



PLAMUS

**PLANO DE MOBILIDADE
URBANA SUSTENTÁVEL**
DA GRANDE FLORIANÓPOLIS

Produto 13

Consolidação de Cenários com Soluções para a RM da Grande Florianópolis

Volume II

Florianópolis

Março/2015



CONSORCIO:



SUMÁRIO – VOLUME II

1.	Intervenções na oferta de Transportes	19
1.1.	Rede Viária	19
1.1.1.	Cenário Base - <i>Baseline</i>	19
1.1.2.	Cenário Tendencial – Alternativa - Obras de Grande Porte	23
1.1.3.	Cenário Tendencial – Alternativa de Investimento Intenso no Sistema Viário	25
1.1.4.	Cenário Orientado	34
1.2.	BRT e Faixas Exclusivas	41
1.2.1.	Faixas exclusivas	41
1.2.2.	BRT – Transporte Rápido de Alta Capacidade por ônibus	47
1.2.3.	Sistema de BRT Proposto para a Grande Florianópolis	56
1.3.	VLT	69
1.3.1.	O VLT Proposto para a Grande Florianópolis	73
1.4.	Monotrilho	79
1.4.1.	O monotrilho proposto para a Grande Florianópolis	83
1.5.	Intervenções para Gerenciamento da Demanda	83
1.6.	Aquaviário	84
1.6.1.	Descrição da área	85
1.6.2.	Demanda	88
1.6.3.	Características da embarcação	90
1.6.4.	Modelo de Análise Econômica e Operacional	93
1.6.5.	Conclusões	96
2.	Resultados do Modelo de Simulação	100
2.1.	Alternativas testadas de acordo com os cenários de desenvolvimento	100
2.2.	Linha de Base	102
2.2.1.	Divisão modal e indicadores de produção do sistema de transporte	103
2.2.2.	Indicadores de Mobilidade Urbana	104
2.2.3.	Carregamento do sistema de transportes e níveis de saturação	106
2.2.4.	Dados Operacionais do sistema de Transporte Coletivo	115
2.3.	Cenário Tendencial BRT	116
2.3.1.	Divisão modal e indicadores de produção do sistema de transporte	116

2.3.2.	Indicadores de Mobilidade Urbana	118
2.3.3.	Carregamento do sistema de transportes e níveis de saturação	120
2.3.4.	Dados Operacionais do sistema de Transporte Coletivo.....	127
2.3.5.	Análise de sensibilidade em relação à tarifa adicional de Integração e cobrança de estacionamento na área central.....	128
2.4.	Cenário Tendencial VLT e BRT	134
2.4.1.	Divisão modal e indicadores de produção do sistema de transporte	134
2.4.2.	Indicadores de Mobilidade Urbana	137
2.4.3.	Carregamento do sistema de transportes e níveis de saturação	138
2.4.4.	Dados Operacionais do sistema de Transporte Coletivo.....	145
2.5.	Cenário Tendencial - BRT e Monotrilho	146
2.5.1.	Divisão modal e indicadores de produção do sistema de transporte	147
2.5.2.	Indicadores de Mobilidade Urbana	148
2.5.3.	Carregamento do sistema de transportes e níveis de saturação	150
2.5.4.	Dados Operacionais do sistema de Transporte Coletivo.....	157
2.6.	Cenário Tendencial - Obras Viárias de Grande Porte	158
2.6.1.	Divisão modal e indicadores de produção do sistema de transporte.....	158
2.6.2.	Indicadores de Mobilidade Urbana	160
2.6.3.	Carregamento do sistema de transportes e níveis de saturação	162
2.6.4.	Efeito Combinado da Implantação das Obras de Grande Porte com o BRT	168
2.6.5.	Efeito do Investimento Intenso no Sistema Viário	171
2.7.	Cenário Tendencial Aquaviário	175
2.7.1.	Divisão modal e indicadores de produção do sistema de transporte.....	175
2.7.2.	Indicadores de Mobilidade Urbana	176
2.7.3.	Carregamento do sistema Aquaviário	178
2.8.	Cenário Orientado com BRT	180
2.8.1.	Divisão modal e indicadores de produção do sistema de transporte	181
2.8.2.	Indicadores de Mobilidade Urbana	182
2.8.3.	Carregamento do sistema de transportes e níveis de saturação	186
2.8.4.	Dados Operacionais do sistema de Transporte Coletivo.....	192
3.	Outras Medidas para melhoria da mobilidade.....	194
3.1.	Segurança Viária.....	194

3.1.1.	Estrutura de Gestão.....	195
3.1.2.	Diagnóstico dos acidentes na RMF.....	196
3.1.3.	Recomendações	202
3.2.	Melhorias de Tráfego	203
3.2.1.	Acesso à via Beira Mar Norte	204
3.2.2.	Canalização do tráfego na Ponte Colombo Salles	206
3.2.3.	Medidas para melhoria da segurança viária na rodovia SC-403	207
3.2.4.	Interseção das rodovias SC-405 e SC-406 – Trevo do Campeche	209
3.2.5.	Interseção das rodovias SC-405 e Aparício Ramos Cordeiro.....	211
3.2.6.	Interseção das rodovias SC -405 e Baldicero Filomeno.....	213
3.2.7.	Rotatória próximo à UFSC	215
3.2.8.	Interseção da Av. Luis Boiteux Piazza com Rua Leonel Pereira	217
3.2.9.	Melhorias para o acesso e fluidez em Canasvieiras	218
3.2.10.	Interseção entre Ruas Capitão Romualdo de Barros e João Mota Espezim.....	219
3.2.11.	Interseção das Ruas Paulino Pedro Hermes e João Grumiche e com a Av. Oswaldo José do Amaral	222
3.2.12.	Entroncamento entre a rodovia SC-401 e a Rodovia João Paulo (próximo ao Floripa Shopping).....	225
3.2.13.	Entroncamento entre a rodovia SC-401 e a Rodovia João Paulo (próximo ao SEBRAE)	226
3.2.14.	Implantação de faixa reversível na Av. das Rendeiras	229
3.2.15.	Requalificação de região vizinha ao calçadão do Kobrasol	233
3.3.	Terminal Rodoviário	235
3.3.1.	Facilidades e acessos	236
3.3.2.	Movimento de Passageiros	236
3.3.3.	Origem e Destino dos Passageiros na Região Metropolitana da Grande Florianópolis	237
3.3.4.	Recomendações	239
3.4.	Terminal Aeroportuário	244
3.4.1.	Movimentação de passageiros e aeronaves	244
3.5.	ITS (Intelligent Transportation Systems)	248
3.5.1.	Estado da Prática em Âmbito Mundial.....	249
3.5.2.	Estado atual e perspectivas para a Região Metropolitana da Grande Florianópolis	261
3.5.3.	Avaliação e Recomendações	262

3.6. Transporte de Carga	264
3.6.1. Implantação do Anel Rodoviário da Região Metropolitana de Florianópolis	264
3.6.2. Reestruturação das Atividades Logísticas da região	265
3.6.3. Uso de Veículos Especiais para a Distribuição.....	273
3.6.4. Restrição de Circulação e/ou de Parada de Veículos Comerciais em Corredores de Transporte	274
3.6.5. Fiscalização	280

ÍNDICE DE TABELAS – VOLUME II

TABELA 1-1 – SISTEMA VIÁRIO CENÁRIO BASE – BASELINE	21
TABELA 1-2 – SISTEMA VIÁRIO ADICIONAL, CENÁRIO TENDENCIAL, ALTERNATIVA - OBRAS DE GRANDE PORTE	24
TABELA 1-3 - SISTEMA VIÁRIO ADICIONAL, CENÁRIO TENDENCIAL, ALTERNATIVA – INVESTIMENTO INTENSO NO SISTEMA VIÁRIO	31
TABELA 1-4 - SISTEMA VIÁRIO ADICIONAL PARA SUPORTE AO DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO OESTE DE SÃO JOSÉ, CENÁRIO ORIENTADO	35
TABELA 1-5 - SATURAÇÃO MÁXIMA EM FUNÇÃO DO TEMPO MÉDIO DE EMBARQUE E DESEMBARQUE	51
TABELA 1-6 - CAPACIDADE DE BRT COM UM MÓDULO SIMPLES	53
TABELA 1-7 - EXEMPLO DE CAPACIDADE DO BRT EM FUNÇÃO DE SUBPARADAS E DE SERVIÇOS EXPRESSOS	56
TABELA 1-8 – VIAS POR ONDE CIRCULAM O SISTEMA DE BRT E FAIXAS EXCLUSIVAS NO CENÁRIO TENDENCIAL	58
TABELA 1-9 – TERMINAIS E GARAGENS DO SISTEMA BRT	59
TABELA 1-10 - VIAS POR ONDE CIRCULAM O SISTEMA DE BRT E FAIXAS EXCLUSIVAS, NO CENÁRIO ORIENTADO ...	67
TABELA 1-11 – EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DAS DIVERSAS TECNOLOGIAS – PESQUISA RATP	71
TABELA 1-12 - VIAS POR ONDE CIRCULAM O SISTEMA DE VLT/BRT E FAIXAS EXCLUSIVAS NO CENÁRIO TENDENCIAL	75
TABELA 1-13 - TERMINAIS E GARAGENS DO SISTEMA VLT/BRT	76
TABELA 1-14 - VIAS POR ONDE CIRCULA O SISTEMA DE VLT/BRT E FAIXAS EXCLUSIVAS NO CENÁRIO ORIENTADO	77
TABELA 1-15 - DEMANDA DIÁRIA POR LIGAÇÃO EM AMBOS OS SENTIDOS.....	89
TABELA 1-16 - DIMENSÕES PRINCIPAIS DA EMBARCAÇÃO.....	92
TABELA 1-17 - OPERAÇÃO DOS CATAMARÃS EM CADA ROTA – ANO 2015	97
TABELA 1-18 - OPERAÇÃO DOS CATAMARÃS EM CADA ROTA – ANO 2040	98
TABELA 2-1 – DESCRIÇÃO DOS TESTES REALIZADOS NO MODELO DE SIMULAÇÃO	101
TABELA 2-2 - NÚMERO DE VIAGENS DIÁRIAS POR MODO E FAIXA DE RENDA - BASELINE	103
TABELA 2-3 – PASSAGEIRO X HORA - BASELINE	104
TABELA 2-4 – PASSAGEIRO X KM – BASELINE	104
TABELA 2-5 – INDICADORES DE MOBILIDADE URBANA - BASELINE	105
TABELA 2-6 - VOLUME DE EMBARQUES E DESEMBARQUES NOS TERMINAIS DE INTEGRAÇÃO E PRINCIPAIS PONTOS DE ACESSO, CENÁRIO-BASE, HORA PICO MANHÃ (HPM)	109
TABELA 2-7 – RELAÇÃO VOLUME/CAPACIDADE DAS PRINCIPAIS VIAS – BASELINE, HPM.....	113
TABELA 2-8 – RELAÇÃO VOLUME/CAPACIDADE DAS PRINCIPAIS VIAS, HPM.....	114
TABELA 2-9 – VOLUME DE VEÍCULOS EQUIVALENTES NO MODO INDIVIDUAL MOTORIZADO – BASELINE, HPM ...	114
TABELA 2-10 - VOLUME DE PASSAGEIROS NO MODO COLETIVO – BASELINE.....	115
TABELA 2-11 – DADOS OPERACIONAIS DO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO - BASELINE	116
TABELA 2-12 - NÚMERO DE VIAGENS DIÁRIAS POR MODO E FAIXA DE RENDA – BRT TENDENCIAL.....	117
TABELA 2-13 – PASSAGEIRO X HORA – BRT TENDENCIAL	117
TABELA 2-14 – PASSAGEIRO X KM – BRT TENDENCIAL	118
TABELA 2-15 – INDICADORES DE MOBILIDADE URBANA – BRT TENDENCIAL	118
TABELA 2-16 - VOLUME DE EMBARQUES E DESEMBARQUES NOS TERMINAIS DE INTEGRAÇÃO E PRINCIPAIS PONTOS DE ACESSO, CENÁRIO TENDENCIAL COM BRT, HORA DE PICO DA MANHÃ (HPM).....	122

TABELA 2-17 – NÍVEL DE SATURAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO – BASELINE X BRT, NA HPM	125
TABELA 2-18 – RELAÇÃO VOLUME/CAPACIDADE DAS PRINCIPAIS VIAS, BASELINE X BRT, NA HPM.....	126
TABELA 2-19 – VOLUME DE VEÍCULOS INDIVIDUAIS MOTORIZADOS EQUIVALENTES – BRT TENDENCIAL, NA HPM	126
TABELA 2-20 - VOLUME DE PASSAGEIROS DE COLETIVOS – BRT TENDENCIAL, NA HPM	127
TABELA 2-21 – DADOS OPERACIONAIS DO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO – BASELINE X BRT	128
TABELA 2-22 - NÚMERO DE VIAGENS DIÁRIAS POR MODO E FAIXA DE RENDA – VLT+BRT TENDENCIAL.....	135
TABELA 2-23 – PASSAGEIRO X HORA – VLT + BRT TENDENCIAL	136
TABELA 2-24 – PASSAGEIRO X KM – VLT+BRT NO CENÁRIO TENDENCIAL	136
TABELA 2-25 – INDICADORES DE MOBILIDADE URBANA – VLT+BRT NO CENÁRIO TENDENCIAL.....	137
TABELA 2-26 - VOLUME DE EMBARQUES E DESEMBARQUES NOS TERMINAIS DE INTEGRAÇÃO E PRINCIPAIS PONTOS DE ACESSO - CENÁRIO TENDENCIAL - COM VLT+BRT, NA HORA DE PICO DA MANHÃ (HPM)	140
TABELA 2-27 – NÍVEL DE SATURAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO – BASELINE X VLT+BRT, NA HPM.....	143
TABELA 2-28 – RELAÇÃO VOLUME/CAPACIDADE DAS PRINCIPAIS VIAS, BASELINE X BRT X VLT+BRT, NA HPM.....	144
TABELA 2-29 – VOLUME DE VEÍCULOS INDIVIDUAIS MOTORIZADOS EQUIVALENTES – VLT+BRT TENDENCIAL, NA HPM.....	144
TABELA 2-30 - VOLUME DE PASSAGEIROS DO TRANSPORTE COLETIVO –VLT+ BRT TENDENCIAL, NA HPM.....	145
TABELA 2-31 – DADOS OPERACIONAIS DO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO – BASELINE X VLT+BRT	146
TABELA 2-32 - NÚMERO DE VIAGENS DIÁRIAS POR MODO E FAIXA DE RENDA – MONOTRILHO+BRT TENDENCIAL	147
TABELA 2-33 – PASSAGEIRO / HORA – MONOTRILHO+BRT - CENÁRIO TENDENCIAL.....	148
TABELA 2-34 – PASSAGEIRO X KM – MONOTRILHO+BRT - CENÁRIO TENDENCIAL	148
TABELA 2-35 – INDICADORES DE MOBILIDADE URBANA – MONOTRILHO+BRT - CENÁRIO TENDENCIAL.....	149
TABELA 2-36 - VOLUME DE EMBARQUES E DESEMBARQUES NOS TERMINAIS DE INTEGRAÇÃO E PRINCIPAIS PONTOS DE ACESSO, NO CENÁRIO TENDENCIAL COM MONOTRILHO + BRT, NA HORA DE PICO DA MANHÃ (HPM)	152
TABELA 2-37 – NÍVEL DE SATURAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO – BASELINE X MONOTRILHO+BRT NA HPM	155
TABELA 2-38 – RELAÇÃO VOLUME/CAPACIDADE DAS PRINCIPAIS VIAS, BASELINE X BRT X MONOTRILHO+BRT, NA HPM.....	156
TABELA 2-39 – VOLUME DE VEÍCULOS INDIVIDUAIS MOTORIZADOS EQUIVALENTES – MONOTRILHO+BRT - CENÁRIO TENDENCIAL, NA HPM	156
TABELA 2-40 - VOLUME DE PASSAGEIROS DE TRANSPORTE COLETIVO –MONOTRILHO+BRT - CENÁRIO TENDENCIAL, NA HPM.....	157
TABELA 2-41 – DADOS OPERACIONAIS DO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO – BASELINE X MONOTRILHO+BRT	158
TABELA 2-42 - NÚMERO DE VIAGENS DIÁRIAS POR MODO E FAIXA DE RENDA COM OBRAS DE GRANDE PORTE - CENÁRIO TENDENCIAL.....	159
TABELA 2-43 – PASSAGEIRO X HORA – OBRAS DE GRANDE PORTE - CENÁRIO TENDENCIAL.....	160
TABELA 2-44 – PASSAGEIRO X KM – OBRAS DE GRANDE PORTE - CENÁRIO TENDENCIAL.....	160
TABELA 2-45 – INDICADORES DE MOBILIDADE URBANA – OBRAS DE GRANDE PORTE - CENÁRIO TENDENCIAL	161
TABELA 2-46 – NÍVEL DE SATURAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO – BASELINE X OBRAS DE GRANDE PORTE, NA HPM	165

TABELA 2-47 – RELAÇÃO VOLUME/CAPACIDADE DAS PRINCIPAIS VIAS- BASELINE X OBRAS GRANDE PORTE, NA HPM.....	166
TABELA 2-48 – VOLUME DE VEÍCULOS EQUIVALENTES MODO INDIVIDUAL MOTORIZADO –OBRAS GRANDE PORTE NO CENÁRIO TENDENCIAL, HPM.....	167
TABELA 2-49 - VOLUME DE PASSAGEIROS DE TRANSPORTE COLETIVO COM OBRAS GRANDE PORTE – CENÁRIO TENDENCIAL, NA HPM.....	168
TABELA 2-50 - NÚMERO DE VIAGENS DIÁRIAS POR MODO E FAIXA DE RENDA – OBRAS DE GRANDE PORTE + BRT, NO CENÁRIO TENDENCIAL.....	169
TABELA 2-51 - NÚMERO DE VIAGENS DIÁRIAS POR MODO E FAIXA DE RENDA – AQUAVIÁRIO + BRT TENDENCIAL	175
TABELA 2-52 – PASSAGEIRO X HORA – AQUAVIÁRIO + BRT TENDENCIAL.....	176
TABELA 2-53 – PASSAGEIRO X KM – AQUAVIÁRIO + BRT TENDENCIAL	176
TABELA 2-54 – INDICADORES DE MOBILIDADE URBANA – AQUAVIÁRIO TENDENCIAL	177
TABELA 2-55 – CARREGAMENTO DO SISTEMA AQUAVIÁRIO, NO CENÁRIO TENDENCIAL.....	179
TABELA 2-56 - NÚMERO DE VIAGENS DIÁRIAS POR MODO E FAIXA DE RENDA – BRT ORIENTADO	181
TABELA 2-57 – PASSAGEIRO X HORA – BRT ORIENTADO.....	182
TABELA 2-58 – PASSAGEIRO X KM – BRT ORIENTADO.....	182
TABELA 2-59 – INDICADORES DE MOBILIDADE URBANA – BRT ORIENTADO	183
TABELA 2-60 - VOLUME DE EMBARQUES E DESEMBARQUES NOS TERMINAIS DE INTEGRAÇÃO E PRINCIPAIS PONTOS DE ACESSO, CENÁRIO ORIENTADO COM BRT, HORA DE PICO DA MANHÃ (HPM).....	187
TABELA 2-61 – NÍVEL DE SATURAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO – LINHA DE BASE X BRT TENDENCIAL E BRT ORIENTADO, NA HPM.....	190
TABELA 2-62 – RELAÇÃO VOLUME/CAPACIDADE DAS PRINCIPAIS VIAS - LINHA DE BASE X BRT TENDENCIAL E BRT ORIENTADO, NA HPM.....	191
TABELA 2-63 – VOLUME DE VEÍCULOS INDIVIDUAIS EQUIVALENTES – LINHA DE BASE X BRT TENDENCIAL E BRT ORIENTADO, NA HPM.....	191
TABELA 2-64 - VOLUME DE PASSAGEIROS DE TRANSPORTE COLETIVO – LINHA DE BASE X BRT TENDENCIAL E BRT ORIENTADO, NA HPM.....	192
TABELA 2-65 – DADOS OPERACIONAIS DO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO – BASELINE X BRT TENDENCIAL E BRT ORIENTADO.....	193
TABELA 3-1 - NÚMERO TOTAL DE VÍTIMAS POR MUNICÍPIO (E-193).....	196
TABELA 3-2 - TOTAL DE VÍTIMAS POR MUNICÍPIO (DATASUS)	197
TABELA 3-3 – DISTRIBUIÇÃO DE VÍTIMAS DE ATROPELAMENTO POR FAIXA ETÁRIA, NA RMF.....	200
TABELA 3-4– VIAS COM MAIOR NÚMERO DE VÍTIMAS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO - DEZEMBRO DE 2013 A NOVEMBRO DE 2014.....	201
TABELA 3-5– INTERVENÇÕES PROPOSTAS PARA MELHORIA DE TRÁFEGO	203
TABELA 3-6 - NÚMERO DE PASSAGEIROS EM CHEGADAS, PARTIDAS E TRÂNSITO EM 2014	236
TABELA 3-7 – ASPECTOS COMPARATIVOS ENTRE OS TERRENOS	243
TABELA 3-8 - MOVIMENTO DE PASSAGEIROS DA REDE INFRAERO EM DEZEMBRO DE 2014	245
TABELA 3-9 - MOVIMENTO DE AERONAVES DA REDE INFRAERO EM DEZEMBRO DE 2014.....	245
TABELA 3-10 - CARGOS TÍPICOS EM EQUIPES DE CENTROS DE CONTROLE DE TRÁFEGO EM TEMPO REAL NOS EUA	253

TABELA 3-11 - DIMENSÕES DE ALGUNS CCTS NOS EUA	253
TABELA 3-12 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS ENVOLVIDOS NA IMPLANTAÇÃO DE CCTS	254
TABELA 3-13 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS POR CRUZAMENTO PARA VÁRIOS TIPOS DE SISTEMAS DE CONTROLE DE TRÁFEGO EM TEMPO REAL	256

ÍNDICE DE FIGURAS – VOLUME II

FIGURA 1-1 – SISTEMA VIÁRIO DO CENÁRIO BASE (<i>BASELINE</i>), DESTAQUE PARA OBRAS COMPROMETIDAS.....	20
FIGURA 1-2 – SISTEMA VIÁRIO ADICIONAL DA ALTERNATIVA – 4 OBRAS DE GRANDE PORTE.....	23
FIGURA 1-3 - SISTEMA VIÁRIO ALTERNATIVO - INVESTIMENTO INTENSO NO SISTEMA VIÁRIO	26
FIGURA 1-4 - SISTEMA VIÁRIO - ALTERNATIVA - INVESTIMENTO INTENSO NO SISTEMA VIÁRIO	30
FIGURA 1-5 – SISTEMA VIÁRIO ADICIONAL PARA SUPORTE AO CENÁRIO DE DESENVOLVIMENTO ORIENTADO	34
FIGURA 1-6 – INTERVENÇÕES NO SISTEMA VIÁRIO MOTORIZADO E NÃO MOTORIZADO	36
FIGURA 1-7 – INTERVENÇÕES NO SISTEMA VIÁRIO MOTORIZADO E NÃO MOTORIZADO	40
FIGURA 1-8 – FAIXAS EXCLUSIVAS A SEREM IMPLANTADAS NO CENÁRIO TENDENCIAL	42
FIGURA 1-9 - FAIXAS EXCLUSIVAS A SEREM IMPLANTADAS NO CENÁRIO ORIENTADO	42
FIGURA 1-10 – FAIXAS EXCLUSIVAS NO ACESSO ÀS PONTES NO LADO CONTINENTAL.....	43
FIGURA 1-11 – FAIXAS EXCLUSIVAS NO ACESSO ÀS PONTES NO LADO DA ILHA	43
FIGURA 1-12 – FAIXAS EXCLUSIVAS NO ACESSO AO TICEN.....	44
FIGURA 1-13 – FAIXAS EXCLUSIVAS NO ENTRONCAMENTO DA AV. MAURO RAMOS COM A AV. JORN. RUBENS DE ARRUDA RAMOS.....	44
FIGURA 1-14 - FAIXAS EXCLUSIVAS NA AV. PAULO FONTES PRÓXIMO À RODOVIÁRIA.....	45
FIGURA 1-15 - FAIXAS EXCLUSIVAS NO CRUZAMENTO DA AV. HERCÍLIO LUZ COM AV. PAULO FONTES.....	45
FIGURA 1-16 - FAIXAS EXCLUSIVAS NA AV. MAURO RAMOS E LIGAÇÃO COM A AV. GOV. GUSTAVO RICHARD E AV. DR. JORGE LUIS FONTES	46
FIGURA 1-17 - FAIXAS EXCLUSIVAS NA R. LUIZ FAGUNDES.....	46
FIGURA 1-18 - FAIXAS EXCLUSIVAS NA AV. JOSUÉ DI BERNARDI.....	47
FIGURA 1-19 – BRT CURITIBA.....	48
FIGURA 1-20 - BRT DE BOGOTÁ COM FAIXA DE ULTRAPASSAGEM	48
FIGURA 1-21 - ESTAÇÃO DE BRT DE BOGOTÁ	49
FIGURA 1-22 - BRT NO MUNDO	49
FIGURA 1-23 - AMBIENTE PARA FOTOS E BRINQUEDOS – TRANSMILENIO COMO MARCA	50
FIGURA 1-24 - IMPACTO DO AUMENTO DA SATURAÇÃO NA VELOCIDADE DOS ÔNIBUS.....	52
FIGURA 1-25 - ESTAÇÃO COM SUBPARADAS E FAIXA DE ULTRAPASSAGEM	54
FIGURA 1-26 - ILUSTRAÇÃO DE DUPLICAÇÃO DA CAPACIDADE DO BRT COM USO DE SERVIÇOS EXPRESSOS	55
FIGURA 1-27 – SISTEMA BRT CENÁRIO TENDENCIAL.....	57
FIGURA 1-28 – SISTEMA VIÁRIO POR ONDE CIRCULA O BRT CENÁRIO TENDENCIAL	59
FIGURA 1-29 – TERRENO DISPONÍVEL PARA O TERMINAL CANASVIEIRAS, JÁ IMPLANTADO	60
FIGURA 1-30 - TERRENO DISPONÍVEL PARA O TERMINAL AEROPORTO E GARAGEM	60
FIGURA 1-31 - TERRENO DISPONÍVEL PARA O TERMINAL BR-282 X BR-101 E GARAGEM.....	61
FIGURA 1-32 - TERRENO DISPONÍVEL PARA O TERMINAL BARREIROS	61
FIGURA 1-33 - TERRENO DISPONÍVEL PARA O TERMINAL BIGUAÇU E GARAGEM	62
FIGURA 1-34 - TERRENO DISPONÍVEL PARA O TERMINAL PALHOÇA E GARAGEM	62
FIGURA 1-35 - TERRENO DISPONÍVEL PARA GARAGEM EM PALHOÇA	63
FIGURA 1-36 – ESTAÇÃO DE BRT DUPLA NA AV. BEIRA MAR	64
FIGURA 1-37 – ESTAÇÃO DE BRT NA SC-401.....	64

FIGURA 1-38 – ESTAÇÃO DE BRT NA BR-101	65
FIGURA 1-39 – ESTAÇÃO DE BRT DUPLA NA AV. DAS TORRES	65
FIGURA 1-40 - SISTEMA BRT NO CENÁRIO ORIENTADO	66
FIGURA 1-41 - SISTEMA VIÁRIO POR ONDE CIRCULA O BRT NO CENÁRIO ORIENTADO	68
FIGURA 1-42 – VLT MODULAR	70
FIGURA 1-43 - VEÍCULOS COM AMPLAS PORTAS DE ACESSO	72
FIGURA 1-44 - VEÍCULOS COM AMPLOS SALÕES DE PASSAGEIROS.....	73
FIGURA 1-45 – EXEMPLO DE VLT SIMILAR AO PROPOSTO PARA FLORIANÓPOLIS	73
FIGURA 1-46 – SISTEMA VLT/BRT NO CENÁRIO TENDENCIAL	74
FIGURA 1-47 - SISTEMA VIÁRIO POR ONDE CIRCULA O BRT E VLT NO CENÁRIO TENDENCIAL	76
FIGURA 1-48 - SISTEMA VLT/BRT NO CENÁRIO ORIENTADO	77
FIGURA 1-49 - SISTEMA VIÁRIO POR ONDE CIRCULAM BRT E VLT NO CENÁRIO ORIENTADO	79
FIGURA 1-50 - MONOTRILHO DE WUPPERTAL.....	80
FIGURA 1-51 - MONOTRILHO DE TÓQUIO	80
FIGURA 1-52 – ZONAS DIFERENCIADAS DE COBRANÇA DE ESTACIONAMENTO.....	84
FIGURA 1-53 – ROTAS AVALIADAS	85
FIGURA 1-54 - VISTA AÉREA DA FOZ DO RIO BIGUAÇU E O PROJETO DE MOLHES NA FOZ.....	86
FIGURA 1-55 - PRAIA DE SÃO JOSÉ.....	87
FIGURA 1-56 - PERSPECTIVA DO CATAMARÃ.....	91
FIGURA 1-57 - PLANTA DO CONVÉS.....	92
FIGURA 1-58 - PLATAFORMAS DE EMBARQUE E DESEMBARQUE LATERAL E FRONTAL DE PASSAGEIROS	92
FIGURA 2-1 – DEGRADAÇÃO DOS TEMPOS E VELOCIDADES MÉDIAS - BASELINE	105
FIGURA 2-2– EVOLUÇÃO DA MOBILIDADE URBANA SEM INTERVENÇÃO NO SISTEMA DE TRANSPORTE	106
FIGURA 2-3 – PASSAGEIROS NO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO, CENÁRIO-BASE, HPM, 2014	107
FIGURA 2-4 - PASSAGEIROS NO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO, CENÁRIO-BASE, HPM, 2014	107
FIGURA 2-5 – PASSAGEIROS NO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO, CENÁRIO-BASE, HPM, 2040	108
FIGURA 2-6 - PASSAGEIROS NO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO, CENÁRIO-BASE, HPM, 2040	108
FIGURA 2-7 - VEÍCULOS NA REDE VIÁRIA, CENÁRIO-BASE, HPM, 2014	109
FIGURA 2-8 - VEÍCULOS NA REDE VIÁRIA, CENÁRIO-BASE, HPM, 2014	110
FIGURA 2-9 - VEÍCULOS NA REDE VIÁRIA, CENÁRIO-BASE, HPM, 2040	110
FIGURA 2-10 - VEÍCULOS NA REDE VIÁRIA, CENÁRIO-BASE, HPM, 2014	111
FIGURA 2-11 – RELAÇÃO VOLUME/CAPACIDADE NA REDE VIÁRIA, CENÁRIO-BASE, HPM, 2014	111
FIGURA 2-12 - RELAÇÃO VOLUME/CAPACIDADE NA REDE VIÁRIA, CENÁRIO-BASE, HPM, 2014	112
FIGURA 2-13 – RELAÇÃO VOLUME/CAPACIDADE NA REDE VIÁRIA, CENÁRIO-BASE, HPM, 2040	112
FIGURA 2-14 - RELAÇÃO VOLUME/CAPACIDADE NA REDE VIÁRIA, CENÁRIO-BASE, HPM, 2040	113
FIGURA 2-15 – PASSAGEIROS NO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO, CENÁRIO TENDENCIAL - 2040, COM BRT, NA HPM,.....	121
FIGURA 2-16 - PASSAGEIROS NO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO, CENÁRIO TENDENCIAL – 2040 COM BRT, NA HPM.....	121
FIGURA 2-17 - VEÍCULOS NA REDE VIÁRIA, CENÁRIO TENDENCIAL COM BRT, NA HPM, EM 2040	123
FIGURA 2-18 - VEÍCULOS NA REDE VIÁRIA, CENÁRIO TENDENCIAL COM BRT, NA HPM, EM 2040	123

FIGURA 2-19 – RELAÇÃO VOLUME-CAPACIDADE NA REDE VIÁRIA, CENÁRIO TENDENCIAL COM BRT, NA HPM, EM 2040.....	124
FIGURA 2-20 - RELAÇÃO VOLUME-CAPACIDADE NA REDE VIÁRIA, CENÁRIO TENDENCIAL COM BRT, NA HPM, EM 2040.....	124
FIGURA 2-21 – PASSAGEIROS NO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO - CENÁRIO TENDENCIAL - COM BRT E COBRANÇA DE ESTACIONAMENTO NO CENTRO FLORIANÓPOLIS, NA HPM, EM 2040	131
FIGURA 2-22 - PASSAGEIROS NO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO - CENÁRIO TENDENCIAL - COM BRT E COBRANÇA DE ESTACIONAMENTO NO CENTRO FLORIANÓPOLIS, NA HPM, EM 2040	132
FIGURA 2-23 - VEÍCULOS NA REDE VIÁRIA - CENÁRIO TENDENCIAL - COM BRT E COBRANÇA DE ESTACIONAMENTO NO CENTRO FLORIANÓPOLIS, NA HPM, EM 2040.....	132
FIGURA 2-24 - VEÍCULOS NA REDE VIÁRIA - CENÁRIO TENDENCIAL - COM BRT E COBRANÇA DE ESTACIONAMENTO NO CENTRO FLORIANÓPOLIS, NA HPM, EM 2040.....	133
FIGURA 2-25 – RELAÇÃO VOLUME/CAPACIDADE NA REDE VIÁRIA - CENÁRIO TENDENCIAL - COM BRT E COBRANÇA DE ESTACIONAMENTO NO CENTRO DE FLORIANÓPOLIS, NA HPM, EM 2040	133
FIGURA 2-26 - RELAÇÃO VOLUME/CAPACIDADE NA REDE VIÁRIA - CENÁRIO TENDENCIAL - COM BRT E COBRANÇA DE ESTACIONAMENTO NO CENTRO FLORIANÓPOLIS, NA HPM, EM 2040	134
FIGURA 2-27 – TRANSFERÊNCIAS ADICIONAIS NA ALTERNATIVA VLT+BRT.....	136
FIGURA 2-28 – PASSAGEIROS NO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO - CENÁRIO TENDENCIAL - COM VLT+BRT, NA HPM, EM 2040.....	139
FIGURA 2-29 - PASSAGEIROS NO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO - CENÁRIO TENDENCIAL - COM VLT+BRT, NA HPM, EM 2040.....	139
FIGURA 2-30 - VEÍCULOS NA REDE VIÁRIA - CENÁRIO TENDENCIAL - COM VLT+BRT, NA HPM, EM 2040	141
FIGURA 2-31 - VEÍCULOS NA REDE VIÁRIA - CENÁRIO TENDENCIAL - COM VLT+BRT, NA HPM, EM 2040	141
FIGURA 2-32 – RELAÇÃO VOLUME / CAPACIDADE NA REDE VIÁRIA - CENÁRIO TENDENCIAL - COM VLT+BRT, NA HPM, EM 2040.....	142
FIGURA 2-33 - RELAÇÃO VOLUME / CAPACIDADE NA REDE VIÁRIA - CENÁRIO TENDENCIAL - COM VLT+BRT, NA HPM, EM 2040.....	142
FIGURA 2-34 – PASSAGEIROS NO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO - CENÁRIO TENDENCIAL - COM MONOTRILHO+BRT, NA HPM, EM 2040.....	151
FIGURA 2-35 - PASSAGEIROS NO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO - CENÁRIO TENDENCIAL - COM MONOTRILHO +BRT, NA HPM, EM 2040.....	151
FIGURA 2-36 - VEÍCULOS NA REDE VIÁRIA, NO CENÁRIO TENDENCIAL COM MONOTRILHO +BRT, NA HPM, EM 2040	153
FIGURA 2-37 - VEÍCULOS NA REDE VIÁRIA, NO CENÁRIO TENDENCIAL COM MONOTRILHO + BRT, NA HPM, EM 2040	153
FIGURA 2-38 – RELAÇÃO VOLUME / CAPACIDADE NA REDE VIÁRIA, NO CENÁRIO TENDENCIAL, COM MONOTRILHO +BRT, NA HPM, EM 2040.....	154
FIGURA 2-39 - RELAÇÃO VOLUME / CAPACIDADE NA REDE VIÁRIA, NO CENÁRIO TENDENCIAL COM MONOTRILHO + BRT, NA HPM, EM 2040.....	154
FIGURA 2-40 – PASSAGEIROS NO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO - CENÁRIO TENDENCIAL COM OBRAS VIÁRIAS, NA HPM, EM 2040	162
FIGURA 2-41 - VEÍCULOS NA REDE VIÁRIA - CENÁRIO TENDENCIAL COM OBRAS VIÁRIAS, NA HPM, EM 2040	163

FIGURA 2-42 - VEÍCULOS NA REDE VIÁRIA - CENÁRIO TENDENCIAL COM OBRAS VIÁRIAS, NA HPM, EM 2040	163
FIGURA 2-43 – RELAÇÃO VOLUME CAPACIDADE NA REDE VIÁRIA - CENÁRIO TENDENCIAL COM OBRAS VIÁRIAS, NA HPM, EM 2040.....	164
FIGURA 2-44 - RELAÇÃO VOLUME / CAPACIDADE NA REDE VIÁRIA - CENÁRIO TENDENCIAL COM OBRAS VIÁRIAS, NA HPM, EM 2040	164
FIGURA 2-45 – ROTAS DE TRANSPORTE AQUAVIÁRIO TESTADAS	179
FIGURA 2-46 – ESQUEMA DE TRANSPORTE NO CENÁRIO ORIENTADO	180
FIGURA 2-47 – RESULTADOS DO CENÁRIO ORIENTADO X TENDENCIAL.....	185
FIGURA 2-48 – SÍNTESE DOS INDICADORES DE MOBILIDADE NO CENÁRIO ORIENTADO COM BRT.....	185
FIGURA 2-49 – PASSAGEIROS NO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO, CENÁRIO ORIENTADO, COM BRT, NA HPM, EM 2040	186
FIGURA 2-50 - PASSAGEIROS NO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO, CENÁRIO ORIENTADO, COM BRT, NA HPM - 2040.....	187
FIGURA 2-51 - VEÍCULOS NA REDE VIÁRIA, CENÁRIO ORIENTADO, COM BRT, NA HPM, EM 2040	188
FIGURA 2-52 - VEÍCULOS NA REDE VIÁRIA - CENÁRIO ORIENTADO, COM BRT, NA HPM, EM 2040.....	188
FIGURA 2-53 – RELAÇÃO VOLUME / CAPACIDADE NA REDE VIÁRIA - CENÁRIO ORIENTADO, COM BRT, NA HPM - 2040.....	189
FIGURA 2-54 - RELAÇÃO VOLUME / CAPACIDADE NA REDE VIÁRIA - CENÁRIO ORIENTADO, COM BRT, NA HPM - 2040.....	189
FIGURA 3-1- LOCAIS DE AÇÕES PARA MELHORIA DAS CONDIÇÕES DE TRÁFEGO NA REGIÃO METROPOLITANA DE FLORIANÓPOLIS.....	204
FIGURA 3-2- PONTOS DE CONFLITO ENTRE FLUXOS NO ACESSO À BEIRA MAR NORTE	205
FIGURA 3-3- AÇÕES PROPOSTAS PARA MELHORIA DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS DO ACESSO À BEIRA MAR NORTE	206
FIGURA 3-4- PONTO DE CONFLITO DE FLUXOS NA PONTE GOV. COLOMBO SALLES.....	207
FIGURA 3-5- AÇÕES PROPOSTAS PARA MELHORIA DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS DO ACESSO AO CONTINENTE PELA PONTE GOV. COLOMBO SALLES	207
FIGURA 3-6- TRECHO URBANO DA RODOVIA SC-403 NO NORTE DA ILHA	208
FIGURA 3-7- EXEMPLOS DE SINALIZAÇÃO PROPOSTOS PARA O TRECHO URBANO DA RODOVIA SC-403	209
FIGURA 3-8- CONFIGURAÇÃO ATUAL DO TREVO DO CAMPECHE.....	209
FIGURA 3-9- CONFIGURAÇÃO DE FAIXAS REVERSÍVEIS E CONTROLE SEMAFÓRICO PROPOSTO PARA O TREVO DO CAMPECHE	211
FIGURA 3-10- CONFIGURAÇÃO ATUAL DA INTERSEÇÃO ENTRE RODOVIAS SC-405 E APARÍCIO RAMOS CORDEIRO	212
FIGURA 3-11- ESQUEMA DE CONTROLE SEMAFÓRICO PROPOSTO PARA A INTERSEÇÃO DA SC-405 COM A APARÍCIO RAMOS CORDEIRO	213
FIGURA 3-12- CONFIGURAÇÃO ATUAL DA INTERSEÇÃO ENTRE AS RODOVIAS SC-405 E BALDICERO FILOMENO ...	214
FIGURA 3-13- ESQUEMA DE CONTROLE SEMAFÓRICO PROPOSTO PARA A INTERSEÇÃO DAS RODOVIAS SC-405 E BALDICERO FILOMENO	215
FIGURA 3-14- ROTATÓRIA PRÓXIMO À UFSC E AÇÕES PROPOSTAS.....	216

FIGURA 3-15- EFEITO COMBINADO DA PARADA DE ÔNIBUS E ESTACIONAMENTO DE MOTOCICLETA NO AFUNILAMENTO DA CORRENTE DE TRÁFEGO QUE SAI DA ROTATÓRIA EM DIREÇÃO À RUA LAURO LINHARES	217
FIGURA 3-16- CONFIGURAÇÃO ATUAL DA INTERSEÇÃO ENTRE AV. LUIS BOITEUX PIAZA E RUA LEONEL PEREIRA.	217
FIGURA 3-17- CONFIGURAÇÃO PROPOSTA PARA MINI-ROTATÓRIA ENTRE AV. LUIS BOITEUX PIAZA E RUA LEONEL PEREIRA	218
FIGURA 3-18- AÇÕES PARA MELHORIA DE ACESSO E FLUIDEZ EM CANASVIEIRAS	219
FIGURA 3-19- ESQUEMA SEMAFÓRICO PROPOSTO PARA A INTERSEÇÃO ENTRE RUA CAPITÃO ROMUALDO DE BARROS E RUA JOÃO MOTA ESPEZIM	220
FIGURA 3-20- ROTA PROPOSTA PARA MOVIMENTOS DE CONVERSÃO À ESQUERDA PROIBIDOS NA RUA JOÃO MOTA ESPEZIM.....	220
FIGURA 3-21- ESQUEMA DE ACESSO DA RUA CAPITÃO ROMUALDO DE BARROS COM DUAS FAIXAS EXCLUSIVAS PARA O TRÁFEGO NO SENTIDO NORTE.....	221
FIGURA 3-22- ESQUEMA DE ACESSO À RUA CAPITÃO ROMUALDO DE BARROS COM DUAS FAIXAS EXCLUSIVAS PARA O TRÁFEGO NO SENTIDO SUL	221
FIGURA 3-23- INTERSEÇÃO ENTRE RUA PAULINO PEDRO HERMES, RUA JOÃO GRUMICHE E AV. OSVALDO JOSÉ DO AMARAL.....	222
FIGURA 3-24- ROTATÓRIA PROPOSTA PARA A INTERSEÇÃO ENTRE RUA PAULINO PEDRO HERMES, RUA JOÃO GRUMICHE E AV. OSVALDO JOSÉ DO AMARAL	223
FIGURA 3-25- ACESSOS DA BR-101 SENTIDO SUL À AV. DAS TORRES E BR-282	224
FIGURA 3-26- PROJETO EXISTENTE PARA TREVO ENTRE BR-101 E BR-282, EM SÃO JOSÉ, COM LIGAÇÃO DA BR-282 À AV. DAS TORRES	225
FIGURA 3-27- SINALIZAÇÃO PROPOSTA PARA O ENTRONCAMENTO ENTRE RODOVIAS SC-401 E JOÃO PAULO NAS PROXIMIDADES DO FLORIPA SHOPPING	226
FIGURA 3-28- CONFIGURAÇÃO ATUAL DO ENTRONCAMENTO ENTRE RODOVIAS SC-401 E JOÃO PAULO	227
FIGURA 3-29- MELHORIAS PROPOSTAS PARA O ENTRONCAMENTO ENTRE RODOVIAS SC-401 E JOÃO PAULO	228
FIGURA 3-30- ACESSO PROPOSTO PARA A MARGINAL SUL DA RODOVIA SC-401.....	228
FIGURA 3-31- MELHORIA GEOMÉTRICA DO ACESSO EXISTENTE DA MARGINAL SUL PARA A RODOVIA SC-401	229
FIGURA 3-32- FAIXA DE ACESSO EXISTENTE DO BAIRRO JOÃO PAULO PARA A SC-401, SENTIDO SUL	229
FIGURA 3-33- ESQUEMA DA SEÇÃO TRANSVERSAL COM FAIXA REVERSÍVEL PROPOSTO PARA A AV. DAS RENDEIRAS	230
FIGURA 3-34- PROPOSTA DE FAIXA REVERSÍVEL PARA AV. DAS RENDEIRAS E SENTIDO EXCLUSIVO NO HORÁRIO DE PICO NA RUA HENRIQUE VERAS DO NASCIMENTO.....	231
FIGURA 3-35- ESQUEMA SEMAFÓRICO COM DOIS ESTÁGIOS PARA A INTERSEÇÃO AV. DAS RENDEIRAS - RUA VEREADOR OSNI ORTIGA – PERÍODO DE PICO DA MANHÃ	232
FIGURA 3-36- ESQUEMA SEMAFÓRICO COM TRÊS ESTÁGIOS PARA A INTERSEÇÃO DA AV. DAS RENDEIRAS COM RUA VEREADOR OSNI ORTIGA – PERÍODO DE PICO DA TARDE.....	232
FIGURA 3-37- SITUAÇÃO ATUAL DE VIAS NA REGIÃO DO CALÇADÃO DO KOBRA SOL.....	233
FIGURA 3-38- PROPOSTA DE SENTIDOS DE TRÁFEGO PARA AS VIAS NAS IMEDIAÇÕES DO CALÇADÃO	234
FIGURA 3-39- PROPOSTA DE SEÇÃO TRANSVERSAL PARA AS VIAS NAS VIZINHANÇAS DO CALÇADÃO	235
FIGURA 3-40 – TERRENO LOCALIZADO NA PONTA TRÊS HENRIQUES EM SÃO JOSÉ	241
FIGURA 3-41 – ÁREAS DO ATUAL CEASA E FÁBRICA DE PRÉ-MOLDADOS	242

FIGURA 3-42 – ÁREA DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA	243
FIGURA 3-43 - POSIÇÃO RELATIVA DAS POSSÍVEIS ÁREAS PARA INSTALAÇÃO DA RODOVIÁRIA NO CONTINENTE .	244
FIGURA 3-44 - ELEMENTOS CONSTITUINTES DA ARQUITETURA NORTE-AMERICANA DE ITS	250
FIGURA 3-45 - CENTRO DE CONTROLE DE TRÁFEGO DA CIDADE DE NOVA YORK	251
FIGURA 3-46 - CCTS DE ABRANGÊNCIA METROPOLITANA	252
FIGURA 3-47 - SISTEMA DE PRIORIDADE PARA REGIÃO COM ITINERÁRIOS CONFLITANTES.....	255
FIGURA 3-48 - ELEMENTOS BÁSICOS DO CONTROLE DE TRÁFEGO EM TEMPO REAL EM ÁREA (CTA).....	256
FIGURA 3-49 - VALORES DE IMPLANTAÇÃO DE CONTROLE DE TRÁFEGO EM TEMPO REAL	256
FIGURA 3-50 - CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL DE GOIÂNIA-GO.....	258
FIGURA 3-51 - PAINÉIS DE INFORMAÇÃO NOS PONTOS DE ÔNIBUS: (A) PAINEL DE LCD; (B) PAINEL DE LEDS	259
FIGURA 3-52 - EXEMPLOS DE PLACAS ELETRÔNICAS DE INFORMAÇÃO A BORDO DE ÔNIBUS.....	259
FIGURA 3-53 - EXEMPLOS DE APLICATIVOS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS: (A) PREVISÕES DE PRÓXIMOS ÔNIBUS EM TEMPO REAL; (B) MAPA DE LOCALIZAÇÕES DE ÔNIBUS EM TEMPO REAL	260
FIGURA 3-54 - CUSTOS PARA SISTEMAS DE RASTREAMENTO DE ÔNIBUS COMBINADOS COM DESPACHO DINÂMICO E CONTROLE DE ITINERÁRIO NOS EUA.....	260
FIGURA 3-55 - TRAÇADO PROPOSTO PARA O ANEL RODOVIÁRIO DA REGIÃO DE METROPOLITANA DE FLORIANÓPOLIS E RODOVIAS CONECTADAS.....	265
FIGURA 3-56 - INDICAÇÃO DE LOCAIS PARA IMPLANTAÇÃO DAS ATIVIDADES LOGÍSTICAS NO ENTORNO DO CONTORNO RODOVIÁRIO	266
FIGURA 3-57 - SISTEMA VIÁRIO PROPOSTO PARA ACESSO AO CONDOMÍNIO LOGÍSTICO SUGERIDO PARA O ENTRONCAMENTO DO ANEL RODOVIÁRIO COM A RODOVIA SC-407	267
FIGURA 3-58 - ESQUEMA DE ABASTECIMENTO DO CENTRO LOGÍSTICO E POSTERIOR DISTRIBUIÇÃO DAS MERCADORIAS ATÉ O DESTINO FINAL	268
FIGURA 3-59 – PROPOSTA DE LOCALIZAÇÃO DE TRÊS CENTROS LOGÍSTICOS NA ILHA.....	269
FIGURA 3-60 – REGIÃO INDICADA PARA IMPLANTAÇÃO DE CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DO SUL DA ILHA	270
FIGURA 3-61 - LOCAL INDICADO PARA IMPLANTAÇÃO DE CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO NA ÁREA CENTRAL DE FLORIANÓPOLIS.....	271
FIGURA 3-62 - VEÍCULOS ESTACIONADOS NA RUA FRANCISCO TOLENTINO PARA DESCARGA E ENTREGA DE MERCADORIAS	271
FIGURA 3-63 - USO DA CALÇADA DA RUA FRANCISCO TOLENTINO PARA ENTREGA DE BEBIDAS.....	272
FIGURA 3-64 - LOCAL INDICADO PARA IMPLANTAÇÃO DE CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO EM SÃO JOSÉ	272
FIGURA 3-65 - CAMINHÃO ELÉTRICO PARA DISTRIBUIÇÃO URBANA DE CARGA (BESTUFS)	273
FIGURA 3-66 – UTILITÁRIO COM TRAÇÃO ELÉTRICA.....	274
FIGURA 3-67 - VIAS COM RESTRIÇÃO TOTAL OU PARCIAL DE CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS COMERCIAIS MAIORES QUE 10 METROS DE COMPRIMENTO NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS (CONFORME DECRETO Nº. 12.374).....	275
FIGURA 3-68 - VIAS QUE FAZEM PARTE DO “CALÇADÃO” NO CENTRO DE FLORIANÓPOLIS.....	275
FIGURA 3-69 - VAGA EXCLUSIVA PARA CARGA E DESCARGA DE MERCADORIAS NA RUA TENENTE SILVEIRA	276
FIGURA 3-70 - ESTACIONAMENTO DE VEÍCULO DE CARGA SOBRE CALÇADA E VIA	277
FIGURA 3-71 - PARADA DE CAMINHÕES EM FILA DUPLA (RUA FRANCISCO TOLENTINO).....	277
FIGURA 3-72 - PARADA DE VEÍCULO COMERCIAL EM FILA DUPLA (RUA FRANCISCO TOLENTINO).....	277
FIGURA 3-73 - RECUO PARA ESTACIONAMENTO DE CAMINHÕES JUNTO A ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS EM FLORIANÓPOLIS.....	278

FIGURA 3-74 - RECUO PARA ESTACIONAMENTO DE CAMINHÕES JUNTO AO MEIO-FIO 279

FIGURA 3-75 - CARRINHOS DE MÃO 279

FIGURA 3-76 - CARRO MOVIDO POR TRAÇÃO ELÉTRICA, UTILIZADO PELA SPAIPA/COCA-COLA EM CURITIBA 280

ÍNDICE DE GRÁFICOS – VOLUME II

GRÁFICO 1-1 – DISTRIBUIÇÃO HORÁRIA DA DEMANDA	90
GRÁFICO 2-1– DIVISÃO MODAL – CENÁRIO BASE.....	103
GRÁFICO 2-2 – DIVISÃO MODAL – CENÁRIO BASE X BRT	117
GRÁFICO 2-3 – TEMPO MÉDIO DE VIAGEM COLETIVO X INDIVIDUAL – BRT TENDENCIAL.....	119
GRÁFICO 2-4 – VELOCIDADE MÉDIA DE VIAGEM COLETIVO X INDIVIDUAL – BRT TENDENCIAL	119
GRÁFICO 2-5 - USO DO TRANSPORTE COLETIVO POR FAIXA DE RENDA, HORIZONTE 2040, TENDENCIAL COM BRT	120
GRÁFICO 2-6 - TEMPO MÉDIO DE VIAGEM POR FAIXA DE RENDA, HORIZONTE 2040, TENDENCIAL COM BRT.....	120
GRÁFICO 2-7 – MIGRAÇÃO MODAL NAS ALTERNATIVAS COM IMPLANTAÇÃO DO BRT	129
GRÁFICO 2-8 – TEMPO MÉDIO DE VIAGEM NAS ALTERNATIVAS COM IMPLANTAÇÃO DO BRT	130
GRÁFICO 2-9 – VELOCIDADE MÉDIA DE VIAGEM NAS ALTERNATIVAS COM IMPLANTAÇÃO DO BRT	130
GRÁFICO 2-10 – DIVISÃO MODAL – CENÁRIO BASE X VLT+BRT X APENAS BRT.....	135
GRÁFICO 2-11 – TEMPO MÉDIO DE VIAGEM COLETIVO X INDIVIDUAL – VLT+BRT TENDENCIAL.....	138
GRÁFICO 2-12 – VELOCIDADE MÉDIA DE VIAGEM COLETIVO X INDIVIDUAL – VLT+BRT TENDENCIAL	138
GRÁFICO 2-13 – DIVISÃO MODAL – CENÁRIO-BASE X MONOTRILHO+BRT X BRT	147
GRÁFICO 2-14 – TEMPO MÉDIO DE VIAGEM COLETIVO X INDIVIDUAL – MONOTRILHO+BRT - CENÁRIO TENDENCIAL	150
GRÁFICO 2-15 – VELOCIDADE MÉDIA DE VIAGEM COLETIVO X INDIVIDUAL – MONOTRILHO+BRT - CENÁRIO TENDENCIAL	150
GRÁFICO 2-16 – DIVISÃO MODAL – CENÁRIO-BASE X OBRAS DE GRANDE PORTE.....	159
GRÁFICO 2-17 – TEMPO MÉDIO DE VIAGEM COLETIVO X INDIVIDUAL – OBRAS DE GRANDE PORTE - CENÁRIOTENDENCIAL.....	161
GRÁFICO 2-18 – VELOCIDADE MÉDIA DE VIAGEM COLETIVO X INDIVIDUAL – OBRAS DE GRANDE PORTE - CENÁRIO TENDENCIAL	162
GRÁFICO 2-19 – – DIVISÃO MODAL – CENÁRIO-BASE X OBRAS DE GRANDE PORTE.....	169
GRÁFICO 2-20 – TEMPO MÉDIO DE VIAGEM NAS ALTERNATIVAS COM IMPLANTAÇÃO DO BRT E OBRAS DE GRANDE PORTE	170
GRÁFICO 2-21 – VELOCIDADE MÉDIA DE VIAGEM NAS ALTERNATIVAS COM IMPLANTAÇÃO DO BRT E OBRAS DE GRANDE PORTE	171
GRÁFICO 2-22 – – DIVISÃO MODAL – CENÁRIO BASE X BRT X INVESTIMENTO INTENSO NO SISTEMA VIÁRIO	172
GRÁFICO 2-23 – TEMPO MÉDIO DE VIAGEM NAS ALTERNATIVAS COM INVESTIMENTO NO SISTEMA VIÁRIO	173
GRÁFICO 2-24 – VELOCIDADE MÉDIA DE VIAGEM NAS ALTERNATIVAS COM INVESTIMENTO NO SISTEMA VIÁRIO	174
GRÁFICO 2-25 - TEMPO MÉDIO DE VIAGEM, NAS ALTERNATIVAS COM INVESTIMENTO NO SISTEMA VIÁRIO, POR FAIXA DE RENDA.....	174
GRÁFICO 2-26 – TEMPO MÉDIO DE VIAGEM COLETIVO X INDIVIDUAL – AQUAVIÁRIO TENDENCIAL.....	177
GRÁFICO 2-27 – VELOCIDADE MÉDIA DE VIAGEM COLETIVO X INDIVIDUAL – AQUAVIÁRIO TENDENCIAL	178
GRÁFICO 2-28 – DIVISÃO MODAL – CENÁRIO BASE X CENÁRIO TENDENCIAL BRT E ORIENTADO BRT	181
GRÁFICO 2-29 – TEMPO MÉDIO DE VIAGEM COLETIVO X INDIVIDUAL – BRT NO CENÁRIO ORIENTADO.....	184

GRÁFICO 2-30 – VELOCIDADE MÉDIA DE VIAGEM COLETIVO X INDIVIDUAL – BRT NO CENÁRIO ORIENTADO	184
GRÁFICO 3-1 – EVOLUÇÃO ANUAL DO NÚMERO DE VÍTIMAS NA RMF.....	198
GRÁFICO 3-2 – DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE VÍTIMAS POR ÉPOCA DO ANO NA RMF	198
GRÁFICO 3-3 - DISTRIBUIÇÃO HORÁRIA DO NÚMERO DE VÍTIMAS NA RMF.....	199
GRÁFICO 3-4 – DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE VÍTIMAS POR DIA DA SEMANA E MEIO DE LOCOMOÇÃO, NA RMF	199
GRÁFICO 3-5 – DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE VÍTIMAS POR IDADE, NA RMF	200
GRÁFICO 3-6 – DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE VÍTIMAS POR MEIO DE LOCOMOÇÃO, NA RMF (E-193).....	201
GRÁFICO 3-7 - DIVISÃO DOS PASSAGEIROS INTERNACIONAIS NO TERMINAL RITA MARIA	237
GRÁFICO 3-8: DIVISÃO DOS PASSAGEIROS DO RITA MARIA POR TIPO DE VIAGEM	237
GRÁFICO 3-9 - ORIGEM E DESTINO DOS USUÁRIOS DA RODOVIÁRIA ILHA X CONTINENTE.....	238
GRÁFICO 3-10 - ORIGENS E DESTINOS DOS USUÁRIOS DA RODOVIÁRIA NA ILHA DE SANTA CATARINA.....	238
GRÁFICO 3-11 - ORIGENS E DESTINOS DOS USUÁRIOS DA RODOVIÁRIA NO CONTINENTE	239
GRÁFICO 3-12 – USUÁRIOS DO AEROPORTO POR MOTIVO	246
GRÁFICO 3-13 – MOTIVO DE VIAGEM.....	246
GRÁFICO 3-14 – ORIGEM OU DESTINO EM FLORIANÓPOLIS.....	247
GRÁFICO 3-15 – MODO DE ACESSO AO AEROPORTO	247
GRÁFICO 3-16 – PROPENSÃO AO USO DO MONOTRILHO LIGANDO O CENTRO AO AEROPORTO	248

1. INTERVENÇÕES NA OFERTA DE TRANSPORTES

1.1. Rede Viária

Para avaliação das necessidades de ampliação de capacidade, seja de alargamento de via existente ou implantação de novas vias, foram levantadas junto aos órgãos responsáveis todas as propostas existentes para a região. Estas foram avaliadas e complementadas nos casos em que se considerou necessário.

