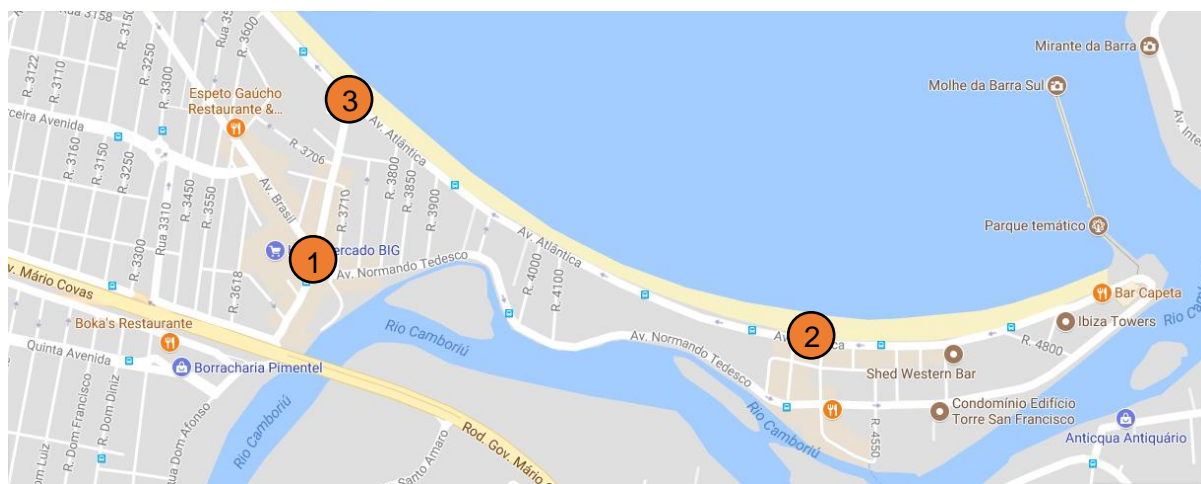


Figura 34: Pontos de Contagem Veicular – **Fonte:** Autor

A classificação das contagens foi definida em 4 tipos de veículos: moto, carro, caminhão e ônibus. As contagens foram fracionadas de 15 em 15 minutos.

O horário de pico encontrado após as contagens nos três pontos de coleta foi das 18:30 às 19:30.

Para fins de cálculos, segue na tabela abaixo os valores adotados para os fatores de equivalência:

Tabela 5: Fator de Equivalência (UCP⁴) – **Fonte:** HCM, 2000

| Fator de equivalência | | | |
|-----------------------|-------|----------|--------|
| Moto | Carro | Caminhão | Ônibus |
| 0,33 | 1,00 | 1,75 | 2,25 |

As planilhas de contagens separadas por movimentos estão no Anexo I. Os croquis de movimentos estão presentes no Anexo II.

⁴ "UFSC Laboratório de - Dnit." <http://www.dnit.gov.br/rodovias/operacoes-rodoviaras/convenios-com-a-ufsc/convenio-00562007-p1-f2-produto-4.pdf>. Acessado em 26 nov. 2017.

6. PREVISÃO DA DEMANDA DE TRÁFEGO

6.1 CENÁRIO ATUAL

6.1.1. Avenida Normando Tedesco

Segundo dados fornecidos pela empresa Focalle, a velocidade média dos veículos que passam pelo controlador no horário pico é de 27 km/h.

De acordo com as contagens realizadas em campo, o fluxo no horário pico que passou pela avenida foi de 732 ucp.

6.1.2. Avenida Atlântica

Devido ao fato de a Avenida Atlântica possuir características físicas muito próximas em relação a Avenida Normando Tedesco, foi considerada a mesma velocidade média de 27 km/h.

O volume veicular levantado em campo no ponto de estudo, na esquina com a Rua 3700, foi de 936 ucp.

Já no ponto em que a Avenida Atlântica passa pelas Ruas 4450 e 4400, o volume aferido em campo foi de 716 ucp.

6.1.3. Cruzamento Avenida Brasil x Rua 3700

A atual programação semafórica implantada no cruzamento em questão segue no Anexo VI.

Apesar da data de emissão da tabela semafórica ser de aproximadamente um ano atrás, foi confirmado com os técnicos efetivos da Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú que permanece a mesma.

6.2. CENÁRIO FUTURO SEM O EMPREENDIMENTO

6.2.1. Crescimento anual da frota veicular

Para estimar a projeção da demanda de tráfego ao longo de 10 anos, foram utilizados dados do IBGE referentes à frota da cidade de Balneário Camboriú/SC.

Primeiramente obteve-se os dados referentes à frota dos anos de 2010 até 2016. Desta forma foi possível calcular o crescimento anual da mesma. Entretanto, observou-se que de 2011 em diante o crescimento vem caindo anualmente, de acordo com uma taxa. Essa taxa foi calculada a fim de se obter o quanto está caindo o crescimento da frota. Com a taxa anual da queda de crescimento da frota dos últimos cinco anos determinada, foi calculada uma média entre essas taxas para estimar o crescimento da frota nos próximos 10 anos.

$$\text{Crescimento} = (\text{Frota Ano Atual} \div \text{Frota Ano Anterior}) - 1$$

$$\text{Taxa Anual} = \text{Crescimento Ano Atual} \div \text{Crescimento Ano Anterior}$$

$$\text{Taxa Média} = \Sigma \text{Taxa Anual} \div 5$$

$$\text{Crescimento Projetado} = \text{Crescimento Projetado Ano Atual} \times \text{Taxa Média}$$

Tabela 6: Crescimento Anual da Frota Veicular - Balneário Camboriú/SC – Fonte: Autor

| Crescimento Anual da Frota Veicular - Balneário Camboriú/SC | | | |
|---|--------|-----------------|---------------------------------------|
| Ano | Frota | Crescimento (%) | Taxa Anual (Queda do Crescimento) (%) |
| 2010 | 63.432 | - | - |
| 2011 | 68.463 | 7,93 | - |
| 2012 | 73.245 | 6,98 | 88,02 |
| 2013 | 78.238 | 6,82 | 97,71 |
| 2014 | 82.259 | 5,14 | 75,37 |
| 2015 | 85.616 | 4,08 | 79,38 |
| 2016 | 88.351 | 3,19 | 78,19 |

| | | |
|------------|---------|--------|
| Taxa Média | 0,83734 | 83,73% |
|------------|---------|--------|

| Projeção da Frota até 2027 | | | |
|----------------------------|--------|---------------------------|----------------|
| Ano | Frota | Crescimento Projetado (%) | Taxa Média (%) |
| 2017 | 90.710 | 2,67 | 83,73 |



| | | | |
|------|---------|------|-------|
| 2018 | 92.742 | 2,24 | 83,73 |
| 2019 | 94.476 | 1,87 | 83,73 |
| 2020 | 95.959 | 1,57 | 83,73 |
| 2021 | 97.216 | 1,31 | 83,73 |
| 2022 | 98.188 | 1,10 | 83,73 |
| 2023 | 99.092 | 0,92 | 83,73 |
| 2024 | 99.855 | 0,77 | 83,73 |
| 2025 | 100.504 | 0,65 | 83,73 |
| 2026 | 101.047 | 0,54 | 83,73 |
| 2027 | 101.501 | 0,45 | 83,73 |

6.2.2. Fator de Sazonalidade

6.2.2.1. Fator de Sazonalidade Temporada

Para calcular o fator de sazonalidade da temporada de verão, foram levantados os dados referentes ao volume veicular computado pelo controlador de velocidade instalado na Avenida Normando Tedesco nesta mesma época do ano, mais precisamente nos dias 20 Novembro de 2016 e 08 de Janeiro de 2017, ambos no Domingo, que conforme apresentado no capítulo 5.4 é o dia da semana com maior volume veicular. Segue nas tabelas abaixo os dados coletados.

Tabela 7: Dados Volumétricos – Fonte: Focalle, 2017

| | |
|---------------------|--------------------------|
| Data | 20/11/2016 (domingo) |
| Equipamento | Avenida Normando Tedesco |
| Volume total | 11.900 |
| Data | 08/01/2017 (domingo) |
| Equipamento | Avenida Normando Tedesco |
| Volume total | 12.912 |

O fator de sazonalidade foi encontrado de acordo com a proporção referente ao aumento no volume veicular no local em relação a esses dois meses (Novembro e Janeiro),

com o objetivo de obter dados mais próximos da realidade do pior cenário anual. Desta forma, tem-se:

Volume Total Novembro/ 2016 = 11.900 veículos

Volume Total Janeiro / 2017 12.912 veículos

Fator de sazonalidade = $12.912 \text{ veículos} \div 11.900 \text{ veículos} = 1,085$

6.2.2.2. Fator de Sazonalidade Semanal

Para calcular o fator de sazonalidade semanal, ou seja, a sazonalidade causada pela diferença do número de viagens entre dia útil e fim de semana, foram utilizados os dados disponibilizados pela Focalle, referente aos dias 09/11/2017 (dia útil) e 12/11/2017 (Domingo).

Tabela 8: Dados Volumétricos – Fonte: Focalle, 2017

| | |
|---------------------|--------------------------|
| Data | 09/11/2017 (dia útil) |
| Equipamento | Avenida Normando Tedesco |
| Volume total | 5.532 |
| Data | 12/11/2017 (domingo) |
| Equipamento | Avenida Normando Tedesco |
| Volume total | 12.098 |

O fator de sazonalidade foi encontrado de acordo com a proporção referente ao aumento no volume veicular no local em relação a esses dois dias, com o objetivo de obter dados mais próximos da realidade do pior cenário semanal. Desta forma, tem-se:

Volume Total 09/11/2017 = 5.532 veículos

Volume Total 12/11/2017 = 12.098 veículos

Fator de sazonalidade = $12.098 \text{ veículos} \div 5.532 \text{ veículos} = 2,187$

6.2.3. Avenida Normando Tedesco

De acordo com dados do capítulo 6.2.1., foram calculadas as demandas de viagens na hora pico, de acordo com a projeção do crescimento da frota veicular. Assim, pode-se estimar os volumes veiculares futuros, conforme tabela abaixo.

Tabela 9: Projeção crescimento volume veicular Avenida Normando Tedesco – **Fonte:** Autor

| Ano | Crescimento Projetado (%) | Movimento 1 (ucp) | Movimento 2 (ucp) | Movimento 3 (ucp) | Total (ucp) |
|------|------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| 2017 | 2,67 | 687 | 39 | 6 | 732 |
| 2018 | 2,24 | 706 | 40 | 6 | 752 |
| 2019 | 1,87 | 722 | 41 | 6 | 769 |
| 2020 | 1,57 | 736 | 42 | 6 | 784 |
| 2021 | 1,31 | 748 | 43 | 6 | 797 |
| 2022 | 1,10 | 758 | 44 | 6 | 808 |
| 2023 | 0,92 | 765 | 45 | 7 | 817 |
| 2024 | 0,77 | 772 | 46 | 7 | 825 |
| 2025 | 0,65 | 778 | 47 | 7 | 832 |
| 2026 | 0,54 | 783 | 48 | 7 | 838 |
| 2027 | 0,45 | 787 | 49 | 7 | 843 |

6.2.4. Avenida Atlântica

6.2.4.1. Avenida Atlântica x Rua 3700

Seguindo a metodologia do tópico anterior, segue a tabela com os dados referentes a Avenida Atlântica. Porém, desta vez o total foi calculado apenas com base nos movimentos 1 e 2, pois o movimento 3 tem origem pela Rua 3700.