A oferta viária foi dividida em quatro grupos:

1. Obras já comprometidas pelos governos municipais ou estadual (em construção, em licitação ou em projeto com recursos já alocados). Este grupo de obras foi considerado implantado a partir de 2020 em todos os cenários e alternativas.
2. Obras viárias de grande porte, onde foram testadas algumas de grande impacto, como a nova ponte ligando a Ilha de Santa Catarina ao continente, a Av. Beira Mar Norte em São José, a ligação entre a BR-101 e o novo contorno rodoviário na continuação da via expressa (BR-282) e o túnel entre o Itacorubi e a Lagoa da Conceição.
3. Investimento intenso no sistema viário, incluindo a maioria dos projetos constantes dos Planos Diretores dos Municípios. Este grupo de intervenções foi considerado implantado no horizonte de 2040, na alternativa onde se avalia uma grande melhoria no sistema viário, sem intervenções no sistema de transporte coletivo.
4. Infraestrutura de suporte da nova área de desenvolvimento orientado. Este grupo de obras foi idealizado para suportar a área de indução de crescimento projetada no Cenário de Desenvolvimento Orientado para Transportes.

Esses grupos de obras viárias foram testados no modelo configurando alternativas de investimento no sistema viário, no cenário Tendencial, e investimentos no sistema viário, no Cenário Orientado.

1.1.1. Cenário Base - *Baseline*

Este cenário é a representação da situação atual, onde nenhuma intervenção é feita no sistema, a não ser em novas vias ou ampliações de capacidade já iniciadas ou contratadas.

Na Tabela 1-1 apresenta-se a lista de projetos viários, incluindo novas vias e ampliações de capacidade de vias existentes, suas respectivas características, considerando o cenário base (Baseline).

A tabela apresenta ainda previsão para implantação de faixa exclusiva para ônibus, ciclovia ou adequação para o conceito de Rua Completa.

Observa-se que o conceito de Rua Completa não se aplica às novas vias, já que serão concebidas em um novo padrão de destinação democrática do espaço viário.

A Figura 1-1 ilustra as obras comprometidas incluídas no cenário base.

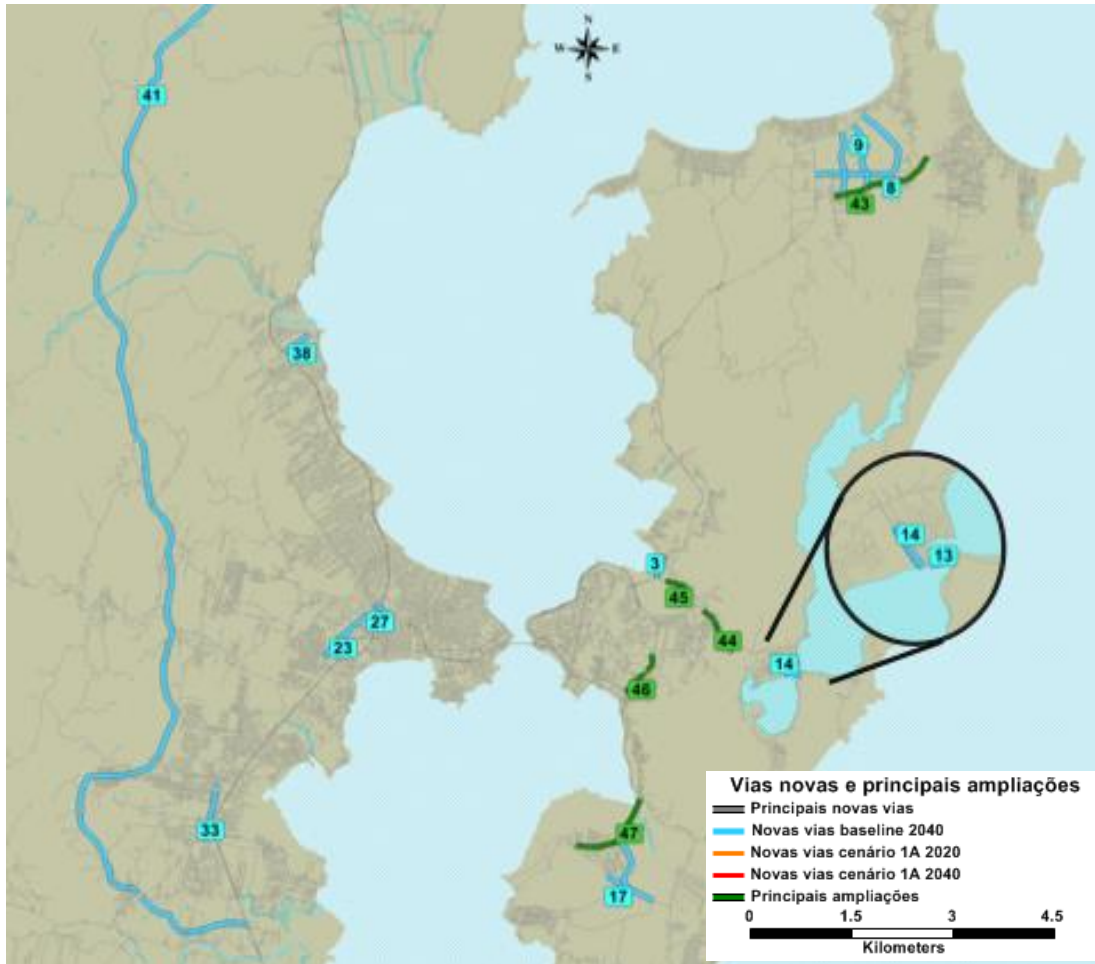


Figura 1-1 – Sistema viário do Cenário Base (*Baseline*), destaque para obras comprometidas.

Tabela 1-1 – Sistema Viário Cenário Base – *Baseline*.

ID	Bairro	Via	Comprimento (m)		Cenário Base - Baseline											Tipo de projeto	Ciclovia	
					2014					2020								
					Hierarquia	Faixas efetivas		Faixas exclusivas		Capacidade (veic. equiv. /hora /sent.)	Hierarquia	Faixas efetivas		Faixas exclusivas				Capacidade (veic. equiv. /hora /sent.)
						Sentido						Sentido						
Total	Rua Completa	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2							
3	João Paulo	Nova curva SC-401	876	0	Projeto futuro	0	0	0	0	0	Expressa	2	2	0	0	4367	Via nova	Sim
8	Canasvieiras	Contorno Sapiens Park	5548	0	Projeto futuro	0	0	0	0	0	Coletora	1	1	0	0	1191	Via nova	Sim
9	Canasvieiras	Coletoras	4865	0	Projeto futuro	0	0	0	0	0	Coletora	1	1	0	0	1191	Via nova	Sim
13	Lagoa da Conceição	Nova ponte	385	0	Projeto futuro	0	0	0	0	0	Local	1	1	0	0	496	Via nova	Sim
14	Lagoa da Conceição	Acesso nova ponte	672	0	Projeto futuro	0	0	0	0	0	Coletora	1	1	0	0	1191	Via nova	Sim
17	Carianos	Arterial ligando carianos e campeche	4031	0	Projeto futuro	0	0	0	0	0	Coletora	1	1	0	0	1191	Via nova	Sim
23	Forquilha/Roçado	Ligação Av. das Torres	2183	0	Projeto futuro	0	0	0	0	0	Coletora	2	2	0	0	2382	Via nova	Sim
33	Centro/Caminho Novo	Ligação br-282 Av das torres	1345	0	Projeto futuro	0	0	0	0	0	Arterial	2	2	0	0	2978	Via nova	Sim
38		Coletora cruzando R. Bento dos Santos	1096	0	Projeto futuro	0	0	0	0	0	Coletora	1	1	0	0	943	Via nova	Sim
41		Novo contorno br-101	47838	0	Projeto futuro	0	0	0	0	0	Expressa	3	3	0	0	6253	Via nova	Não
43	Cachoeira do Bom Jesus	Duplicação SC-403	3865	2629	Arterial	1	1	0	0	1489	Arterial	3	3	0	0	4466	Ampliação de capacidade	Sim
44	Itacorubi	SC-404 (parte baixa da encosta oeste do morro da lagoa)	568	0	Arterial	1	1	0	0	893	Arterial	2	2	0	0	1786	Ampliação de capacidade	1

ID	Bairro	Via	Comprimento (m)		Cenário Base - Baseline											Tipo de projeto	Ciclovia	
					2014					2040								
					Hierarquia	Faixas efetivas		Faixas exclusivas		Capacidade (veic. equiv. /hora /sent.)	Hierarquia	Faixas efetivas		Faixas exclusivas				Capacidade (veic. equiv. /hora /sent.)
						Sentido						Sentido						
1	2	1	2	1		2	1	2										
Total	Rua Completa																	
45	Itacorubi	SC-404 (Itacorubi)	2670	2250	Arterial	1	1	0	0	1489	Arterial	2	2	0	0	2977	Ampliação de capacidade	1
46	Pantanal	Edu Vieira	1735	0	Arterial	1	1	0	0	1290	Arterial	2	2	0	0	2580	Ampliação de capacidade	1
47	Carianos	Av. Dep. Diomício Freitas (acesso ao aeroporto)	3640	0	Arterial	1	1	0	0	1488	Arterial	2	2	0	0	2977	Ampliação de capacidade	1

1.1.2. Cenário Tendencial – Alternativa - Obras de Grande Porte

A quarta ponte e o túnel para a Lagoa da Conceição têm sido citados constantemente como solução do problema de mobilidade. Uma nova ponte exige a construção da Av. Beira-Mar Norte de São José, e sua conexão com a BR-101 em algum ponto de Biguaçu, para criar uma alternativa viária. A construção do novo contorno Rodoviário também não faz sentido sem sua ligação com a BR-101. Essas intervenções serão testadas no cenário tendencial. Considera-se que não fazem sentido no cenário orientado.

A Figura 1-2 ilustra o sistema viário do grupo 2, que inclui as obras de grande porte. Na Tabela 1-2 apresenta-se a lista de projetos viários testados nessa alternativa e suas respectivas características.

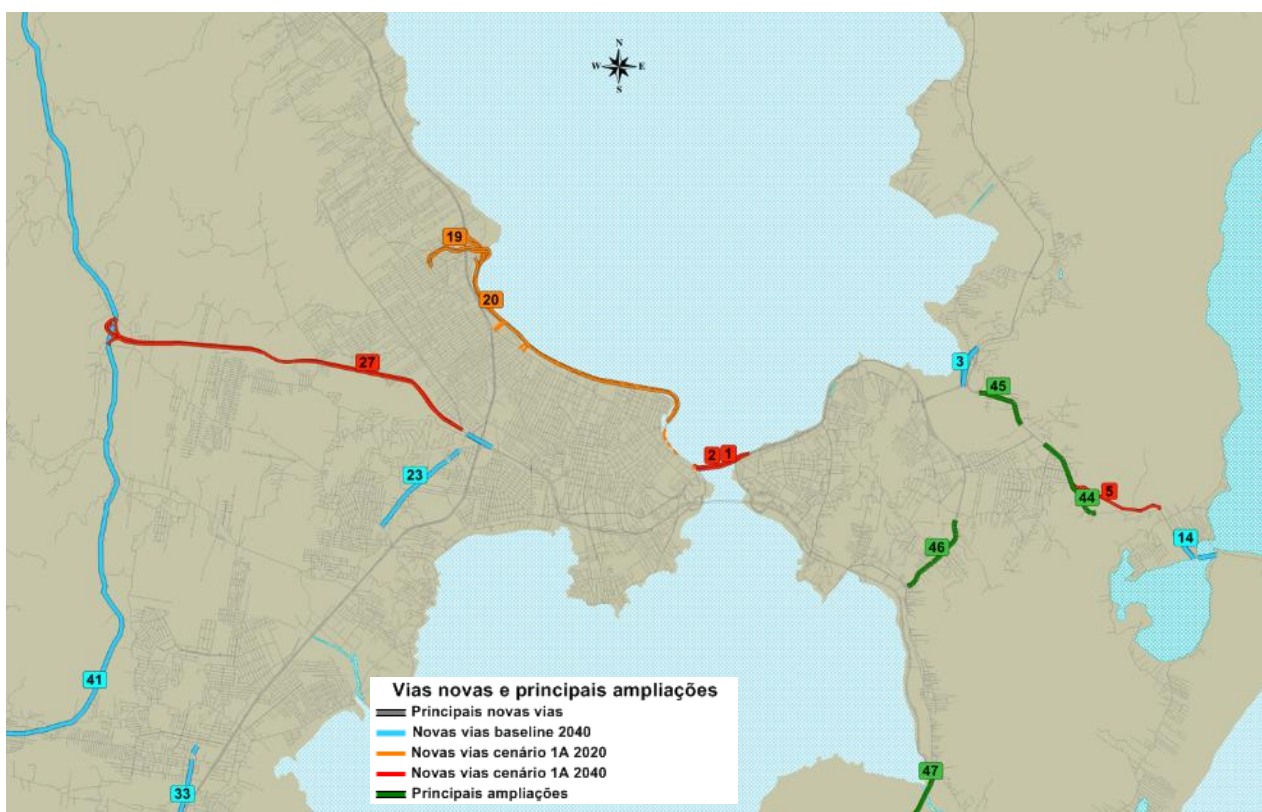


Figura 1-2 – Sistema Viário Adicional da Alternativa – 4 obras de grande porte.

Tabela 1-2 – Sistema Viário adicional, Cenário Tendencial, Alternativa - Obras de Grande Porte.

ID	Bairro	Via	Comprimento (m)	Cenário Tendencial											
				Alternativa - 4 Obras de Grande Porte											
				2020						2030					
				Hierarquia	Faixas efetivas		Faixas exclusivas		Capacidade (veic. equiv. /hora /sent.)	Hierarquia	Faixas efetivas		Faixas exclusivas		Capacidade (veic. equiv. /hora /sent.)
					Sentido						Sentido				
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2						
1	Centro	Nova ponte sentido ilha	1156	Projeto futuro	3	0	0	0	0	Arterial	3	0	0	0	5657
2	Centro	Nova ponte sentido continente	1232	Projeto futuro	3	0	0	0	0	Arterial	3	0	0	0	5657
5	Itacorubi-Lagoa	Túnel no morro da lagoa	2046	Projeto futuro	0	0	0	0	0	Arterial	2	0	0	0	1786
19	Balneário/Jardim Atlântico/Barreiros	Beira mar norte (sentido norte)	8761	Arterial	3	0	0	0	5062	Arterial	3	0	0	0	5062
20	Balneário/Jardim Atlântico/Barreiros	Beira mar norte (sentido sul)	7102	Arterial	3	0	0	0	5062	Arterial	3	0	0	0	5062
27	Forquilhas	Ligação Contorno(BR-101) e via expressa	9924	Projeto futuro	3	3	0	0	0	Arterial	3	3	0	0	5657

1.1.3. Cenário Tendencial – Alternativa de Investimento Intenso no Sistema Viário

Nesta alternativa, testada para o horizonte de 2040, avalia-se uma grande melhoria no sistema viário, sem intervenções no sistema de transporte coletivo, considerando a implantação da maiorias dos projetos constantes dos Planos Diretores dos Municípios.

Na Tabela 1-3 apresenta-se a lista de projetos viários do grupo 3 e suas respectivas características.

A Figura 1-3 e a Figura 1-4 ilustram o sistema viário adicional testado nesta alternativa.

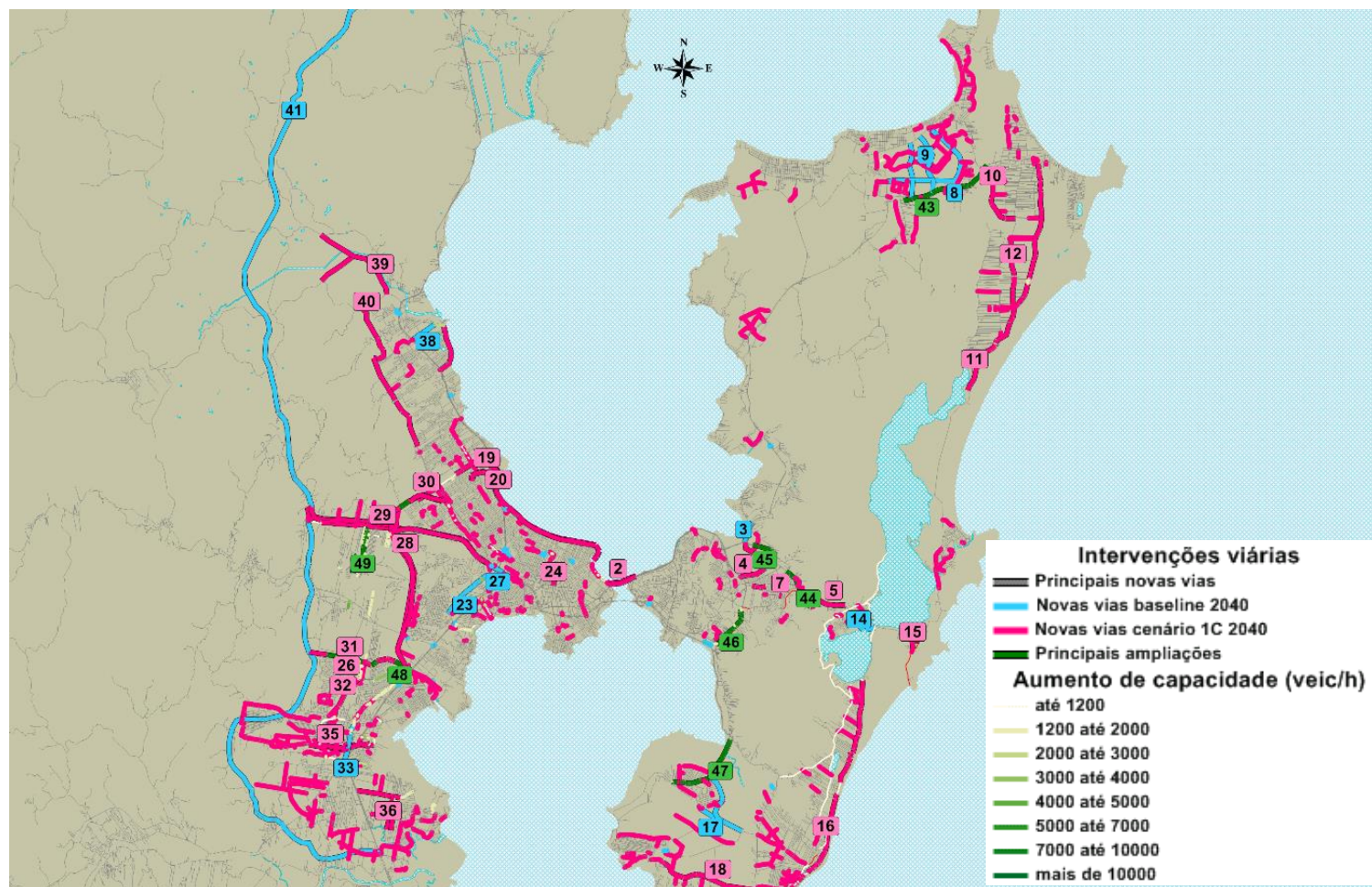
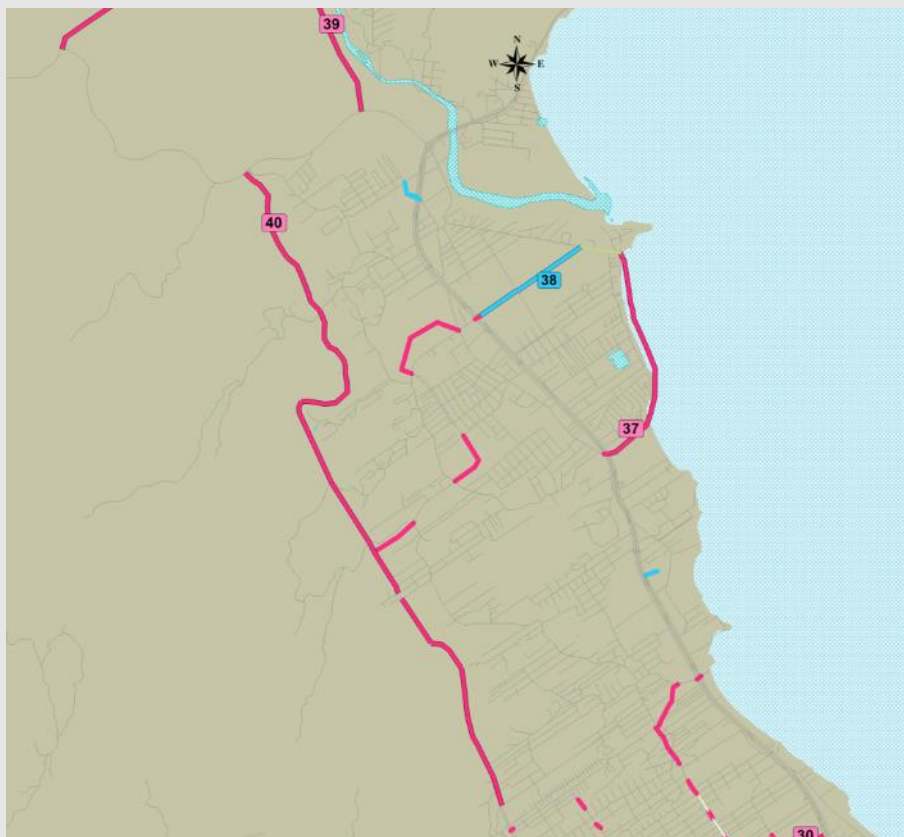
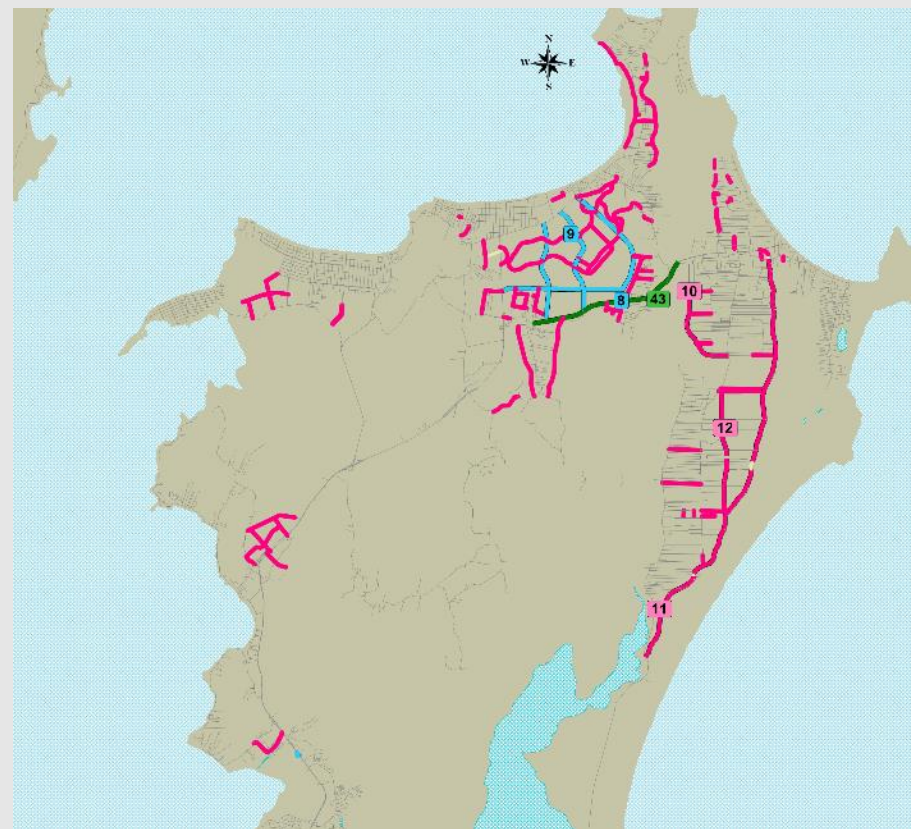


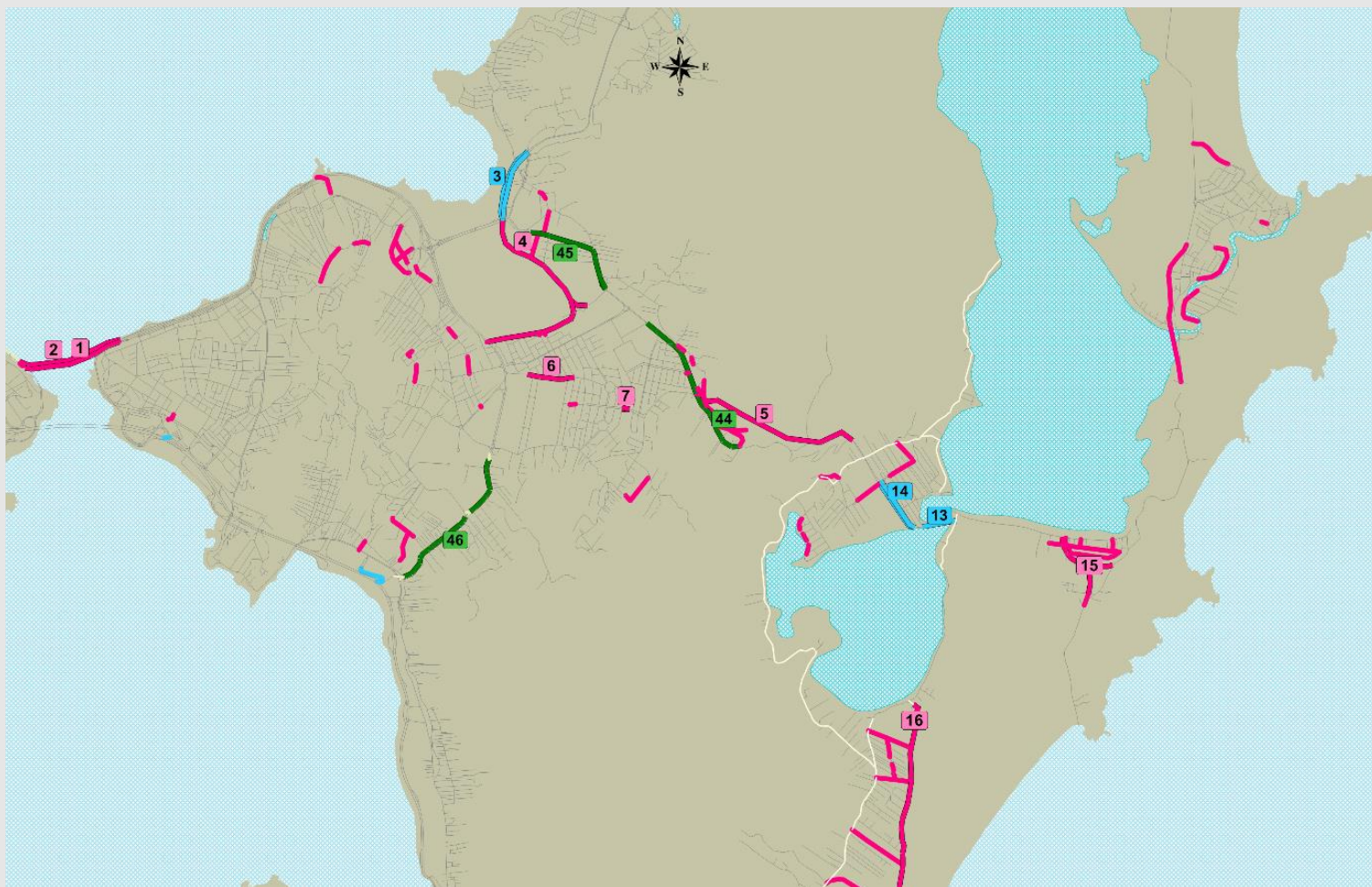
Figura 1-3 - Sistema Viário Alternativo - Investimento Intenso no Sistema Viário.



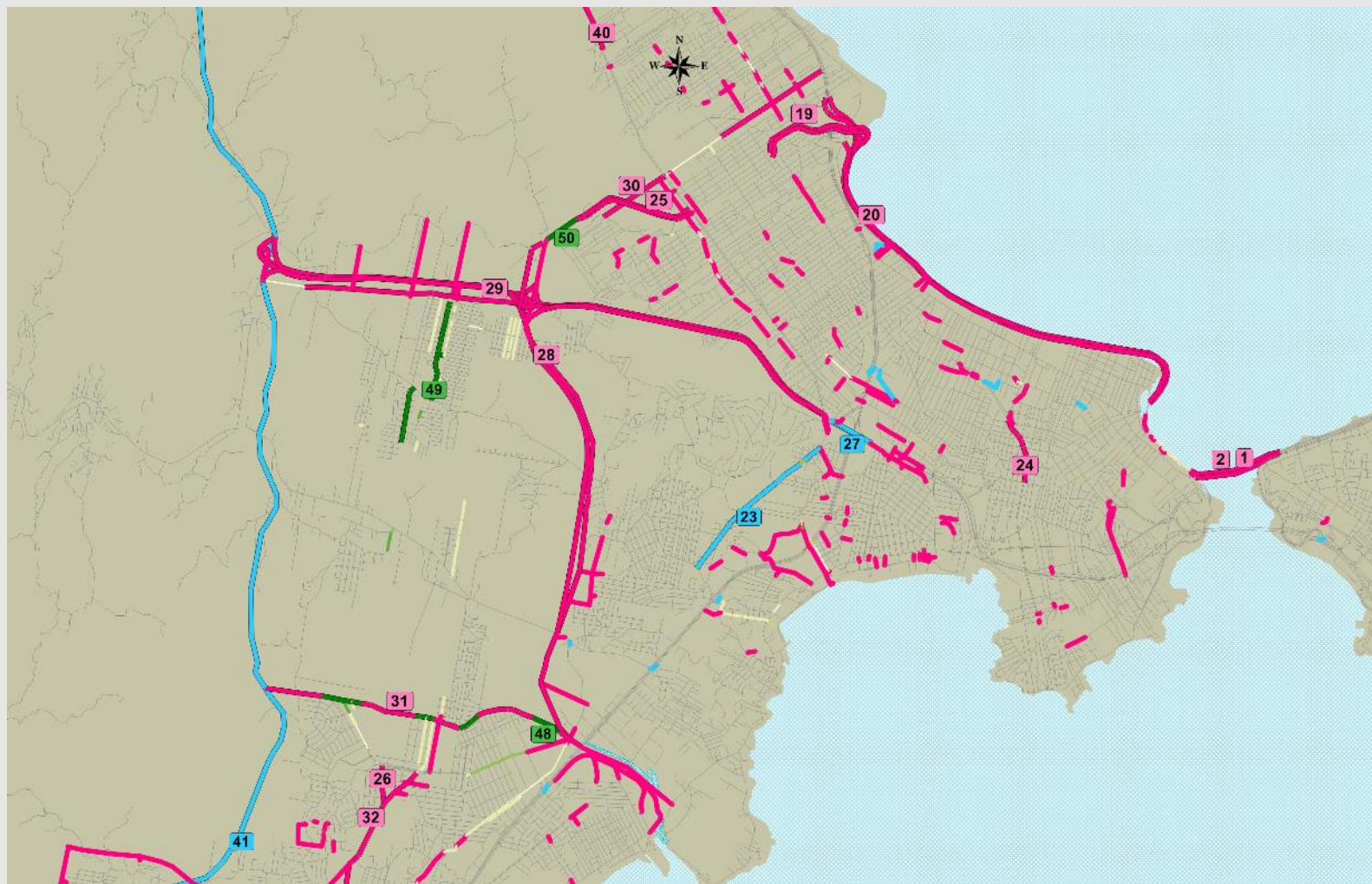
Biguaçu



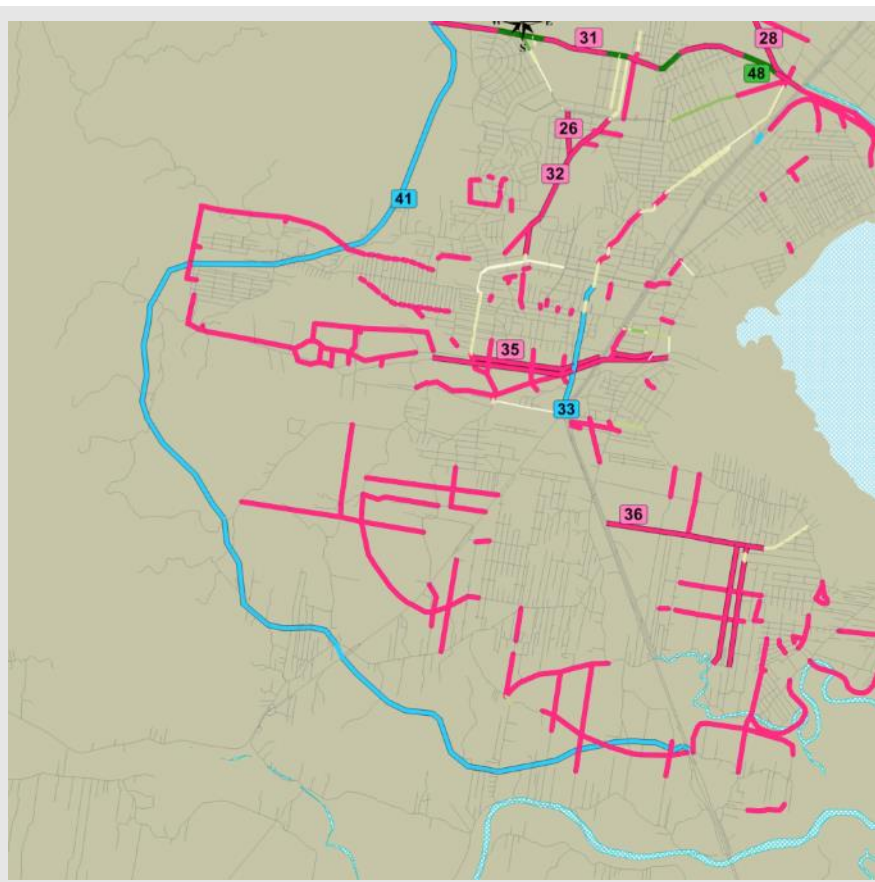
Norte da Ilha



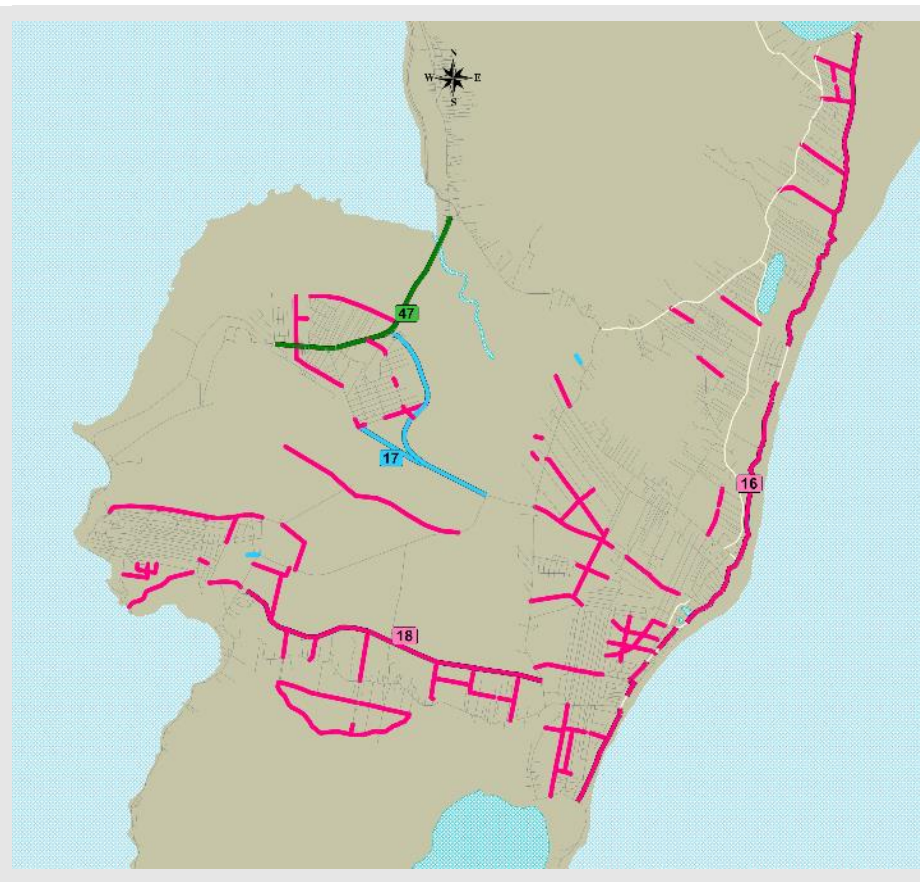
Centro e Leste da Ilha



São José e Florianópolis - continente



Palhoça



Sul da Ilha

Figura 1-4 - Sistema Viário - Alternativa - Investimento Intenso no Sistema Viário.

Tabela 1-3 - Sistema Viário adicional, Cenário Tendencial, Alternativa – Investimento intenso no Sistema Viário.

ID	Bairro	Via	Comprimento (m)	Cenário Tendencial Alternativa - Investimento Intenso no Sistema Viário						Tipo de projeto	Ciclovias
				2040							
				Hierarquia	Faixas efetivas		Faixas exclusivas		Capacidade total		
					Sentido						
1	2	1	2	1	2						
1	Centro	Nova ponte sentido ilha	1156	Arterial	3	0	0	0	5657	Via nova	Sim
2	Centro	Nova ponte sentido continente	1232	Arterial	3	0	0	0	5657	Via nova	Sim
4	Itacorubi	Via em torno do manguezal	2725	Coletora	1	1	0	0	1191	Via nova	Sim
5	Itacorubi-Lagoa	Túnel no morro da lagoa	2046	Arterial	2	0	0	0	1786	Via nova	Sim
6	Santa Mônica	Continuação R. Byron Barcelos - Trasveral Joe Colaço até Cap. Amaro Seixas	549	Coletora	2	0	0	0	1886	Via nova	Sim
7	Córrego Grande	Ligação Av. Ângelo Crema leste-oeste	92	Coletora	2	2	0	0	1886	Via nova	Não
10	Inglese	Paralela João Glauberto a oeste	2140	Coletora	1	1	0	0	1191	Via nova	Sim
11	Rio Vermelho	Paralela leste - arterial margeando dunas	9997	Arterial	1	1	0	0	1489	Via nova	Sim
12	Rio Vermelho	Coletora Norte-Sul	2315	Coletora	1	1	0	0	943	Via nova	Sim
15	Lagoa da Conceição	Paralela Rendeiras - sul	1117	Local	1	1	0	0	496	Via nova	Sim

ID	Bairro	Via	Comprimento (m)	Cenário Tendencial Alternativa - Investimento Intenso no Sistema Viário						Tipo de projeto	Ciclovias
				2040							
				Hierarquia	Faixas efetivas		Faixas exclusivas		Capacidade total		
					Sentido						
1	2	1	2								
16	Porto da Lagoa	Arterial margeando costa leste	10659	Arterial	0	1	0	0	1489	Via nova	Sim
18	Ribeirão da Ilha	Arterial ligando Campeche e Carianos/Ribeirão da ilha	4316	Coletora	1	1	0	0	1191	Via nova	Sim
19	Balneário/Jardim Atlântico/Barreiros	Beira mar norte (sentido norte)	8761	Arterial	3	0	0	0	5062	Via nova	Sim
20	Balneário/Jardim Atlântico/Barreiros	Beira mar norte (sentido sul)	7102	Arterial	3	0	0	0	5062	Via nova	Sim
24	Coloninha/Capoeiras	Continuação Av. Juscelino Kubitscheck	884	Coletora	2	2	0	0	2382	Via nova	Sim
25	Sertão do Maruim	Ligação Av. Osvaldo José do Amaral	1629	Arterial	2	2	0	0	3772	Via nova	Sim
27	Forquilhas	Ligação Contorno(BR-101) e via expressa	9924	Arterial	3	3	0	0	5657	Via nova	Sim
28	Forquilhas/Distrito Industrial	Arterial principal Norte-Sul	5796	Arterial	3	3	0	0	4466	Via nova	Sim
29	Forquilhas/Distrito Industrial	Arterial leste-oeste ao norte dos trinários. Paralela acesso novo contorno br-101	2824	Arterial	3	3	0	0	4466	Via nova	Sim
31	Sertão do Maruim	Arterial Leste-Oeste 1	2897	Arterial	3	3	0	0	4466	Via nova	Sim

ID	Bairro	Via	Comprimento (m)	Cenário Tendencial Alternativa - Investimento Intenso no Sistema Viário						Tipo de projeto	Ciclovias
				2040							
				Hierarquia	Faixas efetivas		Faixas exclusivas		Capacidade total		
					Sentido						
1	2	1	2								
32	Pedra Branca/Passa Vinte	Ligação sul trinários - oeste de Palhoça	1917	Arterial	2	2	0	0	2978	Via nova	Sim
35	Centro/Caminho Novo	Coletora ligando bairro "caminho novo" com leste de Palhoça	2293	Coletora	2	2	0	0	2382	Via nova	Não
36	Guarda do Cubatão/Barra do Aririú	Coletoras internas	4421	Coletora	1	1	0	0	1191	Via nova	Não
37	Praia João Rosa	Coletora na costa de Biguaçu	2019	Coletora	2	2	0	0	2382	Via nova	Não
39		Coletoras	5506	Coletora	1	1	0	0	1191	Via nova	Sim
40	Bom Viver/Fundos	Continuação Av. das Torres	6732	Arterial	2	2	0	0	2580	Via nova	Sim
42	0	Hidroviário	93319	Local	1	1	0	0	993	Via nova	Não

1.1.4. Cenário Orientado

A Tabela 1-4 apresenta a lista de projetos viários e suas respectivas características, concebidos para dar suporte ao desenvolvimento da região Oeste de São José, no cenário de Desenvolvimento Orientado ao Transporte Coletivo.

O sistema principal desta região está estruturado sobre 2 trinários: 2 vias laterais, com duas faixas operando em sentido único para dar suporte à circulação de automóveis, e uma via central para a circulação do BRT. O espaço edificável das quadras é ocupado com atividades diversificadas compondo um uso misto.

A Figura 1-5 ilustra o sistema viário de apoio ao cenário de desenvolvimento orientado ao transporte, composto por 77,7 km de vias novas ou a serem reformadas. A Figura 1-6 e a Figura 1-7 ilustram o sistema viário completo, incluindo novas vias, ampliações, ruas completas, zonas 30 e ciclovias, de forma a permitir a visualização e análise da compatibilidade e complementariedade de todas as propostas estudadas, para transporte motorizado ou não motorizado, coletivo ou individual.

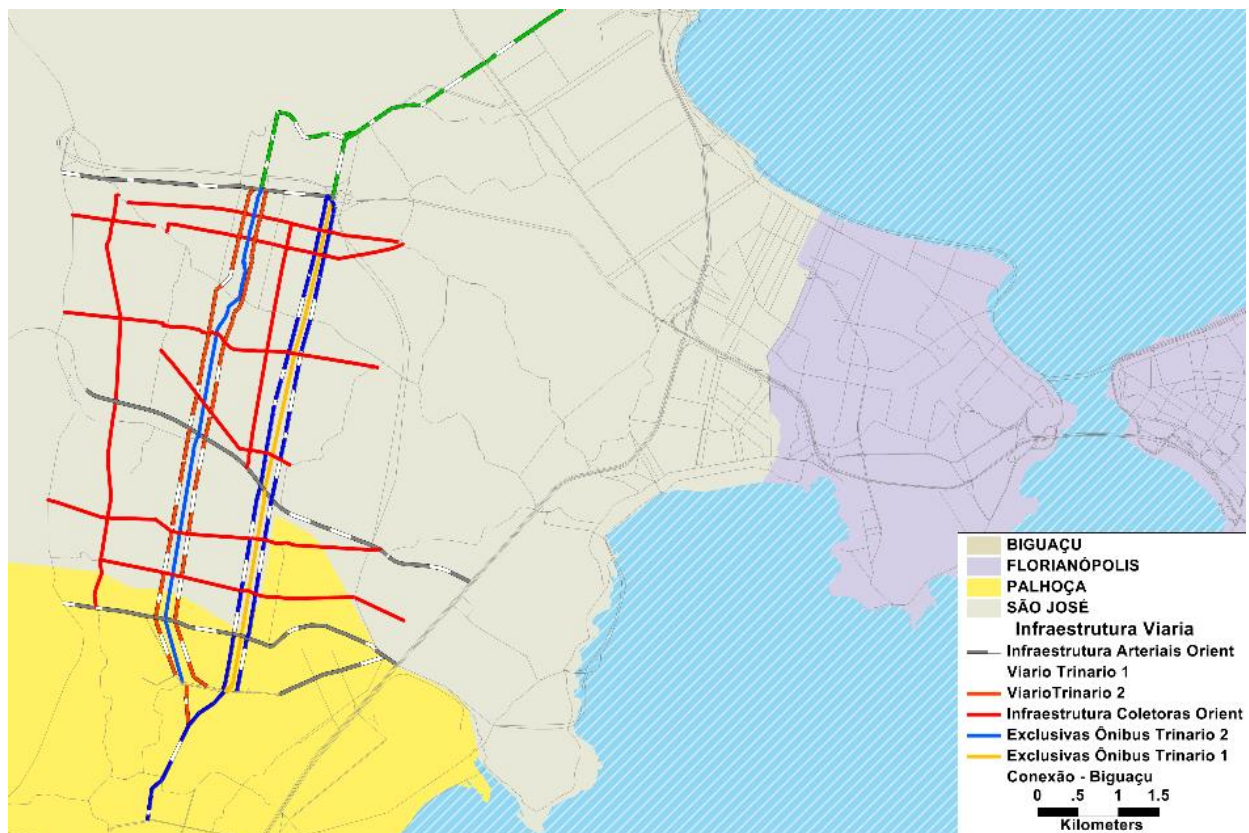


Figura 1-5 – Sistema Viário Adicional para Suporte ao Cenário de Desenvolvimento Orientado.

Tabela 1-4 - Sistema Viário Adicional para Suporte ao Desenvolvimento da Região Oeste de São José, Cenário Orientado.

Bairro	Via	Comprimento (m)	Cenário Orientado						Tipo de projeto	Ciclovia
			2040							
			Hierarquia	Faixas efetivas		Faixas exclusivas		Capacidade (veic. equiv. /hora /sent.)		
				Sentido						
1	2	1	2							
Sertão do Maruim	Arteriais trinários*	25.600	Arterial	2	0	0	0	2978	Via nova	Sim
Sertão do Maruim	Arteriais Leste-Oeste	14.600	Arterial	2	2	1	1	2978	Via nova	Sim
Sertão do Maruim	Conexão Biguaçu	7.300	Arterial	1	1	1	1	1191	Via nova	Sim
Sertão do Maruim	Coletoras Estruturantes	30.200	Coletora	1	1	1	1	1191	Via nova	Sim

**incluídos as seis vias, 4 vias de 2 faixas por sentido para automóveis não incluídos 2 vias de 2 faixas por sentido para o BRT*

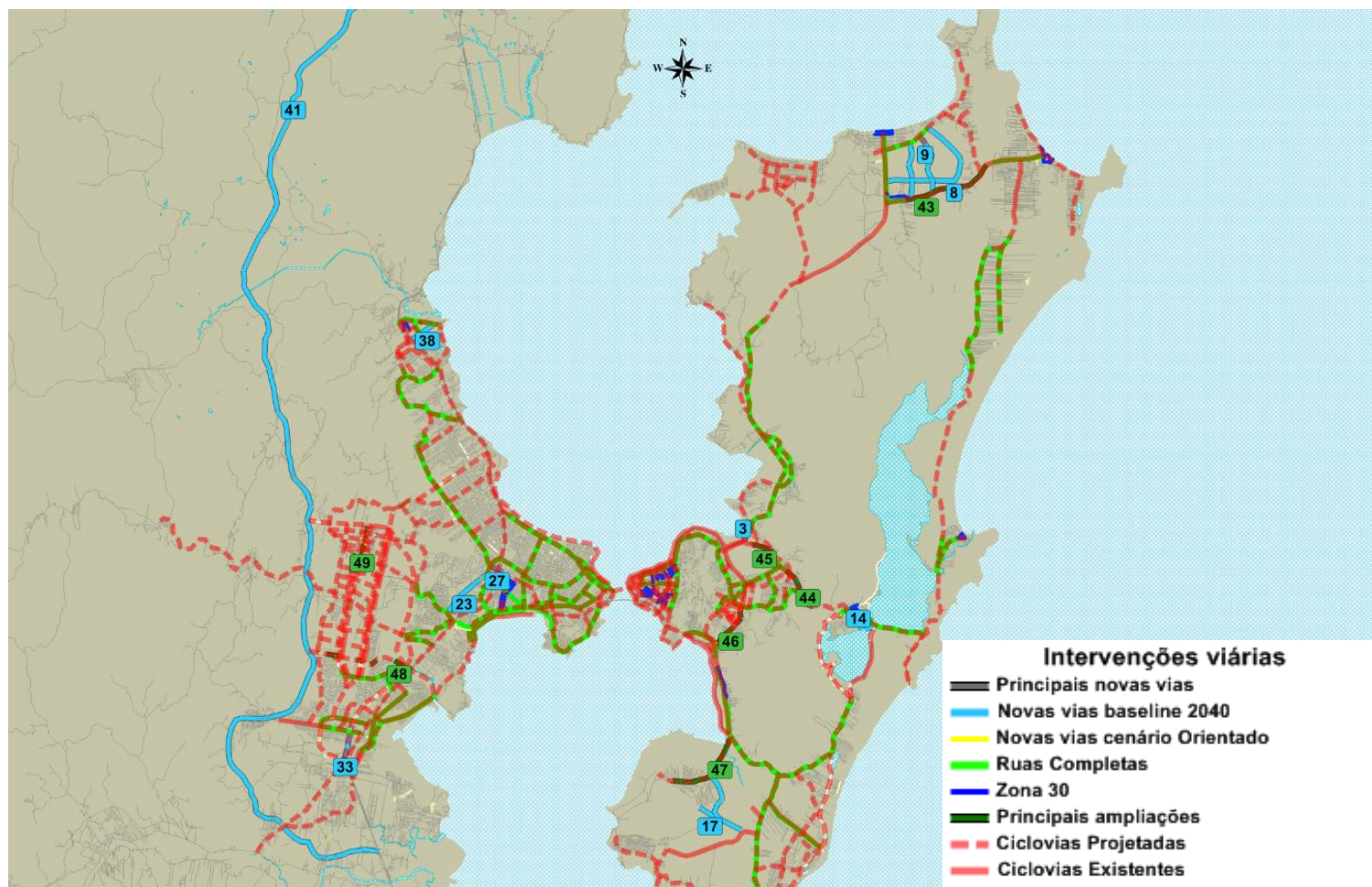
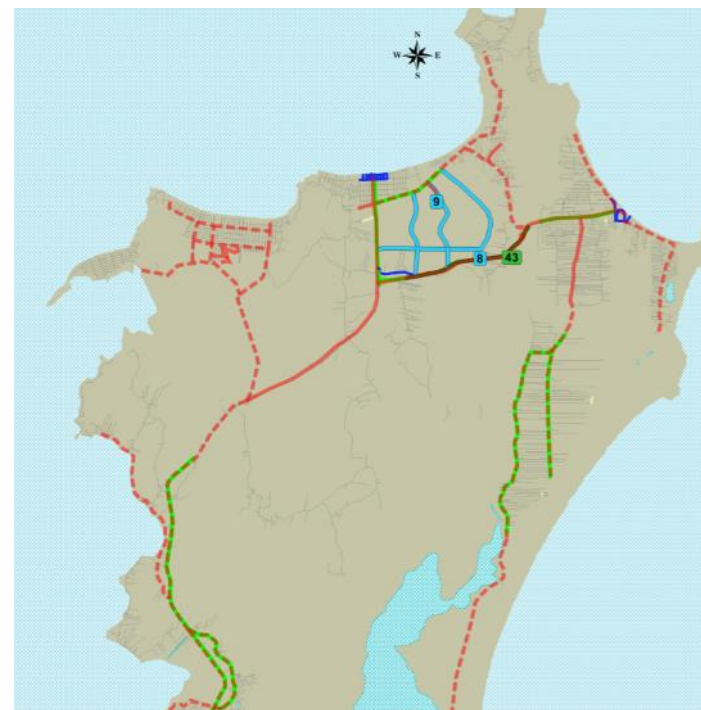


Figura 1-6 – Intervenções no Sistema Viário Motorizado e Não Motorizado.



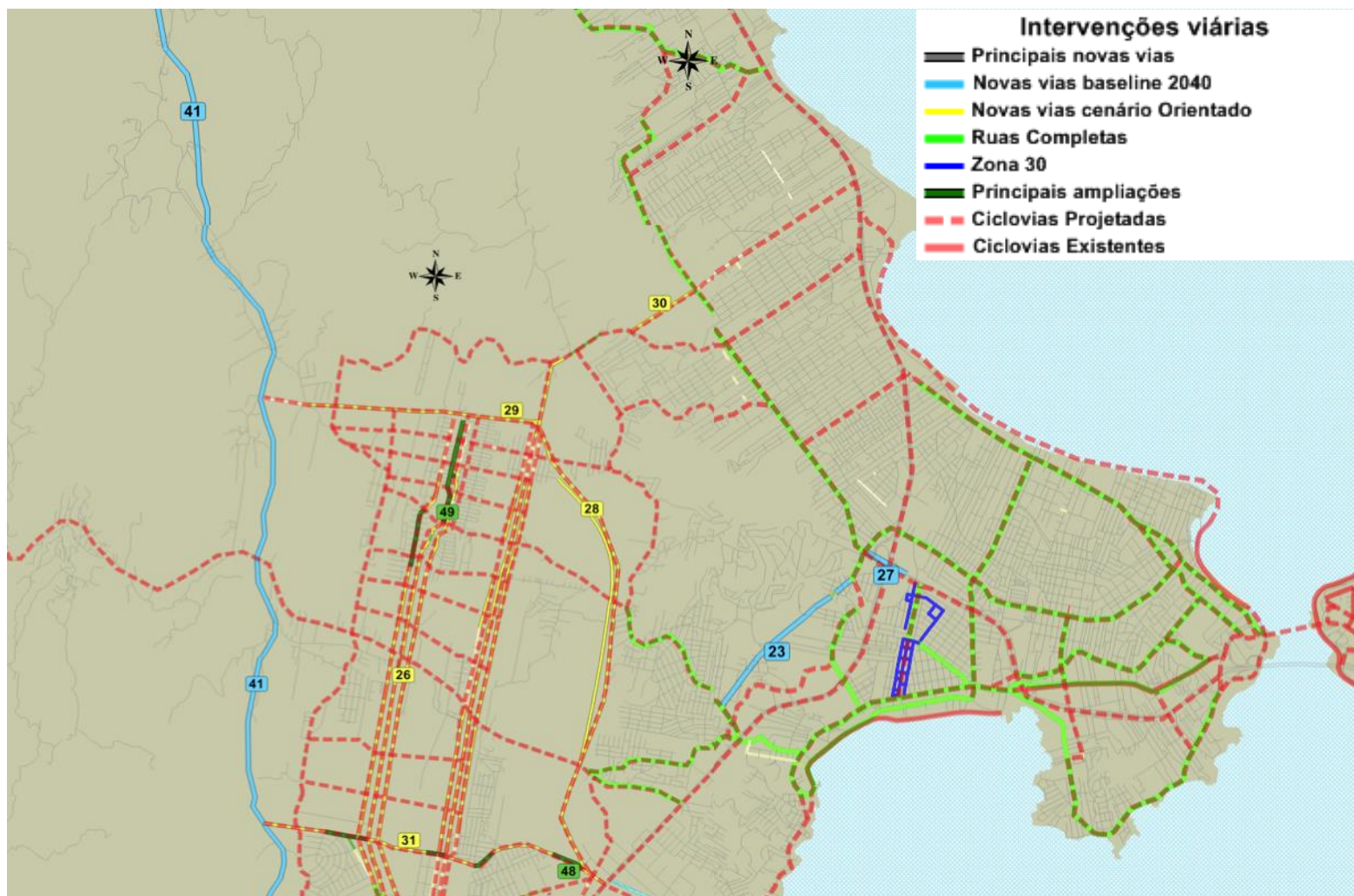
Biguaçu



Norte da Ilha



Centro da Ilha



São José – Florianópolis parte continental



Palhoça



Sul da ilha

Figura 1-7 – Intervenções no Sistema Viário Motorizado e Não Motorizado.

1.2. BRT e Faixas Exclusivas

1.2.1. Faixas exclusivas

A prioridade para os serviços de transporte de passageiros por ônibus foi introduzida inicialmente com faixas exclusivas ou faixas preferenciais na década de 70. Essas apenas reservam o espaço de uma faixa de tráfego para ônibus, separando-os do tráfego misto. A operação é mantida da forma tradicional, com cobrança interna no ônibus e veículos convencionais.

Os ônibus operam na faixa da direita, junto à calçada, onde são colocados os pontos de parada. As faixas à direita têm o inconveniente de conflito com entrada e saída de veículos e com os movimentos de conversão do tráfego misto nas interseções.

A eficiência das faixas exclusivas foi, em dado momento, melhorada com a operação em comboios, implantada na Avenida 9 de Julho em São Paulo. Essa operação foi abandonada dada a dificuldade para formação dos comboios e do espaço necessário. O corredor da 9 de Julho foi remodelado, transferindo-se a faixa exclusiva para o centro da via.

As faixas exclusivas são bastante difundidas por manterem o sistema de ônibus normal, sem grandes mudanças operacionais, apenas dando-lhes prioridade relativa no uso do espaço viário. Para sistemas que requerem baixa capacidade, sem demanda concentrada, é uma solução razoável.

Complementarmente ao Sistema BRT, propõe-se aqui a implantação de faixas exclusivas nos principais corredores de tráfego, como ilustra a Figura 1-8 para o cenário Tendencial, e a Figura 1-9, para o cenário Orientado.



Figura 1-8 – Faixas exclusivas a serem implantadas no cenário Tendencial.

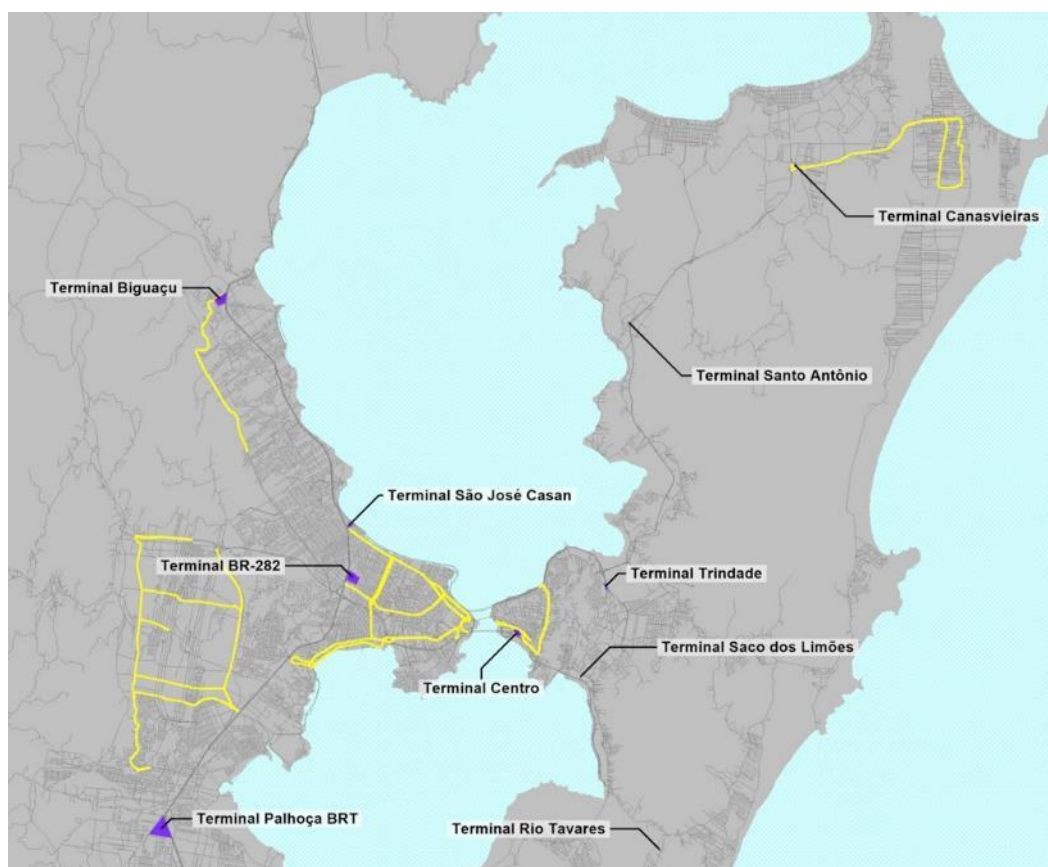


Figura 1-9 - Faixas exclusivas a serem implantadas no cenário Orientado.

As figuras a seguir ilustram como as faixas exclusivas se encaixam no sistema viário, sem dispensar a necessidade de projeto específico.



Figura 1-10 – Faixas exclusivas no Acesso às Pontes no lado continental.



Figura 1-11 – Faixas exclusivas no Acesso às Pontes no lado da Ilha.



Figura 1-12 – Faixas exclusivas no Acesso ao TICEN.

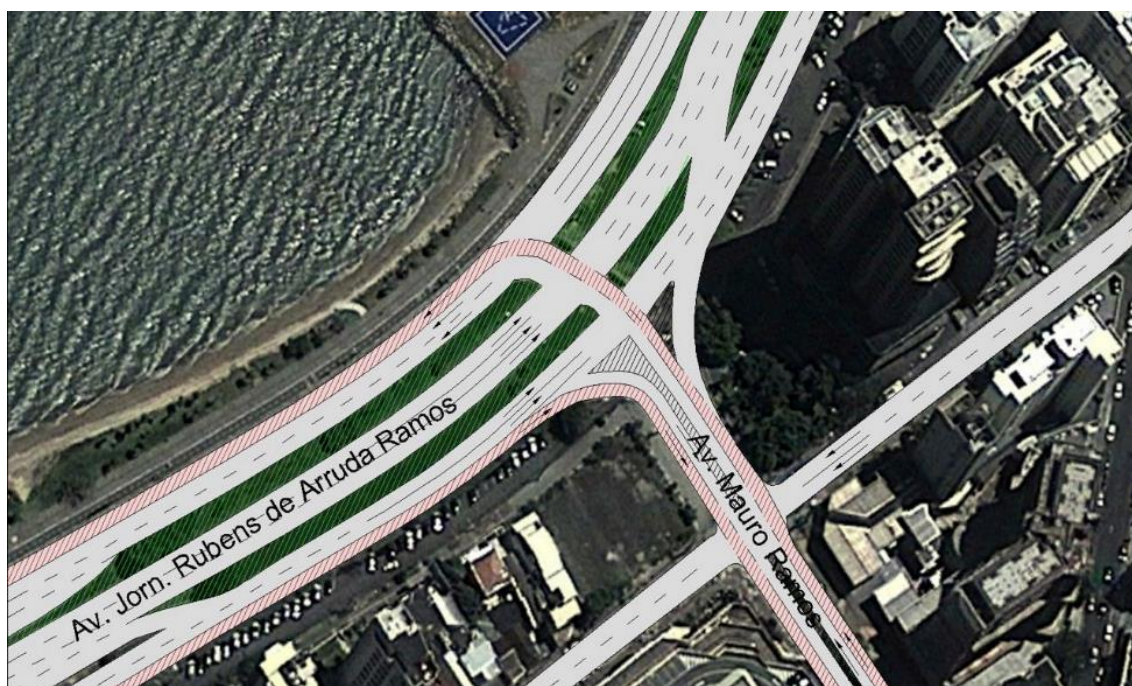


Figura 1-13 – Faixas exclusivas no entroncamento da Av. Mauro Ramos com a Av. Jorn. Rubens de Arruda Ramos.



Figura 1-14 - Faixas exclusivas na Av. Paulo Fontes próximo à rodoviária.

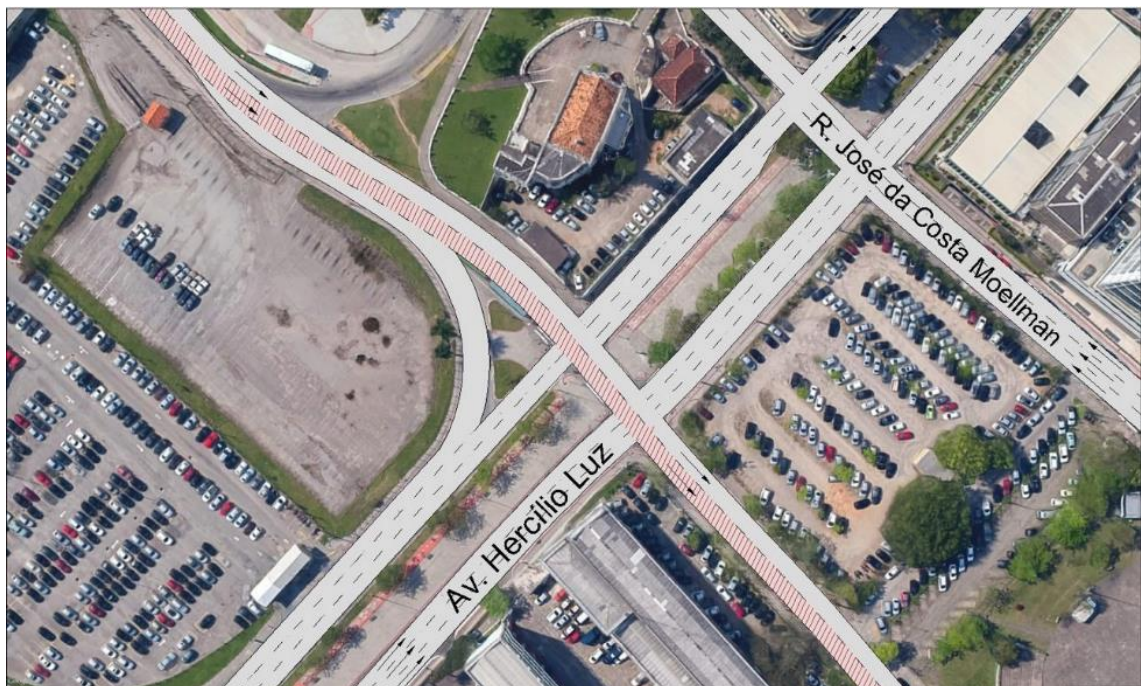


Figura 1-15 - Faixas exclusivas no cruzamento da Av. Hercílio Luz com Av. Paulo Fontes.

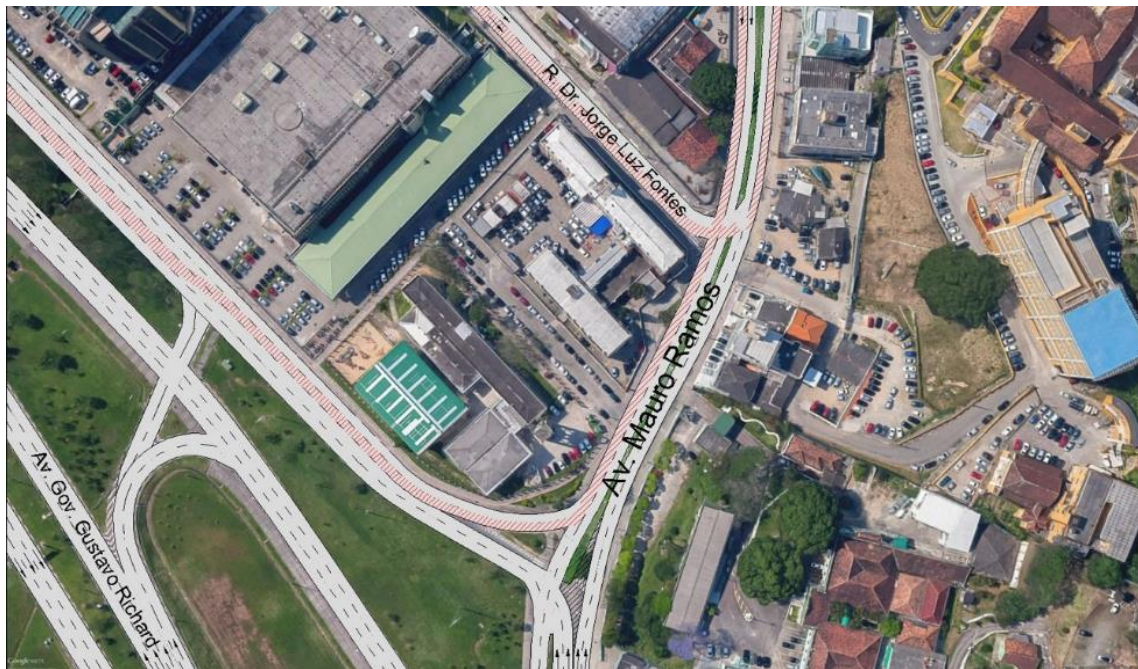


Figura 1-16 - Faixas exclusivas na Av. Mauro Ramos e ligação com a Av. Gov. Gustavo Richard e Av. Dr. Jorge Luis Fontes.



Figura 1-17 - Faixas exclusivas na R. Luiz Fagundes.

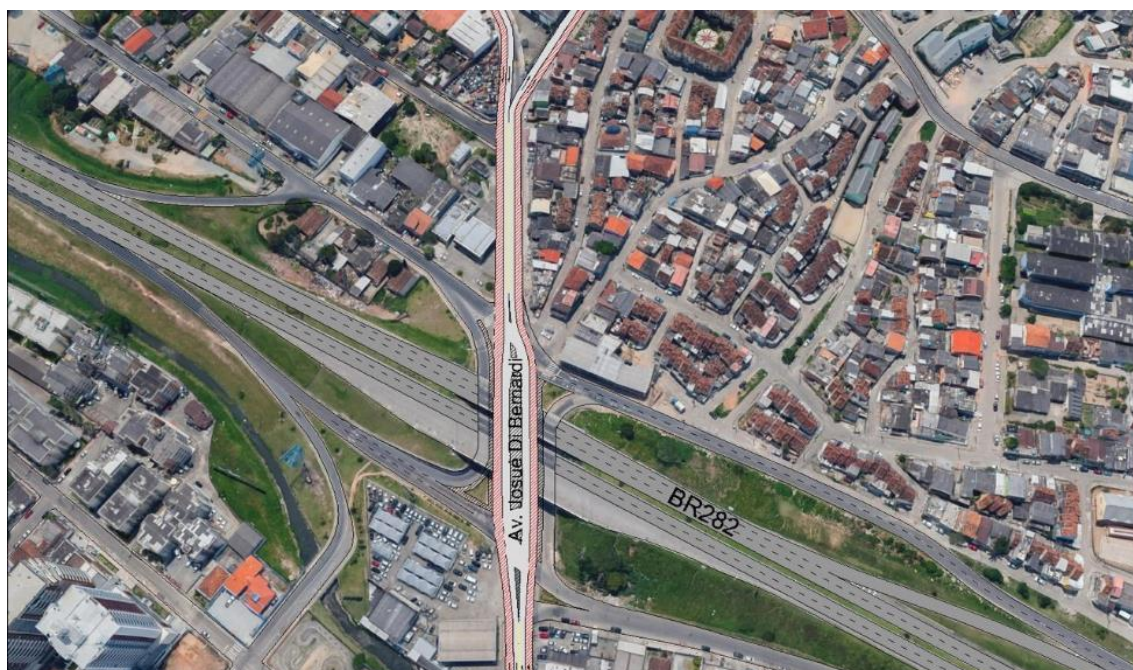


Figura 1-18 - Faixas exclusivas na Av. Josué Di Bernardi.

1.2.2. BRT – Transporte Rápido de Alta Capacidade por ônibus

BRT é uma sigla inventada nos Estados Unidos para “*Bus Rapid Transit*”, ou transporte rápido de alta capacidade por ônibus.

O conceito por trás da sigla é justamente que se pode transportar demandas elevadas por ônibus de forma rápida, a um custo que é uma fração dos investimentos necessários para construir metrô ou outras versões de transporte sobre trilhos. Normalmente os BRTs têm custo situado entre 5% e 30% dos referentes aos modos sobre trilhos, dependendo do BRT e do modo sobre trilhos.

A forma de conseguir esse objetivo foi inicialmente aplicada em Curitiba, em 1974. Curitiba conseguiu atingir uma capacidade de 13 mil passageiros por hora e por sentido, com seu sistema de estações fechadas e ônibus biarticulados. O sistema foi sendo desenvolvido pelo mundo, tendo atingido outro patamar com a construção de Transmilenio em Bogotá, Colômbia, chegando à capacidade de 45 mil passageiros por hora e por sentido, nível ainda que não chegou nenhum outro sistema.

As características que permitem atingir essas capacidades são:

- Faixas exclusivas dedicadas totalmente à circulação dos ônibus do BRT
- Plataforma de embarque e do piso dos ônibus para movimento dos passageiros sem desnível, agilizando embarque e desembarque dos passageiros
- Espaçamento reduzido entre o piso da plataforma e o piso do veículo
- Pagamento antecipado da tarifa na entrada das estações (fora do ônibus)
- Estações amplas e fechadas

- Três ou quatro portas nos ônibus para embarque e desembarque
- Faixa de ultrapassagem, para permitir estação com plataformas múltiplas, e linhas expressas para aumentar a velocidade (acima dos 20 km/h)
- Uso de tecnologia de controle da frota para aumentar a regularidade dos serviços
- Uso de gestão de planejamento e de operação para baixar custos e garantir a qualidade de serviço



Figura 1-19 – BRT Curitiba.



Figura 1-20 - BRT de Bogotá com faixa de ultrapassagem.



Figura 1-21 - Estação de BRT de Bogotá.

O sistema BRT oferece muita flexibilidade, sendo viável a partir de capacidades relativamente baixas (3 mil passageiros por hora e por sentido) até demandas acima de 45 mil passageiros por hora e por sentido. Devido a essa flexibilidade, o BRT se popularizou em todo o mundo, inclusive em países desenvolvidos com longa tradição em transporte sobre trilhos.

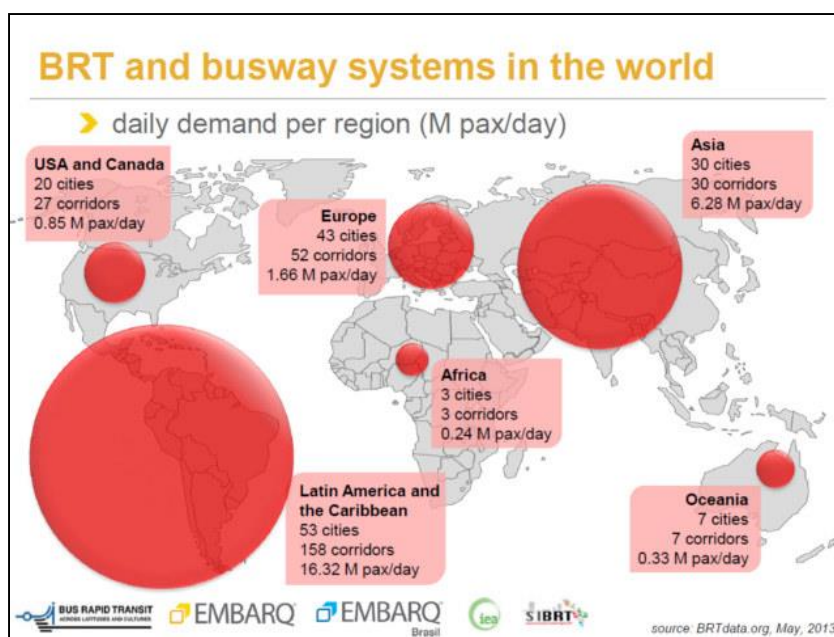


Figura 1-22 - BRT no mundo.

O BRT pode ser muito atrativo a ponto de ficar no imaginário das pessoas. Imagens do início de operação em Bogotá atraíram noivos que escolheram ser fotografados frente a um ônibus e indústrias que

passaram a produzir brinquedos com modelo dos ônibus articulados do BRT. Para que isso aconteça, o sistema deve ter uma imagem diferenciada, boa gestão e qualidade de serviço.



Figura 1-23 - Ambiente para fotos e brinquedos – Transmilenio como marca.

Capacidade do BRT

A capacidade de um sistema de BRT está associada à capacidade da via e à capacidade das plataformas de embarque e desembarque para a espera dos passageiros e sua locomoção dentro da plataforma.

Além disso, existe a capacidade de acesso ao sistema, representado pelos postos de venda de cartões inteligentes e pelos bloqueios (torniquetes/catracas) de entrada e saída.

O ponto crítico da capacidade da via é justamente o ponto de embarque e desembarque: a estação. Um sistema bem planejado e projetado é dimensionado para minimizar a probabilidade de formação de filas de ônibus nas estações e evitar a superlotação, tanto de veículos, como de estações e terminais.

A capacidade interna da estação está associada ao tempo de espera que determina a quantidade estática de passageiros no espaço da plataforma de embarque e desembarque. O tempo de espera está determinado pelo intervalo entre serviços. Quanto maior a espera, maior o acúmulo de pessoas na plataforma. O tempo de espera crítico é função da regularidade do sistema. Sistemas com muita irregularidade na frequência dos serviços têm o tempo de espera aumentado, exigindo mais espaço nas estações para evitar superlotação.

A necessidade de minimizar a probabilidade de formação de filas de ônibus e superlotação das estações indica a importância de gestão e operação eficientes do sistema.

Capacidade da via com uma estação de módulo simples, sem ultrapassagem

A formação de filas em uma estação de parada é função de sua saturação. Os ônibus têm um tempo de serviço na parada. A saturação máxima (100%) é o número de ônibus que pode, teoricamente, ser atendido nessa parada no período de uma hora. Se o tempo médio de serviço de um ônibus na plataforma é de 30 segundos, a saturação máxima é de 120 ônibus por hora.

O tempo de serviço é o tempo necessário para que os passageiros desembarquem e embarquem, somado ao tempo de abertura de portas e ao tempo de aceleração e desaceleração para que o ônibus libere a plataforma (tempo de paragem). O tempo de paragem é função do tipo de ônibus. O tempo de parada é função do tempo médio de embarque ou desembarque do ônibus.

A Tabela 1-5 ilustra a saturação máxima da plataforma em função do tempo médio de embarque e desembarque de passageiros. O tempo menor é para um sistema de BRT de primeira classe, com ônibus articulados de quatro portas. O tempo maior é para sistemas com embarque em veículos com escadas de acesso e com cobrança dentro dos ônibus. É possível notar que um sistema de BRT tem uma capacidade quatro vezes maior que um sistema de ônibus convencional.

Tabela 1-5 - Saturação Máxima em função do tempo médio de embarque e desembarque.

Numero de passageiros embarcando e desembarcando	Tempo médio de embarque e desembarque (seg)	Tempo de embarque e desembarque (seg)	Tempo de espera (seg)	Tempo de parada (seg)	Nível máximo de saturação (ônibus/hora)
20	0,3	6	12	18	200
20	0,5	10	12	22	164
20	0,8	16	12	28	129
20	1,0	20	12	32	113
20	1,5	30	12	42	86
20	2	40	12	52	69
20	3	60	12	72	50

Pode-se pensar ser possível operar o sistema em regime de saturação máxima, havendo, entretanto, fatores que impedem a operação dessa forma, tais como:

- O fato dos ônibus não operarem com regularidade absoluta,
- A demanda não ser conhecida com precisão absoluta,
- A demanda também não ter taxa de chegada perfeitamente regular.

Tem-se, pois, que recorrer à teoria das filas para calcular o nível de saturação que determine uma baixa probabilidade de formação de filas de ônibus nas estações.

O impacto da saturação começa a se dar a valores muito baixos de saturação. Com 20% de saturação já se pode notar o impacto na velocidade. Quando a saturação se aproxima de 100%, a velocidade se aproxima de zero.

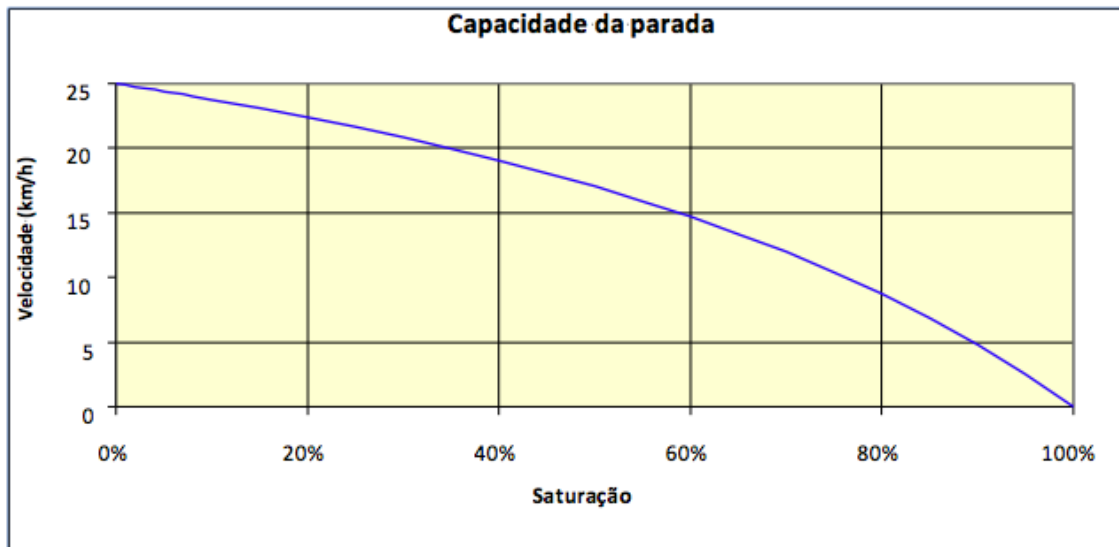


Figura 1-24 - Impacto do aumento da saturação na velocidade dos ônibus.

A capacidade de transporte na via em uma estação é dada pela fórmula:

$$C_0 = \frac{x \cdot 3600}{\frac{10 + L/6}{10 \cdot (L - 3)} + Ren \cdot t_1} \text{ passageiros/hora}$$

Onde:

- C₀ capacidade da via na estação
- X nível de saturação
- L comprimento do ônibus
- Ren taxa de renovação de passageiros na estação
- t₁ tempo médio de embarque e desembarque

A capacidade em número de ônibus por hora é dada por:

$$3600 \cdot x / (t_0 + n_a \cdot t_a + n_b \cdot t_b) \text{ onde}$$

- X = nível de saturação
- t₀ = tempo para desaceleração, abertura de portas e aceleração
- t_a = tempo médio de desembarque por passageiro
- t_b = tempo médio de embarque por passageiro
- n_a = número de passageiros que desembarcam por ônibus
- n_b = número médio de passageiros que embarcam por ônibus

A capacidade de um corredor com uma estação simples pode atingir uma capacidade de via conforme o tipo de ônibus utilizado e do nível de serviço (ocupação) adotado.

Assumindo:

$X = 0,4$ (ponto aproximado de inflexão da curva de saturação – ponto em que a probabilidade de formação de filas aumenta – medido em estudos de Transmilenio)

$t_o = 12$ segundos (medido em sistemas BRT de São Paulo, Curitiba e Bogotá)

$t_a = 0,33$ segundos (medido em Bogotá)

$t_b = 0,33$ segundos (medido em Bogotá)

$n_a = 15$ (adotado para efeito de cálculo)

$n_b = 15$ (adotado para efeito de cálculo)

temos como resultado uma frequência de 66 ônibus por hora. A capacidade de acordo com o tipo de ônibus e com o nível de serviço é:

Tabela 1-6 - Capacidade de BRT com um módulo simples.

Tipo de Veículo	Nível de Serviço (pass/m ²)	Capacidade (pass/ônibus)	Capacidade do BRT
Ônibus Padron de 12 m	4	64	4.224
	6	80	5.280
Ônibus Articulado de 18 m	4	114	7.296
	6	150	9.600
Ônibus Biarticulado de 24 m	4	144	8.928
	6	190	11.780

Capacidade de uma estação com módulos múltiplos e com faixa de ultrapassagem

A adoção de mais de uma parada simultânea dentro de uma mesma estação exige uma faixa para que os ônibus possam ultrapassar aqueles que estão parados nos módulos anteriores e acessar o módulo seguinte. Assim mesmo, os veículos parados em um módulo de parada anterior precisam poder sair sem que sejam impedidos pelo ônibus que está parado no módulo de parada seguinte. Essa operação exige uma distância mínima de 34 metros entre um módulo e outro para que os ônibus possam fazer a aproximação e manter uma distância de 10 cm da plataforma.

A Figura 1-25 ilustra a operação efetuada pelo ônibus para acesso ao módulo da estação.

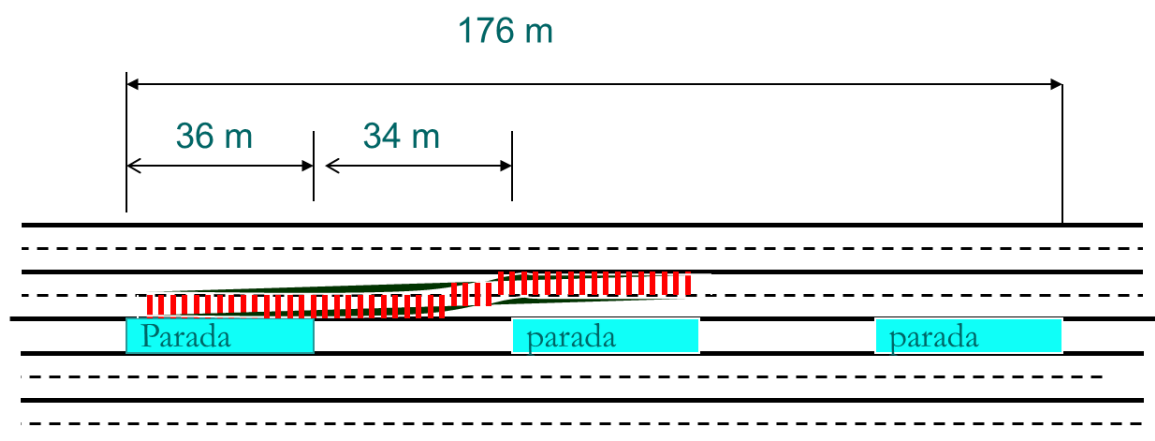


Figura 1-25 - Estação com subparadas e faixa de ultrapassagem.

A capacidade da estação com vários módulos é igual à capacidade do módulo simples multiplicada pelo número de módulos. A capacidade aproximada para operação com ônibus articulados, de 18 m de comprimento, tendo como base a experiência de Transmilenio, pode ser considerada como:

1 módulo	9.600 passageiros/hora
2 módulos	19.200 passageiros/hora
3 módulos	28.800 passageiros/hora

Capacidade do sistema ampliada com serviços expressos

A capacidade de um BRT pode ser incrementada ainda mais com o uso de serviços expressos. As estações têm demanda variada e os ônibus não precisam parar em todas as estações. A Figura 1-26 ilustra o caso em que as estações podem operar três serviços, e o sistema pode ter sua capacidade duplicada com o uso de serviços expressos ou semi expressos. A adoção de serviços expressos depende da demanda. Um critério é que os serviços não tenham intervalos inferiores a 3 minutos e superiores a 6 minutos.

Intervalos menores que 3 minutos dificultam a manutenção da regularidade, os maiores que 6 minutos aumentando muito o tempo de espera. Quando o perfil de demanda resulta em intervalo inferior a 3 minutos, é recomendado que a linha seja subdividida entre um serviço parador e um ou mais serviços expressos. Essa divisão resulta em melhor regularidade dos serviços e maior velocidade média.

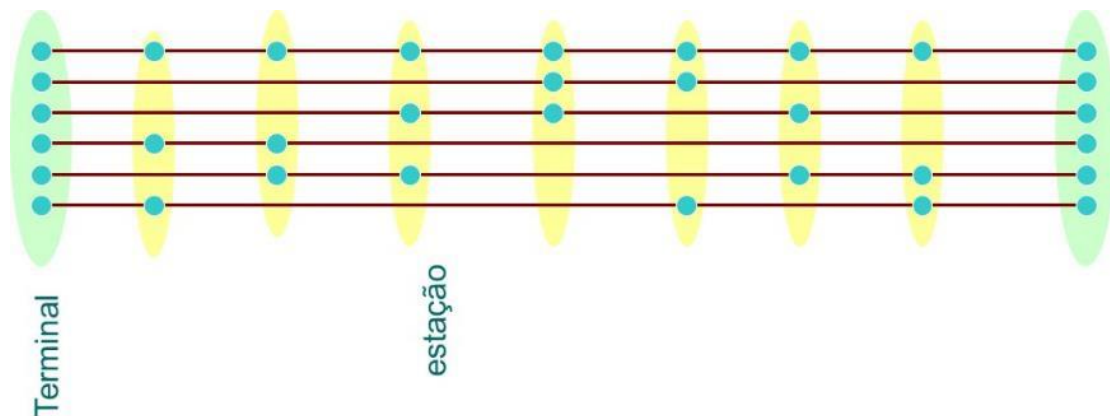


Figura 1-26 - Ilustração de duplicação da capacidade do BRT com uso de serviços expressos.

Assim, a capacidade de um sistema BRT pode atingir nível elevado, dependendo do número de subparadas e da proporção de serviços expressos. Essa característica de flexibilidade é muito importante no planejamento de sistemas de BRT. Sistemas bem planejados podem prever condições para duplicar ou triplicar sua capacidade inicial, desde que sejam deixados espaço e condições operacionais para que isso possa acontecer, sem grandes investimentos ou obras de renovação do sistema.

A Tabela 1-7 ilustra a variação de capacidade de acordo com algumas características do sistema. O cálculo é ilustrativo, considerando como igual a 15 o número de passageiros que entram ou saem de um veículo e de 12 segundos o tempo para aceleração, desaceleração e abertura de portas. O uso de operação em comboio com três veículos aumenta a capacidade em 70%. A divisão da estação em duas subparadas duplica a capacidade. Se 30% dos serviços forem expressos a capacidade aumenta em 25%, acréscimo que chega a 45% com 50% dos serviços expressos e a 55% se os expressos foram usados em 60% das viagens. A teoria que embasa esses cálculos pode ser encontrada no Manual de BRT do Institute for Transportation and Development Policies – ITDP. (www.itdp.org).

Tabela 1-7 - Exemplo de capacidade do BRT em função de subparadas e de serviços expressos.

Tipo de Operação	Faixas	Número de Subparadas	Tempo de Embarque (seg)	Serviços Expressos (%)	Capacidade na via (Pass/hora)
Tradicional	1	1	2		3000
Plataforma em nível	1	1	1		5000
Cobrança externa ao ônibus	1	1	0,33		9400
Operação em comboio subparadas	1	1	0,33		16000
linhas expressas	2	2	0,33	30	23500
linhas expressas	2	2	0,33	50	27250
linhas expressas	2	3	0,33	60	43000

1.2.3. Sistema de BRT Proposto para a Grande Florianópolis

O sistema proposto segue o conceito de sistema tronco-alimentado, com faixas segregadas no centro da via e com estação central. A operação pode ser fechada, com alimentação nos terminais ou com serviços diretos ou sistema aberto. No sistema com linhas diretas, parte dos serviços pode operar em faixas exclusivas ou mesmo vias normais, fora da infraestrutura segregada do BRT. Isso permite que o sistema possa ser construído em fases, com os trechos de maior capacidade sendo construídos antes.

A rede de BRT proposta no cenário tendencial usa a infraestrutura das vias estruturantes:

- No continente, usa o espaço das BR-101 e BR 282,
- Na Ilha, usa o anel de contorno do Morro da Cruz, a SC-401 para o Norte e a SC 405 para o Sul, seguindo pela nova via de acesso ao novo terminal do aeroporto.

O conceito de BRT adotado é com faixa segregada no centro da via, com estação central. Esse conceito é o que resulta em melhor desempenho do sistema.

O sistema inclui 11 terminais de integração para transferência protegida, em áreas com facilidades. A área que circunda esses terminais deve ser objeto de projetos de reurbanização, no conceito de desenvolvimento orientado para o transporte coletivo.

O sistema final forma uma rede de transporte coletivo prioritária, ilustrada na Figura 1-27, com 87 de corredores com faixas segregadas de BRT e 52 km de faixas exclusivas para ônibus e seus terminais, no cenário Tendencial. Na Figura 1-28 podem ser vistas as vias por onde passa o BRT e as faixas exclusivas, cujos comprimentos estão discriminados na Tabela 1-8.

Na Tabela 1-9 apresenta-se, para cada terminal de Integração, as áreas de terreno onde estão implantados os já existentes e as áreas disponíveis para ampliação ou construção de garagem, se houver. No caso dos novos terminais apresenta-se a área dos terrenos para sua implantação e a das garagens. Estes terrenos

devem ser reservados pelo poder público através de decreto, não permitindo seu uso para outros fins antes que se consolide o projeto final do sistema.

A localização desses terrenos são ilustradas na sequência.

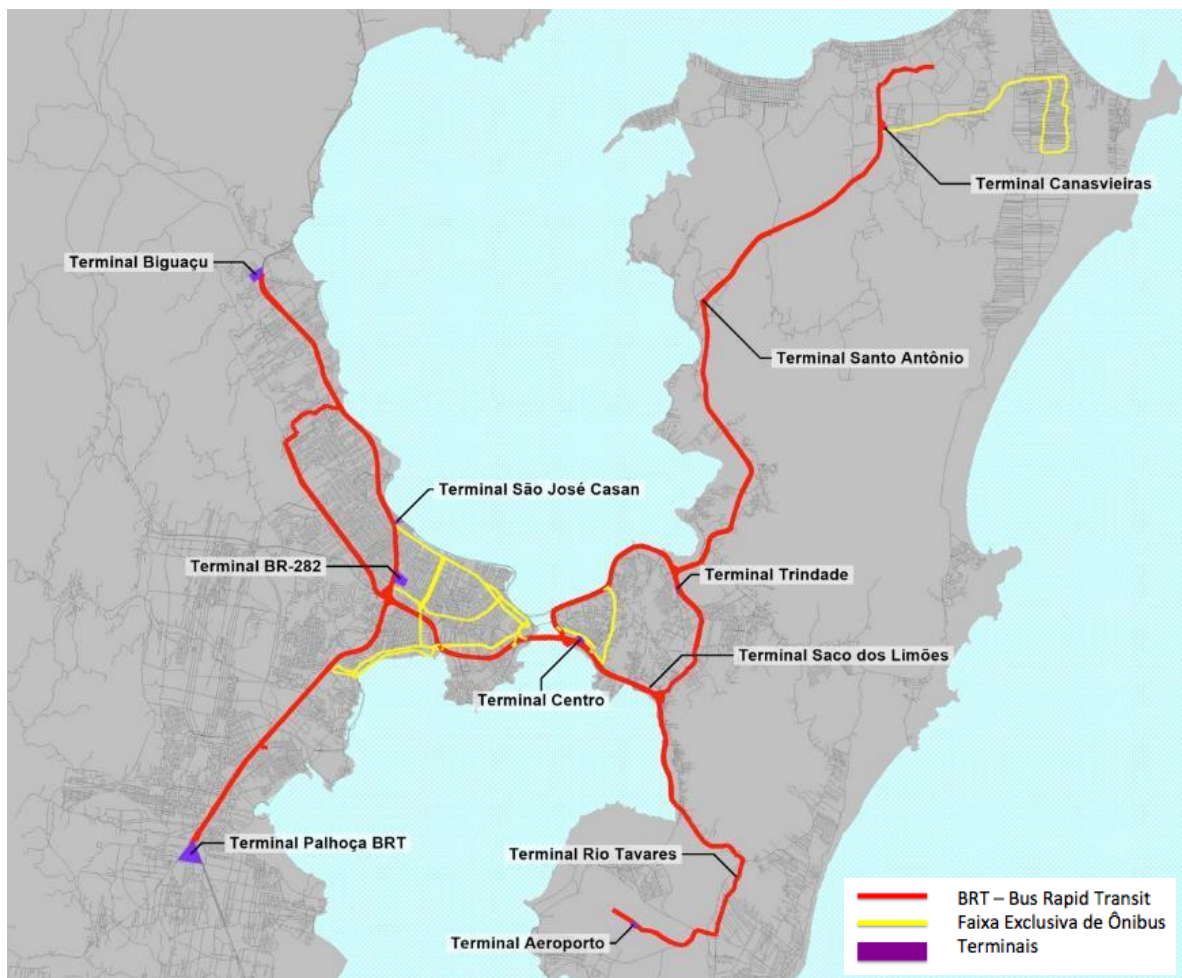


Figura 1-27 – Sistema BRT Cenário Tendencial

Tabela 1-8 – Vias por onde circulam o sistema de BRT e Faixas exclusivas no Cenário Tendencial

Número	Prefixo	Logradouro	Extensão (m)	
			BRT	FE
1	Rodovia	APARÍCIO RAMOS CORDEIRO	2.920	0
3	Rodovia	BR-101	13.830	0
4	Rodovia	BR-101 - PISTA LATERAL	10.630	0
5	Rodovia	BR-282	5.440	0
6	Avenida	DA SAUDADE	820	0
7	Rua	DEP. ANTÔNIO EDU VIEIRA	1.860	0
8	Corredor	GOV. GUSTAVO RICHARD/GOV. ADERBAL RAMOS DA SILVA	7.530	0
9/12	Ponte	GOV. COLOMBO MACHADO SALLES/GOV. PEDRO IVO CAMPOS	1.320	0
10	Corredor	DEP. JOÃO BERTOLI/GOV. GUSTAVO RICHARD	2.780	890
11	Avenida	GOV. IRINEU BORNHAUSEN	3.220	0
13	Rua	JOÃO LUIZ DUARTE	670	0
14	Avenida	JORN. RUBENS DE ARRUDA RAMOS	1.950	100
15	Avenida	OSVALDO JOSÉ DO AMARAL	3.090	0
16	Avenida	OSVALDO RODRIGUES CABRAL	1.210	150
17	Avenida	PRF. HENRIQUE DA SILVA FONTES	2.560	0
18	Rua	QUINZE	3.070	0
19	Rodovia	SC-401	18.780	0
20	Rodovia	SC-405	5.250	0
22	Corredor	JOÃO AMARAL RIOS/DOMINGOS FILOMENO/ACIONI SOUZA FILHO	0	2.730
23	Rua	AFONSO PENA	0	1.080
24	Corredor	ATLÂNTICA/EDELBERTO DE OLIVEIRA	0	1.800
26	Estrada	DÁRIO MANOEL CARDOSO	0	3.060
27	Rua	ELESBÃO PINTO DA LUZ	0	1.590
28	Corredor	FÚLVIO ADUCCI/CEL. PEDRO DEMORO	0	1.840
29	Corredor	GEN. EURICO GASPARGUTRA/GEN. LIBERATO BITTENCOURT	0	2.010
30	Corredor	GOV. IVO SILVEIRA/ENG. MAX DE SOUZA	0	7.700
32	Rodovia	JOÃO GUALBERTO SOARES	0	2.210
33	Corredor	JOAQUIM NABUCO/GERÔNICO THIVES	0	2.990
34	Rua	JOSUÉ DI BERNARDI	0	1.370
35	Avenida	LEOBERTO LEAL	0	1.550
36	Rua	MAR. MAX SCHRAMM	0	2.000
37	Corredor	MAURO RAMOS/SILVA JARDIM	0	5.000
38	Avenida	PAULO FONTES	0	2.410
39	Corredor	PRES. KENNEDY/JOAQUIM ANTÔNIO VAZ/DR. CONSTÂNCIO KRUMMEL/LUIZ FAGUNDES	0	3.180
40	Rodovia	SC-403	0	8.450
Total (m)			86.930	52.110

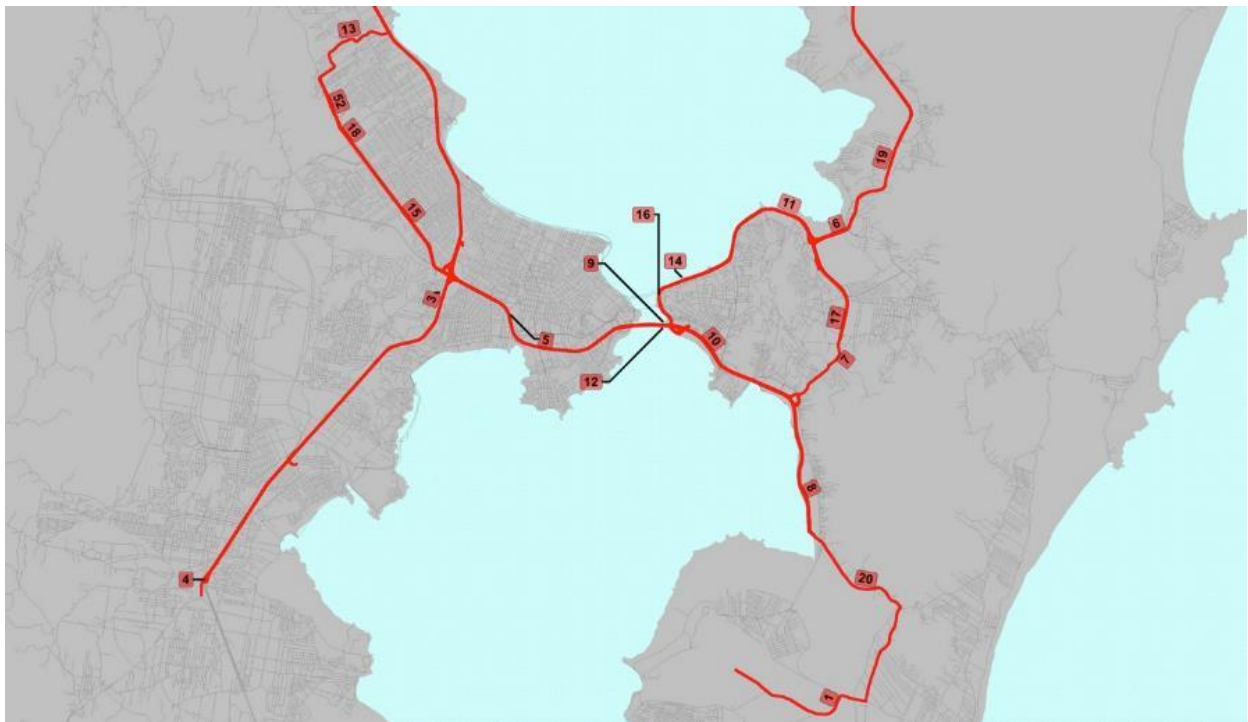


Figura 1-28 – Sistema viário por onde circula o BRT Cenário Tendencial

Tabela 1-9 – Terminais e garagens do sistema BRT

Terminal	Intervenção	Area disponível (m ²)	garagem BRT
TISAN	REFORMAR	1.626	
TICEN	REFORMAR	32.094	
TITRI	REFORMAR	12.494	
TIRO	REFORMAR	2.398	
TICAN	REFORMAR	5.633	x
TISAC	REATIVAR	2.741	
TIAER	NOVO	26.044	x
BARREIROS (CASAN)	CONSTRUIR	14.401	
PALHOÇA	CONSTRUIR	254.324	x
PALHOÇA – alternativa para garagem	CONSTRUIR	98.127	
BIGUAÇU	CONSTRUIR	95.640	x
CRUZAMENTO 282 X 101	CONSTRUIR	110.835	x

Nas figuras a seguir é apresentada a localização dos terrenos disponíveis para implantação dos novos terminais e garagens.

Deve-se procurar um terreno nas proximidade do Terminal de Integração de Canasvieiras para implantação de garagem. Como mostra a Figura 1-29, na área do Terminal não há espaço para garagem.



Figura 1-29 – Terreno disponível para o Terminal Canasvieiras, já implantado



Figura 1-30 - Terreno disponível para o Terminal Aeroporto e garagem

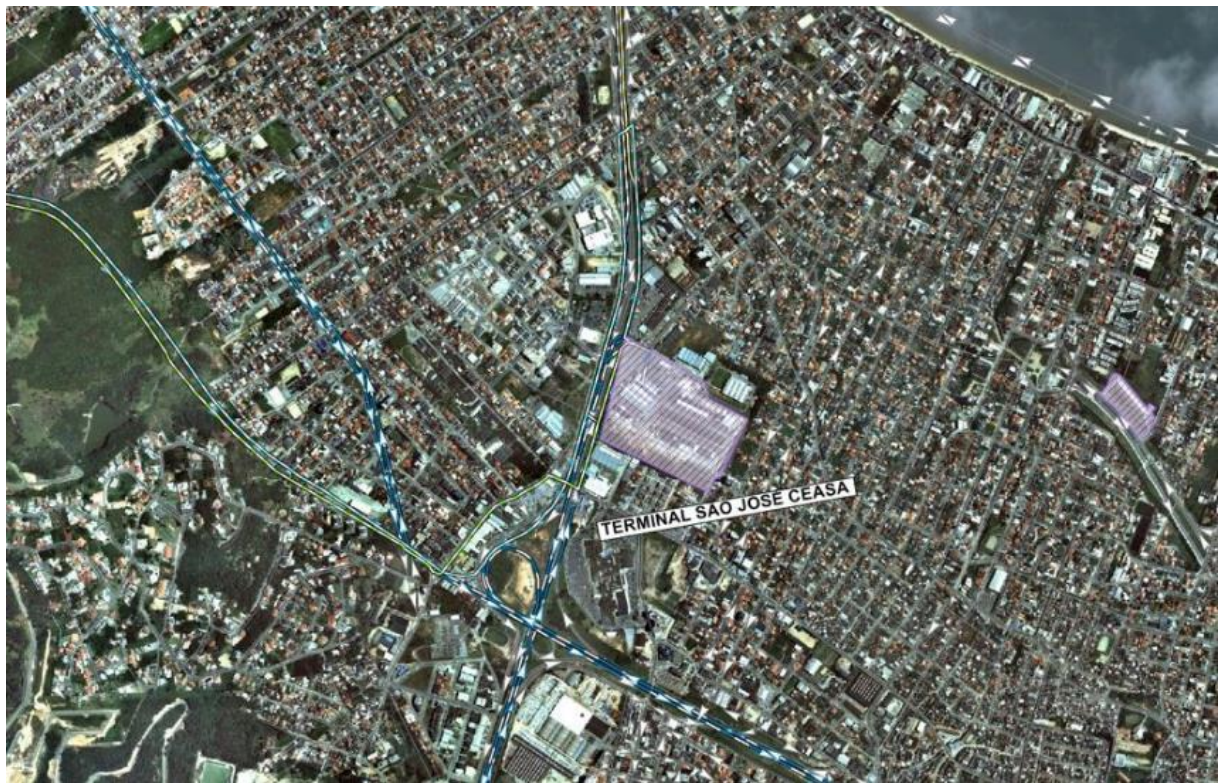


Figura 1-31 - Terreno disponível para o Terminal BR-282 x BR-101 e garagem

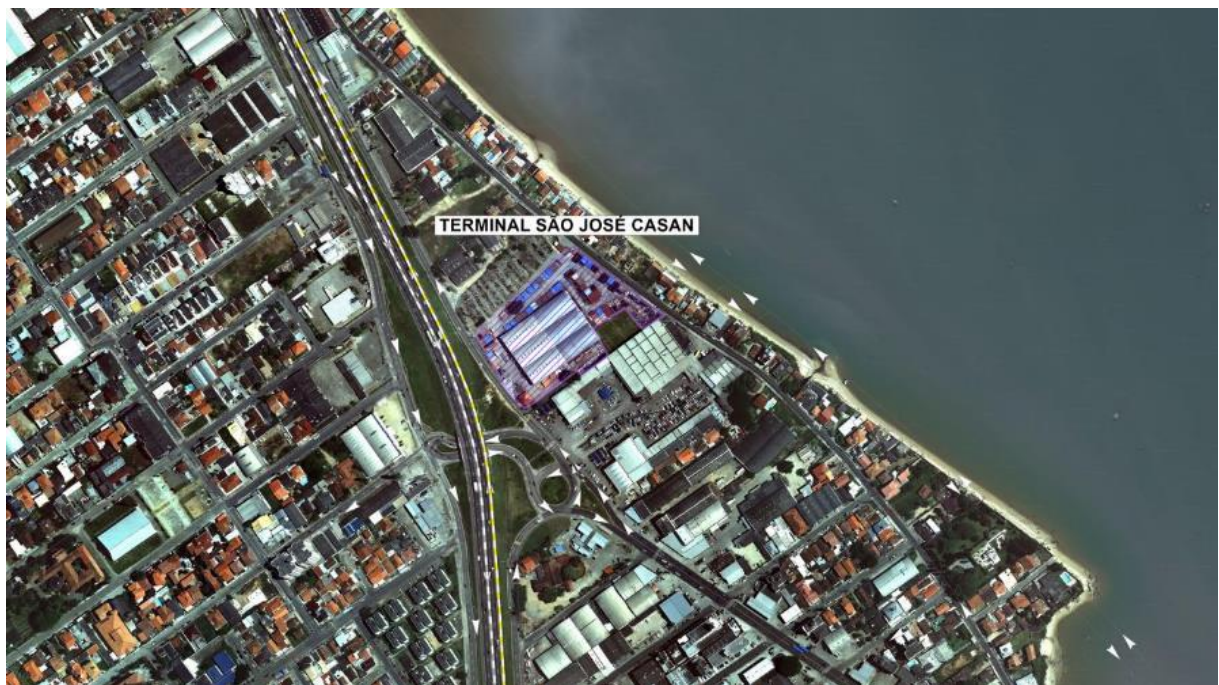


Figura 1-32 - Terreno disponível para o Terminal Barreiros



Figura 1-33 - Terreno disponível para o Terminal Biguaçu e garagem



Figura 1-34 - Terreno disponível para o Terminal Palhoça e garagem



Figura 1-35 - Terreno disponível para garagem em Palhoça

As figuras a seguir ilustram de forma esquemática o projeto de implantação de algumas estações de BRT.