Tabela 10: Projeção crescimento volume veicular Avenida Atlântica x Rua 3700 – **Fonte:** Autor

| Ano | Crescimento Projetado (%) | Movimento 1 (ucp) | Movimento 2 (ucp) | Total (ucp) |
|------|------------------------------|----------------------|----------------------|-------------|
| 2017 | 2,67 | 687 | 249 | 936 |
| 2018 | 2,24 | 706 | 256 | 962 |
| 2019 | 1,87 | 722 | 262 | 984 |
| 2020 | 1,57 | 736 | 267 | 1.003 |
| 2021 | 1,31 | 748 | 272 | 1.020 |



| | | | | |
|------|------|-----|-----|-------|
| 2022 | 1,10 | 758 | 276 | 1.034 |
| 2023 | 0,92 | 767 | 280 | 1.047 |
| 2024 | 0,77 | 775 | 283 | 1.058 |
| 2025 | 0,65 | 781 | 286 | 1.067 |
| 2026 | 0,54 | 787 | 288 | 1.075 |
| 2027 | 0,45 | 792 | 290 | 1.082 |

6.2.4.1. Avenida Atlântica x Rua 4450 x Rua 4400

Segue a tabela de projeções veiculares referentes aos movimentos 1 e 2 da referida interseção. O movimento 3 foi descartado da projeção pelo fato de estar contido na soma dos dois primeiros movimentos.

Tabela 11: Projeção crescimento volume veicular Avenida Atlântica x Rua 4450 x Rua 4400 – **Fonte:** Autor

| Ano | Crescimento Projetado (%) | Movimento 1 (ucp) | Movimento 2 (ucp) | Total (ucp) |
|------|------------------------------|----------------------|----------------------|-------------|
| 2017 | 2,67 | 746 | 90 | 836 |
| 2018 | 2,24 | 766 | 93 | 859 |
| 2019 | 1,87 | 784 | 96 | 880 |
| 2020 | 1,57 | 799 | 98 | 897 |
| 2021 | 1,31 | 812 | 100 | 912 |
| 2022 | 1,10 | 823 | 102 | 925 |
| 2023 | 0,92 | 833 | 104 | 937 |
| 2024 | 0,77 | 841 | 105 | 946 |
| 2025 | 0,65 | 848 | 106 | 954 |
| 2026 | 0,54 | 854 | 107 | 961 |
| 2027 | 0,45 | 859 | 108 | 967 |

6.3. CENÁRIO FUTURO COM AUMENTO DE FLUXO GERADO PELO EMPREENDIMENTO

6.3.1. Geração de Viagens no Horário Pico

Em planejamento de demanda de transportes, é comum a utilização do Modelo 4 Etapas⁵. Esse modelo divide-se em 4 submodelos:

- 1) Geração de Viagens
- 2) Distribuição de Viagens
- 3) Divisão Modal
- 4) Alocação de Viagens

Para este trabalho, serão utilizados o primeiro, o segundo e o quarto submodelo. O terceiro será descartado pois foi verificado nas pesquisas que 97% dos usuários utilizam como meio de transporte o automóvel, sendo os outros 3% divididos em outros modos.

Segundo (LOPES, 2012), a Geração de Viagens objetiva estimar o número de viagens produzidas ou atraídas por uma zona de tráfego em determinado intervalo de tempo, sendo que os seus resultados servirão de ponto de partida para as demais etapas do processo. Portanto, deve ser observado que os resultados respeitem a seguinte relação:

$$\text{Geração} = \text{Produção} + \text{Atração}$$

Sendo assim, foram respeitadas as características do uso das vagas disponíveis no empreendimento para a obtenção da geração das viagens.

6.3.1.1. Geração de viagens por residentes

Apesar do elevado número de unidades residenciais (UR), é comum condomínios de elevado padrão de luxo possuírem baixa ocupação ao longo do ano e até mesmo em altas temporadas. Por isso, em busca de simular cenários dentro da realidade, foram realizadas pesquisas em empreendimentos similares para obter um valor aproximado de ocupação (Figura 35), e a partir dele calcular o número de viagens geradas pelo condomínio residencial.

Existem poucos estudos sobre geração de viagens de base residencial no Brasil (GRIECO, 2010). O estudo realizado em Niterói, pela equipe técnica da NITTRANS,

⁵ "Planejamento de transportes: Modelo 4 Etapas - Portogente." 7 set. 2012, <https://portogente.com.br/colunistas/edesio-elias-lopes/60386-planejamento-de-transportes-modelo-4-etapas>. Acessado em 26 nov. 2017.

apresenta uma base de dados sobre geração de viagens, que serve como exemplo da realidade brasileira.

Visando adaptar o resultado à realidade de Balneário Camboriú, foi utilizado o modelo encontrado para o bairro Icaraí, em Niterói (NITTRANS, 2011), por ser o de maior renda familiar frente aos demais.

Tabela 12: Modelo de estimativa de geração de viagens – Fonte: NITTRANS, 2011

| Zona de Tráfego: Icaraí - Dia Típico da Semana | | |
|--|-------------------------------------|------|
| Variável Independente | Período do Dia | Taxa |
| Unidades residenciais Total de estudos 18 | Integral | 1,58 |
| | Horário de pico manhã - 6:30/9:30 | 0,39 |
| | Horário de pico tarde - 17:00/20:00 | 0,41 |
| Número de vagas Total de estudos 18 | Integral | 1,24 |
| | Horário de pico manhã - 6:30/9:30 | 0,30 |
| | Horário de pico tarde - 17:00/20:00 | 0,32 |

Nota-se que a tabela acima é referente a dia típico da semana, enquanto no presente estudo há enfoque para o Domingo. Desta forma, para aproximar à realidade, a taxa de ocupação utilizada será somando os residentes fixos, os presentes nos fins de semana e presentes apenas na temporada de verão. Assim, tem-se:

$$\text{Taxa de ocupação (UR)} = 131 \text{ UR} \times (\text{100\% de Ocupação}^6) = 131 \text{ UR}$$

Número de viagens geradas = $131 \times 0,41 = 54$ viagens no horário de pico da tarde - 17:00/20:00.

Conforme a tabela, esse seria o número de viagens geradas durante três horas. Portanto, como os cálculos são referentes a apenas uma hora pico, tem-se:

$$\text{Número de viagens geradas na hora pico (18:30 - 19:30)} = 54 \div 3 = 18 \text{ viagens}$$

Devido ao fato da hora pico estar mais próxima da noite, foi considerado que todas as 18 viagens geradas pelo empreendimento fossem de **atração**.

⁶ Seguindo recomendação da Comissão de Análise de Estudo de Impacto de Vizinhança (CEIV) da Prefeitura de Balneário Camboriú, através do Parecer 006/2019, mesmo este estudo tendo levantado informações referente a ocupação dos imóveis da região da Barra Sul com ocupação máxima aproximada de 71%, majorou-se para esse estudo a ocupação de 100% das Unidades Residenciais.

6.3.1.2. Geração de viagens do estacionamento público/privado

O estacionamento público/privado dispõe de 80 vagas. Considerando a taxa de ocupação de 30% levantada na pesquisa para o dia de Domingo em plena temporada, tem-se:

$$80 \times 30\% = 24 \text{ vagas}$$

Considerando que 50% das viagens sejam geradas na hora pico, tem-se:

$$24 \times 50\% = 12 \text{ viagens geradas na hora pico.}$$

Assim como no tópico anterior, foi considerado que os usuários do estacionamento público/privado estariam saindo do empreendimento. Desta forma, foi considerado que todas as 12 viagens geradas pelo empreendimento fossem de **produção**.

6.3.1.3. Geração de viagens de veículos de carga e descarga

O empreendimento disponibilizará de 2 vagas para operações de carga e descarga. Considerando uma taxa de viagem de 50% na hora pico, tem-se:

$$2 \times 50\% = 1 \text{ viagem gerada na hora pico}$$

Levando-se em conta de que o veículo dessa viagem pode ser um caminhão, de acordo com a Tabela 6, tem-se:

$$1 \text{ caminhão} = 1,75 \text{ ucp} \approx 2 \text{ ucp}$$

Conforme os três tópicos anteriores, foi considerado que os usuários do estacionamento destinado a operação de carga e descarga estariam saindo do empreendimento. Desta forma, foi considerado que as 2 viagens geradas pelo empreendimento fossem de **produção**.

6.3.2. Distribuição de Viagens

De acordo com (LOPES, 2012), a Distribuição de Viagens é a fase onde estima-se o número de viagens para as diferentes zonas de tráfego, em determinado intervalo de tempo. Desse modo determina-se a quantidade do fluxo da matriz O/D que caberá a cada zona de tráfego.

Segundo as pesquisas realizadas em empreendimentos residenciais no entorno, 89% das rotas de retorno são pela Avenida Brasil. Essa taxa será utilizada nos cálculos de atração de viagens. Essas viagens, com origem na Avenida Brasil e destino no empreendimento,



gerarão um carregamento no cruzamento semaforizado da Avenida Brasil com a Rua 3700 e na Avenida Normando Tedesco.

Assim sendo, segue abaixo o número de viagens (em ucp) acrescidas no cruzamento da Avenida Brasil com Rua 3700, através do cálculo de **atração**.

Residenciais: $18 \times 89\% \approx 16$ viagens **atraídas**.

Para chegar até o empreendimento, todas as viagens passam pela Avenida Normando Tedesco. Portanto, para a distribuição na referida via, considera-se 100% das viagens: 18 viagens **atraídas**.

Já para os cálculos de produção de viagens, será utilizada a taxa encontrada nas pesquisas, das quais 61% das viagens produzidas pelo empreendimento acessariam a rua 3700. Essa taxa será utilizada nos cálculos de produção de viagens. Essas viagens, com origem no empreendimento e destinos diversos, gerarão um carregamento na Rua 4450, Avenida Atlântica e no cruzamento semaforizado da Rua 3700 com a Avenida Brasil.

O mesmo foi feito para os cálculos de **produção** de viagens via Rua 3700:

Total viagens produzidas = 14 viagens

Viagens distribuídas via Rua 3700 = $14 \times 61\% = 9$ viagens **produzidas**

6.3.3. Alocação de Viagens

Conforme (LOPES, 2012), a Alocação de Viagens consiste na alocação dos fluxos de uma matriz O/D numa rede viária, determinando assim o volume de tráfego em cada arco da malha viária da mesma.

Desta forma, tem-se a seguinte tabela:



Tabela 13: Alocação de viagens – **Fonte:** Autor

| ATRAÇÃO DE VIAGENS | | | |
|------------------------------|---------------|------------------|------------------|
| Origem | Total Viagens | Distribuição (%) | Viagens Alocadas |
| Avenida Brasil x Rua 3700 | 18 | 89 | 16 |
| Avenida Normando Tedesco | 18 | 100 | 18 |
| PRODUÇÃO DE VIAGENS | | | |
| Destino | Total Viagens | Distribuição (%) | Viagens Alocadas |
| Rua 4450 | 14 | 100 | 14 |
| Avenida Atlântica | 14 | 100 | 14 |
| Rua 3700 x Avenida Brasil | 14 | 61 | 9 |

7. CÁLCULOS E ANÁLISES DE NÍVEL DE SERVIÇO

7.1 METODOLOGIA UTILIZADA

O objetivo da determinação da capacidade de uma via é quantificar o seu grau de suficiência para acomodar os volumes de trânsito existentes e previstos, permitindo a análise técnica e econômica de medidas que assegurem o escoamento máximo de veículos que possam passar por uma determinada faixa de tráfego ou trecho de uma via durante um período de tempo estipulado e sob as condições existentes da via e do trânsito.