Figura 1-36 – Estação de BRT dupla na Av. Beira Mar



Figura 1-37 – Estação de BRT na SC-401



Figura 1-38 – Estação de BRT na BR-101



Figura 1-39 – Estação de BRT dupla na Av. das Torres

Para o cenário de desenvolvimento orientado, são criados dois novos corredores no sentido Norte-Sul na área entre a BR-101 e o Contorno Rodoviário. Além desses corredores, são criados três eixos Leste-Oeste para conectar os centros continentais de São José e de Florianópolis e estes com a Ilha. O sistema final forma uma rede de transporte coletivo prioritária, ilustrada na Figura 1-40, com 122 km de corredores com faixas segregadas de BRT e 90 km de faixas exclusivas para ônibus, como mostram a Tabela 1-10 e a Figura 1-41.

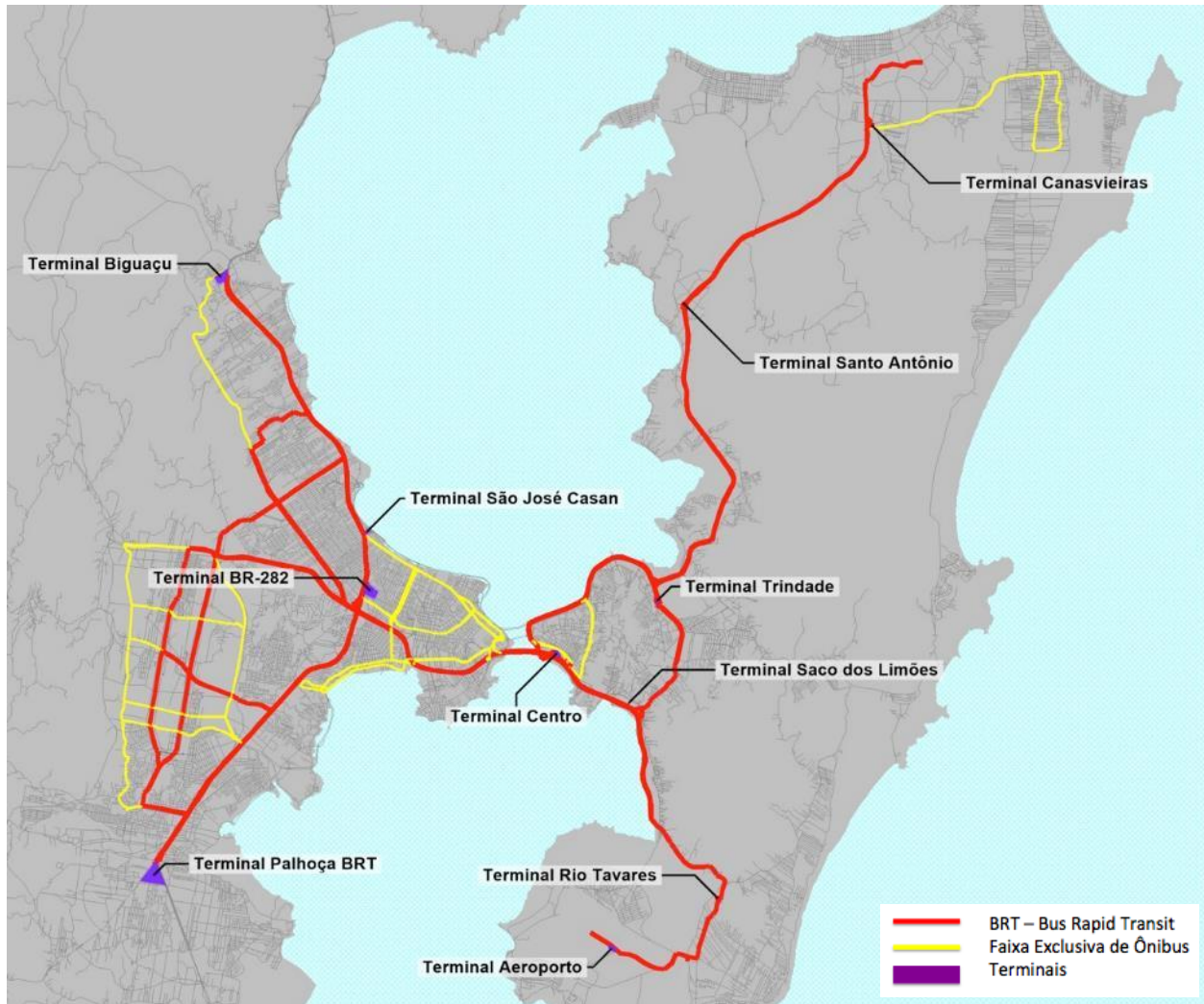


Figura 1-40 - Sistema BRT no Cenário Orientado

Tabela 1-10 - Vias por onde circulam o sistema de BRT e Faixas exclusivas, no Cenário Orientado

ID	Prefixo	Logradouro	Comprimento	
			BRT	FE
1	Rodovia	APARÍCIO RAMOS CORDEIRO	2.920	0
2	Avenida	ATÍLIO PEDRO PAGANI	1.700	1.020
3	Rodovia	BR-101	13.830	0
4	Rodovia	BR-101 - PISTA LATERAL	10.630	0
5	Rodovia	BR-282	5.440	0
6	Avenida	DA SAUDADE	820	0
7	Rua	DEP. ANTÔNIO EDU VIEIRA	1.860	0
8	Corredor	GOV. GUSTAVO RICHARD/GOV. ADERBAL RAMOS DA SILVA	7.530	0
9/12	Ponte	GOV. COLOMBO MACHADO SALLES/GOV. PEDRO IVO CAMPOS	1.320	0
10	Corredor	DEP. JOÃO BERTOLI/GOV. GUSTAVO RICHARD	2.780	890
11	Avenida	GOV. IRINEU BORNHAUSEN	3.220	0
13	Rua	JOÃO LUIZ DUARTE	670	0
14	Avenida	JORN. RUBENS DE ARRUDA RAMOS	1.950	100
15	Avenida	OSVALDO JOSÉ DO AMARAL	3.090	0
16	Avenida	OSVALDO RODRIGUES CABRAL	1.210	150
17	Avenida	PRF. HENRIQUE DA SILVA FONTES	2.560	0
18	Rua	QUINZE	3.070	0
19	Rodovia	SC-401	18.780	0
20	Rodovia	SC-405	5.250	0
21	Rodovia	SC-407	3.900	0
22	Corredor	JOÃO AMARAL RIOS/DOMINGOS FILOMENO/ACIONI SOUZA FILHO	0	2.730
23	Rua	AFONSO PENA	0	1.080
24	Corredor	ATLÂNTICA/EDELBERTO DE OLIVEIRA	0	1.800
25	Avenida	CENTRAL	0	1.160
26	Estrada	DÁRIO MANOEL CARDOSO	0	3.060
27	Rua	ELESBÃO PINTO DA LUZ	0	1.590
28	Corredor	FÚLVIO ADUCCI/CEL. PEDRO DEMORO	0	1.840
29	Corredor	GEN. EURICO GASPAR DUTRA/GEN. LIBERATO BITTENCOURT	0	2.010
30	Corredor	GOV. IVO SILVEIRA/ENG. MAX DE SOUZA	0	7.700
31	Rua	JOÃO BERNADINO DA ROSA	0	1.910
32	Rodovia	JOÃO GUALBERTO SOARES	0	2.210
33	Corredor	JOAQUIM NABUCO/GERÔNICO THIVES	0	2.990
34	Rua	JOSUÉ DI BERNARDI	0	1.370
35	Avenida	LEOBERTO LEAL	0	1.550
36	Rua	MAR. MAX SCHRAMM	0	2.000
37	Corredor	MAURO RAMOS/SILVA JARDIM	0	5.000
38	Avenida	PAULO FONTES	0	2.410
39	Corredor	PRES. KENNEDY/JOAQUIM ANTÔNIO VAZ/DR. CONSTÂNCIO KRUMMEL/LUIZ FAGUNDES	0	3.180
40	Rodovia	SC-403	0	8.450
41	Avenida	Trinário 1 (Eixo BRT)	8.300	0

ID	Prefixo	Logradouro	Comprimento	
			BRT	FE
42	Avenida	Trinário 2 (Eixo BRT)	7.000	0
43	Avenida	Via Estruturante Leste Oeste 2	1.530	0
44	Avenida	Via Leste Oeste 7	500	940
45	Avenida	Av. das Torres (Palhoça)	740	0
46	Avenida	Av. das Torres (São José)	2.430	0
47	Rua	Estrada Geral de Potecas	500	0
48	Avenida	Estrutal Norte-Sul	2.980	510
49	Av	Ligação Av. das Torres e BR-101	750	0
50	Rua	R. José Antônio Pereira	1.720	0
51	Rua	R. Kiliano Hames	1.320	0
52	Rua	TRÊS	1.830	0
53	Avenida	Av. Beira Rio	0	5.920
54	Rua	R. Dr. Homero Miranda Gomes	0	2.450
55	Rodovia	SC-407 (2)	0	1.100
56	Avenida	Trinário 3	0	9.170
57	Avenida	Via Estruturante Leste Oeste	0	3.880
58	Avenida	Via Estrutural Leste Oeste 1	0	990
59	Avenida	Via Estruturante Leste Oeste 2	0	4.030
60	Avenida	Via Leste Oeste 4	0	1.740
61	Avenida	Via Leste Oeste 8	0	3.170
Total (m)			122.130	90.100



Figura 1-41 - Sistema viário por onde circula o BRT no Cenário Orientado

1.3. VLT

VLT é a sigla para Veículo Leve sobre Trilhos, tradução da sigla LRT – Light Rail Transit, cuja tradução correta seria Transporte Coletivo Leve sobre Trilhos. A tecnologia surgiu para propor uma solução de menor capacidade e menor custo de investimento, em contraposição ao metrô que emprega veículos pesados, de alta capacidade e com alto custo de investimento.

Inicialmente, os sistemas propostos eram sistemas de trens de tamanho reduzido, geralmente operando em estrutura elevada. Essa primeira tecnologia ainda é usada com o nome de ‘metrô leve’.

O termo VLT foi transferido para os serviços de bonde que foram, por muito tempo, o serviço de transporte coletivo da maioria das cidades do mundo. Os bondes foram sendo desativados com o advento do automóvel, por ocasionarem conflito com a livre circulação desses veículos. No Brasil, os bondes também existiram, tendo sido desativados em São Paulo e no Rio de Janeiro.

Além do advento do automóvel, o desenvolvimento do transporte por ônibus introduziu nova competição no mercado de transporte público, acelerando essa desativação.

Enquanto a América seguia o modelo norte-americano de prioridade para a indústria automobilística, muitas cidades europeias mantiveram seus serviços de bondes. Na Europa, os bondes operam como transporte a partir de uma base industrial estabelecida principalmente nas zonas centrais das cidades, circulando junto ao tráfego misto, sem estações, muitas vezes com passageiros acessando o veículo no meio da rua.

Com o tempo, os veículos foram sendo transformados, baixando o piso e eliminando as escadas para facilitar o acesso dos usuários.

O processo de prioridade ao transporte coletivo colocou os bondes (que passaram a ter a denominação mais charmosa de ‘VLT’) na mesma linha que os BRT, adotando características que os aproximam de um transporte similar aos metrôs, com:

- Faixas segregadas,
- Estações fechadas,
- Pagamento de tarifa fora do veículo e
- Embarque e desembarque em nível

O VLT tem a vantagem de ser mais confortável que os ônibus e as desvantagens de exigir raios de giro maiores e maior distância de frenagem. Os veículos mais longos têm maior capacidade, mas representam um problema maior pelo tempo necessário para passar um cruzamento.

O problema das catenárias, que provocam um impacto visual muito negativo, pode ser resolvido com sistema cuja alimentação elétrica chega por baixo. As alternativas de operação com motores diesel ou com baterias são modelos distorcidos que retiram talvez a maior vantagem desse modo de transporte que é o uso de energia não contaminante.

A quarta geração introduziu os chamados veículos modulares, com diversas articulações, objetivando a padronização em suas produções, redução dos custos de implantação, e maiores facilidades na sua inserção no tecido urbano, permitindo que faça curvas horizontais com raios de até 20 m. Sua modularidade permitiu a ampliação do comprimento do veículo, com o conseqüente aumento de sua capacidade, proporcionando a produção de veículos com diferentes larguras - entre 2,30 m. e 2,65 m. - que podem operar em ruas mais estreitas ou em grandes avenidas.

Atualmente está em desenvolvimento uma quinta geração, já implantada em algumas linhas, utilizando tecnologias para armazenamento e economia de energia que eliminam a instalação de catenária, beneficiando principalmente sítios históricos, que não podem ser prejudicados arquitetonicamente.

Essa evolução tecnológica consolidou o VLT como opção para a captação e distribuição de passageiros ou para a função de capilaridade no sistema transporte público nas grandes cidades, inclusive em sítios históricos.

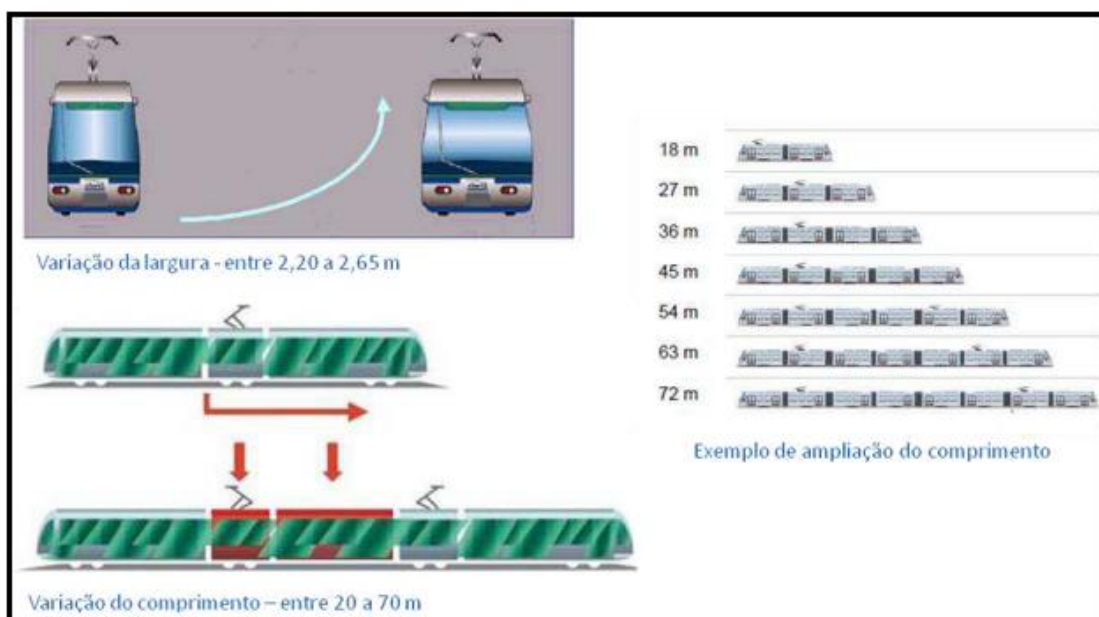


Figura 1-42 – VLT modular

O VLT responde a uma lógica de redesenvolvimento urbano, planejamento de transportes e preocupações ambientais, permitindo repensar a mobilidade urbana e os projetos de urbanização, assim como as outras alternativas de transporte de média capacidade.

Apresentando grande facilidade para inserção urbana, inclusive na convivência com os pedestres, é uma solução menos poluidora e com desempenho de alta qualidade operacional (conforto, segurança, disponibilidade e confiabilidade). Com o surgimento da tecnologia de encapsulamento dos trilhos, os sistemas de VLT operam com baixos índices de ruídos e vibração, e pouco interferem com as edificações

lindeiras. O tempo de implantação de um VLT gira em torno de seis anos, entre projeto básico, executivo e implantação.

Outro ponto a ser destacado é o fato de apresentar o menor dano ambiental e o melhor rendimento energético por passageiro/quilômetro transportado, de acordo com a pesquisa desenvolvida pela RATP cujos dados estão apresentados na Tabela 1-11 , e apresentar menor dano ambiental.

Tabela 1-11 – Eficiência energética das diversas tecnologias – Pesquisa RATP

Tecnologia	Emissão de CO₂ equivalente (grama por pass/km)	Consumo de energia em petróleo equivalente (grama por pass/km)
Automóvel	201	57
Ônibus - Paris	120	35
Ônibus Metropolitano	89	26
Tramway – T1	4,9	8,2
Metrô	4	6,7
RER	3,9	6,5
Tramway – T2	2,6	4,3

Fonte: RATP

*O VLT e o tramway têm as mesmas características

As principais características operacionais do VLT são:

- Circulação em leito segregado;
- Elevada qualidade operacional;
- Facilidade de acesso;
- Boa aceitação pela população local, atraindo novos usuários para o sistema de transportes públicos;
- Bom rendimento energético;
- Melhorias ambientais;
- Capacidade em torno de 20 mil passageiros por hora por sentido;
- Velocidade comercial média de 18 km/h a 22 km/h;
- Regularidade de transporte;
- Conforto elevado;
- O máximo de acessibilidade.

A capacidade de passageiros transportados pelo VLT pode atingir 20 mil passageiros/hora/sentido e é limitada pela restrição na hora da frenagem e pela impossibilidade de ultrapassagem que não permitem intervalos entre veículos menores que 3 ou 4 minutos. O grande problema continua a ser o custo de investimento, de 3 a 4 vezes o de um sistema de BRT.

As principais características físicas são:

- plataformas modulares que permitem fabricar veículos com largura variável entre 2,20m. e 2,65m. e comprimento entre 20 e 70m. Os fabricantes recomendam a adoção de veículos com largura entre 2,40m. e 2,65m. e comprimento entre 30 e 55m.;
- piso rebaixado 100%, permitindo fácil acesso ao veículo, no nível da calçada, adoção de *lay-out* interno específico, com uso de bancos convencionais (normal ou lateral), bancos retráteis, encostos laterais, espaços reservados a cadeirantes, carros de bebê, bicicletas, etc.;
- módulo de comando (cabine de controle) independente, permitindo projetar máscara frontal especificamente desenhada, dando uma característica própria a cada projeto;
- área interna dotada de ar condicionado, sistemas de CFTV e de comunicação com o usuário (sonoro e visual);
- alto grau de conforto com o uso de modernos sistemas de controle de tração, evitando solavancos na partida e parada dos veículos;
- veículos de alto rendimento operacional, circulando com velocidades entre 70 km/h e 80km/h, aceleração em torno de 1,2m/s², frenagem normal entre 1,2 m/s² e 1,3m/s² e frenagem de emergência em torno de 2,5m/s².

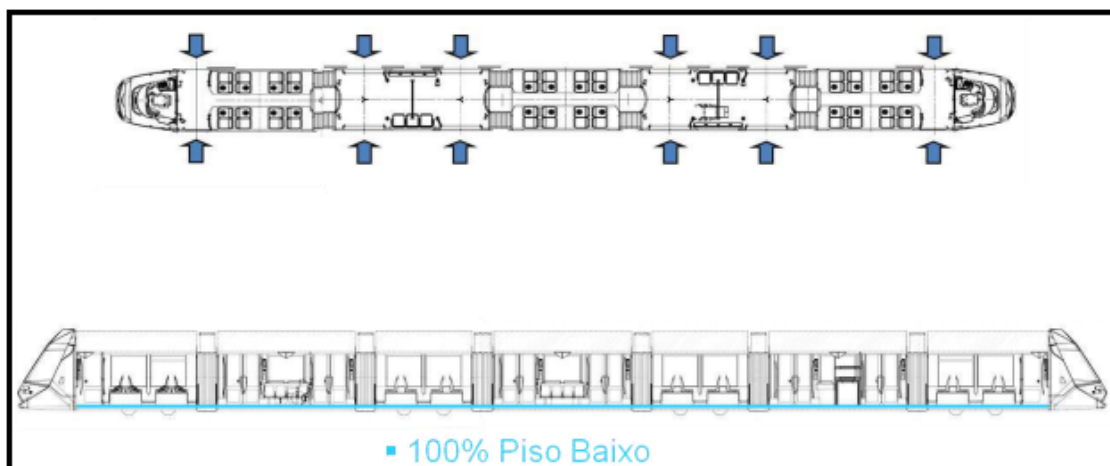


Figura 1-43 - Veículos com amplas portas de acesso

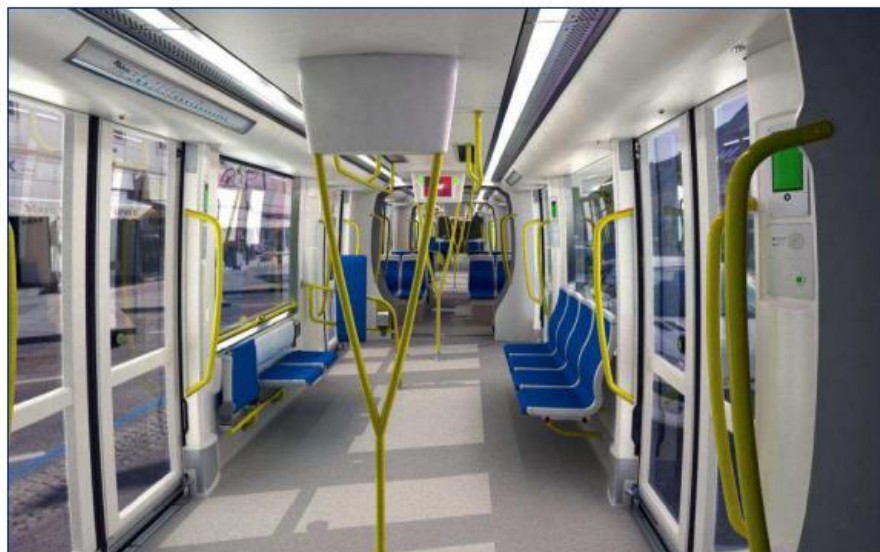


Figura 1-44 - Veículos com amplos salões de passageiros

1.3.1. O VLT Proposto para a Grande Florianópolis

O VLT para a Grande Florianópolis é o tipo bonde moderno, como no exemplo da Figura 1-45. O posicionamento do corredor é em nível, no meio da via, com estações centrais da mesma forma que o BRT.



Figura 1-45 – Exemplo de VLT similar ao proposto para Florianópolis

Na Av. Beira-Mar, o VLT poderia ser posicionado na lateral, junto ao mar, para facilitar os movimentos de conversão à esquerda dos outros veículos. Como o pavimento pode ser diferente, os dois sentidos de movimento podem ser colocados do mesmo lado da via com separadores bem claros para evitar acidentes. No sistema proposto os trechos onde há maior demanda operariam com VLT, complementados por trechos de BRT onde as demandas são menores. As faixas exclusivas permanecem para apoio ao sistema VLT/BRT.

O sistema final no cenário tendencial forma uma rede de transporte coletivo prioritária (ver Figura 1 46), com 54 km de corredores com faixas segregadas de BRT, 34 km de VLT e 52 km de faixas exclusivas, como apresentado na Tabela 1-12 e Figura 1-47.

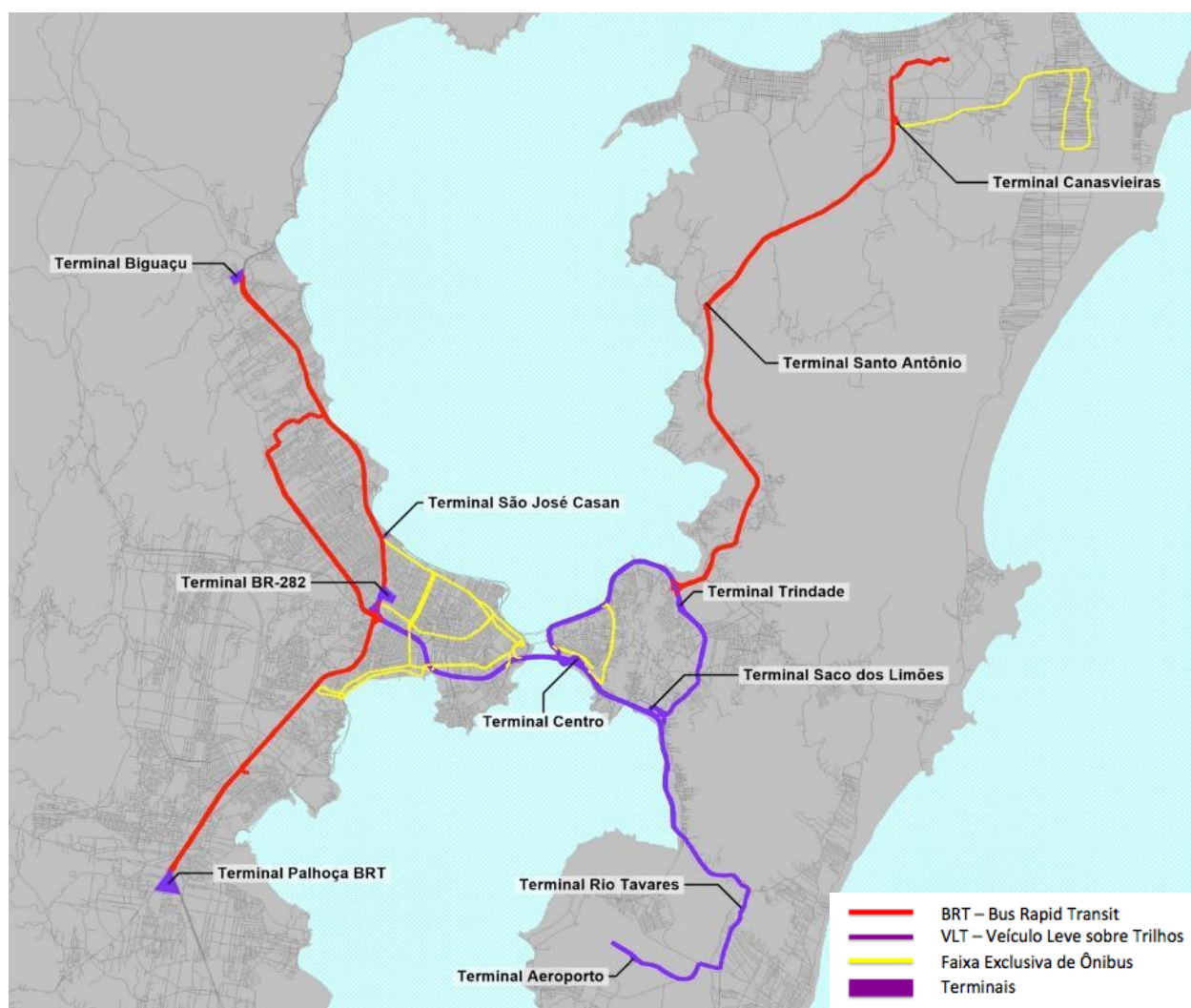


Figura 1-46 – Sistema VLT/BRT no Cenário Tendencial

Tabela 1-12 - Vias por onde circulam o sistema de VLT/BRT e Faixas exclusivas no Cenário Tendencial

ID	Prefixo	Logradouro	Comprimento		
			BRT	VLT	FE
1	Rodovia	APARÍCIO RAMOS CORDEIRO	0	2.920	0
3	Rodovia	BR-101	13.830	430	0
4	Rodovia	BR-101 - PISTA LATERAL	10.630	0	0
5	Rodovia	BR-282	0	5.440	0
6	Avenida	DA SAUDADE	820	0	0
7	Rua	DEP. ANTÔNIO EDU VIEIRA	0	1.860	0
8	Corredor	GOV. GUSTAVO RICHARD/GOV. ADERBAL RAMOS DA SILVA	0	7.530	0
9/12	Ponte	GOV. COLOMBO MACHADO SALLES/GOV. PEDRO IVO CAMPOS	0	1.320	0
10	Corredor	DEP. JOÃO BERTOLI/GOV. GUSTAVO RICHARD	2.780	0	890
11	Avenida	GOV. IRINEU BORNHAUSEN	0	3.220	0
13	Rua	JOÃO LUIZ DUARTE	670	0	0
14	Avenida	JORN. RUBENS DE ARRUDA RAMOS	0	1.950	100
15	Avenida	OSVALDO JOSÉ DO AMARAL	3.090	0	0
16	Avenida	OSVALDO RODRIGUES CABRAL	0	1.210	150
17	Avenida	PRF. HENRIQUE DA SILVA FONTES	0	2.560	0
18	Rua	QUINZE	3.070	0	0
19	Rodovia	SC-401	18.780	0	0
20	Rodovia	SC-405	0	5.590	0
22	Corredor	JOÃO AMARAL RIOS/DOMINGOS FILOMENO/ACIONI SOUZA FILHO	0	0	2.730
23	Rua	AFONSO PENA	0	0	1.080
24	Corredor	ATLÂNTICA/EDELBERTO DE OLIVEIRA	0	0	1.800
26	Estrada	DÁRIO MANOEL CARDOSO	0	0	3.060
27	Rua	ELESBÃO PINTO DA LUZ	0	0	1.590
28	Corredor	FÚLVIO ADUCCI/CEL. PEDRO DEMORO	0	0	1.840
29	Corredor	GEN. EURICO GASPAR DUTRA/GEN. LIBERATO BITTENCOURT	0	0	2.010
30	Corredor	GOV. IVO SILVEIRA/ENG. MAX DE SOUZA	0	0	7.700
32	Rodovia	JOÃO GUALBERTO SOARES	0	0	2.210
33	Corredor	JOAQUIM NABUCO/GERÔNICO THIVES	0	0	2.990
34	Rua	JOSUÉ DI BERNARDI	0	0	1.370
35	Avenida	LEOBERTO LEAL	0	0	1.550
36	Rua	MAR. MAX SCHRAMM	0	0	2.000
37	Corredor	MAURO RAMOS/SILVA JARDIM	0	0	5.000
38	Avenida	PAULO FONTES	0	0	2.410
39	Corredor	PRES. KENNEDY/JOAQUIM ANTÔNIO VAZ/DR. CONSTÂNCIO KRUMMEL/LUIZ FAGUNDES	0	0	3.180
40	Rodovia	SC-403	0	0	8.450
Total			53.670	34.030	52.110

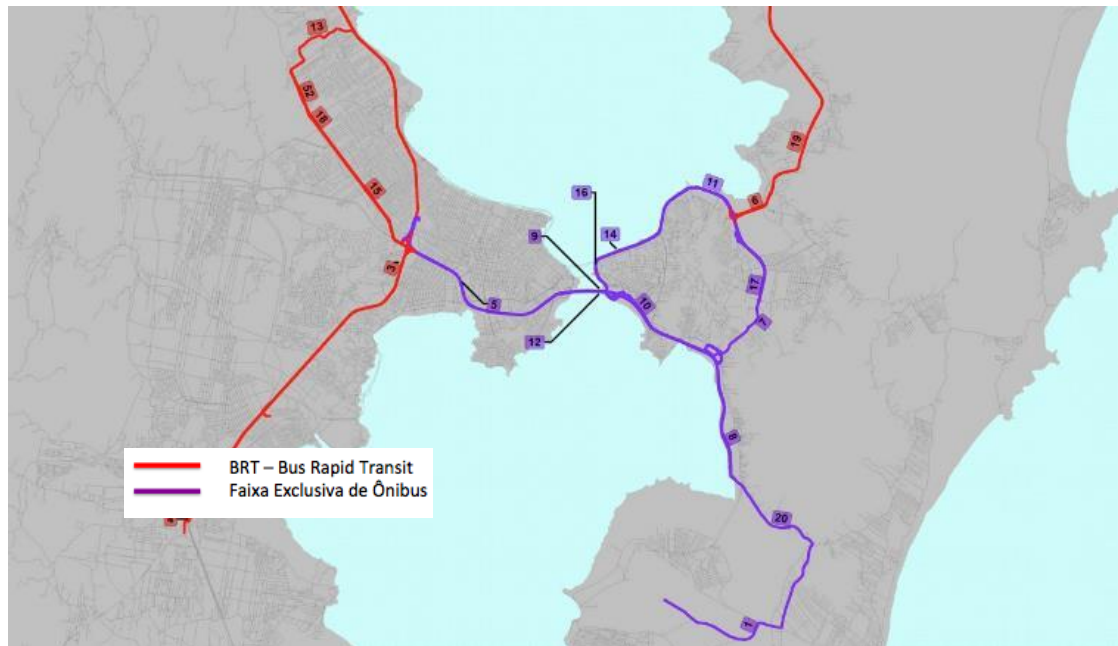


Figura 1-47 - Sistema viário por onde circula o BRT e VLT no Cenário Tendencial

Tabela 1-13 - Terminais e garagens do sistema VLT/BRT

Terminal	Intervenção	Area disponível (m ²)	garagem BRT/VLT
TISAN	REFORMAR	1.626	
TICEN	REFORMAR	32.094	
TITRI	REFORMAR	12.494	
TIRIO	REFORMAR	2.398	
TICAN	REFORMAR	5.633	só BRT
TISAC	REATIVAR	2.741	
TIAER	NOVO	26.044	só VLT
BARREIROS (CASAN)	CONSTRUIR	14.401	
PALHOÇA	CONSTRUIR	254.324	só BRT
PALHOÇA – alternativa para garage	CONSTRUIR	98.127	
BIGUAÇU	CONSTRUIR	95.640	só BRT
CRUZAMENTO 282 X 101	CONSTRUIR	110.835	só BRT

O sistema final no cenário orientado é ilustrado na Figura 1-48, com 88 km de corredores com faixas segregadas de BRT, 34 km de VLT e 90 km de faixas exclusivas, como ilustram a Tabela 1-14 e a Figura 1-49.

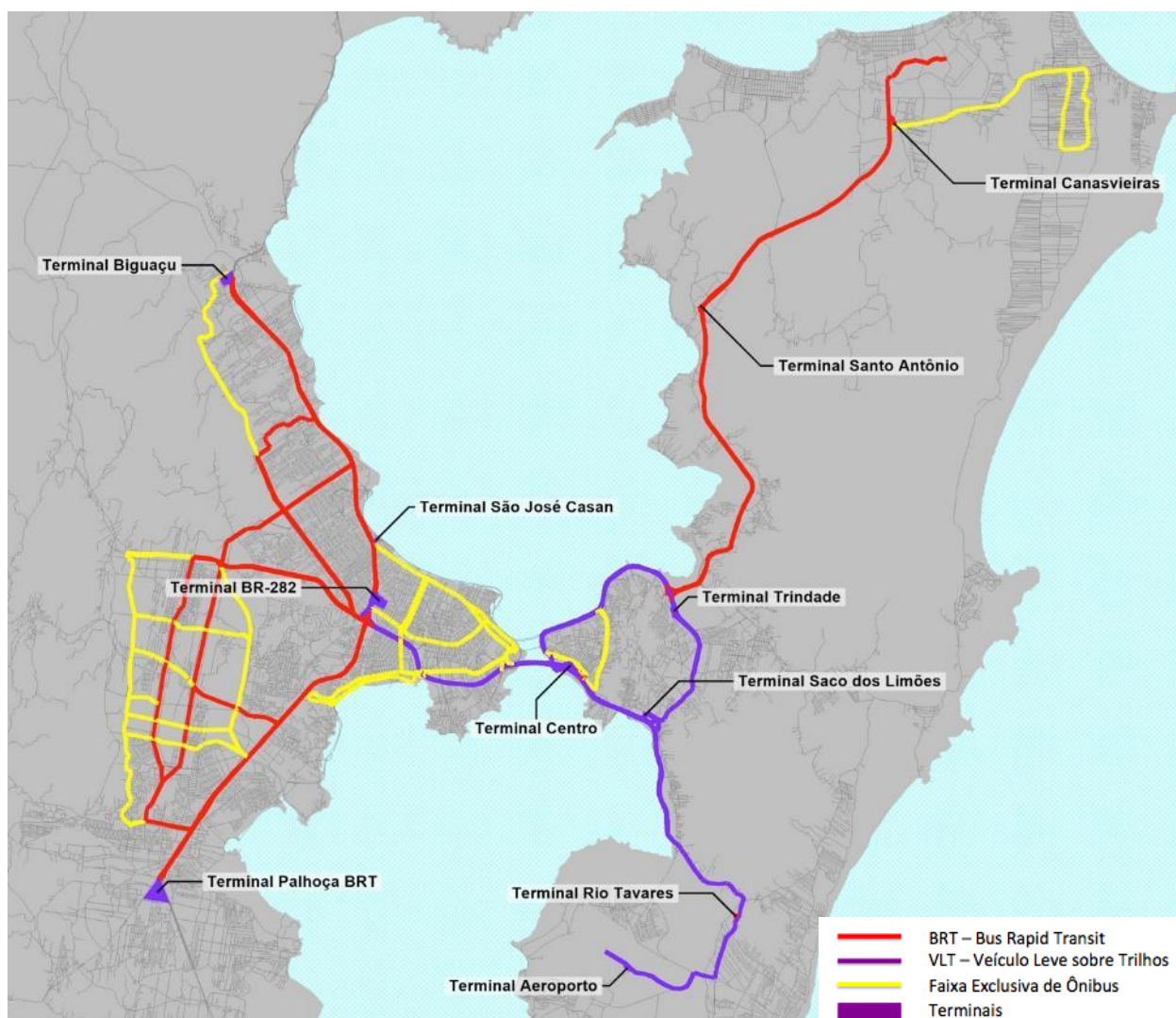


Figura 1-48 - Sistema VLT/BRT no Cenário Orientado

Tabela 1-14 - Vias por onde circula o sistema de VLT/BRT e faixas exclusivas no Cenário Orientado

ID	Prefixo	Logradouro	Comprimento		
			BRT	VLT	FE
1	Rodovia	APARÍCIO RAMOS CORDEIRO	0	2.920	0
2	Avenida	ATÍLIO PEDRO PAGANI	1.700	0	1.020
3	Rodovia	BR-101	13.400	430	0
4	Rodovia	BR-101 - PISTA LATERAL	10.630	0	0
5	Rodovia	BR-282	0	5.440	0
6	Avenida	DA SAUDADE	820	0	0
7	Rua	DEP. ANTÔNIO EDU VIEIRA	0	1.860	0
8	Corredor	GOV. GUSTAVO RICHARD/GOV. ADERBAL RAMOS DA SILVA	0	7.530	0
9/12	Ponte	GOV. COLOMBO MACHADO SALLES/GOV. PEDRO IVO CAMPOS	0	1.320	0
10	Corredor	DEP. JOÃO BERTOLI/GOV. GUSTAVO RICHARD	2.780	0	890
11	Avenida	GOV. IRINEU BORNHAUSEN	0	3.220	0
13	Rua	JOÃO LUIZ DUARTE	670	0	0

ID	Prefixo	Logradouro	Comprimento		
			BRT	VLT	FE
14	Avenida	JORN. RUBENS DE ARRUDA RAMOS	0	1.950	100
15	Avenida	OSVALDO JOSÉ DO AMARAL	3.090	0	0
16	Avenida	OSVALDO RODRIGUES CABRAL	0	1.210	150
17	Avenida	PRF. HENRIQUE DA SILVA FONTES	0	2.560	0
18	Rua	QUINZE	3.070	0	0
19	Rodovia	SC-401	18.780	0	0
20	Rodovia	SC-405	0	5.250	0
21	Rodovia	SC-407	3.900	0	0
22	Corredor	JOÃO AMARAL RIOS/DOMINGOS FILOMENO/ACIONI SOUZA FILHO	0	0	2.730
23	Rua	AFONSO PENA	0	0	1.080
24	Corredor	ATLÂNTICA/EDELBERTO DE OLIVEIRA	0	0	1.800
25	Avenida	CENTRAL	0	0	1.160
26	Estrada	DÁRIO MANOEL CARDOSO	0	0	3.060
27	Rua	ELESBÃO PINTO DA LUZ	0	0	1.590
28	Corredor	FÚLVIO ADUCCI/CEL. PEDRO DEMORO	0	0	1.840
29	Corredor	GEN. EURICO GASPAR DUTRA/GEN. LIBERATO BITTENCOURT	0	0	2.010
30	Corredor	GOV. IVO SILVEIRA/ENG. MAX DE SOUZA	0	0	7.700
31	Rua	JOÃO BERNADINO DA ROSA	0	0	1.910
32	Rodovia	JOÃO GUALBERTO SOARES	0	0	2.210
33	Corredor	JOAQUIM NABUCO/GERÔNICO THIVES	0	0	2.990
34	Rua	JOSUÉ DI BERNARDI	0	0	1.370
35	Avenida	LEOBERTO LEAL	0	0	1.550
36	Rua	MAR. MAX SCHRAMM	0	0	2.000
37	Corredor	MAURO RAMOS/SILVA JARDIM	0	0	5.000
38	Avenida	PAULO FONTES	0	0	2.410
39	Corredor	PRES. KENNEDY/JOAQUIM ANTÔNIO VAZ/DR. CONSTÂNCIO KRUMMEL/LUIZ FAGUNDES	0	0	3.180
40	Rodovia	SC-403	0	0	8.450
41	Avenida	Trinário 1 (Eixo BRT)	8.300	0	0
42	Avenida	Trinário 2 (Eixo BRT)	7.000	0	0
43	Avenida	Via Estruturante Leste Oeste 2	1.530	0	0
44	Avenida	Via Leste Oeste 7	500	0	940
45	Avenida	Av. das Torres (Palhoça)	740	0	0
46	Avenida	Av. das Torres (São José)	2.430	0	0
47	Rua	Estrada Geral de Potecas	500	0	0
48	Avenida	Estrutural Norte-Sul	2.980	0	510
49	Av	Ligação Av. das Torres e BR-101	750	0	0
50	Rua	R. José Antônio Pereira	1.720	0	0
51	Rua	R. Kiliano Hames	1.320	0	0
52	Rua	TRÊS	1.830	0	0
53	Avenida	Av. Beira Rio	0	0	5.920
54	Rua	R. Dr. Homero Miranda Gomes	0	0	2.450
55	Rodovia	SC-407 (2)	0	0	1.100
56	Avenida	Trinário 3	0	0	9.170
57	Avenida	Via Estruturante Leste Oeste	0	0	3.880
58	Avenida	Via Estrutural Leste Oeste 1	0	0	990
59	Avenida	Via Estruturante Leste Oeste 2	0	0	4.030
60	Avenida	Via Leste Oeste 4	0	0	1.740
61	Avenida	Via Leste Oeste 8	0	0	3.170
Total			88.440	33.690	90.100

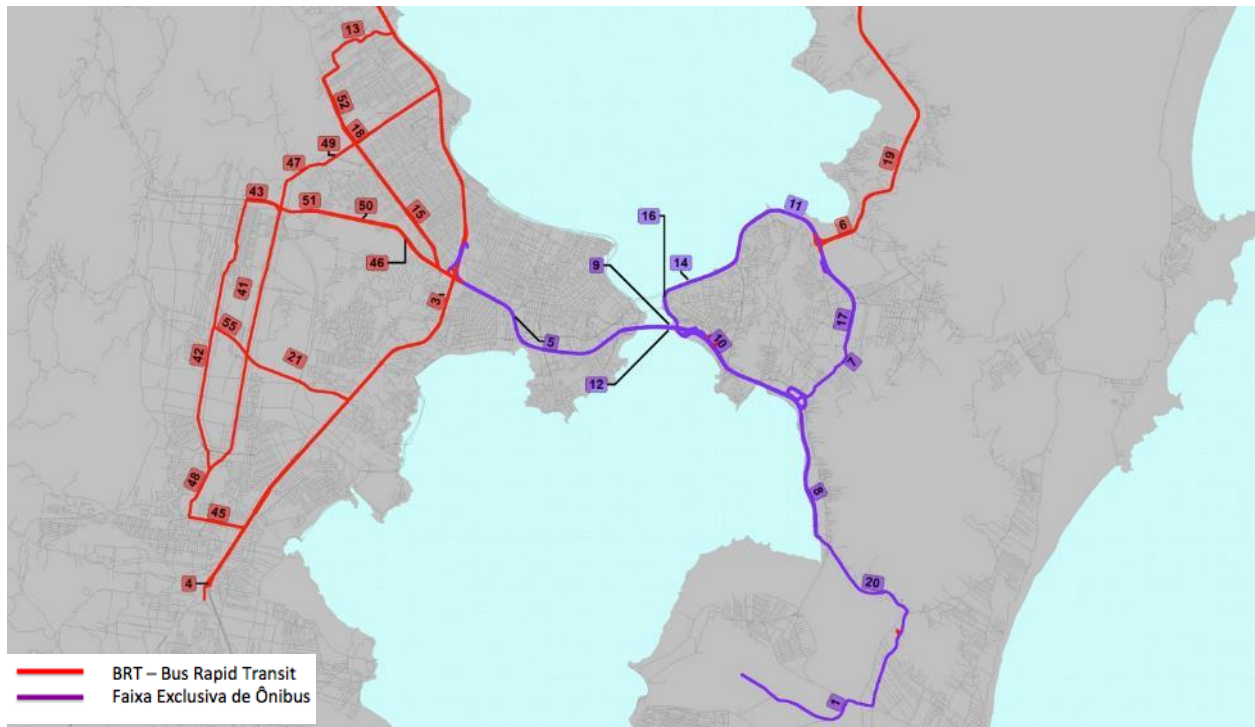


Figura 1-49 - Sistema viário por onde circulam BRT e VLT no Cenário Orientado

1.4. Monotrilho

O monotrilho é um sistema de transporte onde um único trilho serve de guia para veículos de passageiro ou de carga. Na maioria dos casos a via é elevada, mas monotrilhos podem circular em nível, abaixo do nível ou em túneis subterrâneos. Os veículos podem circular suspensos abaixo da roda, esta presa ao trilho, encaixado na via com rodas de borracha apoiadas em cima e nas laterais da viga de apoio do trilho. Os monotrilhos são mais largos que a via de suporte. Um dos mais antigos monotrilhos do mundo, o de Wuppertal na Alemanha, é do tipo suspenso, tendo sido construído em 1901 e ainda em funcionamento. Quase todos os monotrilhos modernos são movidos por motores elétricos, alimentados por duplo terceiro trilho, fios de contato ou canais eletrificados acoplados ou embutidos nas vigas-guia. Também existem monotrilhos movidos a diesel.



Figura 1-50 - Monotrilho de Wuppertal



Figura 1-51 - Monotrilho de Tóquio

Os mon trilhos atuais são mais eficientes na operação de mudança de via. Nos suspensos a mudança é feita movendo flanges dentro das vigas de suporte. Os de encaixe requerem a utilização de um equipamento de movimentação, em cima de uma robusta plataforma capaz de suportar o peso dos veículos, vigas e seu próprio mecanismo. Várias vigas segmentadas se movem em rolamentos para alinhar suavemente uma viga com a outra, posicionando o trem na direção desejada. Essa operação pode ser feita em 12 segundos.

Em termo de custo e facilidade de construção, o mon trilho só é viável em caso de vias elevadas. Os pilares e os trilhos são pré-fabricados e podem ser instalados em pouco tempo. Isso é muito vantajoso quando a densidade urbana é alta e há possibilidade de prejudicar negócios locais pela construção prolongada de sistemas como VLT e metrô.

Como opera em via segregada, não sofre interferência do tráfego, apresentando grande eficiência e maior segurança.

Embora utilize uma via estreita que não obstrui totalmente a vista do céu, as vias elevadas acabam sendo muito invasivas. Nas cidades de Nova Iorque e Boston, as vias elevadas acabaram sendo substituídas por linhas de metrô subterrâneas.

O mon trilho usa energia elétrica, e por isso não tem emissão de poluentes. São geralmente concebidos para rampas máximas de 6%, podem carregar 100 passageiros por composição e atingir velocidade até 80km/h.

Tipos de mon trilho Hitachi

- Pequeno: Cerca de 46 pessoas por composição, velocidade máxima de 60 km/h, raio de curva mínimo de 60m. e comprimento de um trem de 4 carros de 38 metros.
- Médio: Cerca de 95 pessoas por composição, velocidade máxima de 80 km/h., raio de curva mínimo de 100m. e comprimento de um trem de 4 carros de 57 metros. São os segundos maiores mon trilhos do mundo.
- Grande: 110 pessoas por composição, velocidade máxima de 80 km/h., raio de curva mínimo de 100m. e comprimento de um trem de 4 carros de 61 metros. São os maiores mon trilhos do mundo.

A capacidade por hora por sentido para composições de 8 carros, intervalo de três minutos e ocupação de 4 passageiros/m² é:

- Pequeno: 7.360 passageiros / hora / sentido.
- Médio: 15.600 passageiros / hora / sentido.
- Grande: 18.160 passageiros / hora / sentido.

Características do monotrilho Bombardier "Innovia"

- Comprimento de um trem de 4 carros: 50,1 metros.
- Largura das composições: 3,147m.
- Capacidade: cerca de 90 pessoas por carro (4 passageiros / m²)
- Velocidade operacional máxima: 80 km/h.
- Raio de curva mínimo: apenas 46m.
- Altura da viga: 1,22 m.
- Pode ter de 2 a 8 carros e intervalo de circulação mínimo de 75 segundos.
- Operação Driverless é possível.

Há vários exemplos de monotrilho no mundo, com cenário diferente em cada país, algumas condições sendo mais adequadas a receber um monotrilho. Nos Estados Unidos, por exemplo, são geralmente implantados em lugares turísticos. Outros sistemas usados para transporte público foram desativados, como a Pelham Park and City Island Railroad e o Braniff Jetrail Fastpark System. Esses sistemas foram desativados, principalmente por falta de recursos financeiros para sua operação em função da baixa demanda.

No Japão há vários exemplos de uso para transporte público. Na China tem-se a maior rede de monotrilhos do mundo para transporte público. Nesses países a densidade urbana é muito maior e o espaço físico limitado. Por isso, a implantação de um monotrilho em via elevada fez sentido e acabou tornando alta sua utilização. Os exemplos mais significativos são o Tokyo Monorail, o Chongqing Rail Transit e o Osaka Monorail.

No Brasil há poucos monotrilhos, alguns não tendo passado do projeto e outros tendo sido desativados. O Monotrilho de Manaus era um projeto para a Copa do Mundo FIFA de 2014, cancelado por ser inviável, pois estaria saturado pouco tempo após entrar em operação e causaria impacto muito grande às edificações do Centro Histórico de Manaus. O Monotrilho de Poços de Caldas foi desativado em 2000. Antes de ter a obra finalizada, em 2003, parte da estrutura desabou e permanece desde então inativa. No Rio de Janeiro, a Linha 3 do metrô, ligando a capital a São Gonçalo, pode vir a adotar essa solução, mas ainda está em fase de projeto. A Linha 15-Prata de São Paulo está em construção, atualmente operando num percurso de 2,9 km entre duas estações.

O sistema de monotrilho em implantação na linha 15 – Prata do metrô de São Paulo será o primeiro a ser utilizado como meio de transporte público urbano de alta capacidade no mundo. Terá a tecnologia "driverless" que dispensa a necessidade de condutor, além de ser a linha de monotrilho de maior capacidade no mundo, transportando 40 mil passageiros por hora, por sentido, totalizando 500 mil usuários por dia, superando o sistema existente na cidade de Tóquio, atualmente o maior, e que serviu de inspiração para o sistema paulista. Outra característica do sistema em implantação na cidade de São Paulo é uma adaptação que fará com que haja passarelas metálicas centrais ao longo da linha, permitindo

a evacuação das composições sem grandes transtornos em caso de pane ou de falta de energia, já que a dificuldade desse tipo de procedimento em sistemas de mon trilho ao redor do mundo sempre foi um dos pontos críticos no que tange à segurança desse meio de transporte. Sua maior desvantagem é devida aos altos custos de investimento e de operação.

1.4.1. O mon trilho proposto para a Grande Florianópolis

O mon trilho proposto para a Grande Florianópolis segue o mesmo itinerário proposto para o VLT. A grande discussão que se apresenta para a construção do mon trilho é seu impacto na paisagem, o que certamente aconteceria com uma estrutura elevada sendo instalada nas avenidas à beira-mar.

Mesmo assim, o sistema será testado nesse estudo, avaliado e comparado com os demais para apresentação como alternativa à melhoria do transporte coletivo na região.

1.5. Intervenções para Gerenciamento da Demanda

As políticas de gerenciamento de demanda passam por ações de mercado que controlam preços e tempos de deslocamento relativos entre os modos, de forma a orientar a demanda para valores que conduzam a maior aproveitamento do capital já investido em infraestrutura e maior equidade social.

Em todo o mundo, as políticas de gerenciamento de demanda caminham no sentido de reduzir a dependência do automóvel, reduzindo sua demanda, fazendo com que a mesma seja atendida por outros modos não motorizados ou por transporte coletivo.

As duas políticas que vêm sendo adotadas para cumprir esse objetivo são:

- Aumento seletivo do custo de estacionamento em zonas centrais com alta demanda por modos individuais de transporte,
- Cobrança de tarifa por congestionamento, em zonas onde circular de automóvel agrava os engarrafamentos. Essa cobrança pode ter uma tarifa fixa ou variar de acordo com o grau de congestionamento.

Entre as alternativas avaliadas no âmbito das análises de simulação do PLAMUS, foi testado apenas o impacto de aumento do custo de estacionamento. A cobrança por congestionamento foi considerada de difícil implementação.

Para verificar o impacto de aumento do custo de estacionamento, foi determinada uma tarifa média de dez reais na área central de Florianópolis, na Ilha, e de seis reais na área da UFSC e do Itacorubi, regiões ilustradas na Figura 1-52.



Figura 1-52 – Zonas diferenciadas de cobrança de estacionamento

1.6. Aquaviário

O transporte aquaviário entre o continente e a ilha de Santa Catarina foi uma das alternativas ao transporte rodoviário estudadas pela equipe do PLAMUS, com o objetivo de indicar como o Governo do Estado poderia implantar um projeto-piloto de transporte marítimo, face às demandas potenciais e linhas de interesse existentes, considerando as condições de navegabilidade e de integração intermodal com o atual sistema urbano de transporte de passageiros.

Para tanto, foram levantados estudos existentes e realizadas visitas técnicas aos possíveis locais para implantação de terminais de atracação, merecendo especial atenção as margens próximas ao Centro de Florianópolis, na ilha, e as cidades no continente de Biguaçu, São José e Palhoça. Foram também caracterizadas as condições de navegabilidade da enseada entre ilha e continente, bem como as regiões de acesso às margens dos terminais citados. A equipe avaliou o estado atual dos terminais existentes e outros pequenos terminais utilizados para embarcações de turismo.

As rotas apontadas na Figura 1-53 identificam o potencial de navegabilidade disponível na enseada da Grande Florianópolis, Baías Norte e Sul. As setas amarelas mostram os possíveis trajetos de navegação, tanto os ligando agrupamentos de maior concentração populacional ao Centro de Florianópolis, como os com maior potencial para interconectar regiões com maior desenvolvimento ocupacional, como

Canasvieiras. As setas laranja mostram trechos de localidades com uma certa concentração populacional e de interesse turístico importante, fonte de negócios para a população local.



Figura 1-53 – Rotas avaliadas

1.6.1. Descrição da área

Os estudos para implantação de um sistema aquaviário de transporte de passageiros passam inicialmente por uma identificação geral da região, sua caracterização do ponto de vista de integração com o meio, suas interferências geográficas e geofísicas e principalmente suas restrições operacionais em relação ao tipo de embarcação mais adequado à navegação.

A área de influência da rede aquaviária da Grande Florianópolis é extensa e dela fazem parte a cidade de Florianópolis, na Ilha de Santa Catarina, e os municípios de Biguaçu, São José e Palhoça, estes no continente.

Esses municípios são banhados por um canal de mar de águas abrigadas, porém com incidência de ondas que interferem na navegabilidade de embarcações de pequeno porte quando os ventos sopram no sentido N-S-N (norte – sul – norte) . A navegação é possível com embarcações de médio porte.

O canal de mar possui 2 trechos distintos, divididos pelas pontes que ligam o continente à ilha.

No continente, ao Norte, destaca-se a cidade de Biguaçu localizada no interior do rio Biguaçu, próximo à foz que está totalmente assoreada. A prefeitura, junto ao Ministério das Cidades, prevê a curto prazo a

execução de 2 molhes para direcionar o fluxo das águas e aumentar a profundidade do canal de acesso, conforme ilustrado na Figura 1-54.



Figura 1-54 - Vista Aérea da Foz do Rio Biguaçu e o projeto de molhes na foz

Ao Sul da região continental há 2 municípios de interesse para o transporte aquaviário: São José e Palhoça. O município de São José se estende até o estuário, formando uma praia extensa de 2,8 km de comprimento. Ao Norte, a praia se aproxima de uma via de intenso tráfego de automóveis - Av Paralela Novo Horizonte, que faz confluência com as avenidas Presidente Kennedy e Governador Ivo Silveira, também de tráfego intenso. A praia Norte de São José, recentemente aterrada pela prefeitura, possui um conjunto de lazer e negócios dotado de estacionamentos de automóveis e uma grande edificação para exposições. O trecho Sul, de menor impacto do ponto de vista do movimento de automóveis, também se destaca por já possuir um terminal de acesso de barcos usado por pescadores locais. A Figura 1-55 mostra a praia de São José.



Figura 1-55 - Praia de São José

Palhoça é o município vizinho mais ao Sul de São José, cortado pelo Rio Imaruí. Apesar de hoje em dia ser um município de pouca densidade populacional, há uma tendência de expansão, haja vista a quantidade de edifícios em fase de construção na avenida de acesso ao rio – Avenida Aniceto Zacchi ou rua 397. A região apresenta condições interessantes para construção de um terminal de passageiros abrigado.

Com base nesses levantamentos, optou-se por testar no modelo de simulação todas as rotas. Para a análise econômico-financeira foi necessário detalhar algumas rotas a nível operacional. Para tanto adotou-se uma demanda preliminar estimada, com base nas pesquisas de campo e não provenientes do modelo de simulação. Nesse ponto foram selecionados os trechos de navegação entre São José Norte e Sul e o Centro da capital, para atender aos grandes movimentos populacionais entre o continente e o centro de Florianópolis.

As rotas de navegação principais seriam:

- São José Norte - Centro
- São José Sul – Centro

Posteriormente implantar-se-iam as rotas

- Biguaçu – Centro, após a execução dos molhes previstos para a foz do rio Biguaçu e,
- Palhoça – Centro

Os atracadouros devem pressupor uma ampla rede de estacionamentos nas retro-áreas dos terminais, facilitando o acesso dos usuários de automóveis.

As embarcações, por sua vez e dentro do possível, devem permitir livre circulação em nível, desde o terminal de embarque e desembarque até o piso da embarcação. Essa característica mostra-se mais bem atendida em embarcações do tipo Catamarã, pois além de alojarem confortavelmente os passageiros a

bordo, permitem embarque e desembarque simultâneo de passageiros, tanto pelas laterais, no centro do barco, como pela popa ou por porta de acesso na proa.

Estabelecido com sucesso um projeto-piloto nesses trechos, outras rotas poderiam atender regiões tecnicamente viáveis, com menor densidade demográfica.

1.6.2. Demanda

A demanda atraída para o transporte aquaviário foi obtida com base nas pesquisas Origem Destino e contagens de tráfego realizadas dentro do escopo do PLAMUS, e nas premissas descritas a seguir.

Para a projeção da demanda foram consideradas taxas médias de crescimento anual de 1,18% ao ano (demanda média estimada pelo Plamus para a região de Florianópolis) e de crescimento anual da frota de veículos de 5,72% seguindo os padrões médios de crescimento de cidades do porte de Florianópolis.

As demandas potenciais consideram 3 (três) índices de atração do setor rodoviário – “market share” - com percentuais de 2,5% (captação pessimista), 5% (captação realista) e 10% (captação otimista). Os índices refletem o percentual de usuários que podem usufruir de um sistema de transporte mais confortável que o rodoviário.

Destaque-se que a taxa de transferência modal depende muito dos fatores de atratividade listados a seguir:

- política tarifária adotada –considerando a necessidade de atender a legislação com serviços adequados a tarifas módicas, que garantam eventual subsídio para fornecer justa remuneração aos operadores do sistema;
- integração operacional e/ou tarifária com o Sistema Municipal de Transporte Coletivo Integrado, BRT/VLT, ônibus e serviços alimentadores, além do cômputo dos usuários do novo sistema aquaviário como receitas adicionais (com pagamento autônomo pelo trecho aquaviário da viagem) ou receitas já contabilizadas (passageiros integrados, que já pagaram sua tarifa ao embarcarem no modo terrestre);
- desempenho operacional (velocidades x condições de marés), nível de conforto oferecidos pelas embarcações (área coberta, bicicletário, acesso em nível e rampas nos terminais, ergonomia dos assentos, segurança nos deslocamentos, disponibilidade de informações, comunicação visual, atendimentos, etc.);
- frequências ofertadas dos serviços x tempos de espera em filas, em função da frota de embarcações disponíveis e de sua capacidade (quantidade de passageiros sentados, permissão ou não de lotação em pé, o que depende de autorização de autoridades marítimas, etc.);

Sem uma definição em nível executivo, com decisões para uma caracterização completa de um projeto de serviço, qualquer metodologia de projeção dessa demanda potencial envolverá escolhas de premissas que não necessariamente deverão ocorrer, assim como algum grau de subjetividade.

A Tabela 1-15 apresenta a demanda estimada para as ligações estudadas, de 2015 (ano de implantação de um sistema aquaviário piloto) e 2040, considerando 25 anos de vida útil para o sistema, e as 3 taxas de atratividade adotadas.

Tabela 1-15 - Demanda diária por ligação em ambos os sentidos

Cenário	Taxa de Atração	Ano horizonte de projeto	
		2015	2040
Ligação Biguaçu - Centro			
pessimista	2,50%	409	744
realista	5,00%	818	1487
otimista	10,00%	1633	2966
Ligação São José Norte - Centro			
pessimista	2,50%	1.202	2.113
realista	5,00%	2.403	4.233
otimista	10,00%	4.809	8.457
Ligação São José Sul - Centro			
pessimista	2,50%	462	763
realista	5,00%	924	1.524
otimista	10,00%	1.851	3.048
Ligação Palhoça - Centro			
pessimista	2,50%	267	540
realista	5,00%	530	1.080
otimista	10,00%	1.066	2.160

Adotou-se que a distribuição horária da demanda segue o mesmo padrão observado nas contagens realizadas nas pontes, mostradas no Gráfico 1-1. Identifica-se picos de demanda nos períodos das 5h às 9h, das 9h às 15h e das 15h às 20h. Existe uma concentração entre 7h e 8h, no sentido de ida, com uma demanda de pico de 10,4% da demanda média diária. No sentido inverso, o período de maior concentração ocorre entre 17h e 19h, também com 10,4% da demanda média diária.

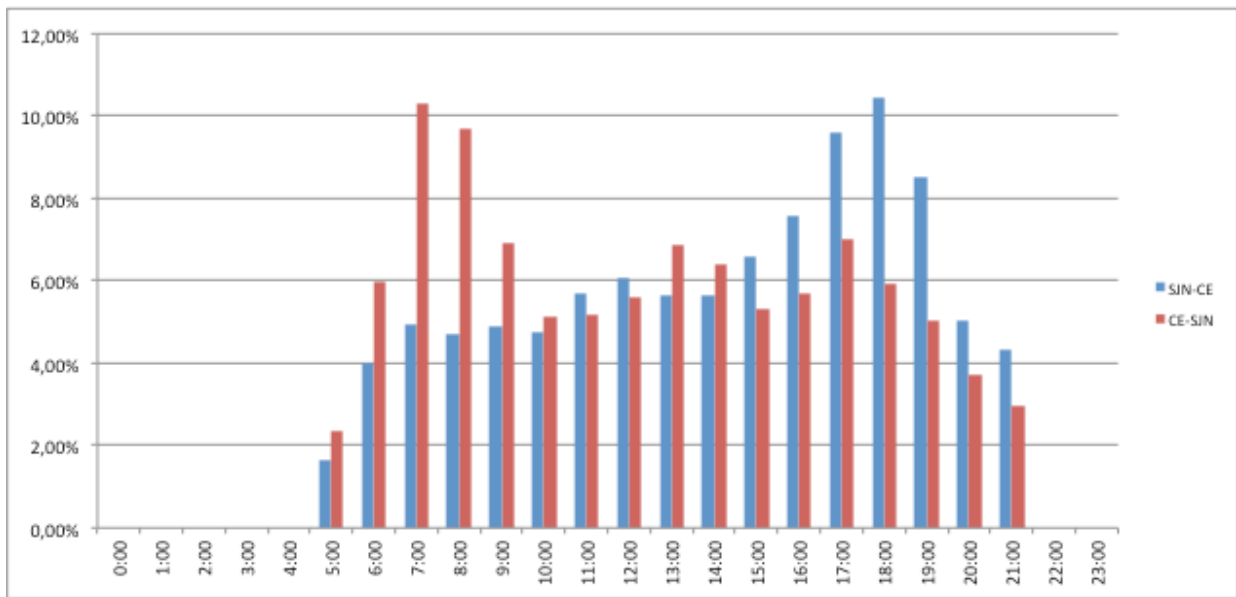


Gráfico 1-1 – Distribuição horária da demanda

1.6.3. Características da embarcação

O transporte hidroviário, na sua concepção mais moderna, é hoje em dia encarado como um transporte de massa que permite a movimentação de um grande número de passageiros por unidade (embarcação), conjugada ao baixo tempo de permanência do usuário no sistema.

Nessa nova abordagem, supõe-se que os seguintes pontos sejam atendidos:

- Projeto de embarcações mais sofisticadas do ponto de vista conforto a bordo;
- Uso de materiais mais leves, portanto, de maior valor, para o casco, de preferência metálicos, como o alumínio, mais resistentes a impactos contra os píeres, comuns nesse tipo de transporte
- Uso de materiais de acabamento leves;
- Embarcações com conveses amplos e preferencialmente únicos (1 único convés);

Além de:

- Embarcações com baixo ruído interno, área coberta, bicicletário, acesso em nível nos terminais, ergonomia dos assentos, segurança nos deslocamentos, disponibilidade de informações aos passageiros, comunicação visual, atendimento a usuários, etc.;
- Terminais confortáveis;
- Terminais perfeitamente integrados às embarcações, de forma a facilitar o acesso de passageiros, principalmente de cadeirantes ou passageiros com dificuldade de locomoção.

As embarcações que melhor se adequam às características físicas e geográficas da região devem necessariamente possuir calados reduzidos. O estudo recomenda embarcações do tipo catamarã, com

estrutura e casco em alumínio, à semelhança de sistemas de transporte urbano internacionais. Embarcações construídas com estruturas metálicas oferecem mais segurança na faixa de navegação e atracação, conseqüentemente exigindo menos manutenção. O casco de alumínio, por ser de baixo peso, permite desenvolver maior velocidade do que as embarcações em aço. Por outro lado, seu preço é maior, devido ao elevado custo do alumínio no mercado mundial.

Os requisitos físicos de baixo calado, aliados às demandas de passageiros estimadas, indicam que o catamarãs com capacidade de transporte em torno de 100 passageiros são os mais indicados para operar em todas as rotas estudadas.

O estudo para a região sugere que os passageiros se desloquem no sistema sempre no sentido horizontal: acesso ao terminal sem escadas (quando necessário, usar rampas), transbordo do terminal para a embarcação tipo catamarã no mesmo nível, desde o cais flutuante até o convés único. De preferência todos os acessos devem ser cobertos, desde o estacionamento de automóveis ou terminal rodoviário até a embarcação.

A Figura 1-56 exemplifica uma vista em perspectiva de um catamarã com casco de alumínio, convés contínuo, portas nas laterais, proa e popa e capacidade para 100 passageiros.

A Figura 1-57 ilustra um possível arranjo interno do convés. A Tabela 1-16 apresenta as dimensões da embarcação proposta, com capacidade para 100 passageiros.

A Figura 1-58 mostra, esquematicamente, as 2 (duas) possíveis alternativas de transbordo sugeridas para o sistema hidroviário de Florianópolis. Os passageiros podem embarcar e desembarcar pela proa ou pelos bordos. Para maior conforto, os terminais possuem um elemento rígido, que pode ser atracadouro fixo ou a própria margem em terra, com, na região de embarque e desembarque, uma plataforma flutuante interligada ao elemento rígido por uma rampa.

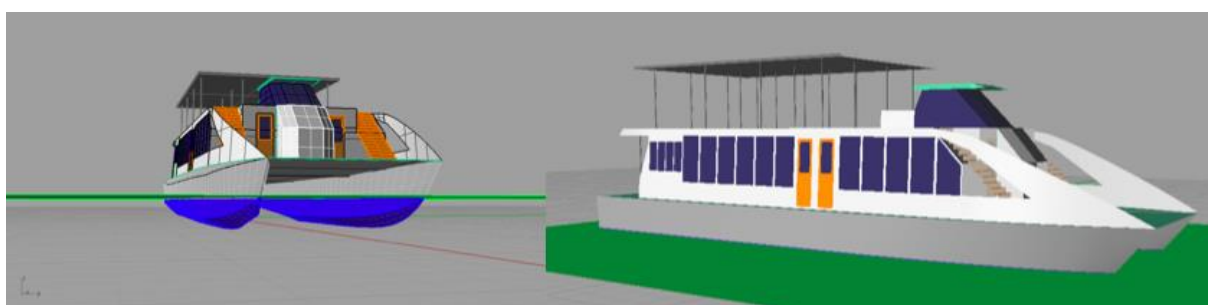


Figura 1-56 - Perspectiva do Catamarã

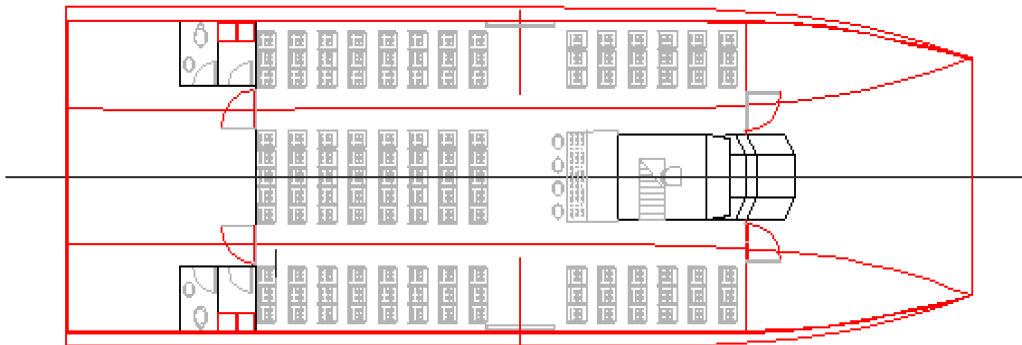


Figura 1-57 - Planta do convés

Tabela 1-16 - Dimensões Principais da Embarcação

Características principais	
Comprimento total (m)	22,00
Boca total (m)	8,00
Boca de cada casco (m)	1,80
Calado de projeto (m)	0,80
Pontal (m)	2,00
Deslocamento (t)	60,00

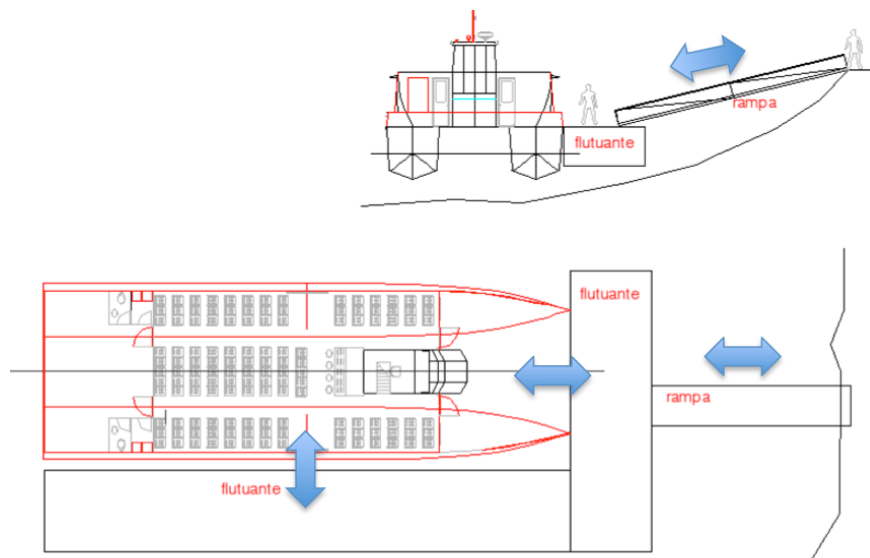


Figura 1-58 - Plataformas de embarque e desembarque lateral e frontal de passageiros

O passageiro do catamarã durante a viagem pode usufruir de conforto adicional a bordo: os espaços no convés são amplos, permitindo que o usuário se movimente sem grandes interferências com os passageiros sentados ou mesmo em pé, há espaços livres na proa e na popa para reuniões ou para simplesmente desfrutar da paisagem da Baía, além de a embarcação poder oferecer serviços de bar com lanches ou pequenas refeições, serviços de “wi-fi”, telefonia, e outros que permitam fácil comunicação de trabalho ou de lazer.

1.6.4. Modelo de Análise Econômica e Operacional

O modelo de análise econômica e operacional trabalha um conjunto de relações econômicas, mediante processos matemáticos relativos a índices de preços de materiais, mão de obra, mercado financeiro, entre outros, ordenados de forma lógica com informações de demanda, objetivando avaliar o desempenho de uma determinada alternativa, nesse caso de embarcação.

Para a análise foi desenvolvida uma sistemática de cálculo que corresponde a avaliar os resultados operacionais e econômicos no sistema de transporte, incluindo a caracterização do sistema portuário e a via navegável.

As características principais, tanto físicas quanto econômicas, da embarcação são estabelecidas com base em relações originadas em pesquisa técnica de Projeto Naval e ampla catalogação de informações de empresas de construção e navegação.

É importante notar que embarcações de passageiros devem atender à demanda segundo intervalos de tempos pré-definidos e que dependem da demanda de pico num dado período. Se os tempos de viagem de uma embarcação excedem o intervalo assim estabelecido, a relação entre esses tempos define o número de embarcações que devem atender a linha.

Os custos e tempos assim calculados permitem estabelecer o custo anual da embarcação que, por sua vez, tem uma determinada produção, correspondente ao número de viagens multiplicado pelo número de assentos oferecidos. Chega-se, assim, ao custo por assento ou por passageiro transportado para uma determinada demanda atendida. Os parâmetros usados são:

- Demanda Média: é a demanda total em número de passageiros num sentido, especificada para cada período.
- Número de Horas de Período: corresponde à duração em horas de cada período
- Distância: é a distância entre os portos ou terminais .
- Tempos de Embarque e Desembarque: decorre de observação prática, tendo sido adotado como sendo de 5’ em cada terminal.
- Embarcação: é a alternativa de embarcação adotada, introduzida através de suas dimensões principais de comprimento, boca, calado e pontal e sua curva de potência, em função da

velocidade para uma dada capacidade de passageiros. Ressalte-se que esses parâmetros estão relacionados aos arranjos gerais padronizados anteriormente definidos.

- Parâmetros Técnicos e Econômicos: referem-se aos índices de custos relativos a óleo diesel, aquisição da embarcação, taxas de juros praticadas, vida útil, salário e rancho da tripulação, entre outros, além de parâmetros técnicos relativos a peso em alumínio, consumo específico de combustível, etc.

Esses parâmetros permitem o seguinte cálculo:

- I_a = Intervalo de atendimento (min) = $60 * \text{demanda de Pico} / \text{Capacidade de Passageiros}$
- T_{VR} = Tempo de Viagem Redonda (ida-e-volta) = $2 * (\text{distância} / \text{velocidade} + T_{emb} + T_{desemb})$
- N_{VR} = N° de viagens por período = duração do período / intervalo de atendimento
- N_{emb} = N° de embarcações = tempo viagem redonda / intervalo de atendimento

Os custos fixos (CF) referem-se a custo de capital, manutenção, seguros, salário e rancho da tripulação e custos administrativos, incidindo anualmente sobre cada embarcação da frota.

Os custos variáveis (CV), nesse modelo, referem-se exclusivamente ao consumo de combustível, e estão relacionados à potência de serviço BHP_s fornecida para cada velocidade, e ao preço do óleo diesel.

Os custos totais anuais ficam então expressos da seguinte forma:

$$CT = \text{custos Totais} = N_{EMB} * CF + N_{VR} * Cv$$

Os custos devem ser identificados e analisados como um importante, porém não único, critério para decisão das alternativas geradas, uma vez que seus valores devem de alguma forma ser ressarcidos.

Basicamente, a figura de mérito deve considerar os seguintes fatores:

- Porte das embarcações que atenda ao número de passageiros em espera no terminal;
- Embarcações com velocidade adequada para minimizar tempos de permanência a bordo e tempos de permanência no sistema;
- Velocidade das embarcações competitiva em relação à alternativa rodoviária ;
- Atendimento nos terminais que minimize tempos de fila.

Com base nesses requisitos, adotou-se para o estudo de Florianópolis:

- Embarcações do tipo Catamarã com material de casco e superestrutura em alumínio;
- Embarcações iguais para todas as rotas;
- Uma embarcação reserva para todas as rotas;
- Tempo médio de 30 minutos e máximo 45 minutos - em trajetos longos - de permanência dos passageiros no sistema;

- Tempo de travessia entre terminais de aproximadamente 20 minutos;
- Implementação de um sistema-piloto, com demanda realista de 5% em 2015 e análise de sensibilidade para demanda otimista de 10%.

O trecho em que o tempo suplanta 45' é o de Biguaçu ao Centro. É um trajeto relativamente longo, de 22 km em que, apesar da velocidade de cruzeiro estar na faixa dos 35 km/h., o tempo de embarque e desembarque somado ao tempo de travessia, ou de permanência a bordo, chega a 47'.

O modelo usa uma faixa de velocidades das embarcações que vai de 10 a 22 nós (18,5 e 41 km/h) e determina as seguintes variáveis dependentes:

- Quantidade de embarcações necessárias para atender a demanda
- Tempo de viagem de ida e volta de cada embarcação
- Tempo médio de permanência do usuário no sistema
- Custo por passageiro transportado
- Intervalo médio de atendimento

O tempo de permanência do usuário no sistema corresponde ao tempo de viagem, somado ao de desembarque e à metade do intervalo entre duas saídas.

Adicionalmente fornece informações como:

- Índice de ocupação médio
- Intervalo médio de atendimento
- Custos por passageiro transportado com e sem capital.

Foram consideradas as seguintes premissas de projeto:

- Vida útil das embarcações: 25 anos
- Número de tripulantes: 3
- Salário médio dos tripulantes: R\$ 5.400,00 (obtido do Sindicato de Fluvialários de Presidente Epitácio - base 2014)
- Encargos: 110%
- Taxa de desconto nominal: 12%
- Tempo de embarque e desembarque: 5 minutos
- Período de navegação diária: 17 horas
- Preço do óleo diesel: R\$2,4/litro (2014)
- Valor residual do investimento: 10%
- Uma embarcação reserva para 4 rotas

1.6.5. Conclusões

O estudo avaliou 4 rotas básicas: São José Norte (SJN) – Centro (CE), São José Sul (SJS) – Centro (CE), Biguaçu (BI) – Centro (CE), e Palhoça (PA) – Centro (CE), de modo a identificar as rotas que podem ser implementadas a curto e longo prazo.

A rota de maior demanda de passageiros (2.403 pass./dia) e menor distância navegável (9 km) é São José Norte – Centro, com características propícias para uma implantação imediata do sistema de transporte aquaviário urbano. São José Norte já conta com estacionamento de automóveis e linhas rodoviárias urbanas nas proximidades. O local exigiria a construção de um terminal aquaviário, trapiche para acesso a leito mais profundo e um cais flutuante para atracação em nível com o convés do catamarã. Por estar em área desabrigada, é aconselhável proteger trapiche e cais flutuante com estrutura de contenção de ondas do tipo molhe de pedras ou outro sistema, seja flutuante ou rígido.

A rota de São José Sul ao Centro, apesar de não ter demanda tão grande de usuários (924 pass./dia) quanto a de São José Norte, já conta com instalações físicas protegidas de ondas para implantação de um terminal.

A rota de Biguaçu dista 22 km do centro de Florianópolis. O acesso à cidade de Biguaçu está assoreado devido a dejetos trazidos pelo rio Biguaçu depositados em sua foz. Por esse motivo, recomenda-se implantar a navegação quando do término do enrocamento projetado pela prefeitura. A navegação com base em Biguaçu é fundamental para viabilizar trajetos ao Norte da ponte, para interligação entre o continente e o Norte da Ilha a médio e longo prazos.

Para cada rota foram sugeridas a quantidade de catamarãs necessários para atender à demanda estimada no projeto. A Tabela 1-17 resume as características operacionais do sistema em cada rota no ano de 2015, considerando um market share de 5%.

Tabela 1-17 - Operação dos catamarãs em cada rota – ano 2015

2015					
Tipo de Embarcação	100				
velocidades (nós)	18				
velocidades (km/h)	33,34				
preço unitário da embarcação (mil R\$)	1.972				
	Rota	SJN-CE	SJS-CE	BI-CE	PA-CE
	distância (km)	9	10	22	12
No. Embarcações necessárias	2	1	1	1	
No. embarcações com 1 de reserva	3	2	2	2	
Investimento total c/emb reserva (mil R\$)	5915	3943	3943	3943	
custo/passageiro transportado (R\$)	10,5	13,2	16,1	22,7	
custo/passageiro transportado c/reserva (R\$)	14,9	24,4	28,8	42,4	
tarifa sugerida (R\$)	19,3	31,6	37,5	55,0	
demanda nos 2 sentidos (passageiros/dia)	2403	924	818	530	
intervalo médio de atendimento (min)	28	60	54	68	
Pico da manhã (das 5h às 9h)	120	46	41	27	
Pico da tarde (das 16h às 20h)	118	45	40	26	
tempo de viagem redonda (min)	56	60	108	68	
tempo médio de permanência (min)	31	37	73	43	

Mantendo a mesma expectativa de atração de 5% dos usuários do transporte rodoviário, a Tabela 1-18 mostra como a seria a operação aquaviária em 2040.

Tabela 1-18 - Operação dos catamarãs em cada rota – ano 2040

2040				
Tipo de Embarcação	100			
velocidades (nós)	18			
velocidades (km/h)	33,34			
preço unitário da embarcação (mil R\$)	1.972			
Rota	SJN-CE	SJS-CE	BI-CE	PA-CE
Distância (km)	9	10	22	12
No. Embarcações necessárias	2	1	2	1
No. embarcações com 1 de reserva	3	2	3	2
Investimento total c/emb reserva (mil R\$)	5915	3943	5915	3943
custo/passageiro transportado (R\$)	7,0	8,9	17,7	12,3
custo/passageiro transportado c/reserva (R\$)	9,4	15,7	24,7	21,7
tarifa sugerida (R\$)	12,3	20,5	32,1	28,2
demanda nos 2 sentidos (passageiros/dia)	4233	1524	1487	1080
intervalo médio de atendimento (min)	28	60	54	68
Pico da manhã (das h5 às 9h)	212	76	74	54
Pico da tarde (das 16h às 20h)	207	75	73	53
tempo de viagem redonda (min)	56	60	108	68
tempo médio de permanência (min)	31	37	65	43

Com mais usuários no sistema as tarifas sugeridas são menores, como mostra a tabela.

As seguintes rotas poderiam ser implantadas de imediato:

- São José Norte–Centro com 3 catamarãs (2 + 1 reserva)
- São José Sul–Centro com somente 1 embarcação

Numa fase posterior, viriam as seguintes rotas:

- Palhoça–Centro com 1 catamarã
- Biguaçu–Centro com 3 catamarãs (2 + 1 reserva)

Como mencionado anteriormente, é importante dotar os principais terminais de embarque e desembarque de boas condições operacionais. É determinante, para atração da demanda, que o sistema aquaviário atenda com conforto ao usuário com poder aquisitivo adequado às tarifas elevadas equivalentes às obtidas no estudo. A implantação de transporte aquaviário deve oferecer melhores

condições de conforto em todo o processo (terra-água-terra), para não afastar em definitivo o usuário, em prol do automóvel. Boas condições operacionais significam transbordo em nível, com flutuantes e rampas de acesso, e proteção contra chuva em todo o percurso em terra.

Os terminais principais seriam Centro e São José Norte.

As linhas-piloto podem ser perfeitamente ampliadas para outros trechos ao longo do tempo, caso a demanda de passageiros aumente em função do bom atendimento dispensado e das facilidades de acesso ao Centro de Florianópolis. Recomenda-se operar com catamarãs de mesma capacidade e padronizados, tanto nos equipamentos de habitação, como no maquinário de bordo, inclusive sistemas de ar refrigerado e calefação.

A velocidade recomendada seria entre 18 (33 km/h) e 20 nós (37 km/h), a frota operando com todas as embarcações nos períodos de pico da manhã e da tarde, e saídas mais espaçadas e com menos embarcações nos horários fora de pico.

2. RESULTADOS DO MODELO DE SIMULAÇÃO

2.1. Alternativas testadas de acordo com os cenários de desenvolvimento

O uso de modelos matemáticos de simulação para planejamento de transportes tem como objetivo estimar a demanda, em função de uma dada oferta de transporte na área de estudo. Com os resultados da simulação pode-se avaliar o efeito de tendências de crescimento a médio e longo prazos, políticas de gestão urbana e de transportes e intervenções no sistema viário e de transporte coletivo.

Neste estudo foram analisados diferentes cenários de desenvolvimento urbano, alternativas de intervenção no sistema viário e de transporte coletivo para os anos-horizonte de projeto definidos.

Os anos-horizonte definidos para análise foram 2020, 2030 e 2040.

Os cenários de desenvolvimento urbano avaliados foram:

- Desenvolvimento Urbano Tendencial;
- Desenvolvimento Urbano Orientado para o Transporte Coletivo.

O Cenário de Desenvolvimento Urbano Tendencial considera o crescimento e distribuição geográfica das variáveis socioeconômicas segundo as tendências observadas historicamente.

Já o cenário de Desenvolvimento Urbano Orientado para o Transporte Coletivo pressupõe que a ocupação do solo e a distribuição das atividades socioeconômicas será direcionada de forma a melhorar o desempenho do sistema de transporte e a mobilidade da população (além de melhorar o desempenho de todos os serviços urbanos).

Os conceitos e premissas adotados para projeção das variáveis socioeconômicas, nestas duas hipóteses de desenvolvimento, suas respectivas metodologias e resultados foram apresentados detalhadamente no Volume I deste relatório.

A metodologia para estimativa da demanda de viagens para cada horizonte de projeto (modelo de geração de viagens) foi descrita no produto 3.3, utilizando as variáveis população, renda, tamanho do domicílio, empregos e matrículas.

As alternativas de intervenção no sistema viário e de transporte coletivo - detalhadas no capítulo 1 deste volume - são relacionadas a seguir:

- Linha de Base (*Baseline*) - sistema viário atual, considerando investimento apenas para as obras comprometidas e sistema de transporte coletivo atual.
- Intervenções no sistema viário:

- Obras de grande porte - quarta ponte, Av. Beira-Mar Continental Norte de São José, túnel da Lagoa e ligação da Via Expressa ao novo contorno rodoviário;
- Investimento intenso no sistema viário – inclui todas as obras viárias constantes de diversos planos e projetos analisados.
- Intervenções no sistema de transporte público coletivo metropolitano:
 - implantação de sistema de BRT e faixas exclusivas;
 - implantação de sistema BRT/VLT e faixas exclusivas de ônibus;
 - implantação de sistema BRT/Monotrilho e faixas exclusivas de ônibus;
 - implantação do sistema aquaviário combinado com outros sistemas terrestres de transporte coletivo.

A combinação dos cenários de crescimento da demanda, alternativas de intervenção no sistema viário e de transporte coletivo e anos-horizonte de projeto resultaram nos testes realizados pelo modelo de simulação listados na Tabela 2-1.

Tabela 2-1 – Descrição dos testes realizados no modelo de simulação

Identificação do Teste	Cenário de desenvolvimento	Alternativas de intervenção no sistema de transporte	Ano-horizonte
BL	Tendencial	Atual mais obras comprometidas	2014
BL	Tendencial	Atual mais obras comprometidas	2020
BL	Tendencial	Atual mais obras comprometidas	2030
BL	Tendencial	Atual mais obras comprometidas	2040
1A	Tendencial	obras viárias de grande porte	2020
1A	Tendencial	obras viárias de grande porte	2030
1A	Tendencial	obras viárias de grande porte	2040
1B	Tendencial	obras viárias de grande porte + BRT (87 km)	2040
1C	Tendencial	Investimento intenso no sistema viário + Sistema de rotas atuais	2040
2	Tendencial	sistema viário baseline + Sistema BRT (87 km)	2020
2	Tendencial	sistema viário baseline + Sistema BRT (87 km)	2030
2	Tendencial	sistema viário baseline + Sistema BRT (87 km)	2040
3	Tendencial	sistema viário baseline + VLT (34 km) + BRT (53 km)	2020
3	Tendencial	sistema viário baseline + VLT (34 km) + BRT (53 km)	2030
3	Tendencial	sistema viário baseline + VLT (34 km) + BRT (53 km)	2040
4	Tendencial	Sistema Viário Baseline + Monotrilho (34 km) + BRT (53 km)	2020
4	Tendencial	Sistema Viário Baseline + Monotrilho (34 km) + BRT (53 km)	2030

Identificação do Teste	Cenário de desenvolvimento	Alternativas de intervenção no sistema de transporte	Ano-horizonte
4	Tendencial	Sistema Viário Baseline + Monotrilho (34 km) + BRT (53 km)	2040
5A	Tendencial	sistema viário baseline + BRT (87 km) + sistema de rotas Aquaviarias com tarifa de 2,65	2020
5B	Tendencial	sistema viário baseline + BRT (87 km) + sistema de rotas Aquaviarias com tarifa de 8,50	2020
5C	Tendencial	sistema viário baseline + Rotas Atuais + sistema de rotas Aquaviarias com tarifa de 8,50	2020
6	Tendencial	sistema viário baseline + Sistema BRT (87 km) + adicional de tarifa na integração	2020
6	Tendencial	sistema viário baseline + Sistema BRT (87 km) + adicional de tarifa na integração	2030
6	Tendencial	sistema viário baseline + Sistema BRT (87 km) + adicional de tarifa na integração	2040
7	Tendencial	sistema viário baseline+ Sistema BRT (87 km) + política de cobrança de estacionamento em áreas centrais	2020
7	Tendencial	sistema viário baseline+ Sistema BRT (87 km) + política de cobrança de estacionamento em áreas centrais	2030
7	Tendencial	sistema viário baseline+ Sistema BRT (87 km) + política de cobrança de estacionamento em áreas centrais	2040
8	Orientado	Criação de rede estrutural viária e BRT (+ 35 km) para área de densificação no município de São José	2020
8	Orientado	Criação de rede estrutural viária e BRT (+ 35 km) para área de densificação no município de São José	2030
8	Orientado	Criação de rede estrutural viária e BRT (+ 35 km) para área de densificação no município de São José	2040

2.2. Linha de Base

A rede da linha de base representa o comportamento do sistema de transporte ao longo do tempo caso nenhuma intervenção, além das já comprometidas, seja realizada. As projeções para 2040 indicam a manutenção da divisão modal, com dependência continuada do modo , conforme mostrado na Tabela 2-2.

Essa tendência implica na deterioração da mobilidade urbana, com aumento do tempo de viagem e diminuição da velocidade média para todos os usuários.

2.2.1. Divisão modal e indicadores de produção do sistema de transporte

Os usuários de transporte coletivo passam de 34,7% em 2014 para 36,4% em 2040, com um pequeno aumento (Tabela 2-2). Esse impacto atinge todas as faixas de renda (Gráfico 2-1). O resultado mostra que o crescimento da demanda (43% para o transporte individual e 54% para o transporte coletivo em 26 anos), sem ajustes na oferta de infraestrutura viária ou de modificação na tendência de desenvolvimento urbano, tem um impacto relativo maior no transporte individual. Esse resultado acontece pelo fato da redução de velocidade por saturação da oferta ser maior para o transporte individual que para o transporte coletivo, como se pode constatar a partir dos dados da Tabela 2-3 e da Tabela 2-4.

Tabela 2-2 - Número de viagens diárias por modo e faixa de renda - Baseline

Número de viagens diárias por modo e faixa de renda - Evolução do uso de transporte coletivo												
Faixa de Renda	2014			2020			2030			2040		
	Individual	Coletivo	%	Individual	Coletivo	%	Individual	Coletivo	%	Individual	Coletivo	%
I	564.211	374.031	39,9%	602.015	427.898	41,5%	710.813	495.322	41,1%	798.915	573.195	41,8%
II	243.956	91.616	27,3%	266.620	107.201	28,7%	314.427	124.224	28,3%	355.361	144.967	29,0%
III	124.423	28.913	18,9%	136.196	33.873	19,9%	158.074	39.354	19,9%	178.256	45.295	20,3%
Total	932.591	494.560	34,7%	1.004.831	568.973	36,2%	1.183.315	658.900	35,8%	1.332.531	763.457	36,4%

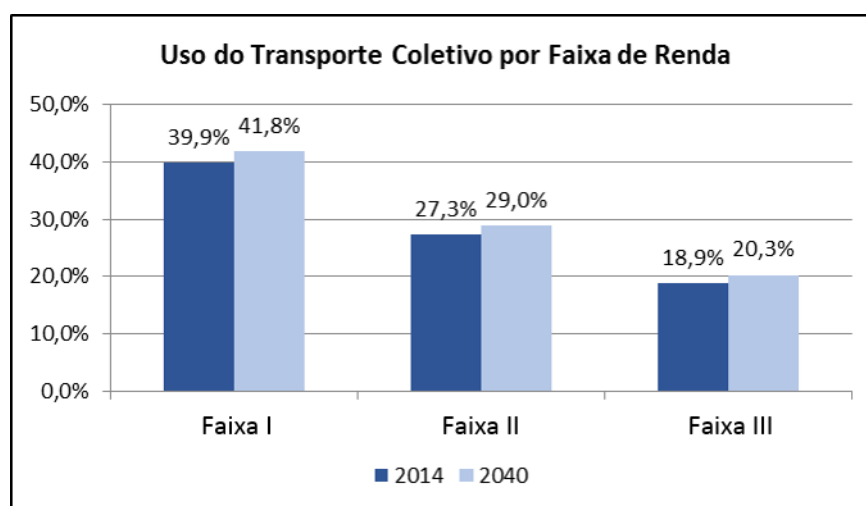


Gráfico 2-1- Divisão Modal – Cenário Base

As produções de passageiro x hora e passageiro x km mostram indicadores de produtividade do sistema, pois quantificam o tempo de utilização e o deslocamento realizado pelo conjunto de todos os passageiros que foram transportados pelo sistema. Quanto menores os indicadores, maior a produtividade do

sistema. Enquanto o consumo de tempo impacta a vida das pessoas, o aumento das distâncias afeta as finanças do sistema. Esses indicadores servem de base para o cálculo dos custos de tempo dos usuários e dos custos operacionais do sistema de transporte. A partir desses indicadores calcula-se também a distância média, o tempo médio e a velocidade média de viagem dos usuários. O impacto maior da falta de investimento é sobre o tempo de viagem. A velocidade média para o transporte individual é reduzida em 17% (de 24,9 para 20,6 km/h) e para o transporte coletivo em 10% (de 18,4 para 16,5 km/h). O tempo consumido em deslocamentos aumenta 81% para o transporte individual e 73% para o transporte coletivo. A distância média de viagem aumenta um pouco para o transporte individual (4,7%) e se mantém para o transporte coletivo. Esse indicador mostra que não existe uma ampliação da área urbana, por se tratar de uma ilha contida pelas barreiras naturais do mar e de montanhas.

Tabela 2-3 – Passageiro x hora - Baseline

Passageiro x hora												
Faixa de Renda	2014			2020			2030			2040		
	Individual	Coletivo		Individual	Coletivo		Individual	Coletivo		Individual	Coletivo	
A	272.976	239.367	46,7%	302.722	277.617	47,8%	399.441	335.064	45,6%	490.087	410.820	45,6%
B	118.031	58.631	33,2%	134.069	69.552	34,2%	176.693	84.032	32,2%	217.993	103.900	32,3%
C	60.198	18.503	23,5%	68.486	21.976	24,3%	88.830	26.621	23,1%	109.349	32.464	22,9%
Total	451.205	316.501	41,2%	505.278	369.145	42,2%	664.964	445.717	40,1%	817.429	547.184	40,1%

Tabela 2-4 – Passageiro x km – Baseline

Passageiro x km												
Faixa de Renda	2014			2020			2030			2040		
	Individual	Coletivo		Individual	Coletivo		Individual	Coletivo		Individual	Coletivo	
A	6.802.642	4.397.304	39%	7.440.745	5.104.597	41%	8.933.066	5.822.613	39%	10.088.033	6.761.482	40%
B	2.941.360	1.077.084	27%	3.295.348	1.278.856	28%	3.951.535	1.460.275	27%	4.487.204	1.710.044	28%
C	1.500.161	339.918	18%	1.683.349	404.086	19%	1.986.584	462.612	19%	2.250.865	534.303	19%
Total	11.244.163	5.814.306	34%	12.419.443	6.787.538	35%	14.871.185	7.745.500	34%	16.826.101	9.005.829	35%

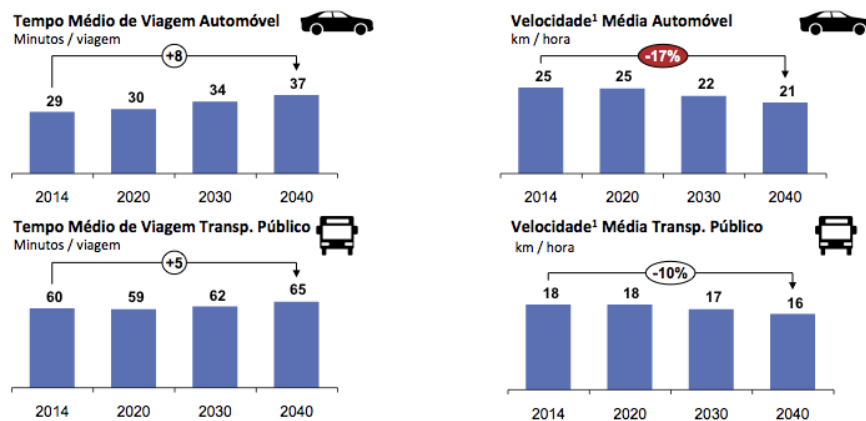
2.2.2. Indicadores de Mobilidade Urbana

A Tabela 2-5 apresenta os indicadores de mobilidade urbana do cenário-base. As distâncias médias de viagem praticamente são mantidas, enquanto se observa um aumento do tempo de viagem (em torno de 9% para o modo coletivo e 27% para o modo individual), resultante da diminuição da velocidade média de deslocamento (em torno de 10% para o modo coletivo e 17% para o modo individual). O gasto com tempo é menor para rendas mais elevadas, mostrando a vantagem locacional, já que a renda maior permite que as pessoas morem em regiões de maior acessibilidade.

A Figura 2-1 ilustra os principais parâmetros.

Tabela 2-5 – Indicadores de mobilidade urbana - Baseline

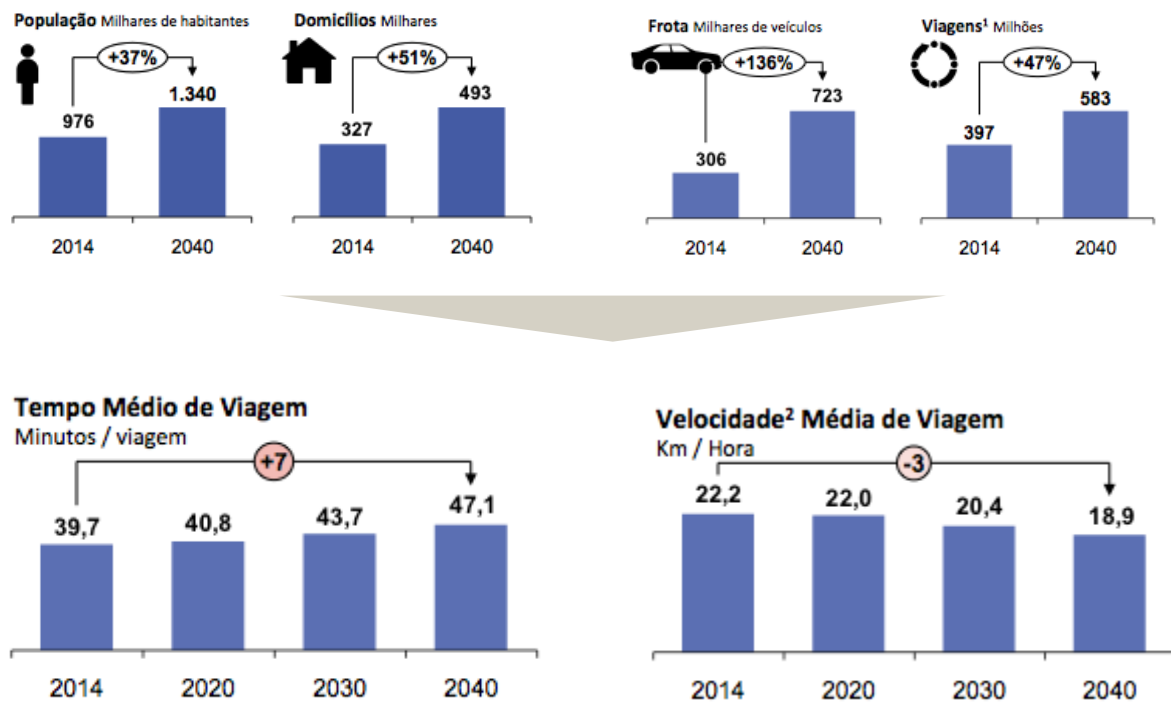
Indicadores de Mobilidade Urbana	Coletivo	Indiv.	Total	Coletivo	Indiv.	Total	Coletivo	Indiv.	Total	Coletivo	Indiv.	Total
	2014			2020			2030			2040		
Distância média no veículo (km)	11,8	12,1	12,0	11,9	12,4	12,2	11,8	12,6	12,3	11,8	12,6	12,3
Tempo médio de caminhada	13,4			13,7			14,3			15,2		
Tempo médio de espera	8,0			6,8			6,8			6,8		
Tempo médio no veículo	38,4	29,0	32,3	38,9	30,2	33,3	40,6	33,7	36,2	43,0	36,8	39,1
Faixa I			32,8			33,8			36,5			39,4
Faixa II			31,6			32,7			35,7			38,6
Faixa III			30,8			31,9			35,1			38,1
Tempo total	59,8	29,0	39,7	59,5	30,2	40,8	61,7	33,7	43,7	65,1	36,8	47,1
Faixa I			41,3			42,4			45,2			48,6
Faixa II			37,4			38,6			41,6			45,0
Faixa III			34,9			36,0			39,3			42,5
Velocidade média no veículo	18,4	24,9	22,2	18,4	24,6	22,0	17,4	22,4	20,4	16,5	20,6	18,9
*Distancia em Km, Tempo em Minutos, velocidade em Km/h												
Número de Transferências Médio	1,29	-	-	1,33	-	-	1,33	-	-	1,36	-	-



¹ velocidade no veículo

Figura 2-1 – Degradação dos tempos e velocidades médias - Baseline

A Figura 2-2 ilustra o panorama geral da evolução dos indicadores da mobilidade da área de estudo, caso nenhuma intervenção seja feita. O crescimento da frota de veículos individuais caminha para uma maior dependência do automóvel como modo de locomoção das pessoas. Os resultados mostram uma situação piorada para todos, com uma pequena vantagem relativa para o transporte coletivo.



¹ Viagens em transporte motorizado

² Velocidade de deslocamento no veículo

Figura 2-2– Evolução da mobilidade urbana sem intervenção no sistema de transporte

2.2.3. Carregamento do sistema de transportes e níveis de saturação

Os volumes na rede de simulação crescem sem o suporte do aumento de oferta. Com isso, os níveis de saturação também crescem. Com o aumento dos níveis de saturação, representados pela relação volume/capacidade, as filas aumentam, com a consequente redução de velocidade de deslocamento.

A simulação não considera problemas de ocorrências naturais em tráfego intenso, como acidentes e veículos enguiçados. Mesmo imprevisíveis, elas costumam acontecer nas horas de maior fluxo, provocando gargalos que reduzem significativamente a capacidade por espaço de tempo relativamente curto, mas com grande impacto na formação de filas extensas com tempo alto de dissipação. Quanto maior o tempo de resposta, maior o congestionamento e o tempo de dissipação da fila.

A simulação da alternativa de não haver nenhuma intervenção no sistema de transporte nos próximos anos, até o horizonte de 2040, mostra o agravamento dos problemas atuais, como a saturação das principais vias e a deterioração dos indicadores de mobilidade. Sua finalidade é apresentar medida para comparação das propostas, dado que não se fazer nada não é uma hipótese que deva ser considerada.

Neste item apresenta-se o volume de passageiros na rede de transporte coletivo, o volume de veículos na rede viária e a relação volume / capacidade das vias, que reflete seu nível de saturação.



Figura 2-3 – Passageiros no sistema de transporte coletivo, Cenário-Base, HPM, 2014

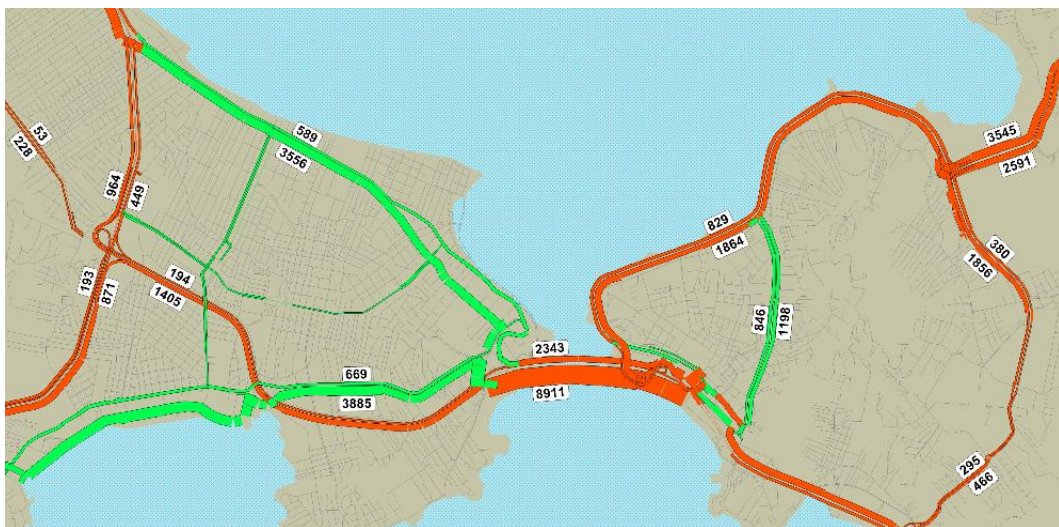


Figura 2-4 - Passageiros no sistema de transporte coletivo, Cenário-Base, HPM, 2014

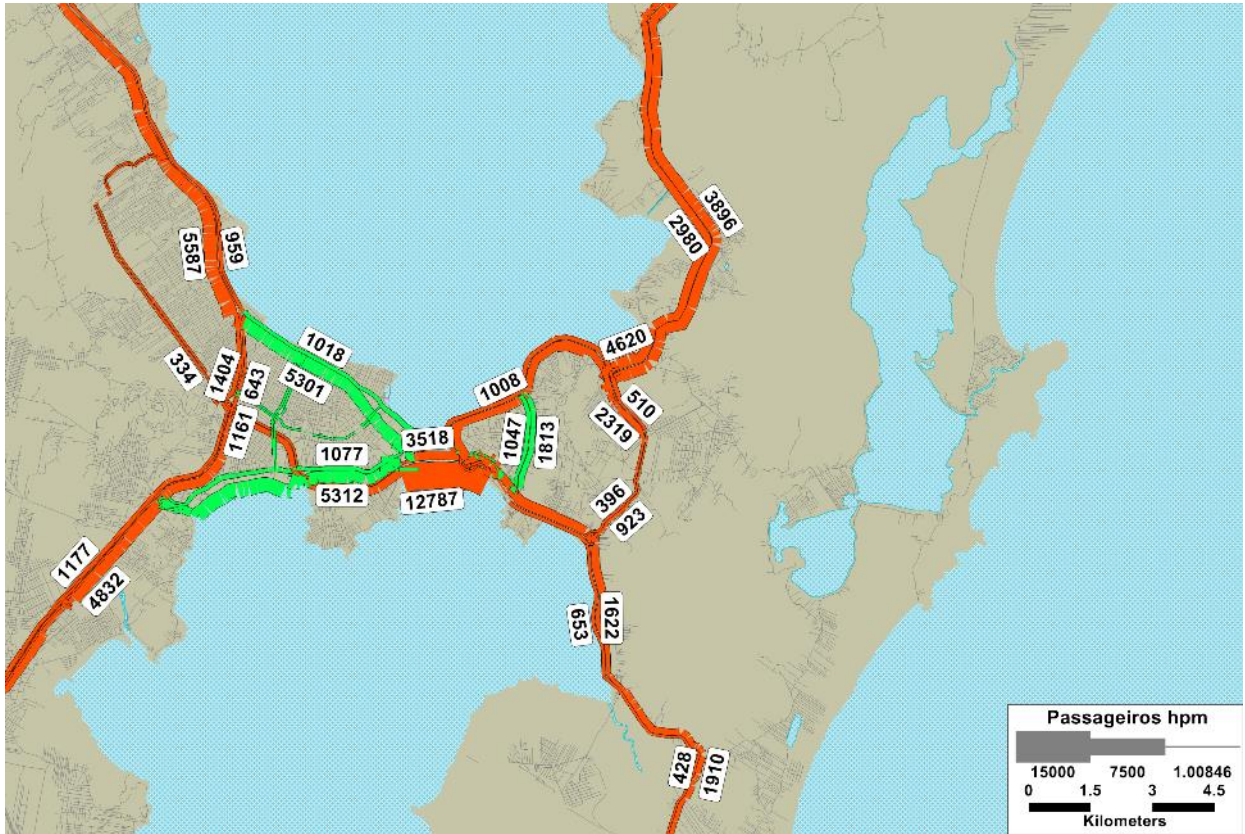


Figura 2-5 – Passageiros no sistema de transporte coletivo, Cenário-Base, HPM, 2040

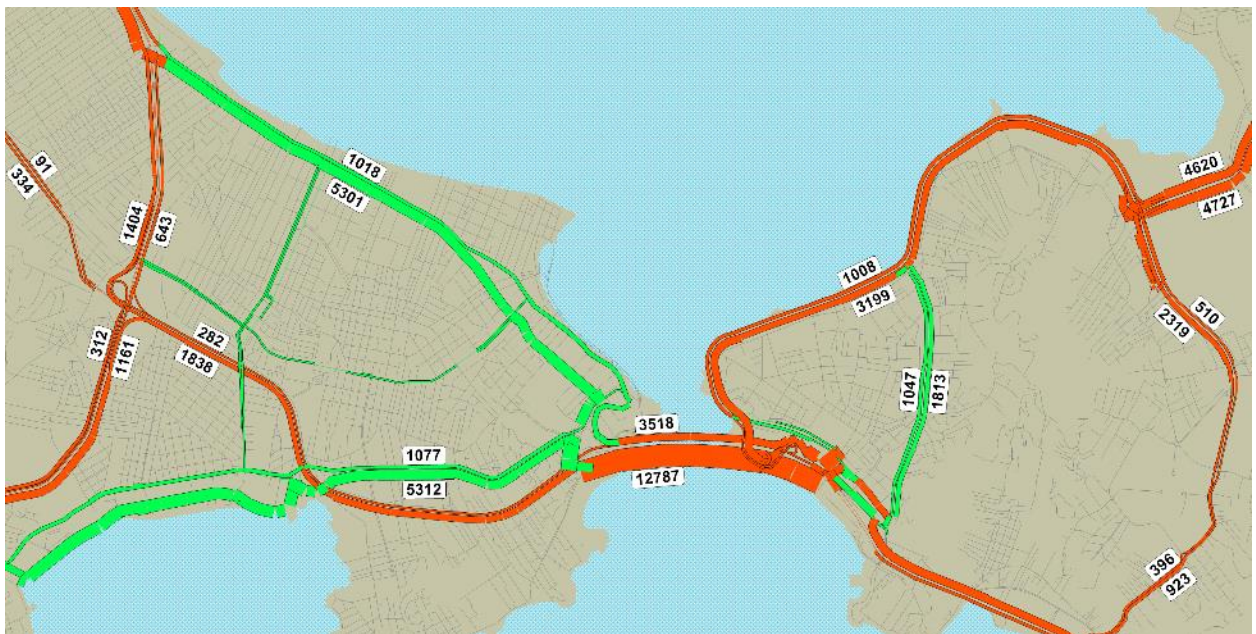


Figura 2-6 - Passageiros no sistema de transporte coletivo, Cenário-Base, HPM, 2040

Na Tabela 2-6 apresenta-se o volume de embarques e desembarques nos Terminais de Integração e principais pontos de acesso ou de transferência do sistema de transporte coletivo.