Neste estudo estão sendo analisadas a Avenida Normando Tedesco e Avenida Atlântica, propondo ainda uma otimização semaforica na Avenida Brasil, mais precisamente em seu cruzamento com a rua 3700.

Segundo Brasil (2006, p. 266) as condições ideais de trafegabilidade são:

- Ausência de fatores restritivos geométricos, de tráfego e ambientais;
- Faixas de tráfego maiores ou iguais a 3,60 m;
- Acostamentos ou afastamentos laterais livres de obstáculos ou restrições à visibilidade com largura igual ou superior a 1,80 m;
- Ausência de zonas com ultrapassagem proibida;
- Tráfego exclusivo de carros de passeio;
- Nenhum impedimento ao tráfego direto, tais como controles de tráfego ou veículos executando manobras de giro;
- Terreno plano;
- Distribuição do tráfego por sentido de 50/50.

É definido seis Níveis de Serviço pelo método HCM, de A a F:

- Nível de Serviço A: corresponde a uma situação de fluidez de tráfego, com baixo fluxo de tráfego e velocidades altas, somente limitadas pelas condições físicas da via. Os condutores não se veem forçados a manter determinada velocidade por causa de outros veículos.

- Nível de Serviço B: Corresponde a uma situação estável, quer dizer, que não se produzem mudanças bruscas na velocidade, ainda que esta começa a ser condicionada por outros veículos, mas os condutores podem manter velocidades de serviço razoável e em geral escolhem a faixa de tráfego por onde circulam.

- Nível de Serviço C: Corresponde a uma circulação estável, mas a velocidade e a manobrabilidade estão consideravelmente condicionadas pelo resto de tráfego. Os adiantamentos e a troca de faixa são mais difíceis, mas as condições de circulação são toleráveis.

- Nível de Serviço D: Corresponde a uma situação que começa a ser instável, quer dizer, em que produzem trocas bruscas e imprevistas na velocidade e a manobrabilidade dos condutores está muito restringida pelo resto do tráfego.

- Nível de Serviço E: Supõe que o tráfego é próximo a capacidade da via e as velocidades são baixas. As paradas são frequentes, sendo instáveis e forças as condições de circulação.

- Nível de Serviço F: O nível F corresponde a uma circulação muito forçada, com velocidades baixas e filas frequentes que obrigam a detenções que podem ser prolongadas. O extremo do nível F é um absoluto congestionamento da via.

Neste estudo, será utilizada a metodologia tradicionalmente utilizada para análise da capacidade e nível de serviço de uma via, *Highway Capacity Manual* - HCM (TRB, 2000), denominada “*análise de trechos genéricos*”. Essa metodologia é aplicada para trechos de rodovias de pista simples, localizada em terreno plano ou ondulado, e que possuam características geométricas homogêneas em toda sua extensão, além de volumes e composição do tráfego relativamente constantes durante o período de análise. A capacidade e o nível de serviço são definidos em conjunto para os dois sentidos da via.

Entretanto, esta metodologia também pode ser aplicada para a análise da capacidade e nível de serviço de vias urbanas, uma vez que no Brasil não existe metodologia e estudos suficientes para vias com tais características.

Os indicadores caracterizadores dos fluxos de tráfego são o volume de tráfego, a velocidade e a densidade.

Cálculo da Densidade (veíc./km)

$$q = S \times K$$

onde:

q = fluxo (volume) (veíc./hora);

S = velocidade média no espaço (km/h);

K = densidade (veíc./km).

Desta forma, a cada nível de serviço é associado um volume de serviço, caracterizado pelo máximo fluxo de tráfego em que as condições do nível de serviço correspondente.

Tabela 14: Densidades e limites de Níveis de Serviço - Fonte: HCM, 2000

| Nível de Serviço | Densidade (veíc./km) |
|------------------|----------------------|
| A - Ótimo | 0 a 7 |
| B - Bom | 7 a 11 |
| C - Regular | 11 a 16 |
| D - Ruim | 16 a 22 |
| E - Péssimo | 22 a 28 |
| F - Inaceitável | Acima de 28 |

As características das vias e do tráfego que afetam diretamente na capacidade e nos níveis de serviço da via, são: o tipo, número de faixas por sentido, largura das faixas, distância entre as margens da pista e obstáculos laterais (largura dos acostamentos), ambiente típico atravessado, traçado em planta. Já as características do tráfego, são: a composição da frota, distribuição do fluxo por sentido e tipo de usuário.

A implantação do empreendimento poderá causar, cumulativamente ou não, tanto no seu entorno como distribuídos na sua área de influência, impactos relacionados ao tráfego e transporte, tais como:

- Aumento do volume de veículos nas vias de acesso;
- Aumento do volume de pedestres e ciclistas nas ciclovias, ciclofaixas, passeios e vias adjacentes;
- Saturação das vias de acesso;
- Ocupação do meio-fio por veículos estacionados;
- Acumulação de veículos, nos acessos ao empreendimento.

7.2. PROJEÇÃO DA AVENIDA NORMANDO TEDESCO

Conforme capítulo 6.1.1., a velocidade média no trecho é de 27 km/h e o fluxo veicular na hora pico é de 732 ucp.



Segue abaixo a tabela do Nível de Serviço com os dados levantados.

Tabela 15: Nível de Serviço projetado para a Avenida Normando Tedesco – **Fonte:** Autor

| AVENIDA NORMANDO TEDESCO | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Ano | Taxa de Crescimento (%) | Volume hora pico sem emp. (ucp/h) | Volume hora pico com emp. (ucp/h) | Velocidade (km/h) | Densidade (veíc./km) sem emp. | Densidade (veíc./km) com emp. | Nível de Serviço sem emp. | Nível de Serviço com emp. |
| 2017 | 2,67 | 732 | - | 27 | 27 | - | E | - |
| 2018 | 2,24 | 752 | 770 | 27 | 28 | 29 | E | F |
| 2019 | 1,87 | 769 | 788 | 27 | 29 | 29 | F | F |
| 2020 | 1,57 | 784 | 803 | 27 | 29 | 30 | F | F |
| 2021 | 1,31 | 797 | 816 | 27 | 30 | 30 | F | F |
| 2022 | 1,10 | 808 | 827 | 27 | 30 | 31 | F | F |
| 2023 | 0,92 | 817 | 836 | 27 | 30 | 31 | F | F |
| 2024 | 0,77 | 825 | 844 | 27 | 31 | 31 | F | F |
| 2025 | 0,65 | 832 | 851 | 27 | 31 | 32 | F | F |
| 2026 | 0,54 | 838 | 857 | 27 | 31 | 32 | F | F |
| 2027 | 0,45 | 843 | 862 | 27 | 31 | 32 | F | F |

7.3. PROJEÇÃO DA RUA 4450

Pelo fato de a via ser uma via local de baixo tráfego de veículos, foi considerado que a velocidade média na via é a regulamentada: 30 km/h.

De acordo com as contagens realizadas, na hora pico tem-se um volume de 90 ucp trafegando pela rua 4450 em direção à Avenida Atlântica.

Segue abaixo a tabela do Nível de Serviço com os dados encontrados a partir de 2018.

Tabela 16: Nível de Serviço projetado para a Rua 4450 – Fonte: Autor

| RUA 4450 | | | | | | | | |
|----------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Ano | Taxa de Crescimento (%) | Volume hora pico sem emp. (ucp/h) | Volume hora pico com emp. (ucp/h) | Velocidade (km/h) | Densidade (veíc./km) sem emp. | Densidade (veíc./km) com emp. | Nível de Serviço sem emp. | Nível de Serviço com emp. |
| 2017 | 2,67 | 90 | - | 30 | 3 | - | A | - |
| 2018 | 2,24 | 92 | 106 | 30 | 3 | 4 | A | A |
| 2019 | 1,87 | 94 | 108 | 30 | 3 | 4 | A | A |
| 2020 | 1,57 | 96 | 110 | 30 | 3 | 4 | A | A |
| 2021 | 1,31 | 98 | 112 | 30 | 3 | 4 | A | A |
| 2022 | 1,10 | 99 | 113 | 30 | 3 | 4 | A | A |
| 2023 | 0,92 | 100 | 114 | 30 | 3 | 4 | A | A |
| 2024 | 0,77 | 101 | 115 | 30 | 3 | 4 | A | A |
| 2025 | 0,65 | 102 | 116 | 30 | 3 | 4 | A | A |
| 2026 | 0,54 | 102 | 116 | 30 | 3 | 4 | A | A |
| 2027 | 0,45 | 103 | 117 | 30 | 3 | 4 | A | A |

7.4 PROJEÇÃO DA AVENIDA ATLÂNTICA

Conforme item 6.1.2., a velocidade média no trecho é de e o fluxo veicular na hora pico é de 27 km/h.

Segue abaixo a tabela do Nível de Serviço com os dados encontrados a partir de 2018.

Tabela 17: Nível de Serviço projetado para a Avenida Atlântica – Fonte: Autor

| AVENIDA ATLÂNTICA | | | | | | | | |
|-------------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Ano | Taxa de Crescimento (%) | Volume hora pico sem emp. (ucp/h) | Volume hora pico com emp. (ucp/h) | Velocidade (km/h) | Densidade (veíc./km) sem emp. | Densidade (veíc./km) com emp. | Nível de Serviço sem emp. | Nível de Serviço com emp. |
| 2017 | 2,67 | 836 | - | 27 | 31 | - | F | - |
| 2018 | 2,24 | 858 | 872 | 27 | 32 | 32 | F | F |
| 2019 | 1,87 | 878 | 892 | 27 | 33 | 33 | F | F |
| 2020 | 1,57 | 894 | 908 | 27 | 33 | 34 | F | F |
| 2021 | 1,31 | 908 | 922 | 27 | 34 | 34 | F | F |
| 2022 | 1,10 | 920 | 934 | 27 | 34 | 35 | F | F |
| 2023 | 0,92 | 930 | 944 | 27 | 34 | 35 | F | F |
| 2024 | 0,77 | 939 | 953 | 27 | 35 | 35 | F | F |
| 2025 | 0,65 | 946 | 960 | 27 | 35 | 36 | F | F |
| 2026 | 0,54 | 952 | 966 | 27 | 35 | 36 | F | F |
| 2027 | 0,45 | 957 | 971 | 27 | 35 | 36 | F | F |

7.5. ANÁLISE DO CRUZAMENTO AVENIDA BRASIL x RUA 3700

Pelo fato deste cruzamento ser semaforizado e ter acréscimo no volume em suas aproximações, haverá a necessidade de ajustes na programação semafórica. Desta forma, aplicando o método de Webster⁷, será proposta uma nova programação semafórica para reduzir atrasos e otimizar o tempo de ciclo de acordo com as características da rede (Avenida Brasil).