Tabela 2-6 - Volume de embarques e desembarques nos Terminais de Integração e principais pontos de acesso, Cenário-Base, Hora Pico Manhã (HPM)

Terminal ou Cruzamento	2014		2020		2030		2040	
	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída
TITRI	1910	2358	2220	2605	2216	2609	2480	2844
TICEN	5649	9534	5395	8914	5921	9302	6262	9090
TISAC	63	220	122	485	139	666	129	837
TIRIO	1050	785	1161	839	1195	875	1308	915
TISAN	1039	858	1205	940	1397	1087	1794	1430
TICAN	1373	1487	1693	1819	2173	2318	3110	3250
TILAG	651	695	696	721	704	748	899	966
Terminal Urbano de Florianópolis	835	1377	665	1194	688	1202	749	904
Estação Palhoça	1138	853	938	876	1139	1163	1199	1253
Cruzamento - Beiramar norte x Mauro Ramos	132	133	171	146	196	167	198	186
Túnel - saída sul	179	353	254	200	331	272	314	259
UFSC - Delfino Conti	402	1526	374	1961	415	1983	462	1955
Cruzamento Edu Vieira x Beiramar sul	315	249	379	217	398	237	417	258
Entroncamento SC-405 x Av. Dep. diomício Freitas (para aeroporto)	156	372	318	555	427	673	503	730

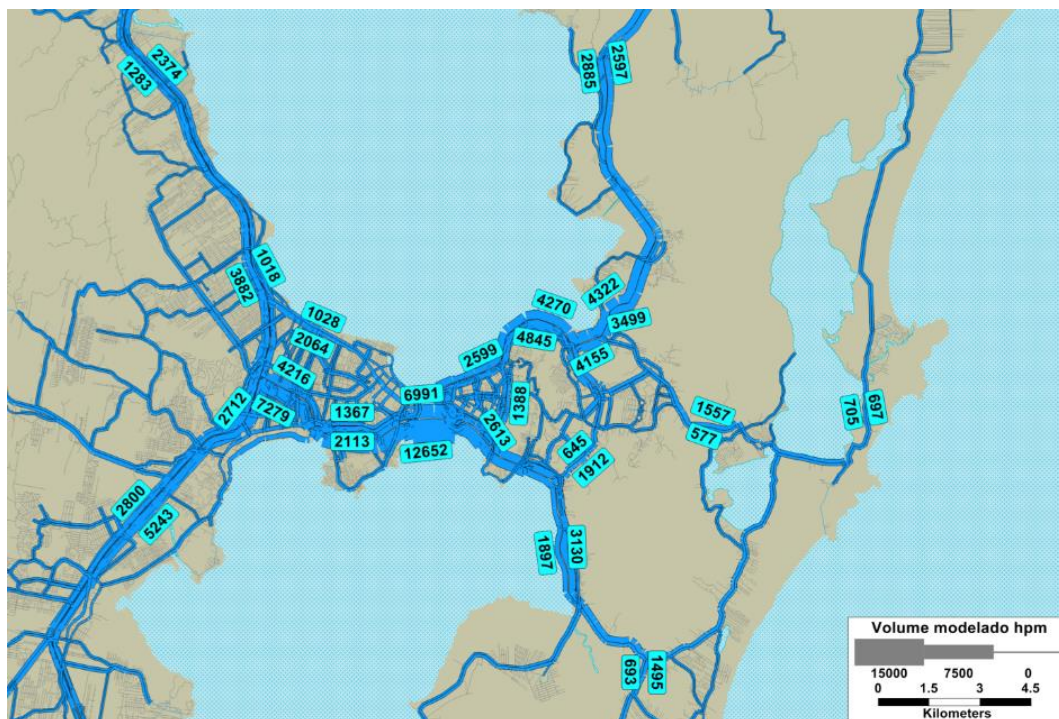


Figura 2-7 - Veículos na rede viária, Cenário-Base, HPM, 2014

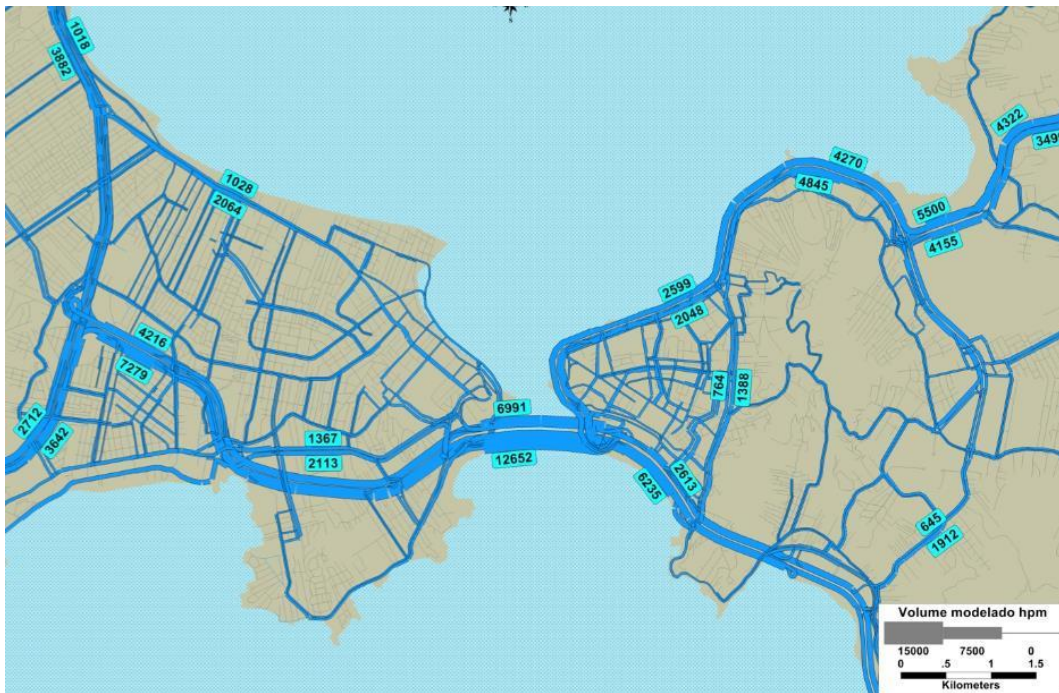


Figura 2-8 - Veículos na rede viária, Cenário-Base, HPM, 2014

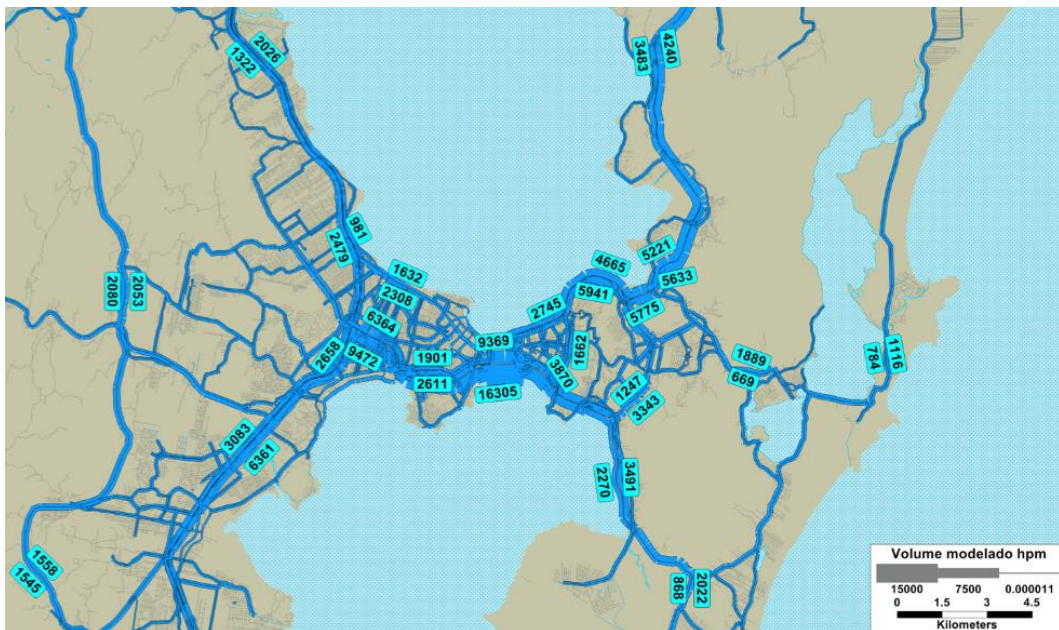


Figura 2-9 - Veículos na rede viária, Cenário-Base, HPM, 2040

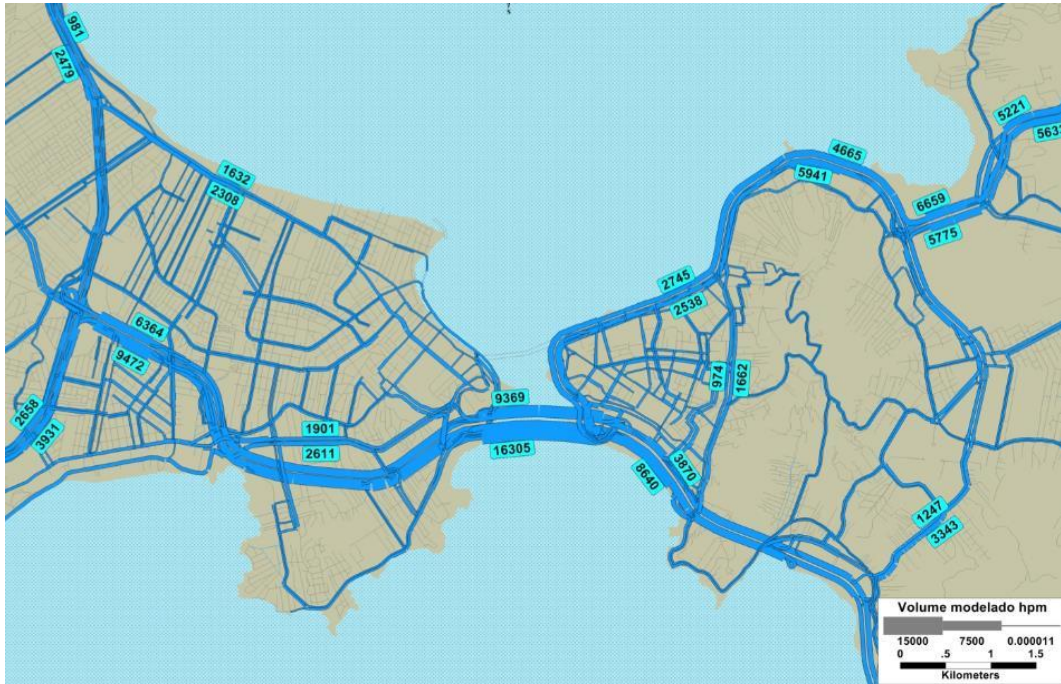


Figura 2-10 - Veículos na rede viária, Cenário-Base, HPM, 2014

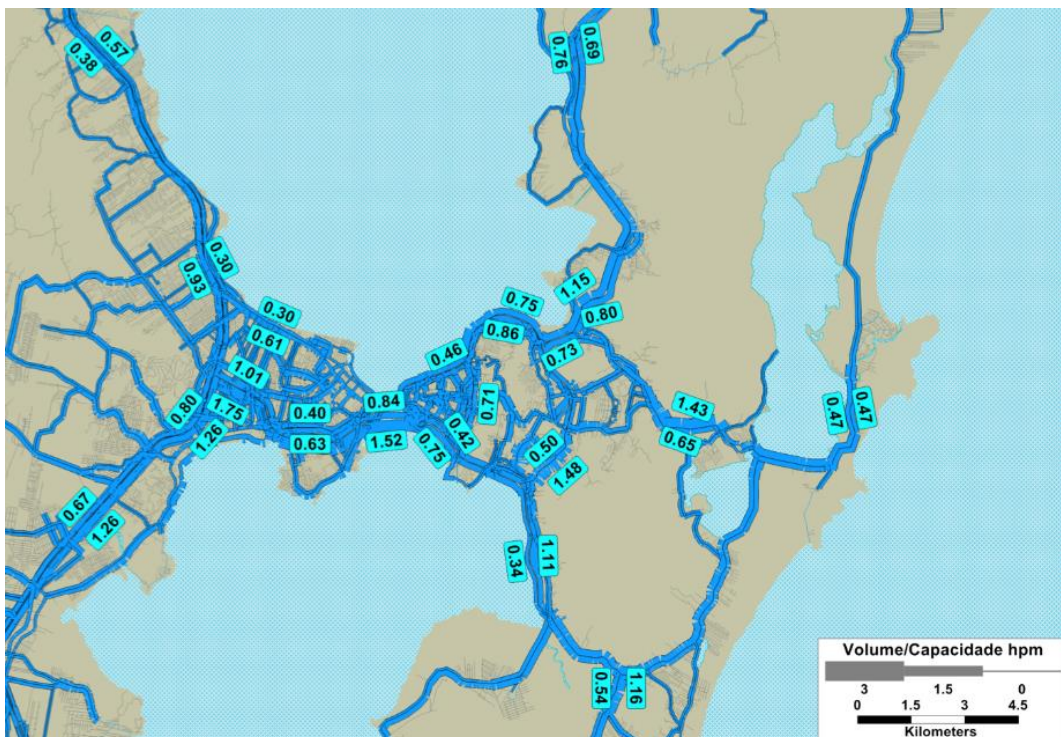


Figura 2-11 – Relação volume/capacidade na Rede Viária, Cenário-Base, HPM, 2014

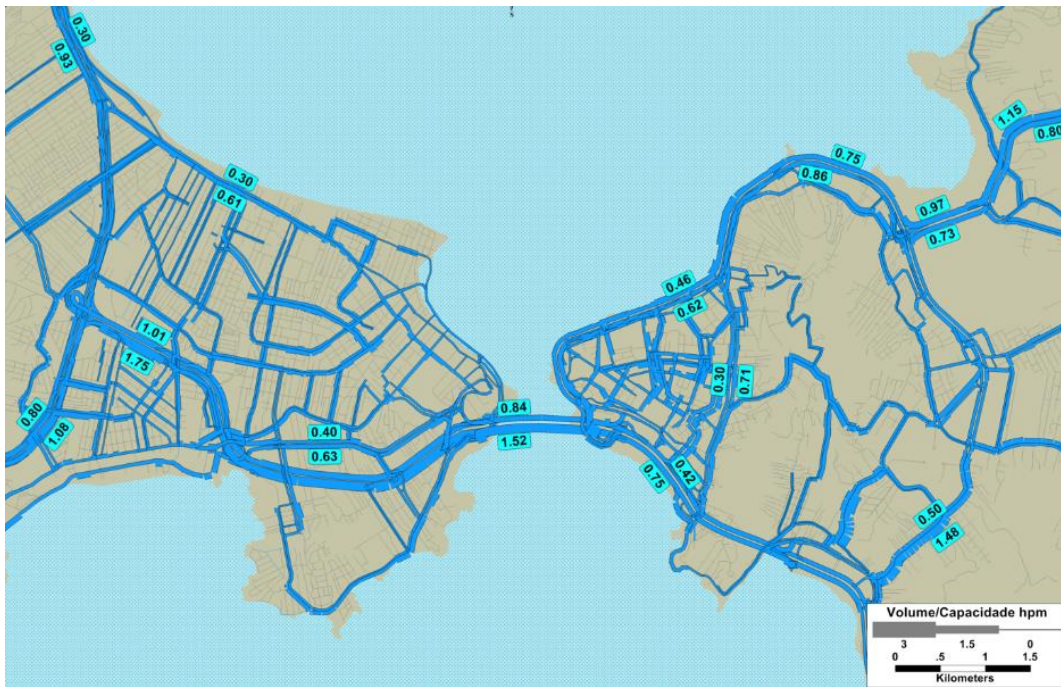


Figura 2-12 - Relação volume/capacidade na rede viária, Cenário-Base, HPM, 2014

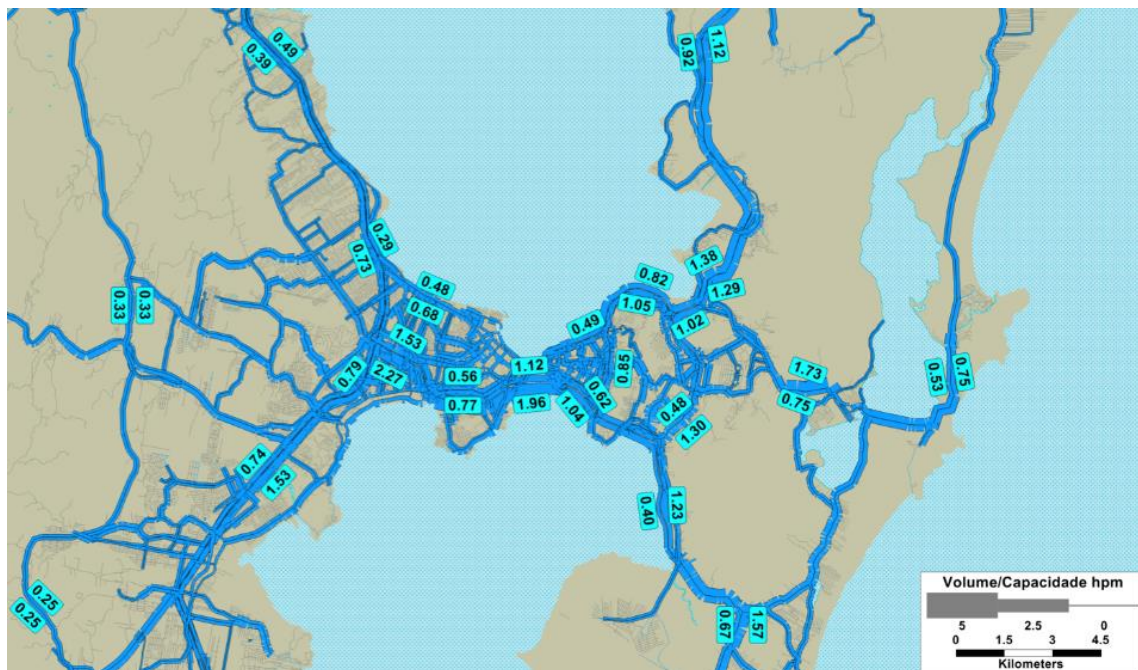


Figura 2-13 – Relação volume/capacidade na rede viária, Cenário-Base, HPM, 2040

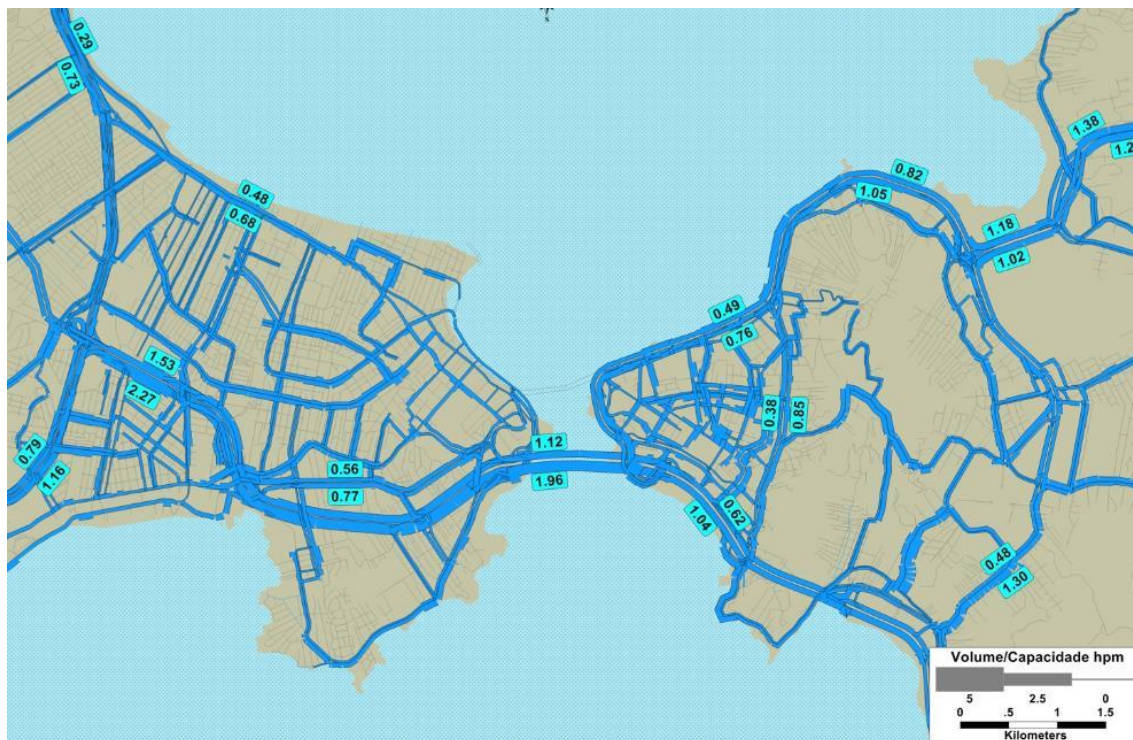


Figura 2-14 - Relação volume/capacidade na rede viária, Cenário-Base, HPM, 2040

A Tabela 2-7 mostra que, em 2014, 8% das vias expressas e 5% das vias arteriais apresentarão saturação na hora de pico da manhã. Em 2040 estes percentuais praticamente dobram, passando para 14% e 10%, respectivamente. A saturação indica que mais veículos desejam utilizar a via neste horário, mas estarão restringidos pela capacidade que resultará na formação de grandes filas e detenções prolongadas.

Nas tabelas seguintes são apresentados a relação volume/capacidade, os volumes de veículos individuais motorizados equivalente e o volume de passageiros em circulação nas principais vias na hora de pico da manhã. As pontes e a BR-282 estarão virtualmente em colapso (relação volume/capacidade próximo de 2). Esses indicadores mostram claramente a impossibilidade de prover capacidade para a circulação de automóveis se a tendência atual for seguida. A solução passa necessariamente por uma mudança na escolha modal.

Tabela 2-7 – Relação volume/capacidade das principais vias – Baseline, HPM

HIERARQUIA	VOC	2014	2020	2030	2040
Expressa	0 a 0.8	69%	77%	69%	64%
Expressa	0.8 a 1.2	22%	17%	20%	22%
Expressa	> 1.2	8%	7%	11%	14%
Arterial	0 a 0.8	80%	82%	78%	74%
Arterial	0.8 a 1.2	15%	14%	16%	16%
Arterial	> 1.2	5%	4%	6%	10%

Tabela 2-8 – Relação volume/capacidade das principais vias, HPM

VIA	SENTIDO	PISTA	2014	2020	2030	2040
Ponte	LO	C	84%	90%	104%	112%
	OL	C	152%	159%	170%	196%
BR101 SJ-BI	NS	M	66%	58%	62%	73%
	NS	C	93%	85%	90%	103%
	SN	C	39%	35%	38%	40%
	SN	M	30%	14%	22%	29%
BR101 SJ-PAL	NS	M	80%	61%	71%	79%
	NS	C	61%	52%	64%	64%
	SN	C	126%	116%	135%	141%
	SN	M	108%	99%	111%	116%
BR 282	LO	C	101%	121%	144%	153%
	OL	C	175%	191%	204%	227%
Beira Mar Sul - Acesso ao túnel	NS	C	75%	82%	89%	104%
	SN	C	42%	48%	57%	62%
Beira Mar Norte	OL	M	62%	64%	66%	76%
	OL	C	84%	83%	87%	95%
	LO	C	46%	46%	48%	49%

Tabela 2-9 – Volume de veículos equivalentes no modo individual motorizado – Baseline, HPM

VIA	SENTIDO	PISTA	2014	2020	2030	2040
Ponte	LO	C	6991	7490	8691	9369
	OL	C	12652	13281	14158	16305
BR101 SJ-BI	NS	M	2242	1956	2105	2479
	NS	C	3882	3551	3760	4291
	SN	C	2461	2212	2365	2487
	SN	M	1018	471	738	981
BR101 SJ-PAL	NS	M	2712	2045	2410	2658
	NS	C	3786	3261	3989	4031
	SN	C	5236	4834	5635	5865
	SN	M	3642	3343	3733	3931
BR 282	LO	C	4216	5031	5991	6364
	OL	C	7279	7942	8484	9472
Beira Mar Sul - Acesso ao tunel	NS	C	6235	6876	7398	8640
	SN	C	2613	2992	3568	3870
Beira Mar Norte	OL	M	2048	2142	2207	2538
	OL	C	3120	3083	3214	3537
	LO	C	2599	2610	2714	2745

Tabela 2-10 - Volume de passageiros no modo coletivo – Baseline

VIA	SENTIDO	PISTA	2014	2020	2030	2040
Ponte	LO	C	2.343	2.697	3.035	3.518
	OL	C	8.911	11.296	12.042	12.787
BR101 SJ-BI	NS	M	3.860	4.729	5.009	5.965
	NS	C	0	0	0	0
	SN	C	43	45	52	59
	SN	M	497	578	678	789
BR101 SJ-PAL	NS	M	549	723	711	869
	NS	C	9	12	12	19
	SN	C	0	0	0	0
	SN	M	2.753	3.315	3.564	3.678
BR 282	LO	C	194	248	234	282
	OL	C	1.405	1.814	1.719	1.838
Beira Mar Sul - Acesso ao túnel	NS	C	0	0	0	0
	SN	C	0	0	0	0
Beira Mar Norte - Acesso ao túnel	OL	M	1.681	1.801	1.897	2.232
	OL	C	1.864	2.516	2.765	3.199
	LO	C	829	841	867	1.008

2.2.4. Dados Operacionais do sistema de Transporte Coletivo

Os indicadores operacionais do sistema de transporte coletivo, ao longo dos anos de projeto, na alternativa sem nenhuma intervenção, apresentados na Tabela 2-11 mostram que, em geral, o sistema opera abaixo da capacidade com IPK baixo.

Tabela 2-11 – Dados Operacionais do Sistema de Transporte Coletivo - Baseline

Ano	Tipo de veículo	km percorrido s hpm (km)	Frequência a hpm (veic./h)	embarques hpm	km percorrido s dia (km)	embarques dia	IPK hpm	IPK dia	% das viagens
2014	Comum	31.196	859	59.965	405.922	616.897	1,9	1,5	96,7%
	Articulado	873	46	2.018	11.359	19.690	2,3	1,7	3,3%
	Total	32.069	905	61.983	417.280	636.587	1,9	1,5	100%
2020	Comum	33.477	907	69.706	443.047	732.336	2,1	1,7	96,4%
	Articulado	874	48	2.595	11.567	25.759	3,0	2,2	3,6%
	Total	34.351	955	72.301	454.614	758.096	2,1	1,7	100%
2030	Comum	36.704	990	78.455	498.329	844.813	2,1	1,7	96,4%
	Articulado	1.004	53	2.913	13.635	29.667	2,9	2,2	3,6%
	Total	37.709	1.043	81.368	511.964	874.480	2,2	1,7	100%
2040	Comum	39.697	1.064	91.399	550.243	1.002.147	2,3	1,8	96,6%
	Articulado	1.096	56	3.203	15.189	33.303	2,9	2,2	3,4%
	Total	40.793	1.120	94.602	565.432	1.035.450	2,3	1,8	100%

2.3. Cenário Tendencial BRT

A alternativa de implantação do BRT teve como premissa a estruturação de um sistema troncal de transporte coletivo de média a alta capacidade nos grandes corredores atuais. Nesta hipótese foi também necessário proceder à reestruturação das rotas das linhas alimentadoras, considerando a visão metropolitana dos fluxos de deslocamento, de forma a aumentar a eficiência do sistema de transporte. A solução proposta promove a redução do tempo de viagem do transporte coletivo e a migração modal.

2.3.1. Divisão modal e indicadores de produção do sistema de transporte

Na Tabela 2-12 verifica-se que os usuários de transporte coletivo passam de 36,4% no cenário-base, em 2040, para 42,8% no cenário com BRT, mostrando que a implantação do BRT promove a migração de 6,4 pontos percentuais do transporte individual para o coletivo em 2040, o que ocorre em todas as faixas de renda. Esta situação é ilustrada no Gráfico 2-2.

Tabela 2-12 - Número de viagens diárias por modo e faixa de renda – BRT Tendencial

Número de viagens diárias por modo e faixa de renda - Evolução do uso de transporte coletivo									
Faixa de Renda	2020			2030			2040		
	Individual	Coletivo		Individual	Coletivo		Individual	Coletivo	
I	533.000	496.913	48,2%	632.698	573.437	47,5%	713.261	658.849	48,0%
II	240.678	133.143	35,6%	284.555	154.096	35,1%	321.824	178.504	35,7%
III	125.628	44.441	26,1%	145.741	51.687	26,2%	164.074	59.477	26,6%
Total	899.307	674.497	42,9%	1.062.994	779.221	42,3%	1.199.159	896.829	42,8%

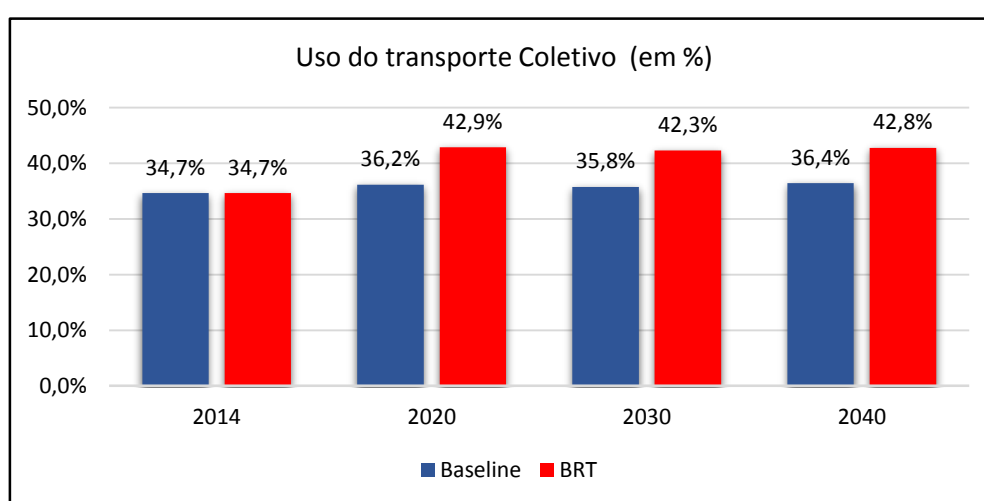


Gráfico 2-2 – Divisão Modal – Cenário Base x BRT

Na Tabela 2-13 e na Tabela 2-14 apresentam-se as produções de passageiro / hora e passageiro / km. A partir desses valores, foram calculados distância, duração e velocidade médias das viagens .

Tabela 2-13 – Passageiro x hora – BRT Tendencial

Passageiro x hora									
Faixa de Renda	2020			2030			2040		
	Individual	Coletivo		Individual	Coletivo		Individual	Coletivo	
A	301.706	241.370	44,4%	388.350	276.787	41,6%	484.178	328.106	40,4%
B	136.236	64.673	32,2%	174.660	74.379	29,9%	218.461	88.895	28,9%
C	71.112	21.587	23,3%	89.456	24.948	21,8%	111.377	29.619	21,0%
Total	509.054	327.630	39,2%	652.465	376.115	36,6%	814.016	446.620	35,4%

Tabela 2-14 – Passageiro x Km – BRT Tendencial

Passageiro x km									
Faixa de Renda	2020			2030			2040		
	Individual	Coletivo		Individual	Coletivo		Individual	Coletivo	
A	6.291.663	6.898.170	52,3%	7.623.371	7.862.726	50,8%	8.662.347	9.208.637	51,5%
B	2.841.021	1.848.299	39,4%	3.428.596	2.112.906	38,1%	3.908.457	2.494.920	39,0%
C	1.482.945	616.932	29,4%	1.756.032	708.713	28,8%	1.992.631	831.295	29,4%
Total	10.615.629	9.363.401	46,9%	12.807.999	10.684.345	45,5%	14.563.435	12.534.852	46,3%

2.3.2. Indicadores de Mobilidade Urbana

Na Tabela 2-15 são apresentados os indicadores de mobilidade urbana após a implantação do BRT.

Tabela 2-15 – Indicadores de Mobilidade Urbana – BRT Tendencial

Indicadores de Mobilidade Urbana	Coletivo	Individual	Total	Coletivo	Individual	Total	Coletivo	Individual	Total
	2020			2030			2040		
Distância média no veículo	13,9	11,8	12,7	13,7	12,0	12,8	14,0	12,1	12,9
Tempo médio de caminhada	12,2			12,7			12,8		
Tempo médio de espera	5,6			5,6			5,6		
Tempo médio no veículo	29,1	33,96	31,9	29,0	36,8	33,5	29,9	40,7	36,1
Faixa I			31,6			33,1			35,5
Faixa II			32,2			34,1			36,9
Faixa III			32,7			34,8			37,8
Tempo total	47,0	34,0	39,5	47,3	36,8	41,2	48,3	40,7	44,0
Faixa I			40,2			41,8			44,4
Faixa II			38,6			40,5			43,4
Faixa III			37,4			39,5			42,7
Velocidade média no veículo	28,6	20,9	23,9	28,4	19,6	22,8	28,1	17,9	21,5
*Distancia em Km, Tempo em Minutos, velocidade em Km/h									
Número de Transferências Médio	2,03	-	-	2,01	-	-	2,05	-	-

A implantação do sistema troncal de BRT provoca uma melhoria significativa do desempenho, reduzindo os tempos de viagem do transporte coletivo e aumentando as velocidades (Gráfico 2-3 e Gráfico 2-4). Por outro lado, observa-se uma leve piora dos indicadores do transporte Individual.

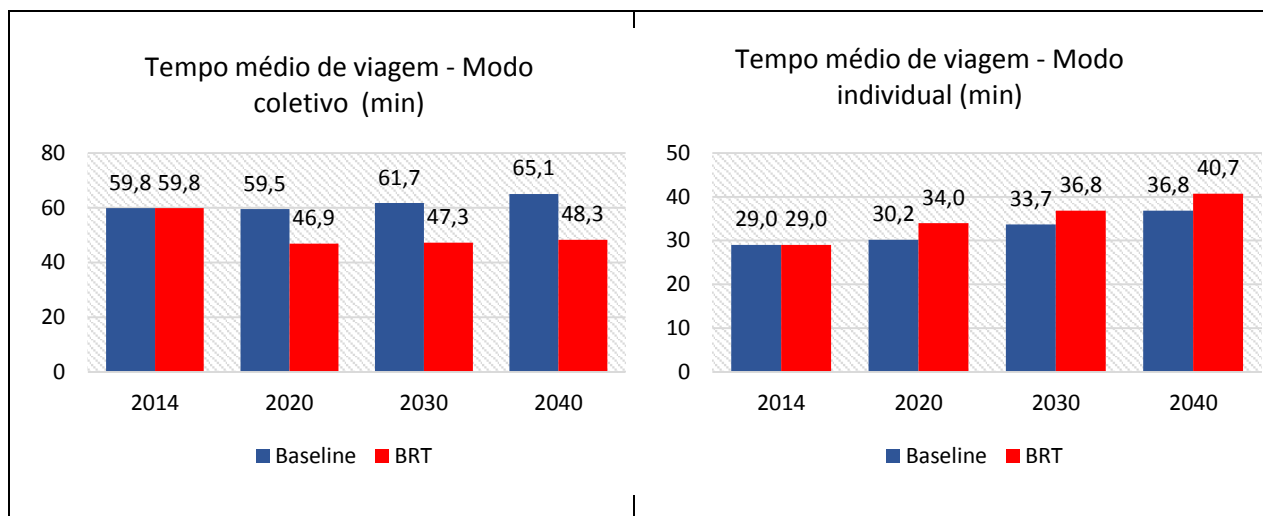


Gráfico 2-3 – Tempo Médio de Viagem Coletivo x Individual – BRT Tendencial

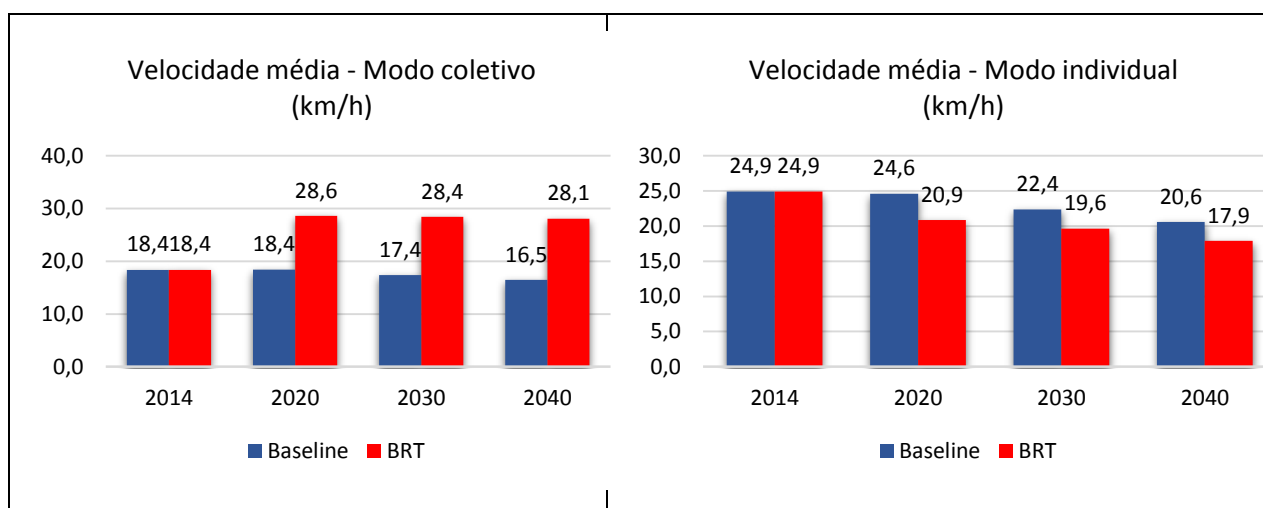


Gráfico 2-4 – Velocidade Média de Viagem Coletivo x Individual – BRT Tendencial

A migração para o transporte coletivo, em todas as faixas de renda, é similar, como pode-se observar no Gráfico 2-5, sendo a redução do tempo de viagem mais significativa para a Faixa I, como mostra o Gráfico 2-6. Esse fenômeno se dá pela proporção de usuários de menor renda e pela diferença de tempo no ônibus.

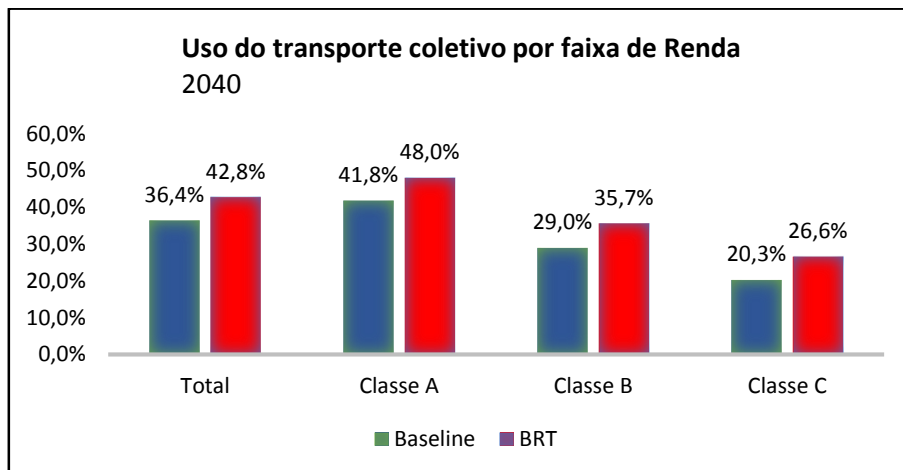


Gráfico 2-5 - Uso do transporte coletivo por faixa de Renda, horizonte 2040, Tendencial com BRT

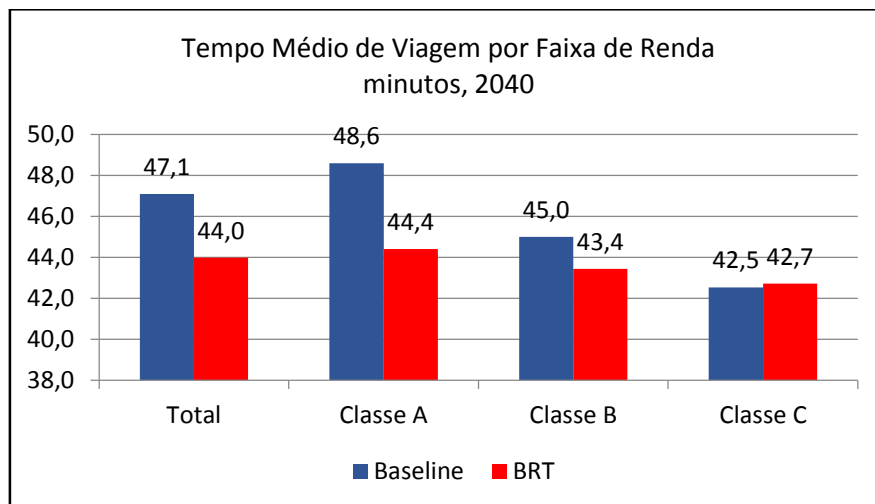


Gráfico 2-6 - Tempo Médio de Viagem por Faixa de Renda, horizonte 2040, Tendencial com BRT

2.3.3. Carregamento do sistema de transportes e níveis de saturação

Neste item apresenta-se o volume de passageiros na rede de transporte coletivo, o volume de veículos na rede viária e a relação volume / capacidade das vias, que reflete seu nível de saturação.

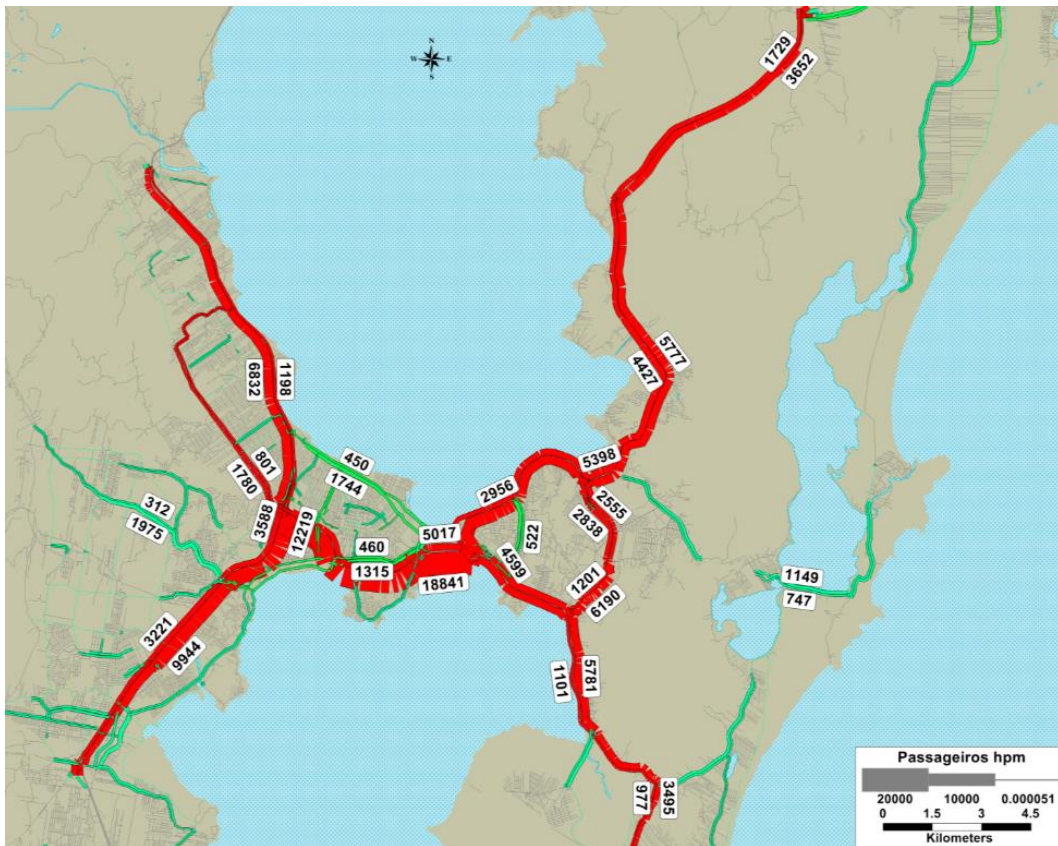


Figura 2-15 – Passageiros no sistema de transporte coletivo, Cenário Tendencial - 2040, com BRT, na HPM,

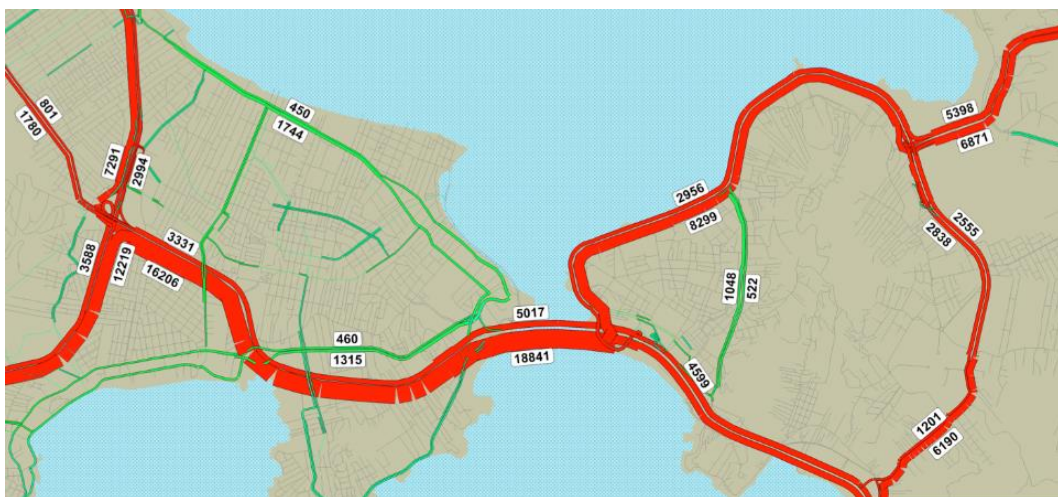


Figura 2-16 - Passageiros no sistema de transporte coletivo, Cenário Tendencial – 2040 com BRT, na HPM

A Tabela 2-16 mostra o volume de embarques e desembarques nos Terminais de Integração e principais pontos de acesso ou transferência do sistema de transporte coletivo.

Tabela 2-16 - Volume de embarques e desembarques nos Terminais de Integração e principais pontos de acesso, Cenário Tendencial com BRT, Hora de Pico da Manhã (HPM)

Terminal ou Cruzamento	2020		2030		2040	
	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída
TITRI	1.466	1.991	1.472	2.076	1.734	2.346
TICEN	326	3.771	319	4.078	395	4.280
TISAC	8	14	9	13	8	8
TIRIO	2.354	2.150	2.483	2.272	2.858	2.666
TISAN	1.394	1.092	1.618	1.261	1.695	1.294
TICAN	2.835	2.305	3.452	2.449	4.663	2.794
TILAG	691	691	679	680	880	883
Terminal BRT São José	1.067	1.579	732	1.279	1.196	1.938
Terminal BRT Biguaçu	2.323	2.629	2.369	2.712	2.880	3.114
Terminal BRT Palhoça	3.425	3.493	3.926	3.981	4.346	4.429
Terminal Urbano de Florianópolis	350	39	336	36	382	37
Estação Palhoça	4.018	3.698	4.365	4.038	5.035	4.621
Cruzamento SC-405 x Rod. Aparício Ramos (para novo acesso ao aeroporto)	1.586	1.534	1.691	1.597	2.089	1.915
Fim da Via expressa (BR-282), próximo a BR-101	6.195	7.052	7.396	8.469	8.284	9.399
Cruzamento - Beiramar norte x Mauro Ramos	2.772	2.814	2.667	2.668	3.034	3.021
Túnel - saída sul	914	1.032	1.003	1.129	1.031	1.166
UFSC - Delfino Conti	1.016	4.960	1.135	5.412	1.202	6.054
Cruzamento Edu Vieira x Beiramar sul	496	489	540	556	595	576
Entroncamento SC-405 x Av. Dep. Diomício Freitas (para o aeroporto)	1.128	1.486	1.403	1.804	1.571	1.964



Figura 2-17 - Veículos na rede viária, Cenário Tendencial com BRT, na HPM, em 2040

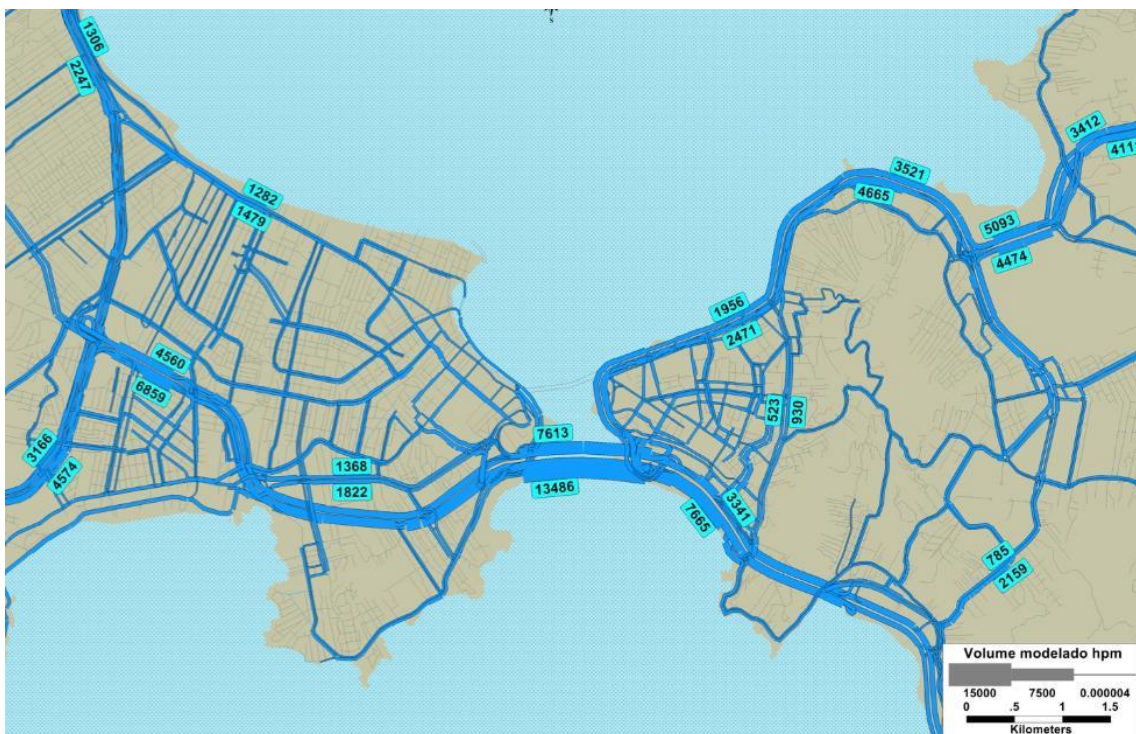


Figura 2-18 - Veículos na rede viária, Cenário Tendencial com BRT, na HPM, em 2040

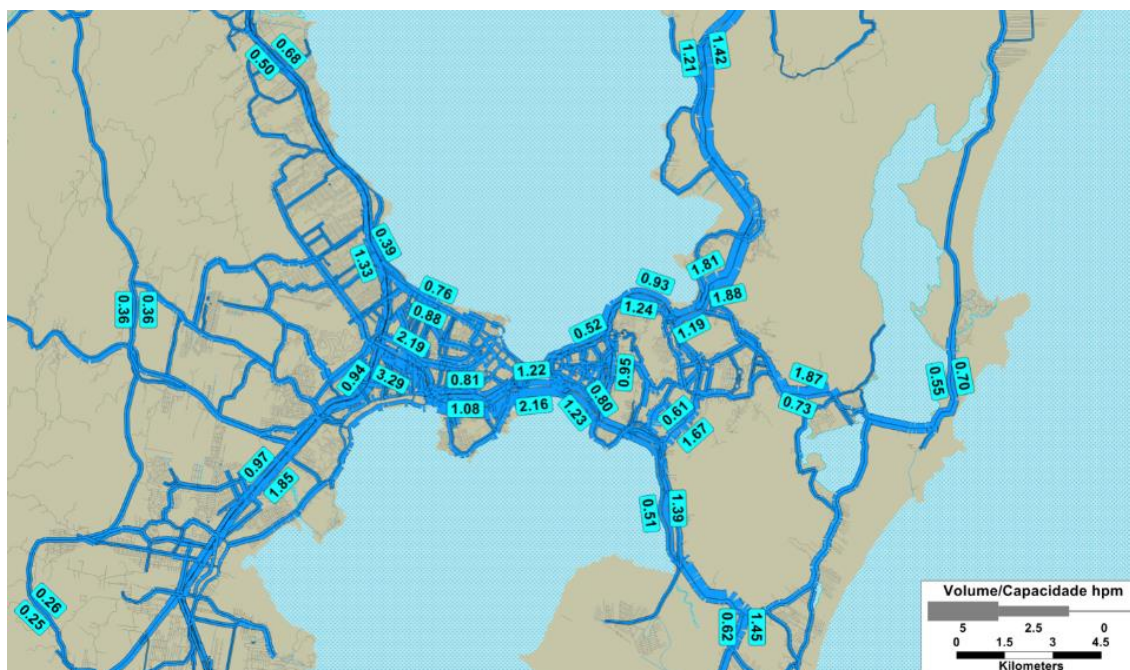


Figura 2-19 – Relação Volume-Capacidade na Rede Viária, Cenário Tendencial com BRT, na HPM, em 2040

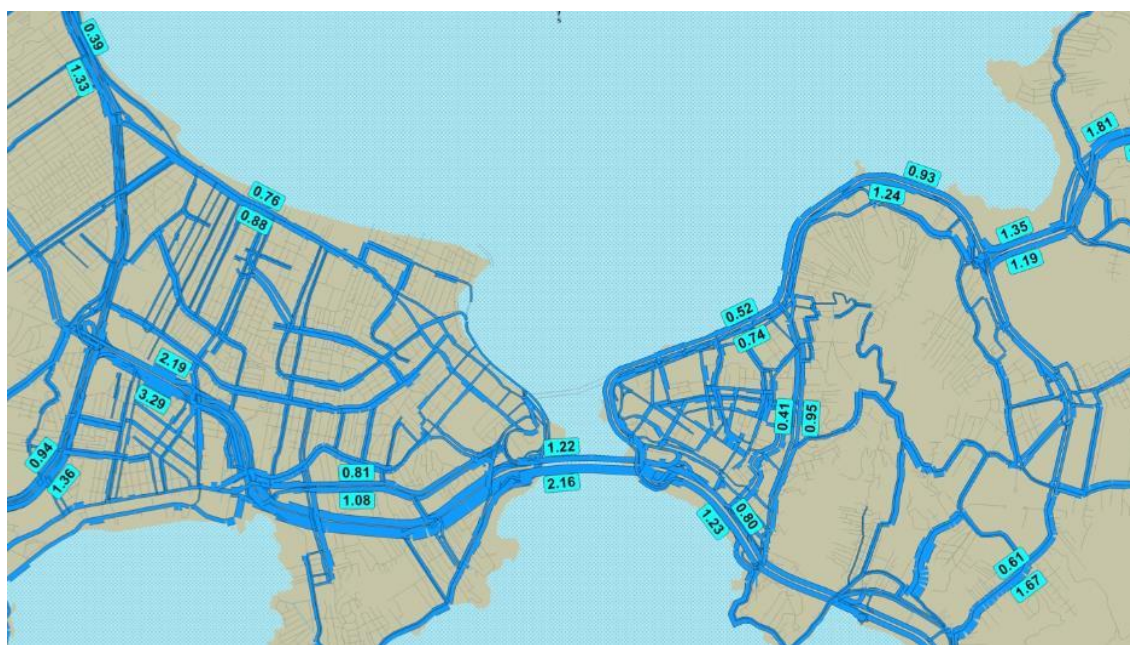


Figura 2-20 - Relação Volume-Capacidade na Rede Viária, Cenário Tendencial com BRT, na HPM, em 2040

O percentual de vias saturadas aumenta com a implantação do BRT, conforme observa-se na Tabela 2-17. Em 2020, no cenário-base, 7% das vias expressas e 4% das vias arteriais estariam saturadas na hora de pico da manhã, enquanto com a implantação do BRT esses percentuais passariam para 20% e 9% respectivamente. Em 2040, ainda no cenário-base, 14% das vias expressas e 10% das arteriais ficariam saturadas na hora de pico da manhã, passando esses percentuais, com a implantação do BRT, a 32% e 14%, respectivamente. Esses dados são compatíveis com os dados anteriores relativos ao aumento do tempo de viagem e redução da velocidade para o modo individual. O resultado mostra que a transferência modal não foi suficiente para compensar o espaço cedido para o transporte coletivo.