⁷ "CAPÍTULO 08 – SEMÁFOROS – PARTE II." http://www.tecnologia.ufpr.br/portal/dtt/wp-content/uploads/sites/12/2016/08/SEMAFOROS_PARTEII.pdf. Acessado em 27 nov. 2017.

Segue na tabela abaixo os volumes obtidos nas contagens acrescidos das alocações das viagens.

Tabela 18: Somatório de volumes mais alocação de viagens – **Fonte:** Autor

| | Aproximação 1 (mov 1 + mov 2 + mov 3) | Aproximação 2 (mov 4 + mov 5) | Aproximação 3 (mov 6 + mov 7) |
|----------------------------------|---|----------------------------------|----------------------------------|
| Volume Contagem (ucp) | $68 + 561 + 180 = 809$ | $219 + 30 = 249$ | $145 + 184 = 329$ |
| Volume Alocado (ucp) | 12 | 9 | 2 |
| Total (ucp) | 821 | 258 | 331 |

Levando-se em consideração que no ano da inauguração do empreendimento, em 2018, haverá um volume ainda maior por aproximação de acordo com o aumento da frota, tem-se:

Tabela 19: Projeção do somatório de volumes mais alocação de viagens – **Fonte:** Autor

| | Aproximação 1 (mov 1 + mov 2 + mov 3) | Aproximação 2 (mov 4 + mov 5) | Aproximação 3 (mov 6 + mov 7) |
|----------------------------------|---|----------------------------------|----------------------------------|
| Volume Contagem (ucp) | $70 + 576 + 185 = 831$ | $225 + 31 = 256$ | $149 + 189 = 338$ |
| Volume Alocado (ucp) | 12 | 9 | 2 |
| Total (ucp) | 843 | 265 | 340 |

Segundo o método de Webster, o ciclo ótimo para o cruzamento seria da seguinte forma:

Tempo de ciclo = 35s

Tempo de verde estágio A = 14s

Tempo de verde estágio B = 11s

Sabendo-se que a rede atual possui tempo de ciclo de 115s, tem-se a seguinte sugestão de plano para a hora pico:

Tempo de ciclo = 115s

Defasagem = 50s

Sendo,

Fase 1: foco Avenida Brasil

Fase 2: foco Rua 3700

Fase 3: foco pedestre

Tabela 20: Diagrama do Plano Semafórico Proposto – **Fonte:** Autor

| | CICLO 115s | | | | | | | | |
|------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Est 1 | Est 2 | Est 3 | Est 4 | Est 5 | Est 6 | Est 7 | Est 8 | Est 9 |
| Fase 1 (s) | 36 | 13 | 4 | 2 | 29 | 13 | 4 | 2 | 12 |
| Fase 2 (s) | 36 | 13 | 4 | 2 | 29 | 13 | 4 | 2 | 12 |
| Fase 3 (s) | 36 | 13 | 4 | 2 | 29 | 13 | 4 | 2 | 12 |

Obs.: Os 13 segundos de verde nos estágios 2 e 6 são referentes ao tempo atual da contagem gradativa.



8. APRESENTAÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

8.1. MEDIDAS INTERNAS AO LOTE

Atendendo às exigências das legislações municipais e federais vigentes, bem como proporcionando melhorias na segurança e trafegabilidade no entorno do empreendimento serão internamente implementadas no empreendimento as seguintes medidas:

8.1.1. Assegurar a Demanda por Estacionamento Gerada pelo Empreendimento

O número de vagas de estacionamento projetado é acima da necessidade do número mínimo exigido pelas legislações Federal, garantindo assim, toda a demanda por estacionamento, sem haver qualquer uso da via para estacionamento ou parada.

8.1.2. Vagas de Estacionamento Público-Privado

Atendendo as exigências da Lei 2.794/2008, serão disponibilizadas 80 vagas no empreendimento para uso público no subsolo. Desta forma, aumenta-se a oferta de vagas no entorno do empreendimento, mitigando o tráfego de veículos que estão à procura de vagas para estacionar.

8.1.3. Vagas de Estacionamento Regulamentadas de uso Especial

Atendendo as exigências federais quanto a criação de vagas especiais de estacionamento, serão disponibilizadas no estacionamento destinado a uso público, 02 (duas) vagas do tipo PNE e 04 (quatro) vagas para idosos.

8.1.4. Vagas de Serviço (Carga e Descarga)

De acordo com as orientações do DENATRAN quanto a exigência de área/vaga de estacionamento para carga e descarga de produtos e materiais, será assegurado que tais serviços ocorram nas 02 (duas) vagas projetadas no pavimento térreo, atendendo a demanda



de operações do tipo carga e descarga interna ao empreendimento – tanto comercial, como residencial.

8.1.5. Caixa de acumulação de Veículos no portão da garagem para o subsolo

Como medida mitigadora interna ao lote do empreendimento será implantada caixa de acumulação de veículos para o acesso ao empreendimento pelo portão ES (estacionamento subsolo). Essa medida evita o prolongamento de filas no sistema viário externo (Avenida Normando Tedesco), conforme pode-se verificar na Folha ARQ 00.TER.005 do Projeto Arquitetônico.

8.1.6. Espaços seguros para circulação e travessia de pedestres

Os acessos projetados terão amplos recuos e distâncias de visibilidade suficientes para evitar a diminuição da velocidade excessiva de veículos que venham a acessar o empreendimento e daqueles que continuarão a trafegar pela via.

Os recuos contemplarão amplos passeios para circulação dos pedestres. Os passeios serão construídos dentro da legislação municipal vigente, atendendo também as pessoas com deficiência visual (sinalização tátil) e pessoas com deficiência física, contemplando o passeio com rampas de acessibilidade e inclinações transversais máximas de 3% e longitudinal de 8,33% para que se componha uma rota acessível.

8.1.7. Implantação de um Sistema de Bicicletas Compartilhadas

Estações de compartilhamento de bicicletas para os edifícios residenciais já é uma realidade no Brasil e no mundo. O compartilhamento de bicicletas entre condôminos já é praticado, já apresentando alguns cases de sucesso.

Sugere-se para esse trabalho uma medida mitigadora com o intuito de aumentar o uso de bicicletas no cenário urbano de Balneário Camboriú. Usando do conceito de bicicletas compartilhadas para condôminos, mas também com uso ao público em geral, a medida mitigadora disponibilizará espaço destinado a aluguel de bicicletas compartilhadas disponível no interior do empreendimento para todos que tenham interesse em alugar uma bicicleta.

O acesso para aluguel das bicicletas ocorrerá através do portão ES, onde estarão disponibilizadas as bicicletas para aluguel dentro do pavimento subsolo, no estacionamento público/privado do edifício.



Todo o sistema será operado pela incorporadora do empreendimento.

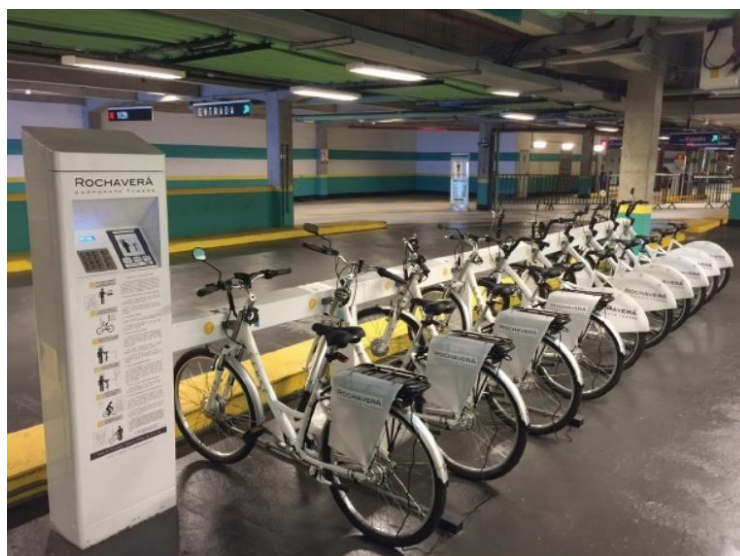


Figura 35: Sistema de Bike Shared para Edifícios Residenciais -
Fonte: Mobilize, 2015

8.2. MEDIDAS EXTERNAS AO LOTE

8.2.1. Alteração de sentidos viários

Como medida mitigadora externa ao lote, sugere-se a modificação de sentido de algumas vias próximas a Rua 3700, como por exemplo, Rua 3800 e Rua 3920. Essas vias, caso tivessem seu sentido regulamentado da Avenida Atlântica para a Avenida Normando Tedesco, serviriam como alça de retorno para quem trafega pela Avenida Atlântica e deseja retornar à Barra Sul.

Caso fosse implantado um sistema binário no entorno, a solução se estenderia por toda a Barra Sul, facilitando os acessos e retornos dos condutores.

8.2.2. Proibição de conversão a esquerda no semáforo da Rua 3700 x Avenida Brasil

Tendo em vista que no referido semáforo há a possibilidade de conversão a esquerda – a qual é conflitante com outros movimentos na fase verde –, recomenda-se a proibição desta conversão em prol do aumento da segurança no cruzamento.

Pelo fato da aproximação (que permite a conversão) possuir apenas uma pista de rolamento, gera-se um tempo de atraso maior que o comum devido ao tempo de espera pela brecha do movimento conflitante, para então o condutor realizar o movimento sem colisões.

Vale ressaltar que tal medida terá ainda maior eficácia caso seja implantada a medida mitigadora 8.2.1., uma vez que dará opções a quem deseja realizar essa conversão.

8.2.3. Melhoria nos tempos semaforicos no cruzamento da Avenida Brasil x da Rua 3700

Caso seja implantada a solução proposta na Tabela 20, a região teria resultados significantes em termos de melhoria na fluidez do tráfego e nível de serviço da interseção, devido a otimização causada pelo dimensionamento adequado dos tempos semaforicos.



9. CONCLUSÕES

9.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS ACERCA DA TRAFEGABILIDADE NA REGIÃO

Avaliando os dados coletados na pesquisa volumétrica de tráfego, e com base nos cálculos do Manual de Procedimentos para o Tratamento de Pólos Geradores de Tráfego para um empreendimento residencial multifamiliar de área total construída de 69.916,57 m², conclui-se que haverá um aumento dos volumes de tráfego com a implantação do empreendimento. Porém este aumento não acarretará em alteração no nível de serviço das vias na região da área de influência do empreendimento no horário de pico. Representa-se assim um acréscimo pouco significativo sobre os volumes totais encontrados, levando em consideração os elevados volumes de tráfego já existentes nas vias Avenida Brasil, Avenida Normando Tedesco e Avenida Atlântica.

Apesar de não haver diferenças de níveis de serviço dos cenários futuros com e sem empreendimento, as ações mitigadoras descritas no capítulo anterior, de responsabilidade do empreendedor, farão com que os impactos gerados no sistema viário pelo empreendimento sejam amenizados, tornando a instalação do empreendimento no local ainda mais viável e atrativa para a região.

Pode-se destacar ainda que outras medidas complementares executadas por parte da Prefeitura, perante seu Órgão Municipal de Trânsito poderiam melhorar a trafegabilidade da região de estudo, como alguns exemplos percorridas durante trabalho, como por exemplo: o pedágio urbano, política de restrição de veículos de grande porte, investimento em soluções de transporte coletivo de maior eficiência e atratividade, melhoria das condições de infraestrutura para ônibus e cicloviário.



10. BIBLIOGRAFIAS

DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de estudos de tráfego**. - Rio de Janeiro, 2006. 384 p. (IPR. Publ., 723).

Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S/A - BHTRANS, Belo Horizonte. **Roteiro para Elaboração de Relatório de Impacto na Circulação**. 2013

Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN). **Manual de procedimentos para o tratamento de pólos geradores de tráfego**. Brasília: DENATRAN/FGV, 2001. 84f. il. ; 20,28 cm.

Conselho Nacional de Trânsito (Brasil) (CONTRAN). Sinalização Horizontal / Contran-Denatran. 1ª edição - Brasília : Contran, 2007. 128 p. : il. (**Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito ; 4**)

Conselho Nacional de Trânsito (Brasil) (CONTRAN). Sinalização vertical de regulamentação / Contran-Denatran. 1ª edição - Brasília : Contran, 2006. 214 p. : il. (**Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito ; 1**)

Conselho Nacional de Trânsito (Brasil) (CONTRAN). Sinalização vertical de advertência / Contran-Denatran. 1ª edição - Brasília : Contran, 2007. 218 p. : il. (**Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito ; 2**)

IBGE. Disponível em:
<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/itapema/pesquisa/22/28120?tipo=grafico&indicador=28123>>

Taxas de geração de viagens em condomínios residenciais Niterói – estudo de caso (GRIECO, 2010) Disponível em:
<<https://www.revistatransportes.org.br/anpet/article/viewFile/386/326>>



11. ANEXOS

ANEXO I - PLANILHAS DE CONTAGEM



CONTAGEM CLASSIFICADA DE VEÍCULOS - 2hrs
CONTAGEM DE VEÍCULOS A CADA 15min, SEPARADOS POR TIPO E MOVIMENTO
AVENIDA BRASIL x RUA 3700

| MOVIMENTO 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------|----------------|------|------|-----|-----------------|------|------|-----|-----------------|------|------|-----|-----------------|------|------|-----|
| HORÁRIO | | 0 à 15 minutos | | | | 15 à 30 minutos | | | | 30 à 45 minutos | | | | 45 à 60 minutos | | | |
| INICIO | FIM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM |
| 17:00 | 18:00 | | | | | | | | | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 |
| 18:00 | 19:00 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 14 | 0 | 0 | 1 | 15 | 0 | 0 |
| 19:00 | 20:00 | 0 | 20 | 0 | 0 | 1 | 18 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| MOVIMENTO 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORÁRIO | | 0 à 15 minutos | | | | 15 à 30 minutos | | | | 30 à 45 minutos | | | | 45 à 60 minutos | | | |
| INICIO | FIM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM |
| 17:00 | 18:00 | | | | | | | | | 17 | 113 | 2 | 1 | 17 | 125 | 3 | 2 |
| 18:00 | 19:00 | 4 | 82 | 1 | 0 | 17 | 135 | 2 | 1 | 18 | 128 | 0 | 2 | 18 | 127 | 0 | 3 |
| 19:00 | 20:00 | 13 | 122 | 0 | 2 | 14 | 148 | 1 | 1 | | | | | | | | |
| MOVIMENTO 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORÁRIO | | 0 à 15 minutos | | | | 15 à 30 minutos | | | | 30 à 45 minutos | | | | 45 à 60 minutos | | | |
| INICIO | FIM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM |
| 17:00 | 18:00 | | | | | | | | | 8 | 39 | 1 | 0 | 8 | 43 | 1 | 0 |
| 18:00 | 19:00 | 5 | 21 | 0 | 0 | 11 | 43 | 1 | 0 | 9 | 30 | 0 | 0 | 3 | 44 | 1 | 0 |
| 19:00 | 20:00 | 12 | 37 | 1 | 0 | 9 | 54 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| MOVIMENTO 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORÁRIO | | 0 à 15 minutos | | | | 15 à 30 minutos | | | | 30 à 45 minutos | | | | 45 à 60 minutos | | | |
| INICIO | FIM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM |
| 17:00 | 18:00 | | | | | | | | | 7 | 48 | 0 | 0 | 9 | 62 | 0 | 0 |
| 18:00 | 19:00 | 15 | 60 | 1 | 0 | 11 | 54 | 0 | 0 | 17 | 55 | 0 | 0 | 9 | 58 | 1 | 0 |
| 19:00 | 20:00 | 9 | 53 | 1 | 0 | 11 | 35 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| MOVIMENTO 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORÁRIO | | 0 à 15 minutos | | | | 15 à 30 minutos | | | | 30 à 45 minutos | | | | 45 à 60 minutos | | | |
| INICIO | FIM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM |
| 17:00 | 18:00 | | | | | | | | | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 7 | 1 | 0 |
| 18:00 | 19:00 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 11 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 |
| 19:00 | 20:00 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| MOVIMENTO 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORÁRIO | | 0 à 15 minutos | | | | 15 à 30 minutos | | | | 30 à 45 minutos | | | | 45 à 60 minutos | | | |
| INICIO | FIM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM |
| 17:00 | 18:00 | | | | | | | | | 5 | 24 | 0 | 0 | 7 | 31 | 0 | 0 |
| 18:00 | 19:00 | 9 | 19 | 0 | 0 | 6 | 36 | 0 | 0 | 9 | 35 | 0 | 0 | 9 | 30 | 0 | 0 |
| 19:00 | 20:00 | 5 | 33 | 0 | 0 | 9 | 38 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| MOVIMENTO 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORÁRIO | | 0 à 15 minutos | | | | 15 à 30 minutos | | | | 30 à 45 minutos | | | | 45 à 60 minutos | | | |
| INICIO | FIM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM |
| 17:00 | 18:00 | | | | | | | | | 8 | 40 | 1 | 0 | 8 | 58 | 0 | 0 |
| 18:00 | 19:00 | 5 | 42 | 0 | 0 | 7 | 38 | 1 | 0 | 7 | 41 | 0 | 0 | 5 | 29 | 0 | 0 |
| 19:00 | 20:00 | 5 | 48 | 0 | 0 | 5 | 54 | 2 | 0 | | | | | | | | |

Data: 19/11/2017



CONTAGEM CLASSIFICADA DE VEÍCULOS - 2hrs
CONTAGEM DE VEÍCULOS A CADA 15min, SEPARADOS POR TIPO E MOVIMENTO
AVENIDA ATLÂNTICA x RUA 4450 x RUA 4400

| MOVIMENTO 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------|----------------|------|------|-----|-----------------|------|------|-----|-----------------|------|------|-----|-----------------|------|------|-----|
| HORARIO | | 0 à 15 minutos | | | | 15 à 30 minutos | | | | 30 à 45 minutos | | | | 45 à 60 minutos | | | |
| INICIO | FIM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM |
| 17:00 | 18:00 | | | | | | | | | 22 | 141 | 0 | 1 | 21 | 146 | 1 | 0 |
| 18:00 | 19:00 | 28 | 152 | 0 | 2 | 24 | 161 | 0 | 1 | 33 | 178 | 1 | 1 | 28 | 171 | 1 | 1 |
| 19:00 | 20:00 | 31 | 179 | 1 | 1 | 27 | 165 | 0 | 1 | | | | | | | | |
| MOVIMENTO 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORARIO | | 0 à 15 minutos | | | | 15 à 30 minutos | | | | 30 à 45 minutos | | | | 45 à 60 minutos | | | |
| INICIO | FIM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM |
| 17:00 | 18:00 | | | | | | | | | 2 | 17 | 0 | 0 | 4 | 20 | 0 | 0 |
| 18:00 | 19:00 | 3 | 18 | 0 | 1 | 5 | 21 | 0 | 0 | 4 | 19 | 0 | 0 | 3 | 22 | 0 | 0 |
| 19:00 | 20:00 | 5 | 24 | 0 | 1 | 4 | 18 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| MOVIMENTO 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORÁRIO | | 0 à 15 minutos | | | | 15 à 30 minutos | | | | 30 à 45 minutos | | | | 45 à 60 minutos | | | |
| INICIO | FIM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM |
| 17:00 | 18:00 | | | | | | | | | 0 | 5 | 1 | 0 | 1 | 4 | 0 | 1 |
| 18:00 | 19:00 | 1 | 5 | 0 | 1 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 2 | 8 | 0 | 1 |
| 19:00 | 20:00 | 0 | 6 | 0 | 0 | 1 | 6 | 0 | 0 | | | | | | | | |

Data: 19/11/2017

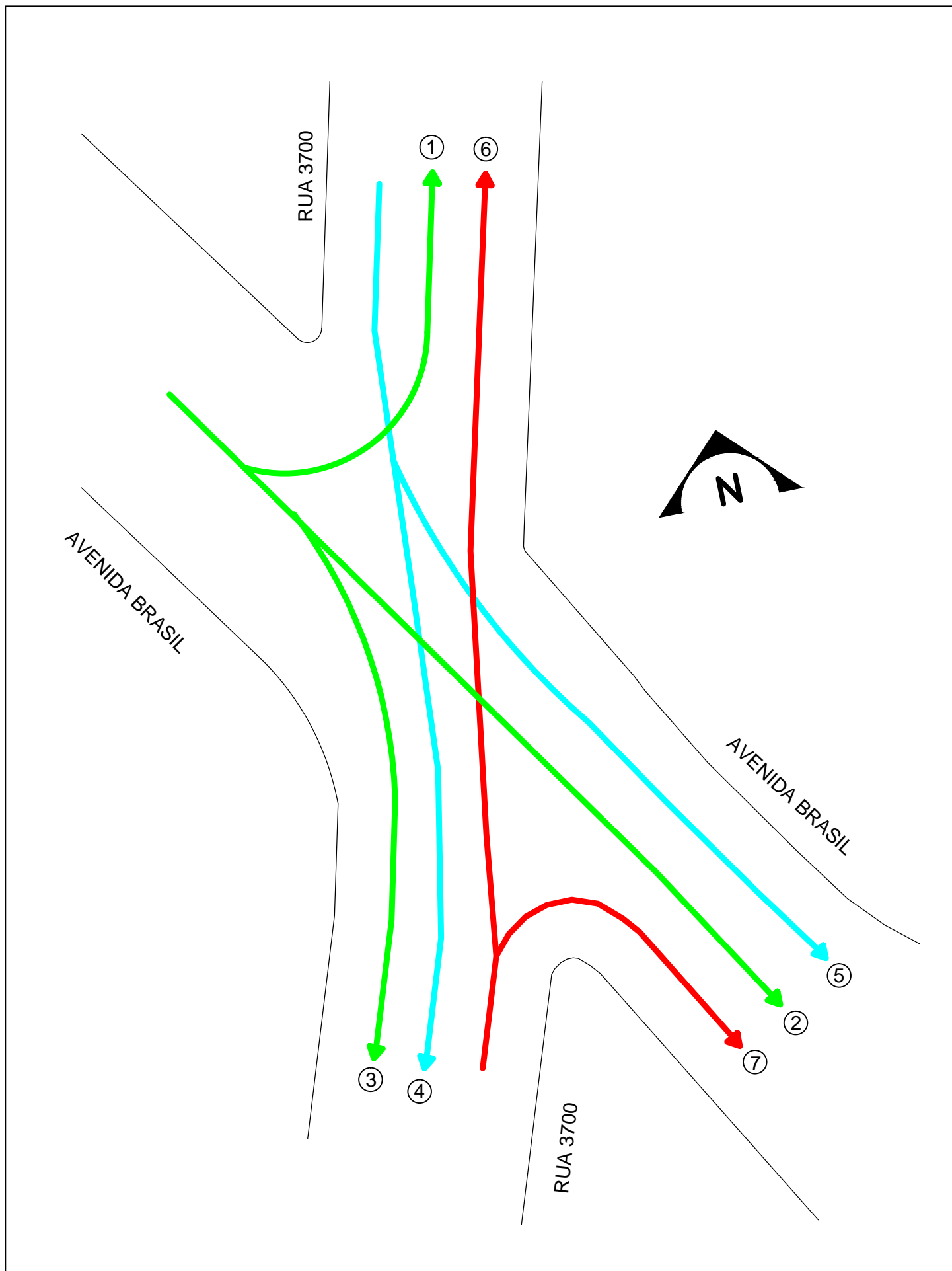
CONTAGEM CLASSIFICADA DE VEÍCULOS - 2hrs
CONTAGEM DE VEÍCULOS A CADA 15min, SEPARADOS POR TIPO E MOVIMENTO
AVENIDA ATLÂNTICA x RUA 3700