As tabelas seguintes mostram a relação volume/capacidade, os volumes de veículos individuais motorizados equivalentes e o volume de passageiros em circulação nas principais vias na hora de pico da manhã.

Tabela 2-17 – Nível de saturação do sistema viário – Baseline x BRT, na HPM

HIERARQUIA	VOC	2014	2020	2030	2040
Expressa	0 a 0.8	69%	77%	69%	64%
Expressa	0.8 a 1.2	22%	17%	20%	22%
Expressa	> 1.2	8%	7%	11%	14%
Arterial	0 a 0.8	80%	82%	78%	74%
Arterial	0.8 a 1.2	15%	14%	16%	16%
Arterial	> 1.2	5%	4%	6%	10%

HIERARQUIA	VOC	2020	2030	2040
Expressa	0 a 0.8	60%	57%	55%
Expressa	0.8 a 1.2	20%	17%	14%
Expressa	> 1.2	20%	25%	32%
Arterial	0 a 0.8	75%	71%	69%
Arterial	0.8 a 1.2	16%	17%	17%
Arterial	> 1.2	9%	11%	14%

Tabela 2-18 – Relação Volume/Capacidade das principais vias, Baseline x BRT, na HPM

VIA	SENTIDO	PISTA	2020		2030		2040	
			BL	BRT	BL	BRT	BL	BRT
Ponte	LO	C	90%	100%	104%	114%	112%	122%
	OL	C	159%	175%	170%	187%	196%	216%
BR101 SJ-BI	NS	M	58%	108%	62%	121%	73%	133%
	NS	C	85%	118%	90%	128%	103%	146%
	SN	C	35%	33%	38%	35%	40%	37%
	SN	M	14%	27%	22%	36%	29%	39%
BR101 SJ-PAL	NS	M	61%	74%	71%	87%	79%	94%
	NS	C	52%	48%	64%	60%	64%	60%
	SN	C	116%	139%	135%	164%	141%	173%
	SN	M	99%	115%	111%	127%	116%	136%
BR 282	LO	C	121%	176%	144%	206%	153%	219%
	OL	C	191%	269%	204%	288%	227%	329%
Beira Mar Sul - Acesso ao túnel	NS	C	82%	99%	89%	106%	104%	123%
	SN	C	48%	65%	57%	74%	62%	80%
Beira Mar Norte	OL	M	64%	62%	66%	66%	76%	74%
	OL	C	83%	84%	87%	88%	95%	95%
	LO	C	46%	49%	48%	51%	49%	52%

Tabela 2-19 – Volume de veículos individuais motorizados equivalentes – BRT Tendencial, na HPM

VIA	SENTIDO	PISTA	2020	2030	2040
Ponte	LO	C	6.234	7.133	7.613
	OL	C	10.921	11.716	13.486
BR101 SJ-BI	NS	M	1.830	2.045	2.247
	NS	C	2.450	2.672	3.034
	SN	C	1.358	1.468	1.524
	SN	M	918	1.229	1.306
BR101 SJ-PAL	NS	M	2.487	2.928	3.166
	NS	C	2.022	2.480	2.521
	SN	C	2.891	3.414	3.605
	SN	M	3.878	4.282	4.574
BR 282	LO	C	3.664	4.289	4.560
	OL	C	5.605	6.005	6.859
Beira Mar Sul - Acesso ao túnel	NS	C	6.160	6.654	7.665
	SN	C	2.727	3.100	3.341
Beira Mar Norte	OL	M	2.078	2.182	2.471
	OL	C	2.079	2.175	2.350
	LO	C	1.858	1.905	1.956

Tabela 2-20 - Volume de passageiros de coletivos – BRT Tendencial, na HPM

VIA	SENTIDO	PISTA	2020	2030	2040
Ponte	LO	C	3.821	4.374	5.017
	OL	C	15.427	16.603	18.841
BR101 SJ-BI	NS	M	63	61	78
	NS	C	5.330	5.543	6.851
	SN	C	959	1.174	1.313
	SN	M	0	0	0
BR101 SJ-PAL	NS	M	0	1	1
	NS	C	2.353	2.941	3.416
	SN	C	9.916	12.020	12.433
	SN	M	0	0	0
BR 282	LO	C	2.366	2.899	3.331
	OL	C	13.280	14.401	16.206
Beiramar Sul - Acesso ao tunel	NS	C	4.469	4.802	5.314
	SN	C	3.692	4.127	4.599
Beiramar Norte - Acesso ao tunel	OL	M	139	128	98
	OL	C	6.233	6.771	8.299
	LO	C	2.407	2.661	2.956

2.3.4. Dados Operacionais do sistema de Transporte Coletivo

Os dados operacionais do sistema de transporte coletivo são apresentados na Tabela 2-21. A comparação entre as situações base e com BRT mostra grande melhoria no desempenho do sistema, com aumento do IPK que praticamente triplica em 2040.

Tabela 2-21 – Dados Operacionais do Sistema de Transporte Coletivo – Baseline x BRT

Ano	Tpo de veículo	km percorridos hpm (km)	Frequência hpm (veic./h)	embarques hpm	km percorridos dia (km)	embarques dia	IPK hpm	IPK dia	% das viagens
BL 2014	Comum	31.196	859	59.965	405.922	616.897	1,9	1,5	96,7%
	Articulado	873	46	2.018	11.359	19.690	2,3	1,7	3,3%
	Total	32.069	905	61.983	417.280	636.587	1,9	1,5	100%
BL 2020	Comum	33.477	907	69.706	443.047	732.336	2,1	1,7	96,4%
	Articulado	874	48	2.595	11.567	25.759	3,0	2,2	3,6%
	Total	34.351	955	72.301	454.614	758.096	2,1	1,7	100%
BL 2030	Comum	36.704	990	78.455	498.329	844.813	2,1	1,7	96,4%
	Articulado	1.004	53	2.913	13.635	29.667	2,9	2,2	3,6%
	Total	37.709	1.043	81.368	511.964	874.480	2,2	1,7	100%
BL 2040	Comum	39.697	1.064	91.399	550.243	1.002.147	2,3	1,8	96,6%
	Articulado	1.096	56	3.203	15.189	33.303	2,9	2,2	3,4%
	Total	40.793	1.120	94.602	565.432	1.035.450	2,3	1,8	100%
BRT 2020	Comum	13.468	582	60.179	183.334	614.407	4,5	3,4	45,0%
	Articulado	9.551	286	73.576	117.018	751.185	7,7	6,4	55,0%
	Total	23.020	868	133.756	300.352	1.365.593	5,8	4,5	100%
BRT 2030	Comum	14.538	643	65.226	202.969	683.016	4,5	3,4	43,7%
	Articulado	9.864	302	83.881	123.955	878.364	8,5	7,1	56,3%
	Total	24.402	945	149.108	326.924	1.561.379	6,1	4,8	100%
BRT 2040	Comum	16.327	749	76.400	231.885	813.866	4,7	3,5	44,5%
	Articulado	10.539	319	95.298	134.728	1.015.183	9,0	7,5	55,5%
	Total	26.866	1.068	171.698	366.613	1.829.048	6,4	5,0	100%

2.3.5. Análise de sensibilidade em relação à tarifa adicional de Integração e cobrança de estacionamento na área central

Na alternativa de implantação de sistema troncal do tipo BRT ou VLT foram também testados o impacto de cobrança de tarifa adicional de integração, no valor de R\$0,80, e a cobrança de estacionamento na área central de Florianópolis. Esses testes tiveram como objetivo melhorar o aspecto financeiro do sistema de ônibus metropolitano e atuar no gerenciamento de demanda pela intervenção nos preços relativos entre o modo individual e o modo coletivo.

O Gráfico 2-7 mostra o impacto da migração modal nos vários cenários testados para o ano-horizonte de 2040. Nota-se que a taxa de uso do transporte coletivo passa de 36,4% para 42,8% com a implantação do BRT. A introdução da tarifa de integração reduz este percentual para 41,8%, variação que pode ser considerada pequena. A cobrança de estacionamento na área central aumenta para 47,7% o uso do transporte coletivo, provando ser uma medida eficaz para a redução do uso do automóvel.

Essa migração causa impactos nos tempos de viagem e velocidades, como se verifica no Gráfico 2-8 e no Gráfico 2-9. A medida de cobrança adicional de tarifa de integração aumenta o tempo médio de viagem do transporte individual motorizado em aproximadamente 2 minutos, para o horizonte de 2040, resultado da diminuição da migração para o modo coletivo. Já a medida de cobrança de estacionamento na área central diminui o tempo de viagem em transporte individual motorizado em 5 minutos, pelo movimento reverso ao anterior, ou seja, aumento da migração do automóvel para o transporte coletivo.

As duas ações testadas têm pouco impacto nos indicadores do modo coletivo.

Verifica-se no Gráfico 2-7 que a implantação do transporte coletivo em corredor segregado, com cobrança adicional de tarifa na integração, induz a uma migração para o transporte coletivo em torno de 5,4% se incluir a cobrança de estacionamento na área central (mais 5,9% de usuários passam a utilizar o transporte coletivo), potencializando os efeitos da implantação de um sistema de transporte coletivo troncal eficiente.

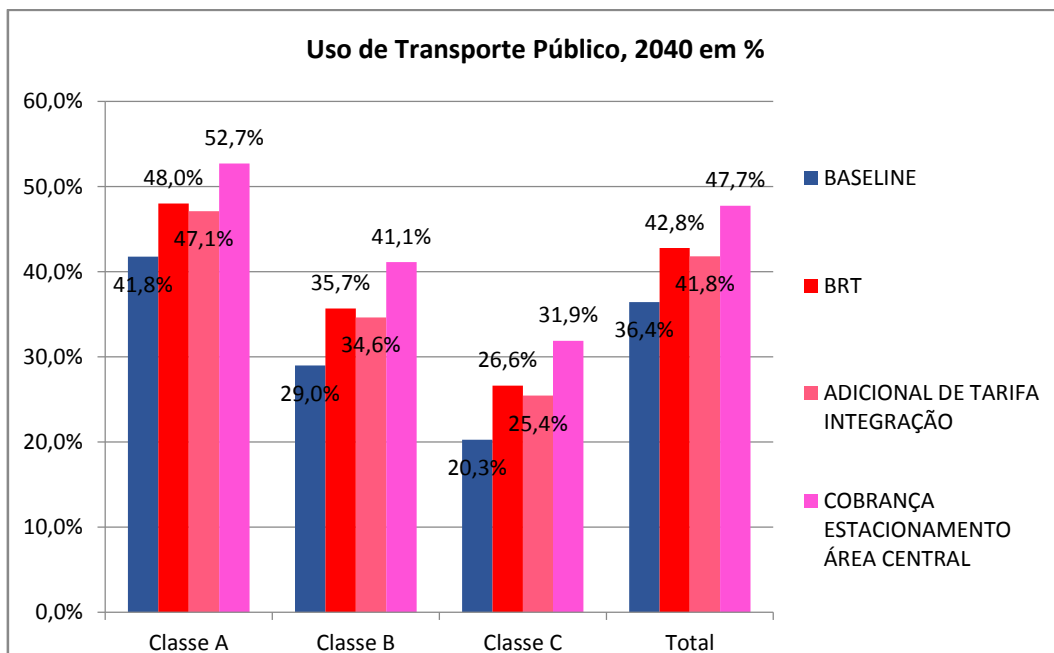


Gráfico 2-7 – Migração modal nas alternativas com implantação do BRT

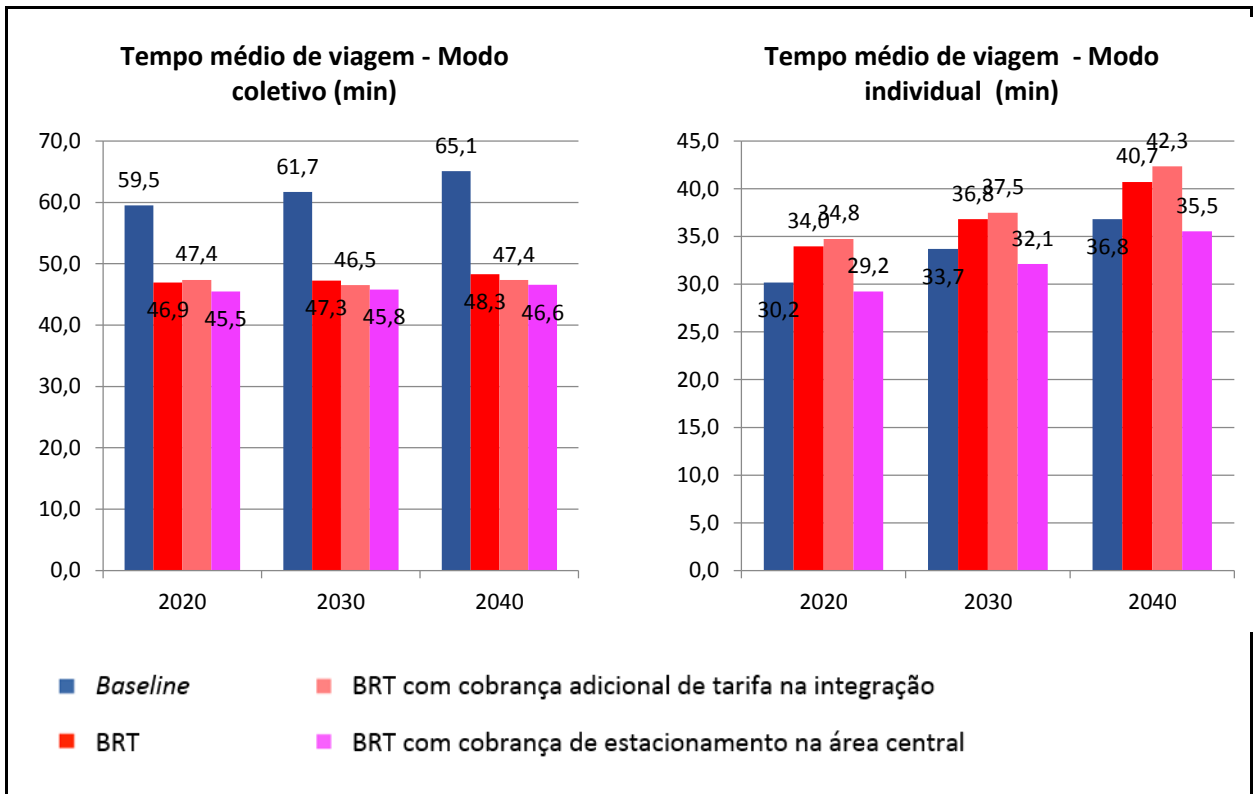


Gráfico 2-8 – Tempo médio de viagem nas alternativas com implantação do BRT

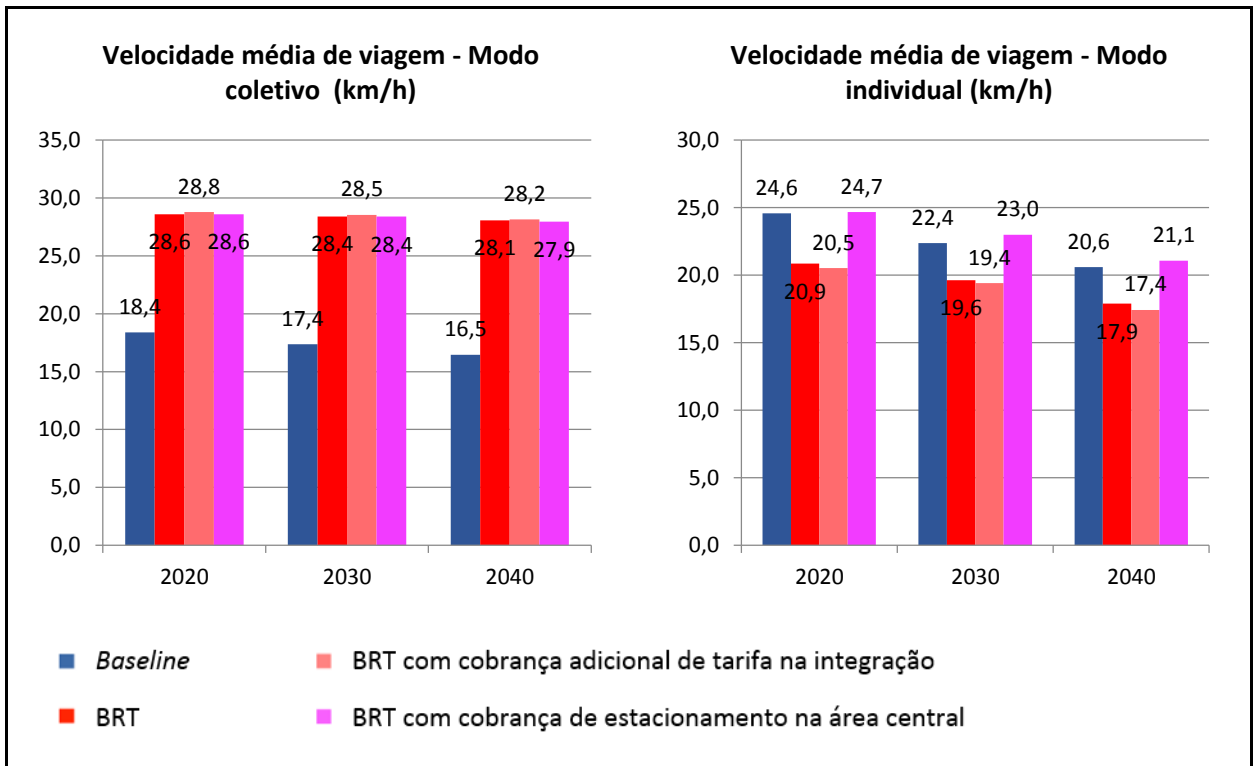


Gráfico 2-9 – Velocidade média de viagem nas alternativas com implantação do BRT

A Figura 2-21 e a Figura 2-22 apresentam o volume de passageiros na rede de transporte coletivo resultante da alternativa com implantação do BRT/VLT e cobrança de estacionamento na área central de Florianópolis. Na Figura 2-23 e na Figura 2-24 é mostrado o volume de veículos na rede viária, enquanto a Figura 2-25 e a Figura 2-26 ilustram a relação volume / capacidade das vias que reflete seu nível de saturação.



Figura 2-21 – Passageiros no sistema de transporte coletivo - Cenário Tendencial - com BRT e cobrança de estacionamento no Centro Florianópolis, na HPM, em 2040

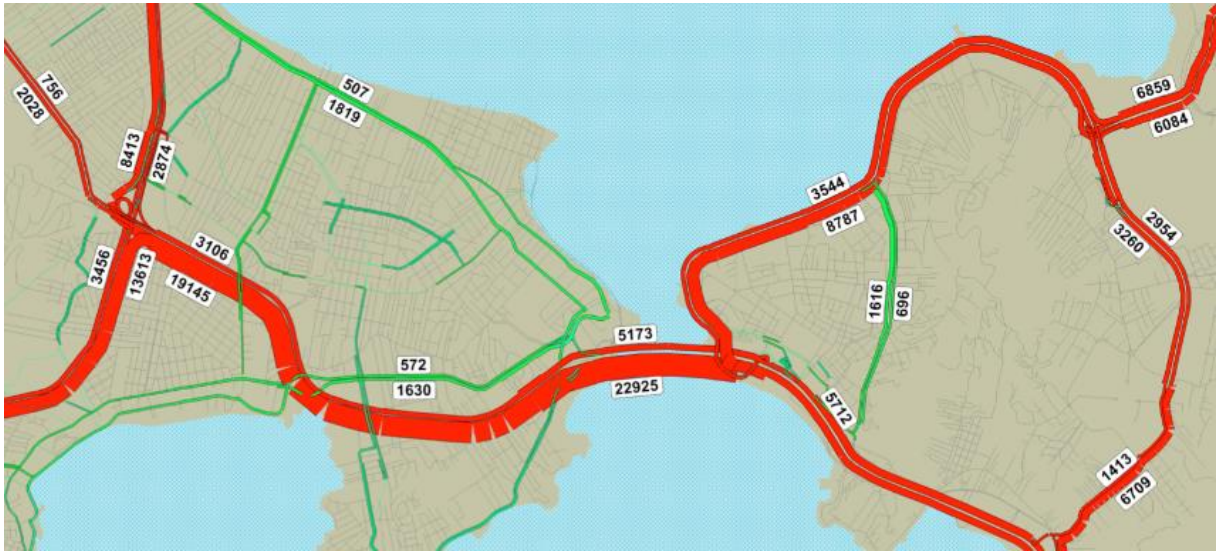


Figura 2-22 - Passageiros no sistema de transporte coletivo - Cenário Tendencial - com BRT e cobrança de estacionamento no Centro Florianópolis, na HPM, em 2040



Figura 2-23 - Veículos na rede viária - Cenário Tendencial - com BRT e cobrança de estacionamento no Centro Florianópolis, na HPM, em 2040



Figura 2-24 - Veículos na rede viária - Cenário Tendencial - com BRT e cobrança de estacionamento no Centro Florianópolis, na HPM, em 2040



Figura 2-25 – Relação volume/capacidade na Rede Viária - Cenário Tendencial - com BRT e cobrança de estacionamento no Centro de Florianópolis, na HPM, em 2040

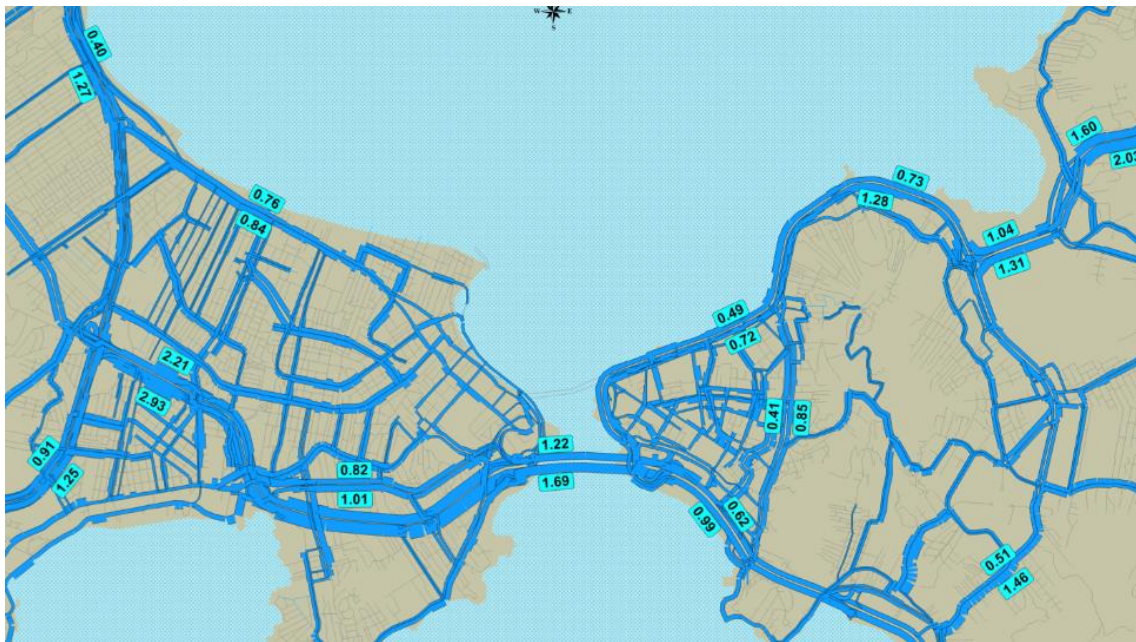


Figura 2-26 - Relação volume/capacidade na Rede Viária - Cenário Tendencial - com BRT e cobrança de estacionamento no Centro Florianópolis, na HPM, em 2040

2.4. Cenário Tendencial VLT e BRT

A alternativa de implantação de VLT combinada com BRT teve como premissa a estruturação de um sistema troncal de transporte coletivo de média / alta capacidade, utilizando o VLT no trecho de maior demanda. Essa configuração não se relaciona às capacidades máximas possíveis desses modos de transporte, uma vez ambos conseguiriam atender às maiores demandas previstas para a região, mas porque a flexibilidade de serviços do BRT permite que se reduza a oferta em trechos de menor demanda mantendo intervalos adequados entre veículos. Nesta hipótese foi também necessário proceder à reestruturação das rotas das linhas alimentadoras, considerando a visão metropolitana dos fluxos de deslocamento.

Esta alternativa promove uma redução do tempo de viagem do transporte coletivo e migração modal ligeiramente menor que a alternativa apenas com BRT, como se verá adiante.

2.4.1. Divisão modal e indicadores de produção do sistema de transporte

Os usuários de transporte coletivo passam de 36,4%, no cenário base, em 2040, para 42,2% no cenário com VLT/BRT (Tabela 2-22). A implantação do VLT+BRT promove uma migração do transporte individual

para o coletivo de 5,8 pontos percentuais em 2040, um pouco menor que os 6,4 pontos percentuais no cenário somente com BRT. Essa situação é ilustrada no Gráfico 2-10.

Tabela 2-22 - Número de viagens diárias por modo e faixa de renda – VLT+BRT Tendencial

Número de viagens diárias por modo e faixa de renda - Evolução do uso de transporte coletivo									
Faixa de Renda	2020			2030			2040		
	Individual	Coletivo		Individual	Coletivo		Individual	Coletivo	
A	534.940	494.973	48,1%	628.326	577.809	47,9%	721.756	650.353	47,4%
B	241.439	132.382	35,4%	284.036	154.615	35,2%	325.114	175.214	35,0%
C	125.863	44.206	26,0%	145.801	51.627	26,1%	165.390	58.161	26,0%
Total	902.242	671.561	42,7%	1.058.163	784.051	42,6%	1.212.260	883.728	42,2%

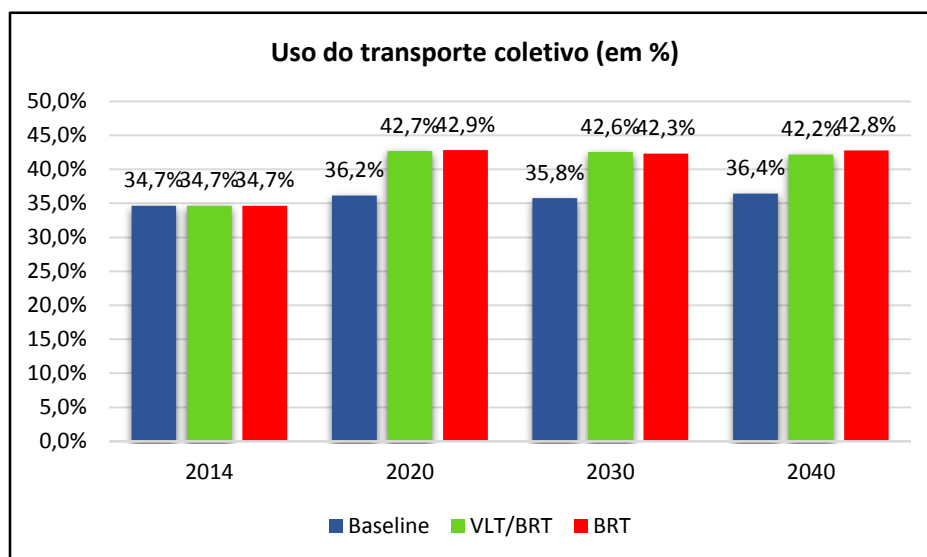


Gráfico 2-10 – Divisão Modal – Cenário Base x VLT+BRT x apenas BRT

A necessidade de integração modal no cenário BRT+VLT leva ao aumento no tempo de viagem e à menor migração para o transporte coletivo, como indicado na Figura 2-27.

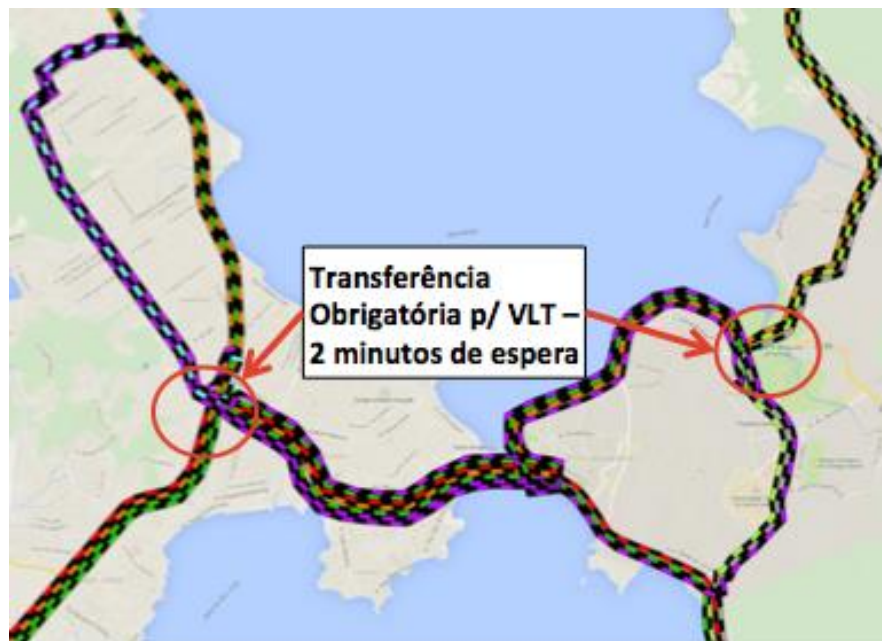


Figura 2-27 – Transferências adicionais na alternativa VLT+BRT

A Tabela 2-23 e a Tabela 2-24 mostram as produções de passageiro x hora e passageiro x km, assim como a distância média de viagem, tempo médio de viagem e as velocidades médias de viagem dos usuários, calculados a partir desses dados.

Tabela 2-23 – Passageiro x hora – VLT + BRT Tendencial

Passageiro x hora									
Faixa de Renda	2020			2030			2040		
	Individual	Coletivo		Individual	Coletivo		Individual	Coletivo	
A	302.840	248.614	45,1%	379.922	290.969	43,4%	500.672	332.236	39,9%
B	136.683	66.493	32,7%	171.745	77.860	31,2%	225.527	89.509	28,4%
C	71.254	22.204	23,8%	88.160	25.998	22,8%	114.728	29.712	20,6%
Total	510.777	337.310	39,8%	639.827	394.826	38,2%	840.926	451.456	34,9%

Tabela 2-24 – Passageiro x Km – VLT+BRT no cenário tendencial

Passageiro x km									
Faixa de Renda	2020			2030			2040		
	Individual	Coletivo		Individual	Coletivo		Individual	Coletivo	
A	6.316.130	7.347.430	53,8%	7.498.920	8.583.184	53,4%	8.821.662	9.618.791	52,2%
B	2.850.708	1.965.098	40,8%	3.389.904	2.296.762	40,4%	3.973.701	2.591.427	39,5%
C	1.486.091	656.194	30,6%	1.740.106	766.900	30,6%	2.021.475	860.203	29,9%
Total	10.652.928	9.968.722	48,3%	12.628.930	11.646.846	48,0%	14.816.838	13.070.421	46,9%

2.4.2. Indicadores de Mobilidade Urbana

Os indicadores de mobilidade urbana apresentam um ligeiro aumento no tempo de viagem e número de transferências em relação à alternativa apenas com BRT, como se vê na Tabela 2-25. A implantação do VLT em apenas uma parte do sistema requer transferência obrigatória nos pontos de interligação entre os diferentes meios de transporte.

Tabela 2-25 – Indicadores de Mobilidade Urbana – VLT+BRT no cenário Tendencial

Indicadores de Mobilidade Urbana	Coletivo	Individual	Total	Coletivo	Individual	Total	Coletivo	Individual	Total
	2020			2030			2040		
Distância média no veículo	14,8	11,8	13,1	14,9	11,9	13,2	14,8	12,2	13,3
Tempo médio de caminhada	12,2			13,0			12,9		
Tempo médio de espera	6,1			6,1			6,0		
Tempo médio no veículo	30,1	33,97	32,3	30,2	36,3	33,7	30,7	41,6	37,0
Faixa I			32,1			33,4			36,4
Faixa II			32,6			34,1			37,8
Faixa III			33,0			34,7			38,8
Tempo total	48,5	34,0	40,1	49,3	36,3	41,8	49,5	41,6	45,0
Faixa I			40,9			42,5			45,4
Faixa II			39,1			40,9			44,4
Faixa III			37,7			39,7			43,7
Velocidade média no veículo	29,6	20,9	24,3	29,5	19,7	23,5	29,0	17,6	21,6
*Distancia em Km, Tempo em Minutos, velocidade em Km/h									
Número de Transferências Médio	2,17	-	-	2,12	-	-	2,15	-	-

Como ilustra o Gráfico 2-11 e o Gráfico 2-12, o sistema misto VLT+BRT provoca uma melhoria significativa do desempenho do sistema de transporte coletivo, reduzindo os tempos de viagem e aumentando as velocidades, observando-se uma leve piora nos indicadores do transporte Individual.

Gráfico 2-11 – Tempo Médio de Viagem Coletivo x Individual – VLT+BRT Tendencial

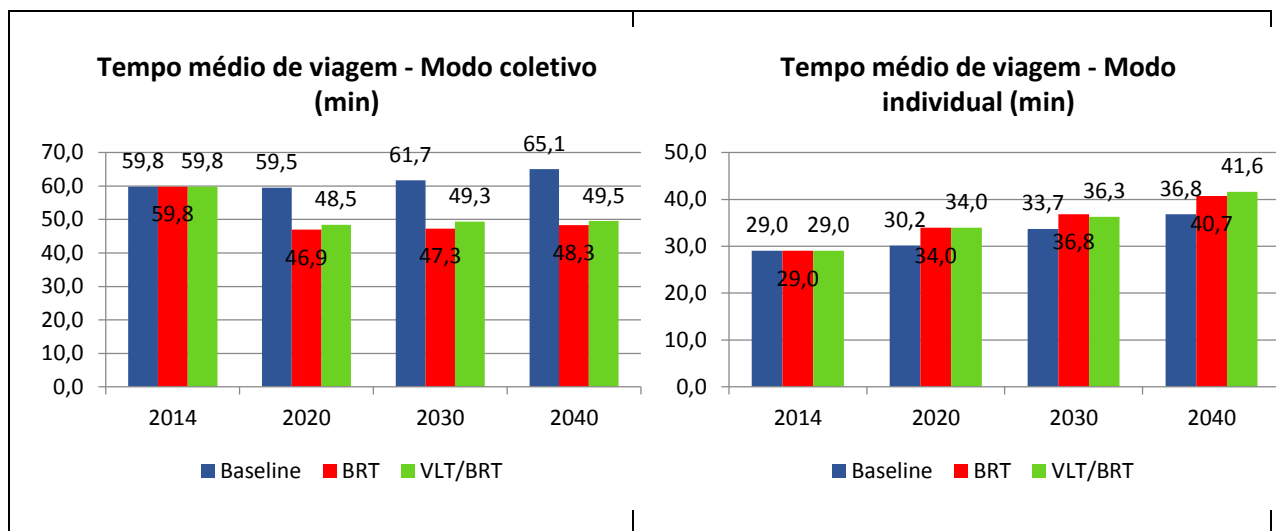
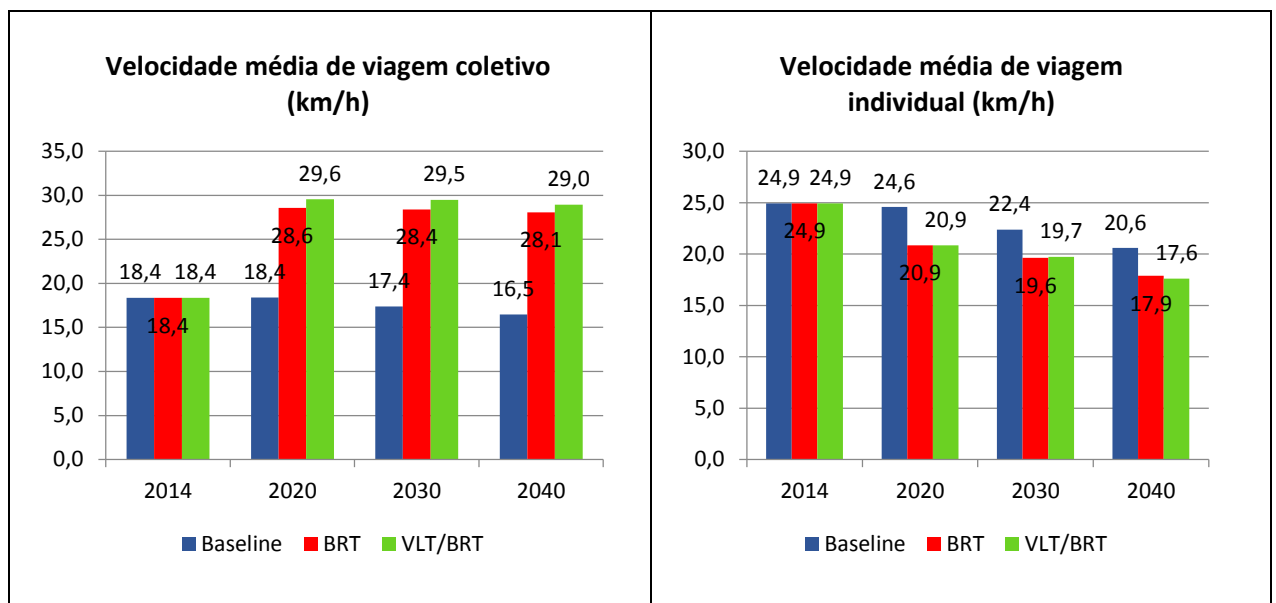


Gráfico 2-12 – Velocidade Média de Viagem Coletivo x Individual – VLT+BRT Tendencial



2.4.3. Carregamento do sistema de transportes e níveis de saturação

Este item apresenta o volume de passageiros na rede de transporte coletivo, o volume de veículos na rede viária e a relação volume / capacidade das vias, índice que reflete seu nível de saturação. Na Tabela 2-26 é apresentado o volume de embarques e desembarques nos Terminais de Integração e principais pontos de acesso ou transferência do sistema de transporte coletivo.

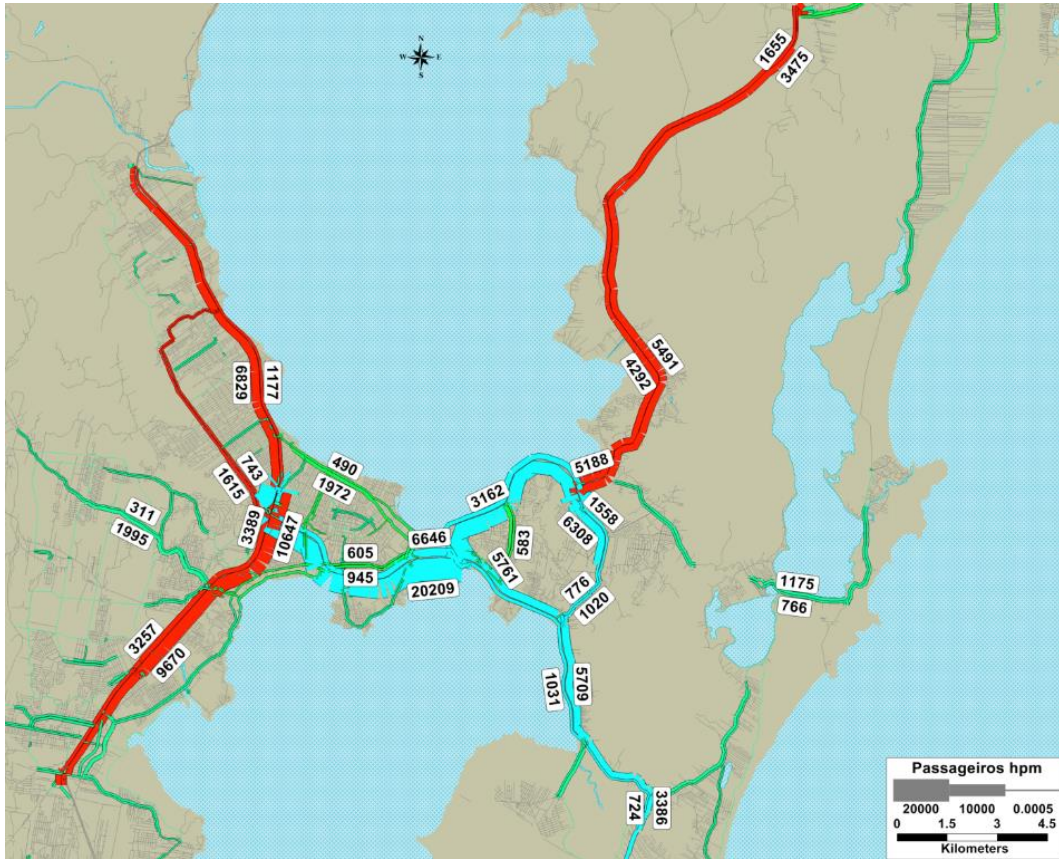


Figura 2-28 – Passageiros no sistema de transporte coletivo - Cenário Tendencial - com VLT+BRT, na HPM, em 2040

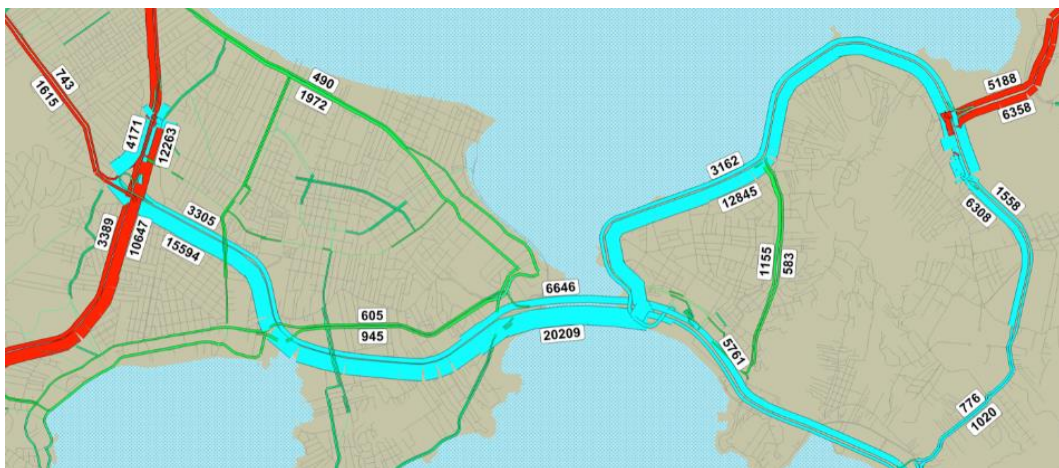


Figura 2-29 - Passageiros no sistema de transporte coletivo - Cenário Tendencial - com VLT+BRT, na HPM, em 2040

Tabela 2-26 - Volume de embarques e desembarques nos Terminais de Integração e principais pontos de acesso - Cenário Tendencial - com VLT+BRT, na Hora de Pico da Manhã (HPM)

Terminal ou Cruzamento	2020		2030		2040	
	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída
TITRI	8.682	6.472	10.013	7.200	12.291	8.388
TICEN	63	2.864	57	3.166	71	3.358
TISAC	58	57	63	62	60	59
TIRIO	1.113	1.194	1.157	1.238	1.295	1.399
TISAN	303	216	340	267	370	258
TICAN	2.851	2.290	3.498	2.424	4.709	2.753
TILAG	798	799	774	774	958	965
Terminal BRT São José	636	1.274	649	1.307	874	1.782
Terminal BRT Biguaçu	2.367	2.613	2.478	2.747	2.829	3.055
Terminal BRT Palhoça	3.615	3.697	4.097	4.177	4.476	4.585
Terminal Urbano de Florianópolis	457	37	446	33	531	34
Estação Palhoça	3.595	3.216	4.095	3.687	4.653	4.159
Cruzamento SC-405 x Rod. Aparício Ramos (para novo acesso ao aeroporto)	1.672	1.546	1.786	1.634	2.079	1.875
Fim da Via Expressa (Br-282), próximo à BR-101	941	486	944	573	1.173	625
Cruzamento – Beira Mar Norte x Mauro Ramos	3.297	3.303	3.174	3.128	3.544	3.472
Túnel - saída sul	753	857	867	978	901	1.024
UFSC - Delfino Conti	770	4.240	834	4.627	938	5.212
Cruzamento Edu Vieira x Beira Mar Sul	1.286	1.497	1.367	1.616	1.561	1.737
Entroncamento SC-405 x Av. Dep. Diomício Freitas (para o aeroporto)	1.087	1.447	1.302	1.704	1.442	1.829

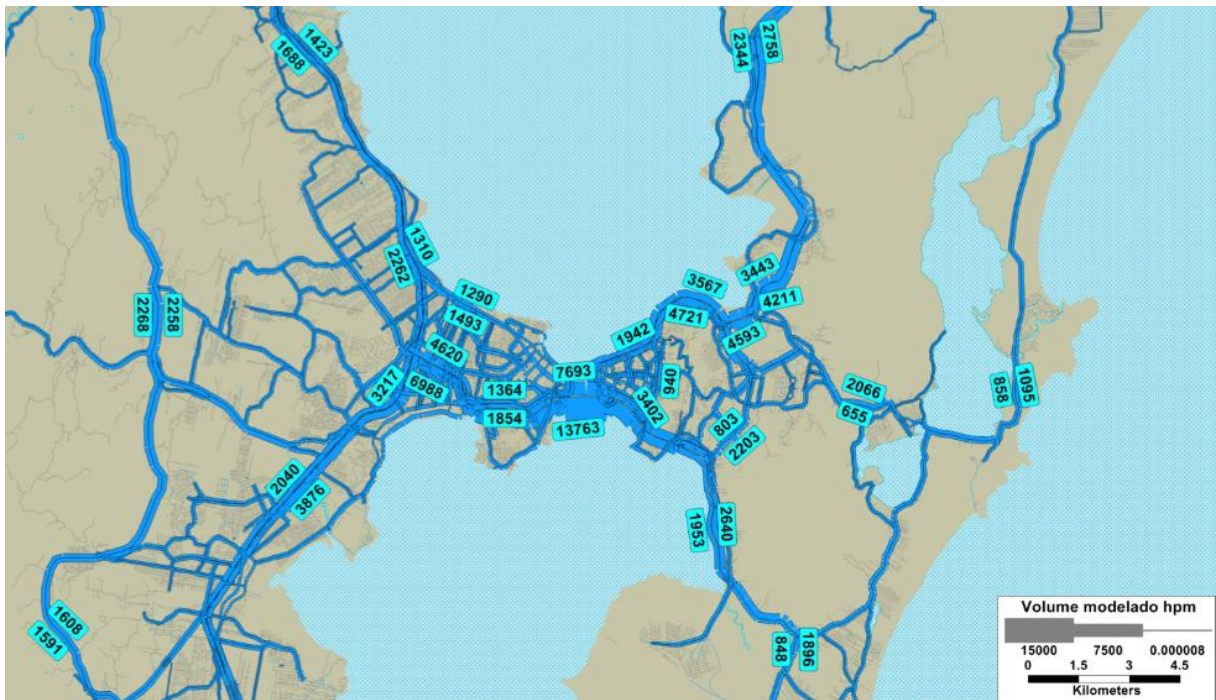


Figura 2-30 - Veículos na rede viária - Cenário Tendencial - com VLT+BRT, na HPM, em 2040

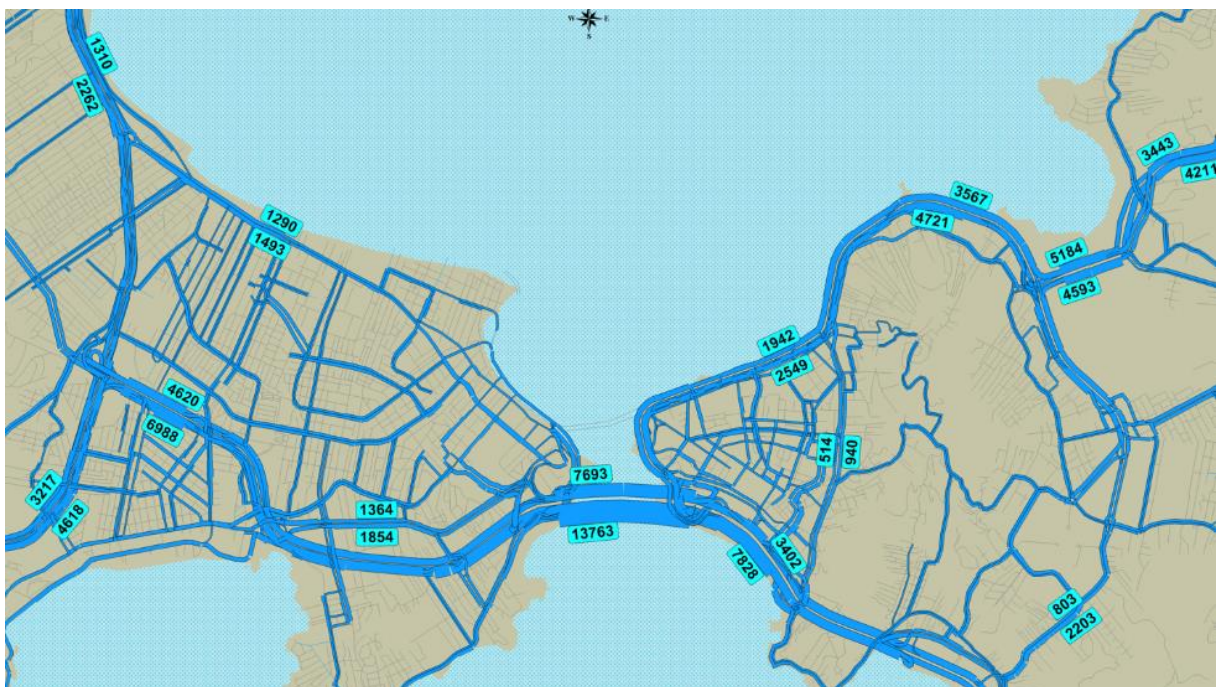


Figura 2-31 - Veículos na rede viária - Cenário Tendencial - com VLT+BRT, na HPM, em 2040



Figura 2-32 – Relação Volume / Capacidade na Rede Viária - Cenário Tendencial - com VLT+BRT, na HPM, em 2040

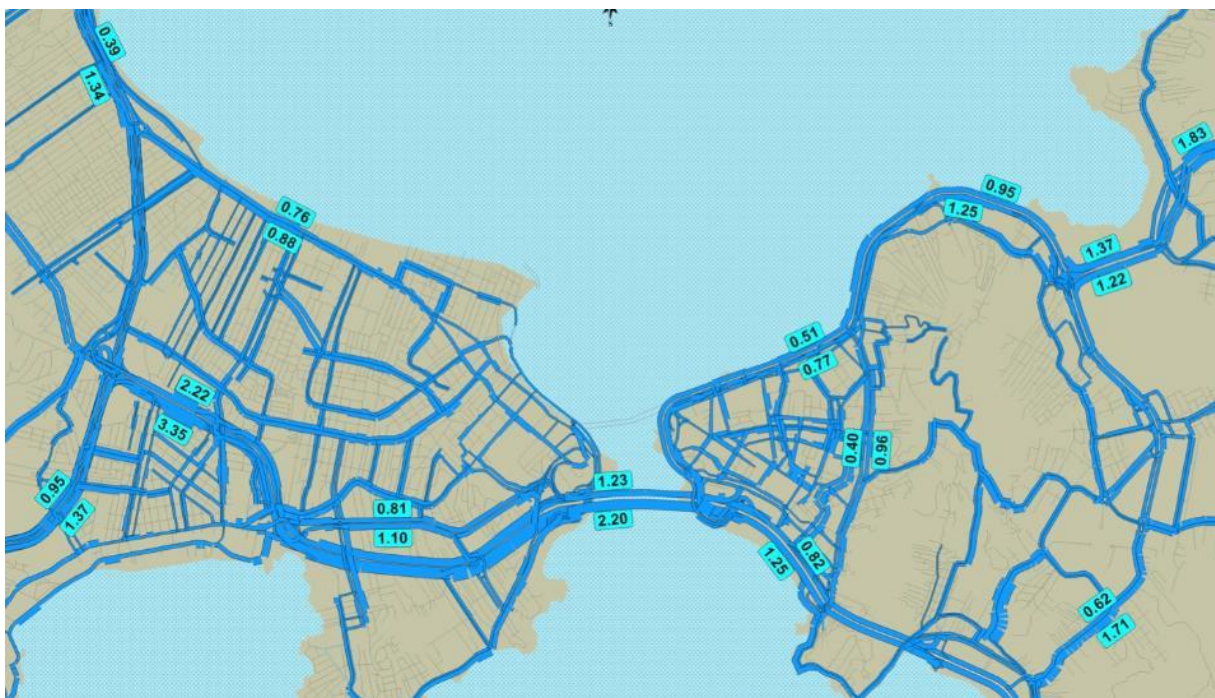


Figura 2-33 - Relação Volume / Capacidade na Rede Viária - Cenário Tendencial - com VLT+BRT, na HPM, em 2040

Na Tabela 2-27 verifica-se que com a implantação do VLT associado ao BRT o percentual de vias saturadas aumenta. Em 2020, no cenário-base, 7% das vias expressas e 4% das vias arteriais apresentavam-se saturadas na hora de pico da manhã, passando esses percentuais para 21% e 9%, respectivamente, com a implantação do VLT+BRT. Em 2040, no cenário-base, 14% das vias expressas e 10% das vias arteriais ficariam saturadas na hora de pico da manhã, enquanto com a implantação do VLT+BRT esses percentuais passariam para 32% e 14%. O impacto do VLT no sistema viário é, portanto, ligeiramente maior que o do BRT.

As tabelas seguintes mostram a relação volume/capacidade, os volumes de veículos individuais motorizados equivalente e o volume de passageiros em circulação nas principais vias na hora de pico da manhã.