| MOVIMENTO 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------|----------------|------|------|-----|-----------------|------|------|-----|-----------------|------|------|-----|-----------------|------|------|-----|
| HORARIO | | 0 à 15 minutos | | | | 15 à 30 minutos | | | | 30 à 45 minutos | | | | 45 à 60 minutos | | | |
| INICIO | FIM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM |
| 17:00 | 18:00 | | | | | | | | | 19 | 129 | 0 | 1 | 18 | 139 | 1 | 0 |
| 18:00 | 19:00 | 23 | 141 | 0 | 2 | 18 | 148 | 0 | 1 | 24 | 166 | 1 | 1 | 20 | 170 | 1 | 2 |
| 19:00 | 20:00 | 21 | 154 | 1 | 2 | 19 | 152 | 0 | 1 | | | | | | | | |
| MOVIMENTO 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORARIO | | 0 à 15 minutos | | | | 15 à 30 minutos | | | | 30 à 45 minutos | | | | 45 à 60 minutos | | | |
| INICIO | FIM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM |
| 17:00 | 18:00 | | | | | | | | | 6 | 36 | 0 | 1 | 7 | 39 | 1 | 1 |
| 18:00 | 19:00 | 12 | 44 | 0 | 2 | 8 | 49 | 2 | 2 | 9 | 57 | 1 | 1 | 9 | 62 | 1 | 0 |
| 19:00 | 20:00 | 10 | 55 | 2 | 1 | 11 | 50 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| MOVIMENTO 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORÁRIO | | 0 à 15 minutos | | | | 15 à 30 minutos | | | | 30 à 45 minutos | | | | 45 à 60 minutos | | | |
| INICIO | FIM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM | MOTO | AUTO | ÔNIB | CAM |
| 17:00 | 18:00 | | | | | | | | | 5 | 33 | 1 | 0 | 7 | 35 | 0 | 1 |
| 18:00 | 19:00 | 8 | 44 | 0 | 1 | 7 | 46 | 0 | 0 | 13 | 55 | 0 | 0 | 11 | 63 | 0 | 1 |
| 19:00 | 20:00 | 9 | 57 | 0 | 0 | 10 | 49 | 0 | 0 | | | | | | | | |

Data: 19/11/2017

ANEXO II – CROQUI DE MOVIMENTOS





PROJETO:

Fischer's Dream Residence Club
Balneário Camboriú, SC

TÍTULO:

Croqui de Movimentos - Avenida
Brasil x Rua 3700

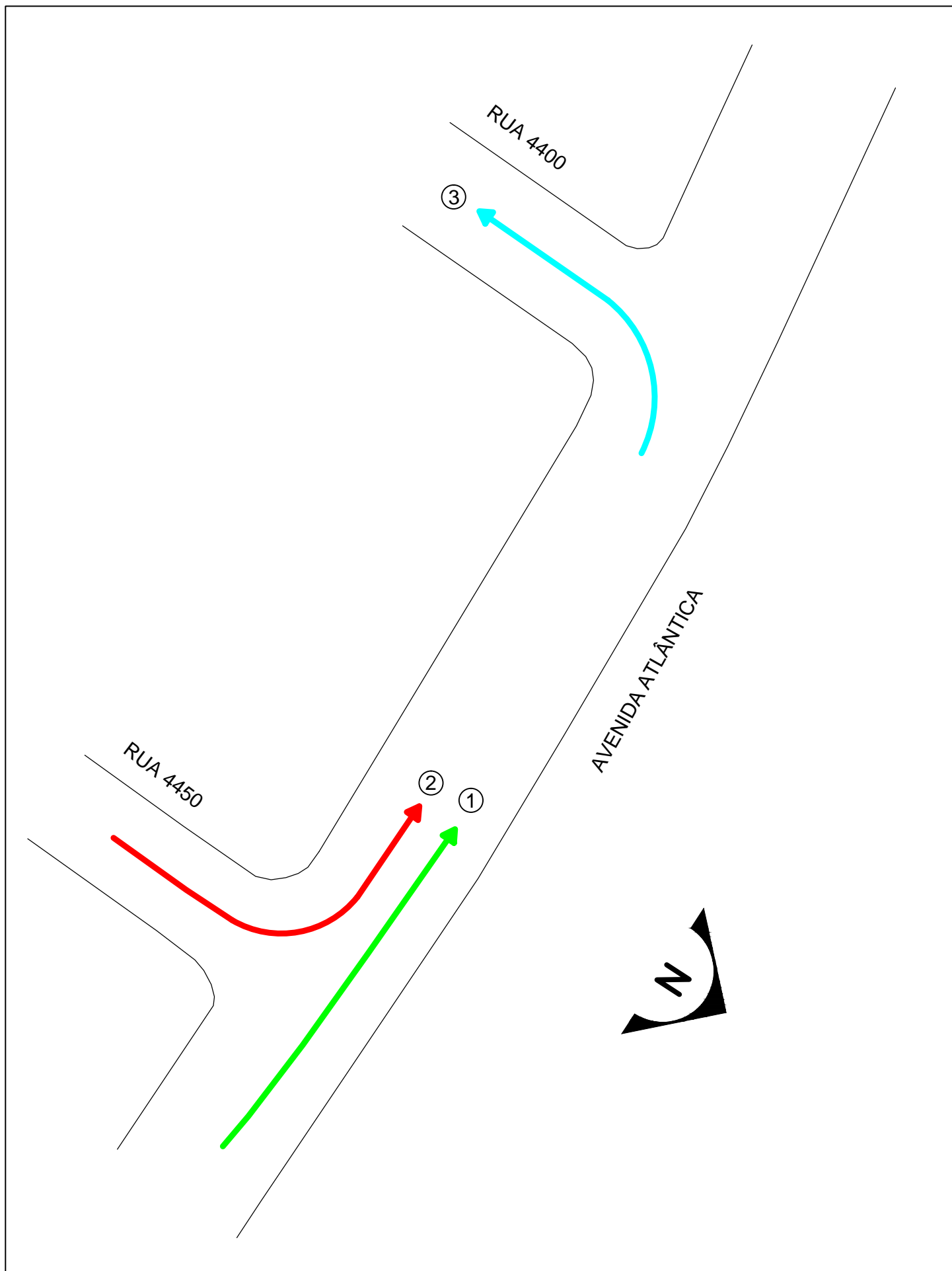
ENG. TAIMAN MOREANO GOIS

Projetos em Engenharia e Transportes

CREA/SC - 151.893-2

PRANCHA:

01



PROJETO:

Fischer's Dream Residence Club
Balneário Camboriú, SC

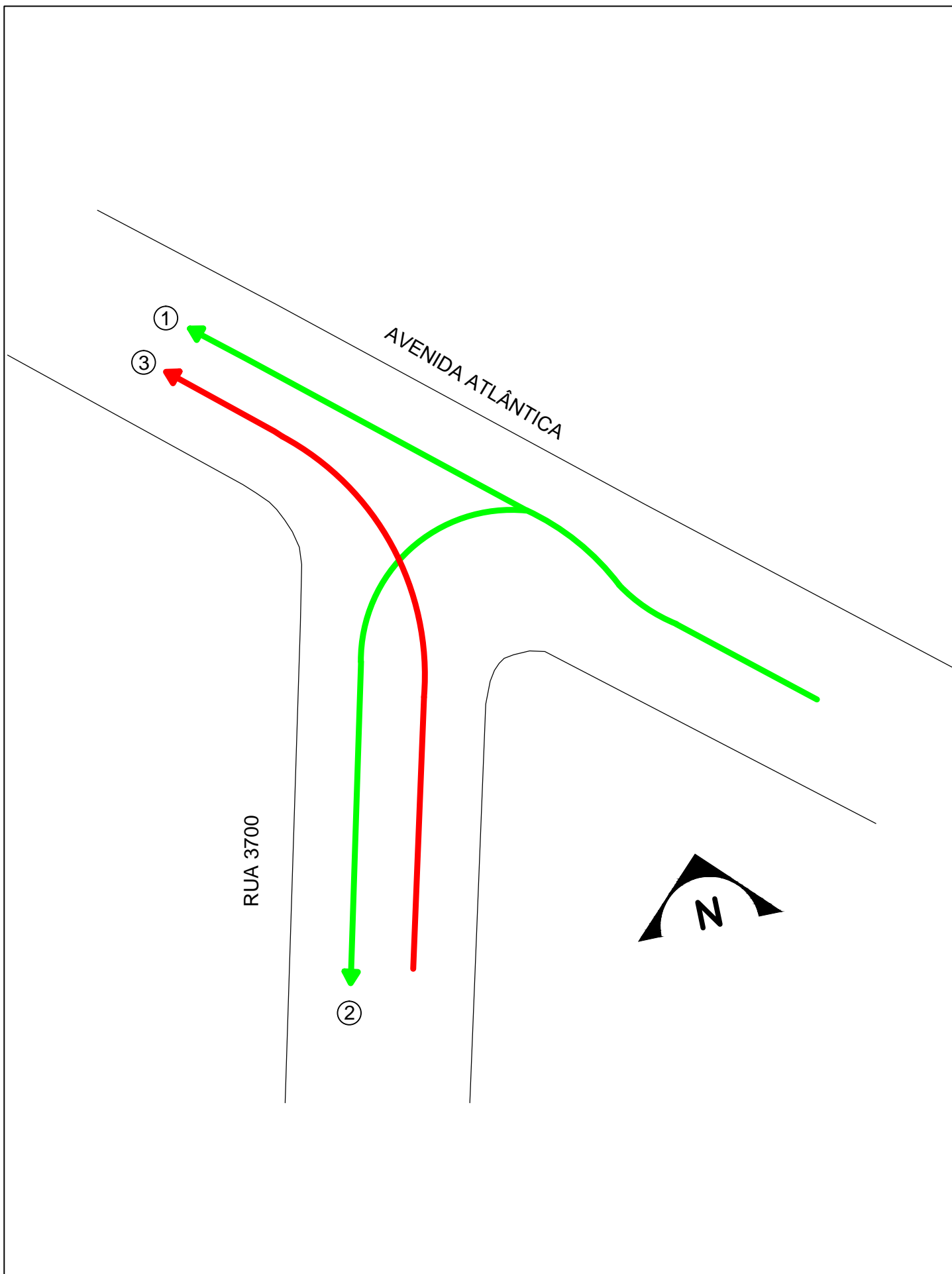
TÍTULO:

Croqui de Movimentos - Avenida
Atlântica x Rua 4400 x Rua 4450

ENG. TAIMAN MOREANO GOIS
Projetos em Engenharia e Transportes
CREA/SC – 151.893-2

PRANCHA:

02



PROJETO:

Fischer's Dream Residence Club
Balneário Camboriú, SC

TÍTULO:

Croqui de Movimentos - Avenida
Atlântica x Rua 3700

ENG. TAIMAN MOREANO GOIS

Projetos em Engenharia e Transportes

CREA/SC – 151.893-2






PRANCHA:

03

ANEXO III - MAPA DE SENTIDOS DE VIAS - BARRA SUL

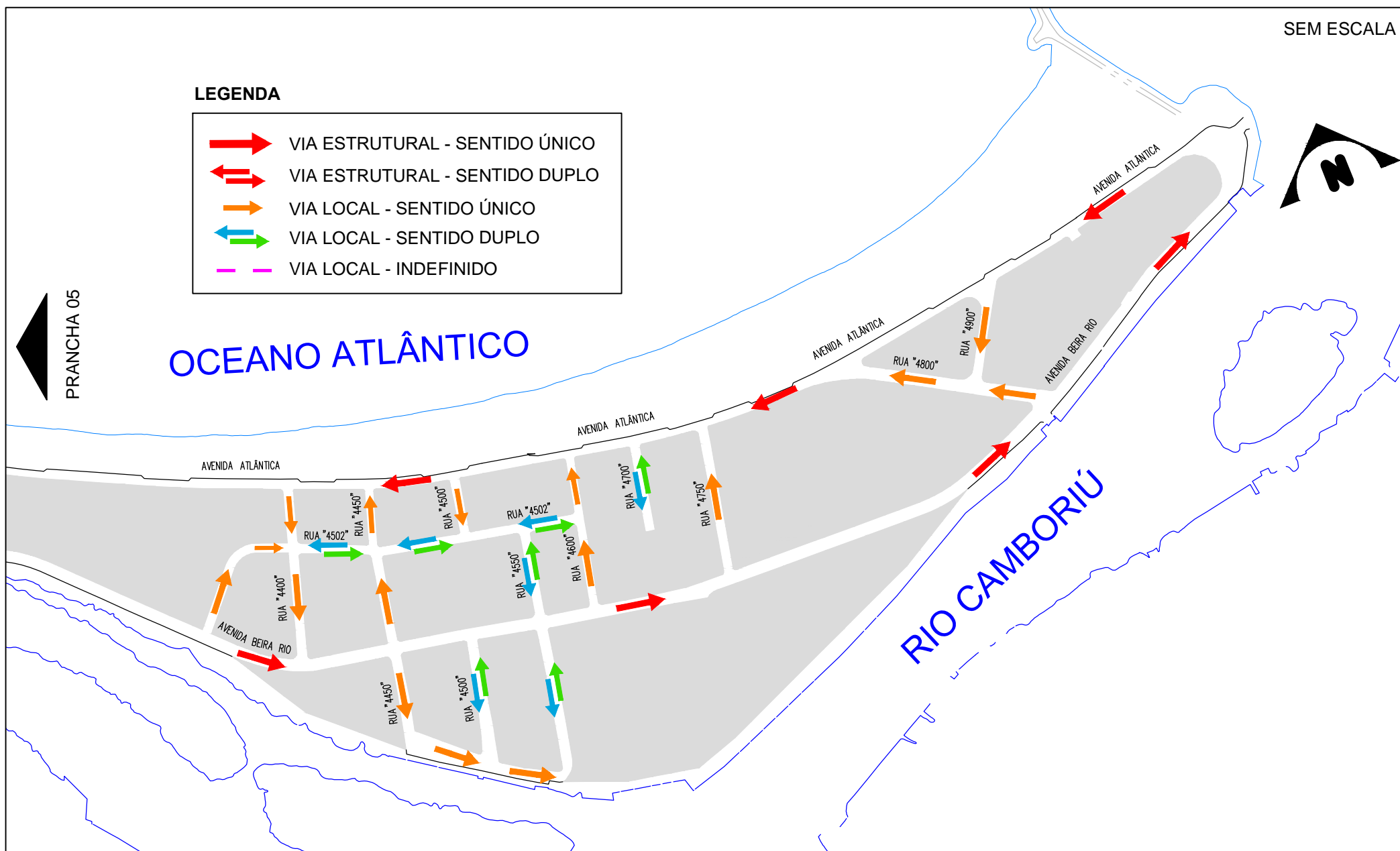


LEGENDA

-  VIA ESTRUTURAL - SENTIDO ÚNICO
-  VIA ESTRUTURAL - SENTIDO DUPLO
-  VIA LOCAL - SENTIDO ÚNICO
-  VIA LOCAL - SENTIDO DUPLO
-  VIA LOCAL - INDEFINIDO

PRANCHA 05

OCEANO ATLÂNTICO



PROJETO:

Fischer's Dream Residence Club
Balneário Camboriú, SC

TÍTULO:

Levantamento de Sentidos de Vias - Barra Sul

ENG. TAIMAN MOREANO GOIS

Projetos em Engenharia e Transportes






CREA/SC - 151.893-2

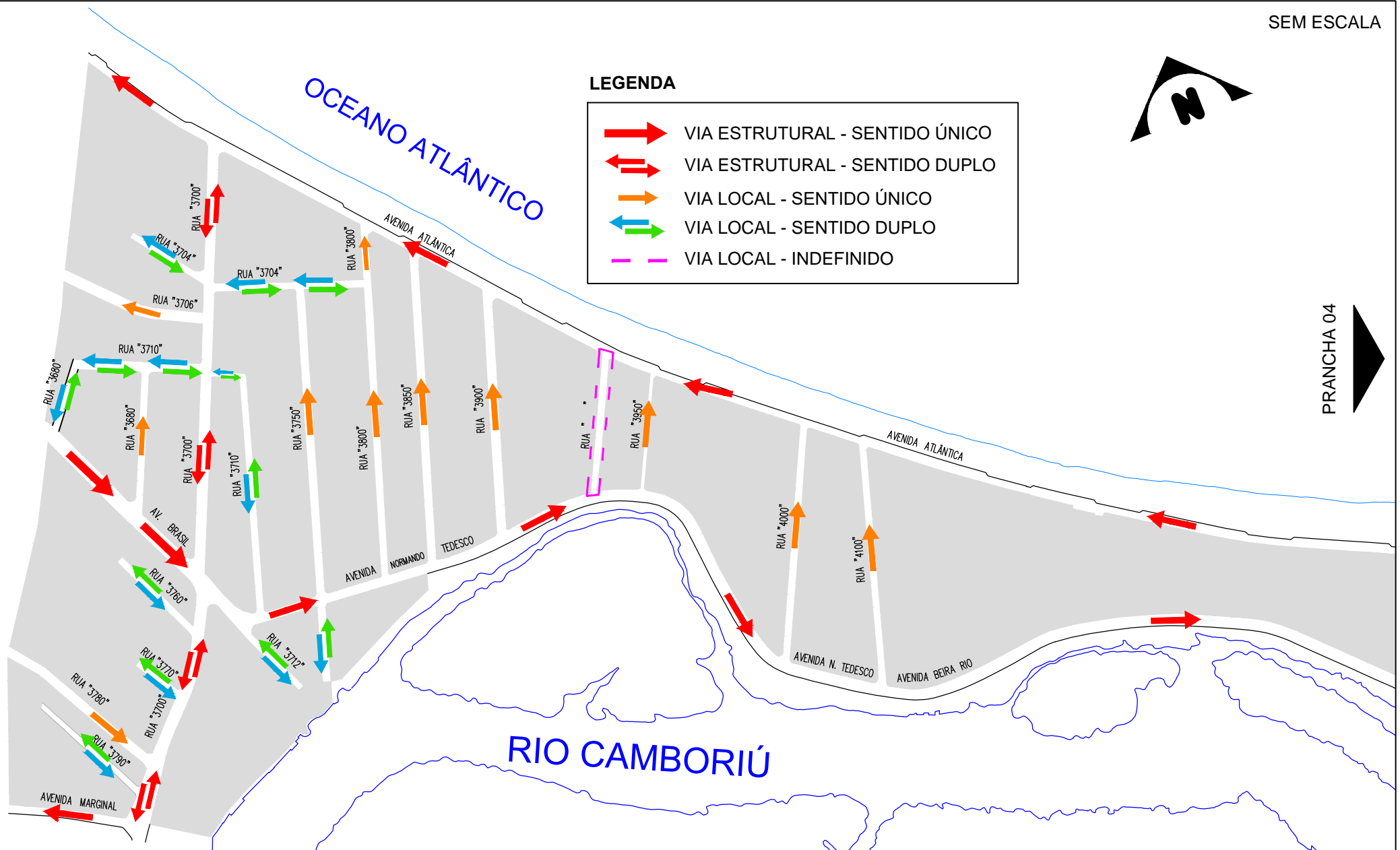
PRANCHA:

04



LEGENDA

-  VIA ESTRUTURAL - SENTIDO ÚNICO
-  VIA ESTRUTURAL - SENTIDO DUPLO
-  VIA LOCAL - SENTIDO ÚNICO
-  VIA LOCAL - SENTIDO DUPLO
-  VIA LOCAL - INDEFINIDO



PROJETO:

Fischer's Dream Residence Club
Balneário Camboriú, SC

TÍTULO:

Levantamento de Sentidos de Vias - Barra Sul

ENG. TAIMAN MOREANO GOIS

Projetos em Engenharia e Transportes

CREA/SC - 151.893-2

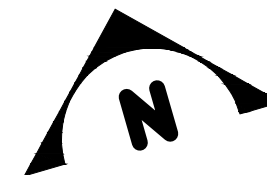
PRANCHA:

05

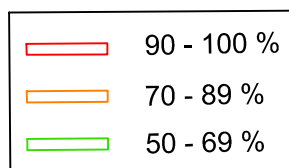
ANEXO IV - MAPA DE OCUPAÇÃO DE VAGAS EM VIAS PÚBLICAS - BARRA SUL



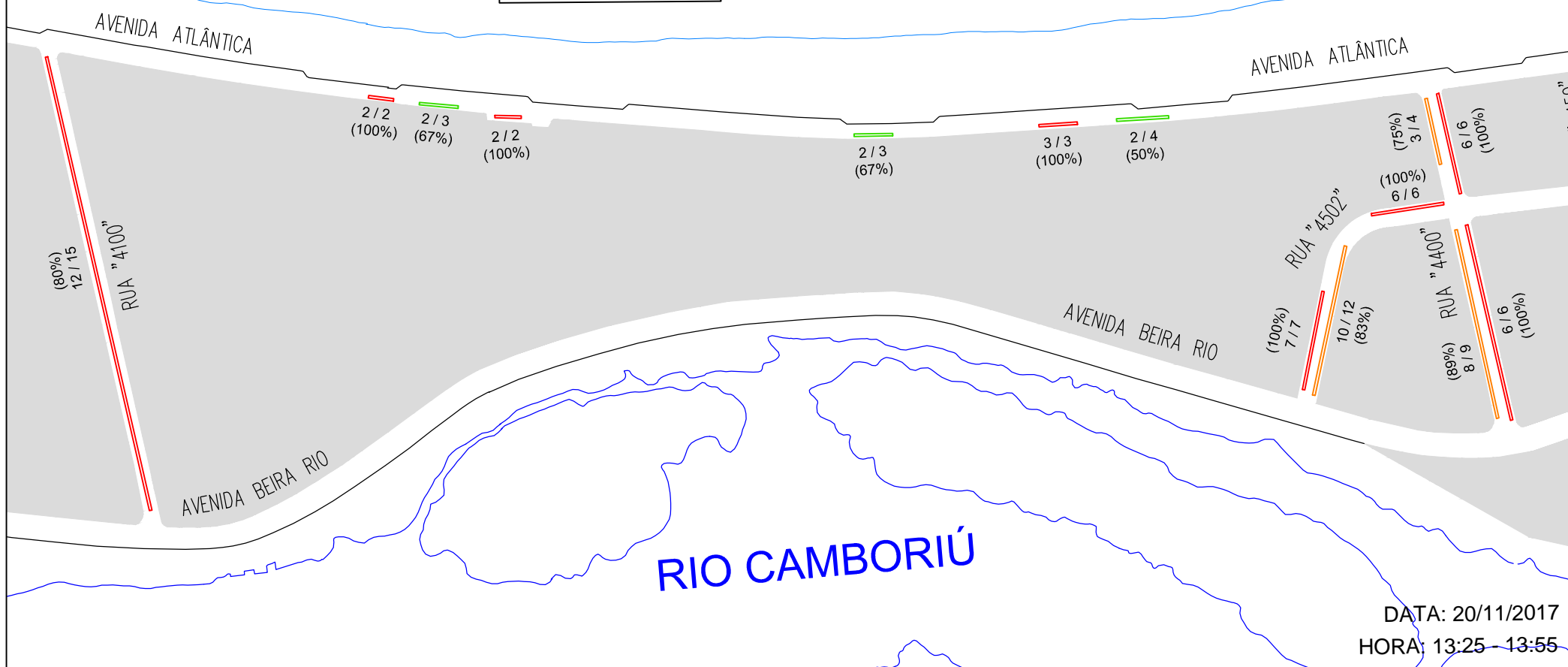
SEM ESCALA



TAXA DE OCUPAÇÃO



OCEANO ATLÂNTICO



DATA: 20/11/2017
HORA: 13:25 - 13:55

PROJETO:

Fischer Dream's Residence Club
Balneário Camboriú, SC

TÍTULO:

Taxa de Ocupação de Vagas de Estacionamento das Vias Públicas - Barra Sul

ENG. TAIMAN MOREANO GOIS

Projetos em Engenharia e Transportes

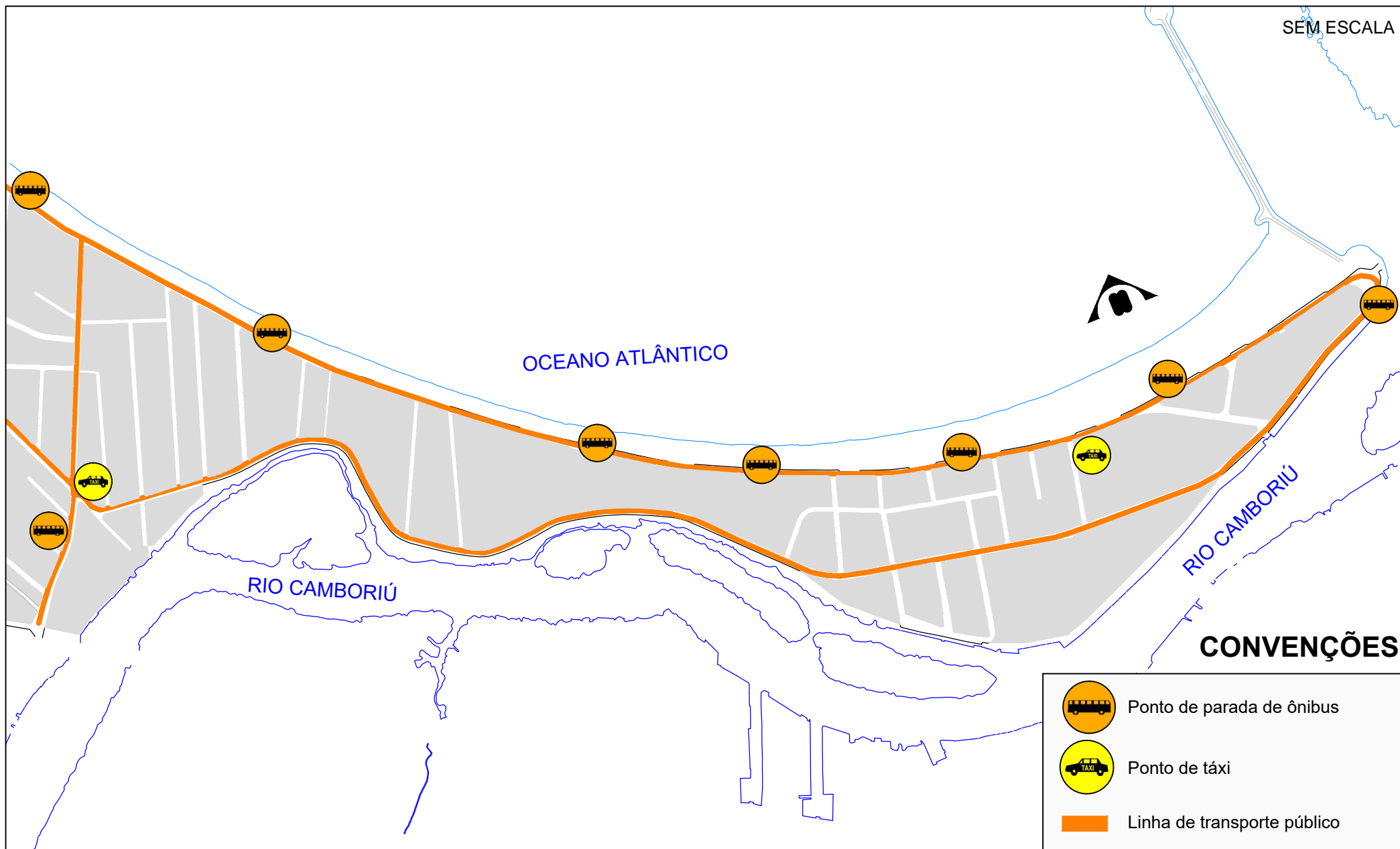
CREA/SC - 151.893-2

PRANCHA:

06

ANEXO V – MAPA DE TRANSPORTE PÚBLICO – BARRA SUL





PROJETO:
Fischer's Dream Residence Club
Balneário Camboriú

TÍTULO:
Mapa de Transporte Público - Barra Sul

ENG. TAIMAN MOREANO GOIS
Projetos em Engenharia e Transportes
CREA/SC - 151.893-2

PRANCHA:

07

ANEXO VI – PROGRAMAÇÃO SEMAFÓRICA – AVENIDA BRASIL X RUA 3700





ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ
SECRETARIA DE GESTÃO EM SEGURANÇA E INCOLUMIDADE PÚBLICA
FUMTRAN - FUNDO MUNICIPAL DE TRÂNSITO

CÓDIGO: 010712

IDENT.: BRASIL X 3700

CRUZAMENTO: AVENIDA BRASIL X RUA 3700

CONTROLADOR SEMAFORICO: DP40-8

| | Tc1 | Tc2 | Tc3 | Tc4 | Tc5 | Tc6 | Tc7 | Tc8 | Tc9 | Tc10 | Tc11 | Tc12 | Tc13 | Tc14 | Tc15 | Tc16 | Tc17 | Tc18 | Tc19 | Tc20 | Tc21 | Tc22 | Tc23 | Tc24 | Tc25 | Tc26 |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Grupo1 | Vd1 | Vd2 | Vd3 | Vd4 | Vd5 | Vd5 | Vd | Am | Am | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm2 | Vm3 | Vm4 | Vm5 | Vm |
| Grupo2 | Vd1 | Vd2 | Vd3 | Vd4 | Vd5 | Vd5 | Vd | Am | Am | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm2 | Vm3 | Vm4 | Vm5 | Vm |
| Grupo3 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm2 | Vm3 | Vm4 | Vm5 | Vm | Vd1 | Vd2 | Vd3 | Vd4 | Vd5 | Vd5 | Vd | Am | Am | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 |
| Grupo4 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm2 | Vm3 | Vm4 | Vm5 | Vm | Vd1 | Vd2 | Vd3 | Vd4 | Vd5 | Vd5 | Vd | Am | Am | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 | Vm1 |
| Grupo5 | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vd | Vd | Vd | VmP | VmP | Vm |
| Grupo6 | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vd | Vd | Vd | Vd | Vd | Vd | Vd | Vd | Vd | Vd | Vd | Vd | Vd | VmP | VmP | Vm |
| Grupo7 | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vm | Vd | Vd | Vd | VmP | VmP | Vm |
| Grupo8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| ESTRUTURA 01 | TC 01 | TC 02 | TC 03 | TC 04 | TC 05 | TC 06 | TC 07 | TC 08 | TC 09 | TC 10 | TC 11 | TC 12 | TC 13 | TC 14 | TC 15 | TC 16 | TC 17 | TC 18 | TC 19 | TC 20 | TC 21 | TC 22 | TC 23 | TC 24 | TC 25 | TC 26 |
|-----------------|---------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|--------------|-------|-------|-------|-------|
| | Estágio 01 | Transição 01 | | | | | | | | | Estágio 02 | Transição 02 | | | | | | | | | Estágio 03 | Transição 03 | | | | |
| | ? | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | ? | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | ? | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

| PLANO | ESTÁGIOS | DEFAS. | CICLO | PLANO | INÍCIO | DOM | SEG | TER | QUA | QUI | SEX | SAB |
|-------|------------|--------|-------|-------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 01 | 37; 17; 10 | 050 | 115 | 01 | 06:00 | | | | | | | |
| 02 | 32; 22; 10 | 050 | 115 | 02 | 07:00 | X | X | X | X | X | X | X |
| 03 | 39; 15; 10 | 050 | 115 | 09 | 08:00 | | | | | | | |
| | | | | 01 | 09:00 | X | X | X | X | X | X | X |
| | | | | 03 | 11:00 | | | | | | | |
| | | | | 12 | 12:00 | | | | | | | |
| | | | | 18 | 13:00 | | | | | | | |
| | | | | 03 | 14:00 | | | | | | | |
| | | | | 04 | 17:00 | | | | | | | |
| | | | | 02 | 17:30 | X | X | X | X | X | X | X |
| | | | | 07 | 18:00 | | | | | | | |
| | | | | 07 | 18:30 | | | | | | | |
| | | | | 07 | 19:00 | | | | | | | |
| | | | | 01 | 19:30 | X | X | X | X | X | X | X |
| | | | | 13 | 20:00 | | | | | | | |
| | | | | 05 | 21:30 | | | | | | | |
| | | | | 01 | 22:00 | | | | | | | |
| | | | | 06 | 23:00 | | | | | | | |
| | | | | 02 | 00:00 | | | | | | | |

DATA 25 11 2016