Tabela 2-27 – Nível de saturação do sistema viário – Baseline x VLT+BRT, na HPM

HIERARQUIA	VOC	2014	2020	2030	2040
Expressa	0 a 0.8	69%	77%	69%	64%
Expressa	0.8 a 1.2	22%	17%	20%	22%
Expressa	> 1.2	8%	7%	11%	14%
Arterial	0 a 0.8	80%	82%	78%	74%
Arterial	0.8 a 1.2	15%	14%	16%	16%
Arterial	> 1.2	5%	4%	6%	10%

HIERARQUIA	VOC	2020	2030	2040
Expressa	0 a 0.8	60%	57%	54%
Expressa	0.8 a 1.2	19%	18%	13%
Expressa	> 1.2	21%	25%	32%
Arterial	0 a 0.8	75%	71%	68%
Arterial	0.8 a 1.2	16%	17%	18%
Arterial	> 1.2	9%	11%	14%

Tabela 2-28 – Relação Volume/Capacidade das principais vias, Baseline x BRT x VLT+BRT, na HPM

VIA	SENTIDO	PISTA	2020			2030			2040		
			BL	BRT	VLT	BL	BRT	VLT	BL	BRT	VLT
Ponte	LO	C	90%	100%	99%	104%	114%	114%	112%	122%	123%
	OE	C	159%	175%	175%	170%	187%	187%	196%	216%	220%
BR101 SJ-BI	NS	M	58%	108%	109%	62%	121%	121%	73%	133%	134%
	NS	C	85%	118%	117%	90%	128%	127%	103%	146%	147%
	SN	C	35%	33%	33%	38%	35%	35%	40%	37%	37%
	SN	M	14%	27%	27%	22%	36%	36%	29%	39%	39%
BR101 SJ-PAL	NS	M	61%	74%	74%	71%	87%	87%	79%	94%	95%
	NS	C	52%	48%	49%	64%	60%	60%	64%	60%	61%
	SN	C	116%	139%	139%	135%	164%	165%	141%	173%	177%
	SN	M	99%	115%	115%	111%	127%	128%	116%	136%	137%
BR 282	LO	C	121%	176%	177%	144%	206%	207%	153%	219%	222%
	OL	C	191%	269%	270%	204%	288%	288%	227%	329%	335%
Beira Mar Sul - Acesso ao túnel	NS	C	82%	99%	99%	89%	106%	106%	104%	123%	125%
	SN	C	48%	65%	65%	57%	74%	74%	62%	80%	82%
Beira Mar Norte	OL	M	64%	62%	63%	66%	66%	66%	76%	74%	77%
	OL	C	83%	84%	83%	87%	88%	87%	95%	95%	94%
	LO	C	46%	49%	50%	48%	51%	51%	49%	52%	51%

Tabela 2-29 – Volume de veículos individuais motorizados equivalentes – VLT+BRT Tendencial, na HPM

VIA	SENTIDO	PISTA	2020	2030	2040
Ponte	LO	C	6.221	7.129	7.693
	OL	C	10.921	11.720	13.763
BR101 SJ-BI	NS	M	1.836	2.040	2.262
	NS	C	2.434	2.653	3.064
	SN	C	1.362	1.466	1.526
	SN	M	923	1.222	1.310
BR101 SJ-PAL	NS	M	2.486	2.940	3.217
	NS	C	2.038	2.486	2.539
	SN	C	2.901	3.436	3.681
	SN	M	3.891	4.303	4.618
BR 282	LO	C	3.687	4.319	4.620
	OL	C	5.632	6.003	6.988
Beira Mar Sul - Acesso ao túnel	NS	C	6.165	6.643	7.828
	SN	C	2.721	3.083	3.402
Beira Mar Norte	OL	M	2.089	2.190	2.549
	OL	C	2.054	2.150	2.338
	LO	C	1.868	1.924	1.942

Tabela 2-30 - Volume de passageiros do transporte coletivo –VLT+ BRT Tendencial, na HPM

VIA	SENTIDO	PISTA	2020	2030	2040
Ponte	LO	C	5.123	5.869	6.646
	OL	C	16.791	18.157	20.209
BR101 SJ-BI	NS	M	81	88	113
	NS	C	5.441	5.730	6.861
	SN	C	955	1.164	1.296
	SN	M	0	0	0
BR101 SJ-PAL	NS	M	0	0	0
	NS	C	2.150	2.710	3.060
	SN	C	9.595	11.631	11.820
	SN	M	0	0	0
BR 282	LO	C	2.446	2.996	3.305
	OL	C	13.100	14.215	15.594
Beira Mar Sul - Acesso ao túnel	NS	C	1.874	2.027	2.168
	SN	C	4.587	5.189	5.761
Beira Mar Norte - Acesso ao túnel	OL	M	133	121	97
	OL	C	10.169	11.073	12.845
	LO	C	2.613	2.893	3.162

2.4.4. Dados Operacionais do sistema de Transporte Coletivo

Os dados operacionais do sistema de transporte coletivo ao longo dos anos de projeto na alternativa sem nenhuma intervenção – Baseline e na alternativa com implantação do VLT+BRT são apresentados na Tabela 2-31. Observa-se uma grande melhoria do desempenho do sistema com aumento do IPK, que praticamente triplica em 2040 .

Tabela 2-31 – Dados Operacionais do Sistema de Transporte Coletivo – Baseline x VLT+BRT

Ano	Tpo de veículo	km percorridos na hpm (km)	Frequência na hpm (veic./h)	embarques na hpm	km percorridos/dia (km)	Embarques/dia	IPK hpm	IPK dia	% das viagens
BL 2014	Comum	31.196	859	59.965	405.922	616.897	1,9	1,5	96,7%
	Articulado	873	46	2.018	11.359	19.690	2,3	1,7	3,3%
	Total	32.069	905	61.983	417.280	636.587	1,9	1,5	100%
BL 2020	Comum	33.477	907	69.706	443.047	732.336	2,1	1,7	96,4%
	Articulado	874	48	2.595	11.567	25.759	3,0	2,2	3,6%
	Total	34.351	955	72.301	454.614	758.096	2,1	1,7	100%
BL 2030	Comum	36.704	990	78.455	498.329	844.813	2,1	1,7	96,4%
	Articulado	1.004	53	2.913	13.635	29.667	2,9	2,2	3,6%
	Total	37.709	1.043	81.368	511.964	874.480	2,2	1,7	100%
BL 2040	Comum	39.697	1.064	91.399	550.243	1.002.147	2,3	1,8	96,6%
	Articulado	1.096	56	3.203	15.189	33.303	2,9	2,2	3,4%
	Total	40.793	1.120	94.602	565.432	1.035.450	2,3	1,8	100%
VLT/ BRT 2020	Comum	14.208	622	68.037	193.334	694.412	4,8	3,6	47,9%
	Articulado	3.320	110	35.883	40.663	366.236	10,8	9,0	25,3%
	VLT	1.814	40	38.045	22.219	388.300	21,0	17,5	26,8%
	Total	19.342	772	141.964	256.216	1.448.947	7,3	5,66	100%
VLT/ BRT 2030	Comum	15.541	686	73.289	217.044	767.673	4,7	3,5	46,5%
	Articulado	3.724	117	42.461	46.814	444.761	11,4	9,5	27,0%
	VLT	1.879	42	41.765	23.614	437.478	22,2	18,5	26,5%
	Total	21.144	845	157.515	287.471	1.649.911	7,4	5,74	100%
VLT/ BRT 2040	Comum	17.088	780	83.104	242.416	884.265	4,9	3,6	46,8%
	Articulado	3.824	127	47.211	48.830	502.350	12,3	10,3	26,6%
	VLT	1.975	45	47.089	25.223	501.054	23,8	19,9	26,5%
	Total	22.887	952	177.405	316.469	1.887.669	7,8	5,96	100%

2.5. Cenário Tendencial - BRT e Monotrilho

A alternativa de implantação de Monotrilho combinada com BRT tem o mesmo conceito da alternativa com VLT, apenas considerando uma outra tecnologia. Nesta hipótese foi também necessário proceder à reestruturação das rotas das linhas alimentadoras, considerando a visão metropolitana dos fluxos de deslocamento.

Ao contrário das alternativas BRT e VLT+BRT, o Monotrilho não interfere no sistema viário e não causa redução das velocidades do modo individual motorizado. A migração para o modo coletivo é praticamente a mesma que na alternativa com a implantação do BRT.

2.5.1. Divisão modal e indicadores de produção do sistema de transporte

Na Tabela 2-32 verifica-se que os usuários de transporte coletivo passam de 36,4%, no cenário-base, em 2040, para 42,1% no cenário com Monotrilho+BRT, indicando que a implantação do Monotrilho+BRT promove uma migração do transporte individual para o coletivo de 5,7 pontos percentuais em 2040, praticamente a mesma que com a alternativa VLT+BRT. Esta situação é ilustrada no Gráfico 2-13.

Tabela 2-32 - Número de viagens diárias por modo e faixa de renda – MONOTRILHO+BRT Tendencial

Viagens									
Faixa de Renda	2020			2030			2040		
	Individual	Coletivo		Individual	Coletivo		Individual	Coletivo	
A	566.297	463.616	45,0%	662.879	542.685	45,0%	720.953	651.157	47,5%
B	254.154	119.667	32,0%	297.500	140.076	32,0%	325.515	174.813	34,9%
C	131.684	38.385	22,6%	154.143	44.932	22,6%	166.137	57.414	25,7%
Total	952.136	621.668	39,5%	1.114.521	727.693	39,5%	1.212.604	883.384	42,1%

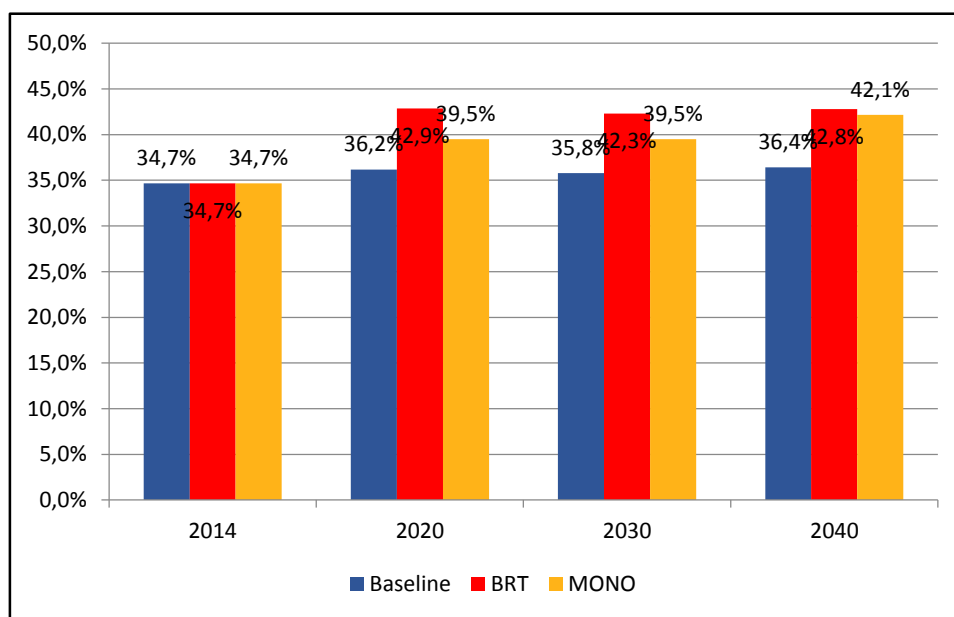


Gráfico 2-13 – Divisão Modal – Cenário-Base x Monotrilho+BRT x BRT

Na Tabela 2-23 e na Tabela 2-24 são apresentadas as produções de passageiro x hora e passageiro x km bem como distância média, tempo médio e velocidade média de viagem dos usuários, calculados a partir desses indicadores.

Tabela 2-33 – Passageiro / hora – Monotrilho+BRT - Cenário Tendencial

Passageiro x hora									
Faixa de Renda	2020			2030			2040		
	Individual	Coletivo		Individual	Coletivo		Individual	Coletivo	
A	275.028	212.834	43,6%	346.436	250.286	41,9%	417.717	311.473	42,7%
B	123.433	54.936	30,8%	155.480	64.603	29,4%	188.602	83.620	30,7%
C	63.954	17.622	21,6%	80.559	20.722	20,5%	96.259	27.463	22,2%
Total	462.414	285.391	38,2%	582.475	335.612	36,6%	702.577	422.556	37,6%

Tabela 2-34 – Passageiro x Km – Monotrilho+BRT - Cenário Tendencial

Passageiro x km									
Faixa de Renda	2020			2030			2040		
	Individual	Coletivo		Individual	Coletivo		Individual	Coletivo	
A	6.731.048	6.378.926	48,7%	7.999.687	7.446.842	48,2%	8.744.482	9.146.017	51,1%
B	3.020.893	1.646.507	35,3%	3.590.258	1.922.154	34,9%	3.948.187	2.455.387	38,3%
C	1.565.205	528.144	25,2%	1.860.208	616.562	24,9%	2.015.086	806.419	28,6%
Total	11.317.146	8.553.577	43,0%	13.450.153	9.985.558	42,6%	14.707.755	12.407.822	45,8%

2.5.2. Indicadores de Mobilidade Urbana

Os indicadores de mobilidade urbana após a implantação do sistema combinado de MONOTRILHO+BRT estão na Tabela 2-35. Observa-se uma redução dos tempos de viagem dos modos coletivo e individual em relação à situação sem intervenção (*Baseline*). O tempo médio de viagem em transporte coletivo, em 2040, se reduz de 65,1 minutos no *Baseline* para 47,9 minutos com a introdução do Monotrilho. A redução foi praticamente a mesma que na alternativa do sistema BRT puro. O tempo médio de viagem em transporte individual motorizado em 2040, que era de 36,8 minutos no *Baseline*, foi reduzido para 34,89 minutos com a introdução do Monotrilho. Embora não seja uma grande redução, este tempo aumenta para 40,7 na alternativa de BRT puro. Obviamente, esse benefício nas velocidades de automóveis induz a diminuição da migração para o transporte coletivo, mesmo que este melhore.

No Gráfico 2-14 e no Gráfico 2-15 pode-se observar as variações de tempo e velocidade de uma alternativa para outra.

Tabela 2-35 – Indicadores de Mobilidade Urbana – MONOTRILHO+BRT - Cenário Tendencial

Indicadores de Mobilidade Urbana	Coletivo	Individual	Total	Coletivo	Individual	Total	Coletivo	Individual	Total
	2020			2030			2040		
Distância média no veículo	13,8	11,9	12,6	13,7	12,1	12,7	14,0	12,1	12,9
Tempo médio de caminhada	13,0			13,5			13,5		
Tempo médio de espera	5,6			5,7			5,7		
Tempo médio no veículo	27,5	29,14	28,5	27,7	31,4	29,9	28,7	34,8	32,2
Faixa I			28,4			29,7			31,9
Faixa II			28,6			30,2			32,6
Faixa III			28,8			30,5			33,2
Tempo total	46,1	29,1	35,9	46,8	31,4	37,5	47,9	34,8	40,3
Faixa I			36,8			38,3			41,0
Faixa II			34,6			36,3			39,4
Faixa III			33,0			34,8			38,1
Velocidade média no veículo	30,0	24,5	26,6	29,8	23,1	25,5	29,4	20,9	24,1
*Distancia em Km, Tempo em Minutos, velocidade em Km/h									
Número de Transferências Médio	1,96	-	-	1,95	-	-	2,00	-	-

Como observa-se no Gráfico 2-14 e no Gráfico 2-15, do mesmo modo que a implantação do sistema troncal apenas com BRT, o sistema misto MONOTRILHO+BRT provoca uma melhoria significativa do desempenho, reduzindo os tempos de viagem do transporte coletivo e aumentando as velocidades. Ao contrário das alternativas com BRT e BRT+VLT, o impacto no modo individual é positivo, os tempos de viagem diminuindo e as velocidades aumentando, mesmo que não significativamente. Esse resultado se dá porque o monotrilho cria espaço extra para o transporte coletivo e libera espaço para o automóvel. Essa característica somada à migração modal leva à melhoria do sistema para o transporte individual.

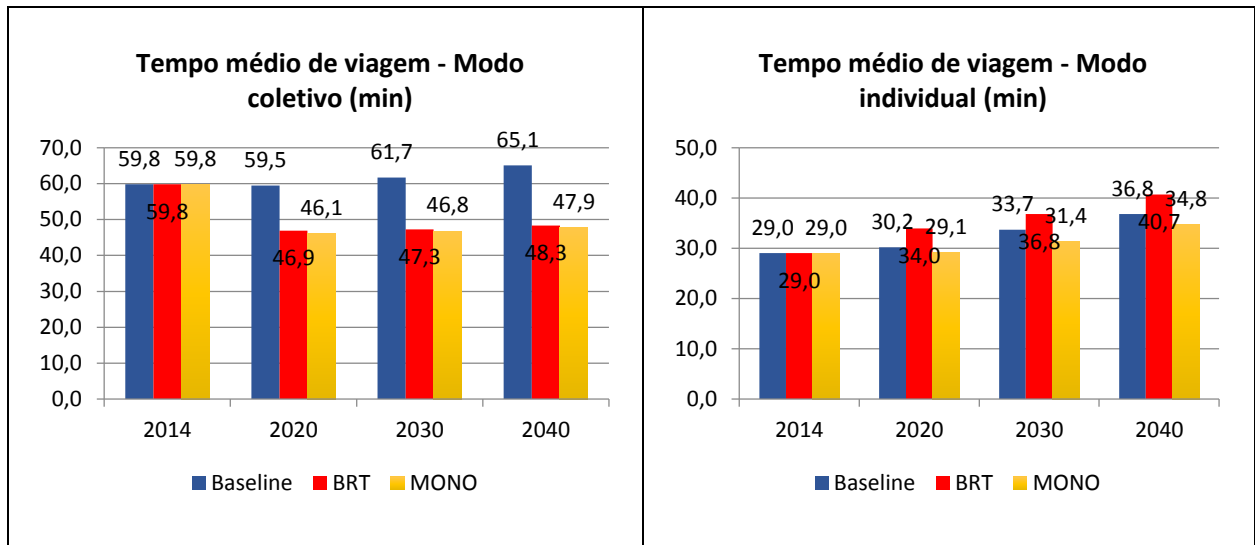


Gráfico 2-14 – Tempo Médio de Viagem Coletivo x Individual – MONOTRILHO+BRT - Cenário Tendencial

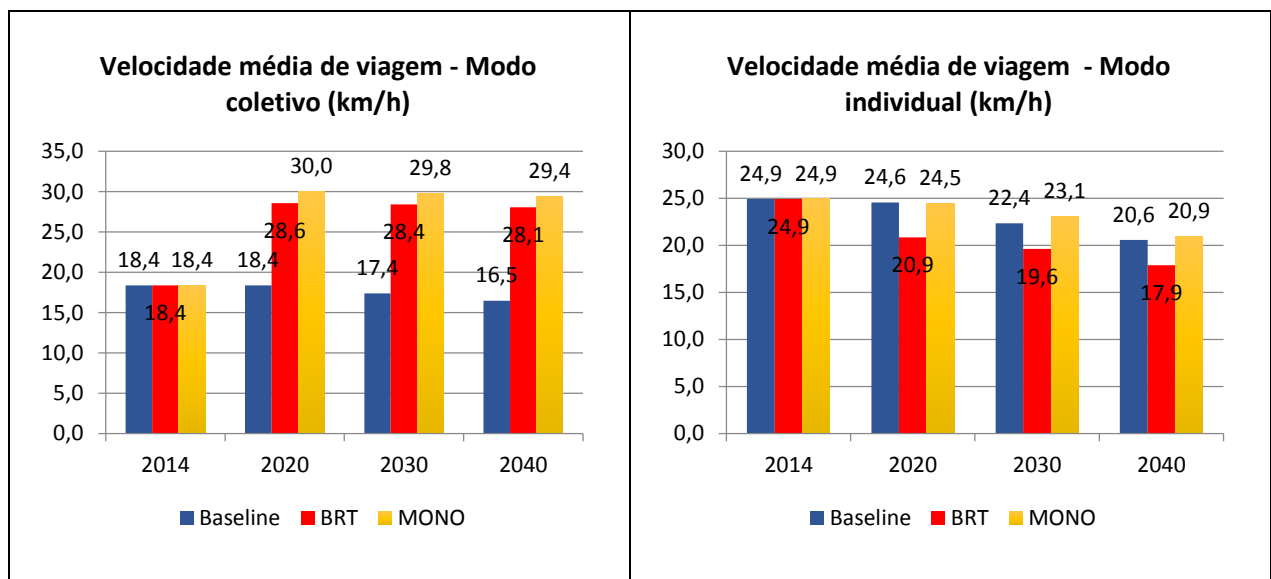


Gráfico 2-15 – Velocidade Média de Viagem Coletivo x Individual – MONOTRILHO+BRT - Cenário Tendencial

2.5.3. Carregamento do sistema de transportes e níveis de saturação

Este item mostra o volume de passageiros na rede de transporte coletivo, o volume de veículos na rede viária e a relação volume/capacidade das vias, indicador que reflete o nível de sua saturação.

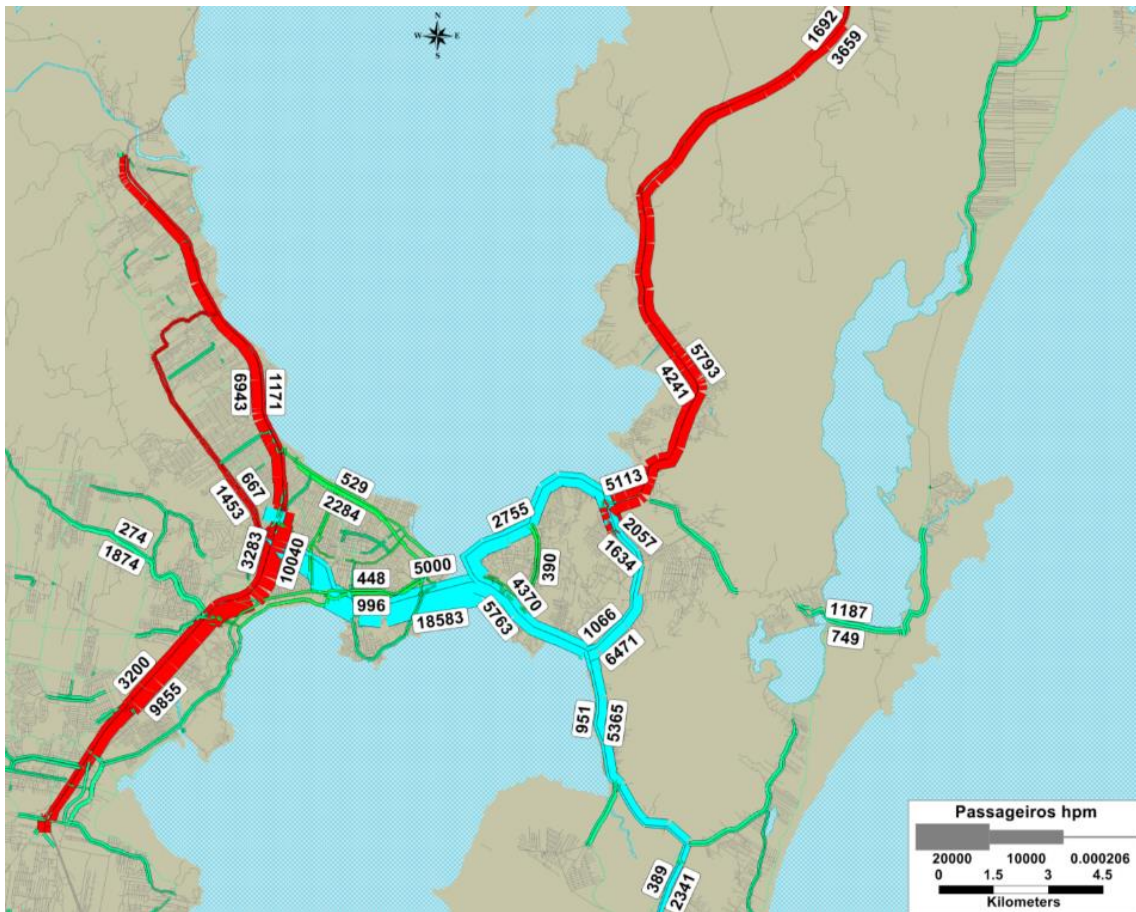


Figura 2-34 – Passageiros no sistema de transporte coletivo - Cenário Tendencial - com Monotrilho+BRT, na HPM, em 2040

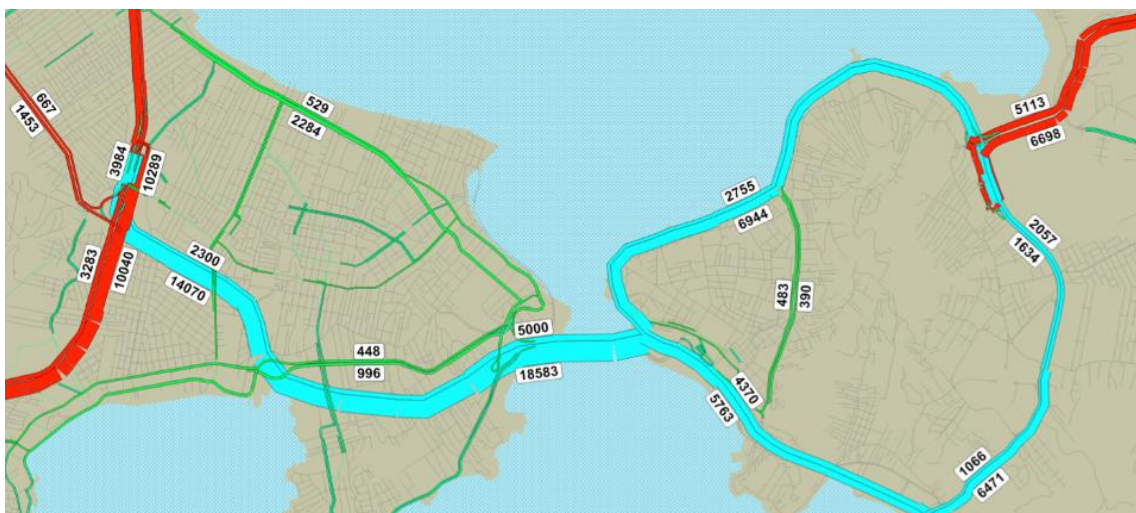


Figura 2-35 - Passageiros no sistema de transporte coletivo - Cenário Tendencial - com Monotrilho +BRT, na HPM, em 2040

Na Tabela 2-36 apresenta-se o volume de embarques e desembarques nos Terminais de Integração e principais pontos de acesso ou transferência do sistema de transporte coletivo.

Tabela 2-36 - Volume de embarques e desembarques nos Terminais de Integração e principais pontos de acesso, no Cenário Tendencial com Monotrilho + BRT, na Hora de Pico da Manhã (HPM)

Terminal ou Cruzamento	2020		2030		2040	
	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída
TITRI	9.499	9.921	10.877	11.332	13.497	13.935
TICEN	75	233	69	205	77	171
TISAC	3	3	3	3	3	2
TIRIO	756	758	815	821	949	956
TISAN	267	205	310	257	354	265
TICAN	2.785	2.258	3.533	2.436	4.511	2.812
TILAG	753	754	732	732	961	962
Terminal BRT São José	595	1.526	636	1.565	832	2.045
Terminal BRT Biguaçu	2.378	2.659	2.537	2.851	2.978	3.117
Terminal BRT Palhoça	3.487	3.561	4.003	4.071	4.475	4.560
Terminal Urbano de Florianópolis	525	27	515	22	547	18
Estação Palhoça	3.332	2.979	3.820	3.443	4.355	3.892
Cruzamento SC-405 x Rod. Aparício Ramos (para novo acesso ao aeroporto)	1.585	1.520	1.733	1.615	2.258	2.046
Fim da Via Expressa (Br-282), próximo à BR-101	862	132	858	162	1.049	195
Cruzamento – Beira Mar Norte x Mauro Ramos	1.105	1.657	1.072	1.633	1.337	1.939
Túnel - saída sul	686	743	745	808	814	884
UFSC - Delfino Conti	848	4.794	948	5.283	996	5.985
Cruzamento Edu Vieira x Beira Mar Sul	945	945	905	922	1.030	1.010
Entroncamento SC-405 x Av. Dep. Diomício Freitas (para o aeroporto)	822	1.153	1.179	1.554	1.380	1.754



Figura 2-36 - Veículos na rede viária, no Cenário Tendencial com Monotrilho +BRT, na HPM, em 2040



Figura 2-37 - Veículos na rede viária, no Cenário Tendencial com Monotrilho + BRT, na HPM, em 2040

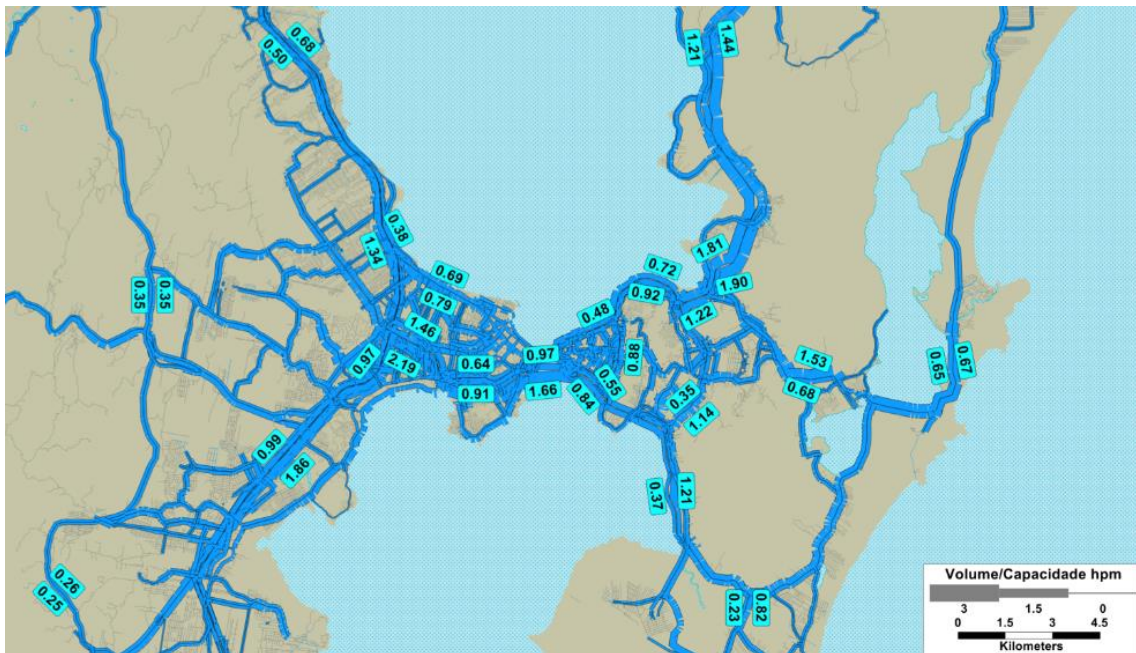


Figura 2-38 – Relação Volume / Capacidade na Rede Viária, no Cenário Tendencial, com Monotrilho +BRT, na HPM, em 2040



Figura 2-39 - Relação Volume / Capacidade na Rede Viária, no Cenário Tendencial com Monotrilho + BRT, na HPM, em 2040

Pela Tabela 2-37 pode-se verificar que, com a implantação do Monotrilho+BRT, o percentual de vias saturadas aumenta em relação ao Cenário-Base. Em 2020, no cenário-base, 7% das vias expressas e 4% das vias arteriais ficariam saturadas na hora de pico da manhã, esses percentuais passando para 18% e 4%, respectivamente, com a implantação do MONOTRILHO+BRT, enquanto na alternativa de BRT na extensão total seriam de 20% e 9%. Em 2040, no cenário-base, 14% das vias expressas e 10% das vias arteriais atingiriam saturação na hora de pico da manhã, percentuais que passariam para 28% e 9% com a implantação do MONOTRILHO+BRT, enquanto na alternativa com BRT na extensão total, chegariam a 32% e 14%. Observa-se que o impacto do Monotrilho no sistema viário é, pois, positivo, já que em vez de restringir a capacidade da via para os automóveis, como no caso do BRT, este sistema libera a totalidade das vias para o transporte individual, tirando delas os ônibus. A saturação das vias ainda aumenta em relação ao cenário-base, pois a alternativa prevê Monotrilho apenas em parte do sistema, o restante continuando proposto como BRT.

Nas tabelas seguintes apresenta-se a relação volume/capacidade, os volumes de veículos individuais motorizados equivalente e o volume de passageiros em circulação nas principais vias na hora de pico da manhã.

Tabela 2-37 – Nível de saturação do sistema viário – Baseline x Monotrilho+BRT na HPM

HIERARQUIA	VOC	2014	2020	2030	2040
Expressa	0 a 0.8	69%	77%	69%	64%
Expressa	0.8 a 1.2	22%	17%	20%	22%
Expressa	> 1.2	8%	7%	11%	14%
Arterial	0 a 0.8	80%	82%	78%	74%
Arterial	0.8 a 1.2	15%	14%	16%	16%
Arterial	> 1.2	5%	4%	6%	10%

HIERARQUIA	VOC	2020	2030	2040
Expressa	0 a 0.8	64%	61%	58%
Expressa	0.8 a 1.2	19%	15%	14%
Expressa	> 1.2	18%	24%	28%
Arterial	0 a 0.8	81%	76%	73%
Arterial	0.8 a 1.2	15%	18%	19%
Arterial	> 1.2	4%	6%	9%

Tabela 2-38 – Relação Volume/Capacidade das principais vias, Baseline x BRT x Monotrilho+BRT, na HPM

VIA	SENTIDO	PISTA	2020			2030			2040		
			BL	BRT	Mono	BL	BRT	Mono	BL	BRT	Mono
Ponte	LO	C	90%	100%	80%	104%	114%	91%	112%	122%	97%
	OE	C	159%	175%	137%	170%	187%	145%	196%	216%	166%
BR101 SJ-BI	NS	M	58%	108%	110%	62%	121%	119%	73%	133%	134%
	NS	C	85%	118%	119%	90%	128%	128%	103%	146%	145%
	SN	C	35%	33%	34%	38%	35%	37%	40%	37%	38%
	SN	M	14%	27%	28%	22%	36%	36%	29%	39%	38%
BR101 SJ-PAL	NS	M	61%	74%	77%	71%	87%	92%	79%	94%	97%
	NS	C	52%	48%	51%	64%	60%	61%	64%	60%	62%
	SN	C	116%	139%	141%	135%	164%	165%	141%	173%	174%
	SN	M	99%	115%	116%	111%	127%	126%	116%	136%	133%
BR 282	LO	C	121%	176%	117%	144%	206%	139%	153%	219%	146%
	OL	C	191%	269%	184%	204%	288%	194%	227%	329%	219%
Beira Mar Sul - Acesso ao túnel	NS	C	82%	99%	67%	89%	106%	72%	104%	123%	84%
	SN	C	48%	65%	45%	57%	74%	52%	62%	80%	55%
Beira Mar Norte	OL	M	64%	62%	61%	66%	66%	63%	76%	74%	69%
	OL	C	83%	84%	83%	87%	88%	86%	95%	95%	93%
	LO	C	46%	49%	46%	48%	51%	48%	49%	52%	48%

Tabela 2-39 – Volume de veículos individuais motorizados equivalentes – Monotrilho+BRT - Cenário Tendencial, na HPM

VIA	SENTIDO	PISTA	2020	2030	2040
Ponte	LO	C	6.632	7.569	8.077
	OE	C	11.454	12.099	13.868
BR101 SJ-BI	NS	M	1.852	2.014	2.259
	NS	C	2.478	2.672	3.025
	SN	C	1.402	1.537	1.597
	SN	M	941	1.199	1.278
BR101 SJ-PAL	NS	M	2.593	3.093	3.259
	NS	C	2.111	2.555	2.596
	SN	C	2.948	3.429	3.624
	SN	M	3.917	4.245	4.471
BR 282	LO	C	4.862	5.792	6.096
	OL	C	7.661	8.076	9.145
Beira Mar Sul - Acesso ao túnel	NS	C	5.620	5.982	7.038
	SN	C	2.786	3.225	3.420
Beira-Mar Norte	OL	M	2.029	2.092	2.304
	OL	C	3.079	3.179	3.450
	LO	C	2.601	2.721	2.743

Tabela 2-40 - Volume de passageiros de transporte coletivo –Monotrilho+BRT - Cenário Tendencial, na HPM

VIA	SENTIDO	PISTA	2020	2030	2040
Ponte	LO	C	131	117	138
	OL	C	223	197	150
	LO	Mono	3.721	4.305	5.000
	OL	Mono	14.776	16.227	18.583
BR101 SJ-BI	NS	M	83	87	113
	NS	C	5.318	5.680	6.958
	SN	C	931	1.144	1.282
	SN	M	0	0	0
BR101 SJ-PAL	NS	M	1	1	0
	NS	C	1.969	2.477	2.869
	SN	C	9.057	11.250	11.595
	SN	M	0	0	0
BR 282	LO	C	10	10	15
	OL	C	0	0	0
	LO	Mono	1.582	1.997	2.300
	OL	Mono	11.251	12.550	14.070
Beira Mar Sul - Acesso ao túnel	NS	C	0	0	0
	SN	C	0	0	0
	NS	Mono	4.697	5.133	5.623
	SN	Mono	3.281	3.810	4.521
Beira Mar Norte - Acesso ao túnel	OL	M	186	171	144
	OL	C	0	0	0
	LO	C	0	0	0
	OL	Mono	4.763	5.437	6.944
	LO	Mono	2.204	2.459	2.755

2.5.4. Dados Operacionais do sistema de Transporte Coletivo

A Tabela 2-41 apresenta os dados operacionais do sistema de transporte coletivo ao longo dos anos de projeto na alternativa sem nenhuma intervenção – Baseline e na alternativa com implantação do MONOTRILHO+BRT. Observa-se grande melhoria do desempenho do sistema e aumento do IPK, que praticamente triplica em 2040.

Tabela 2-41 – Dados Operacionais do Sistema de Transporte Coletivo – Baseline x Monotrilho+BRT

Ano	Tpo de veículo	km percorridos hpm (km)	Frequência hpm (veic./h)	embarques hpm	km percorridos dia (km)	embarques dia	IPK hpm	IPK dia	% das viagens
BL 2014	Comum	31.196	859	59.965	405.922	616.897	1,9	1,5	96,7%
	Articulado	873	46	2.018	11.359	19.690	2,3	1,7	3,3%
	Total	32.069	905	61.983	417.280	636.587	1,9	1,5	100%
BL 2020	Comum	33.477	907	69.706	443.047	732.336	2,1	1,7	96,4%
	Articulado	874	48	2.595	11.567	25.759	3,0	2,2	3,6%
	Total	34.351	955	72.301	454.614	758.096	2,1	1,7	100%
BL 2030	Comum	36.704	990	78.455	498.329	844.813	2,1	1,7	96,4%
	Articulado	1.004	53	2.913	13.635	29.667	2,9	2,2	3,6%
	Total	37.709	1.043	81.368	511.964	874.480	2,2	1,7	100%
BL 2040	Comum	39.697	1.064	91.399	550.243	1.002.147	2,3	1,8	96,6%
	Articulado	1.096	56	3.203	15.189	33.303	2,9	2,2	3,4%
	Total	40.793	1.120	94.602	565.432	1.035.450	2,3	1,8	100%
MONO/ BRT 2020	Comum	13.367	584	57.848	171.767	557.528	4,3	3,2	55,2%
	Articulado	2.495	77	16.598	28.852	159.967	6,7	5,5	15,8%
	VLT	505	14	30.296	5.841	291.985	60,0	50,0	28,9%
	Total	16.367	675	104.742	206.460	1.009.480	6,4	4,89	100%
MONO/ BRT 2030	Comum	15.177	805	65.569	200.682	650.266	4,3	3,2	46,2%
	Articulado	3.782	107	42.461	45.012	421.097	11,2	9,4	29,9%
	VLT	537	14	34.005	6.389	337.238	63,3	52,8	23,9%
	Total	19.497	926	142.035	252.083	1.408.601	7,3	5,59	100%
MONO/ BRT 2040	Comum	17.338	801	76.874	245.219	815.481	4,4	3,3	46,5%
	Articulado	3.757	118	48.604	47.828	515.595	12,9	10,8	29,4%
	VLT	659	17	39.757	8.389	421.743	60,3	50,3	24,1%
	Total	21.754	936	165.235	301.435	1.752.818	7,6	5,81	100%

2.6. Cenário Tendencial - Obras Viárias de Grande Porte

Como descrito no capítulo 1, esta alternativa avalia o impacto da implantação de quatro obras viárias de grande porte:

- a quarta ponte,
- a Av. Beira-Mar Norte de São José,
- o túnel entre o Itacorubi e a Lagoa da Conceição e
- a ligação da BR-101 ao novo contorno rodoviário.

Para simulação dessa alternativa, assumiu-se que apenas a Av. Beira Mar Norte de São José estaria implantada em 2020, estando as outras obras concluídas em 2030.

2.6.1. Divisão modal e indicadores de produção do sistema de transporte

Os usuários de transporte coletivo passam de 36,4%, no cenário-base em 2040, para 35,6%, no cenário com a implantação das obras de grande porte, como se mostra na Tabela 2-42. Embora o investimento

no sistema viário seja de grande monta e melhore as condições para o transporte individual, resulta em uma redução do uso do transporte coletivo de aproximadamente 1% em todas as faixas de renda. Essa situação é ilustrada no Gráfico 2-16.

Tabela 2-42 - Número de viagens diárias por modo e faixa de renda com Obras de Grande Porte - Cenário Tendencial

Número de viagens diárias por modo e faixa de renda - Evolução do uso de transporte coletivo									
Faixa de Renda	2020			2030			2040		
	Individual	Coletivo		Individual	Coletivo		Individual	Coletivo	
I	603.549	426.365	41,4%	719.147	486.988	40,4%	810.372	561.738	40,9%
II	266.958	106.863	28,6%	317.156	121.495	27,7%	359.153	141.175	28,2%
III	136.242	33.827	19,9%	158.890	38.538	19,5%	179.357	44.193	19,8%
Total	1.006.749	567.055	36,0%	1.195.193	647.021	35,1%	1.348.882	747.106	35,6%

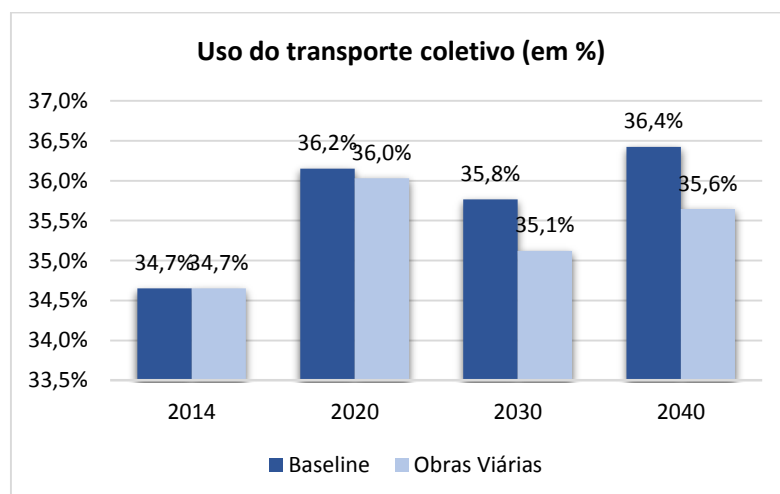


Gráfico 2-16 – Divisão Modal – Cenário-Base x Obras de Grande Porte

Na Tabela 2-43 e na Tabela 2-44 apresenta-se as produções de passageiro x hora e passageiro x km. A partir deles calcula-se também a distância média de viagem, tempo médio de viagem e consequentemente as velocidades médias de viagem dos usuários.

Tabela 2-43 – Passageiro x hora – Obras de Grande Porte - Cenário Tendencial

Passageiro x hora									
Faixa de Renda	2020			2030			2040		
	Individual	Coletivo		Individual	Coletivo		Individual	Coletivo	
A	296.022	279.757	48,6%	363.081	313.073	46,3%	443.587	388.702	46,7%
B	130.935	70.118	34,9%	160.125	78.106	32,8%	196.596	97.688	33,2%
C	66.822	22.196	24,9%	80.220	24.775	23,6%	98.178	30.580	23,8%
Total	493.779	372.071	43,0%	603.425	415.955	40,8%	738.360	516.970	41,2%

Tabela 2-44 – Passageiro x Km – Obras de Grande Porte - Cenário Tendencial

Passageiro x km									
Faixa de Renda	2020			2030			2040		
	Individual	Coletivo		Individual	Coletivo		Individual	Coletivo	
A	7.475.784	5.199.699	41,0%	9.025.577	5.835.092	39,3%	10.215.549	6.801.023	40,0%
B	3.306.639	1.303.246	28,3%	3.980.439	1.455.750	26,8%	4.527.482	1.709.216	27,4%
C	1.687.544	412.538	19,6%	1.994.129	461.768	18,8%	2.260.976	535.054	19,1%
Total	12.469.968	6.915.483	35,7%	15.000.144	7.752.610	34,1%	17.004.007	9.045.292	34,7%

2.6.2. Indicadores de Mobilidade Urbana

A Tabela 2-45 mostra os indicadores de mobilidade urbana após a implantação das obras viárias de grande porte, observando-se uma redução dos tempos de viagem, não só do modo individual, mas também do coletivo, em relação à situação sem intervenção (*Baseline*). O tempo médio de viagem em transporte coletivo, em 2040, foi reduzido, de 65,1 minutos no *Baseline*, para 62,7 minutos com a implantação das obras de grande porte. 15% da redução foi proporcionada pela alternativa de implantação do sistema BRT. O tempo médio de viagem em transporte individual motorizado, que era de 36,8 minutos no *Baseline* em 2040, foi reduzido para 32,84 minutos. De forma geral, o investimento em infraestrutura tem impacto reduzido nos tempos de viagem, principalmente quando se considera a relação com seu montante.

Como a propriedade de automóvel, de maneira geral, é um indicador de condições financeiras melhores, conclui-se que as obras viárias privilegiam as faixas de renda mais alta.

No Gráfico 2-17 e no Gráfico 2-18 podem ser observadas as variações de tempo e velocidade de uma alternativa para outra.

Tabela 2-45 – Indicadores de Mobilidade Urbana – Obras de Grande Porte - Cenário Tendencial

Indicadores de Mobilidade Urbana	Coletivo	Individual	Total	Coletivo	Individual	Total	Coletivo	Individual	Total
	2020			2030			2040		
Distância média no veículo	12,2	12,4	12,3	12,0	12,6	12,4	12,1	12,6	12,4
Tempo médio de caminhada	13,4			13,8			14,1		
Tempo médio de espera	7,0			7,0			7,1		
Tempo médio no veículo	39,4	29,43	33,0	38,6	30,3	33,2	41,5	32,8	35,9
Faixa I			33,5			33,6			36,4
Faixa II			32,3			32,6			35,3
Faixa III			31,4			31,9			34,6
Tempo total	59,7	29,4	40,3	59,3	30,3	40,5	62,7	32,8	43,5
Faixa I			42,0			42,0			45,1
Faixa II			38,1			38,3			41,3
Faixa III			35,4			36,0			38,7
Velocidade média no veículo	18,6	25,3	22,4	18,6	24,9	22,3	17,5	23,0	20,8
*Distância em Km, Tempo em Minutos, velocidade em Km/h									
Número de Transferências Médio	1,37	-	-	1,35	-	-	1,37	-	-

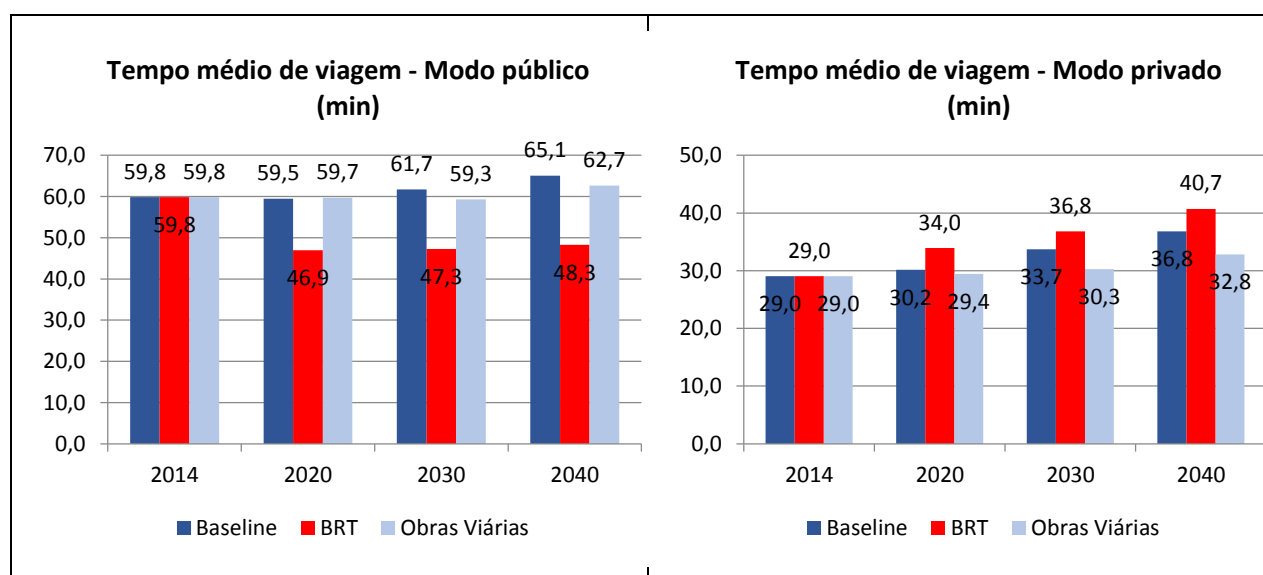


Gráfico 2-17 – Tempo Médio de Viagem Coletivo x Individual – Obras de Grande Porte - Cenário Tendencial

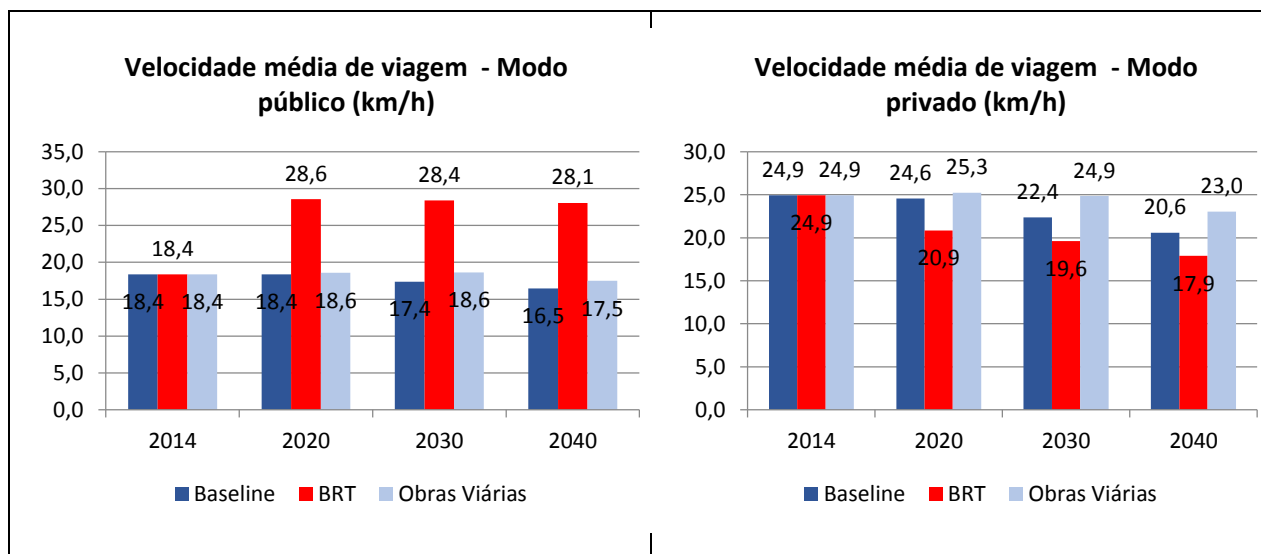


Gráfico 2-18 – Velocidade Média de Viagem Coletivo x Individual – Obras de Grande Porte - Cenário Tendencial

2.6.3. Carregamento do sistema de transportes e níveis de saturação

Neste item apresenta-se o volume de passageiros na rede de transporte coletivo, o volume de veículos na rede viária e a relação volume / capacidade das vias, indicador que reflete seu nível de saturação.

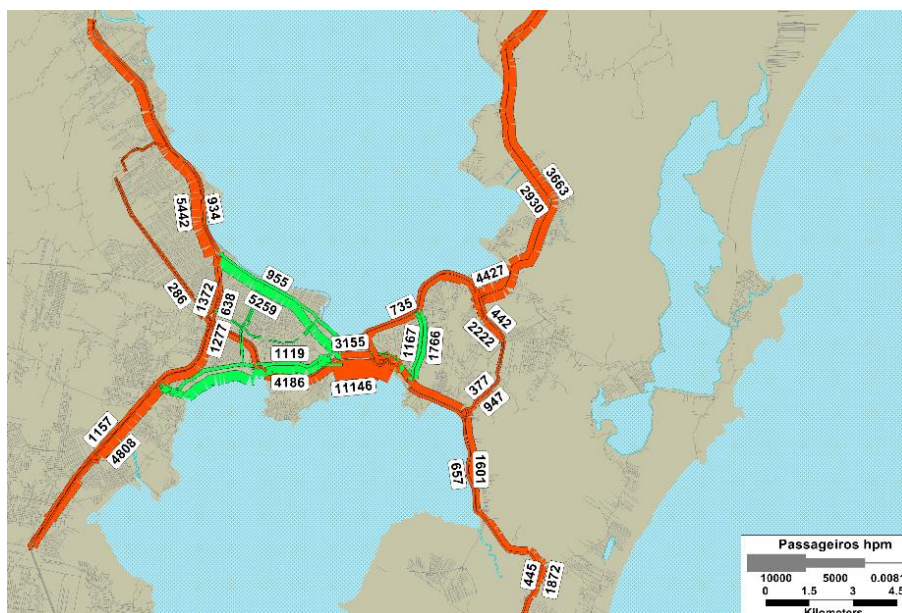


Figura 2-40 – Passageiros no sistema de transporte coletivo - Cenário Tendencial com Obras Viárias, na HPM, em 2040

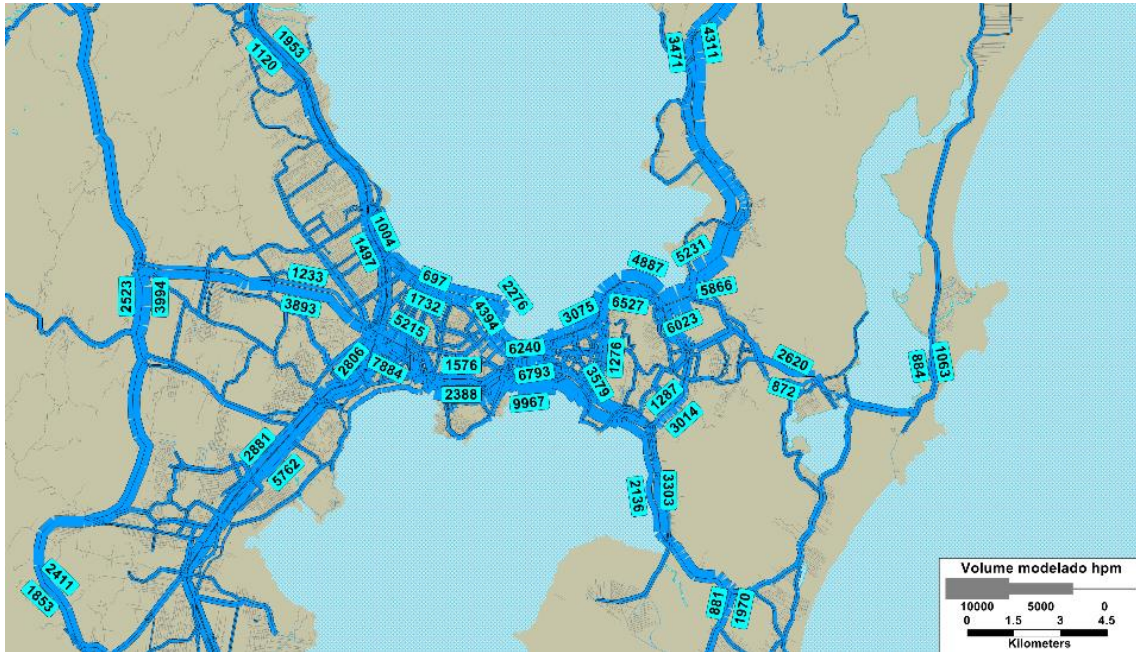


Figura 2-41 - Veículos na rede viária - Cenário Tendencial com Obras Viárias, na HPM, em 2040



Figura 2-42 - Veículos na rede viária - Cenário Tendencial com Obras Viárias, na HPM, em 2040

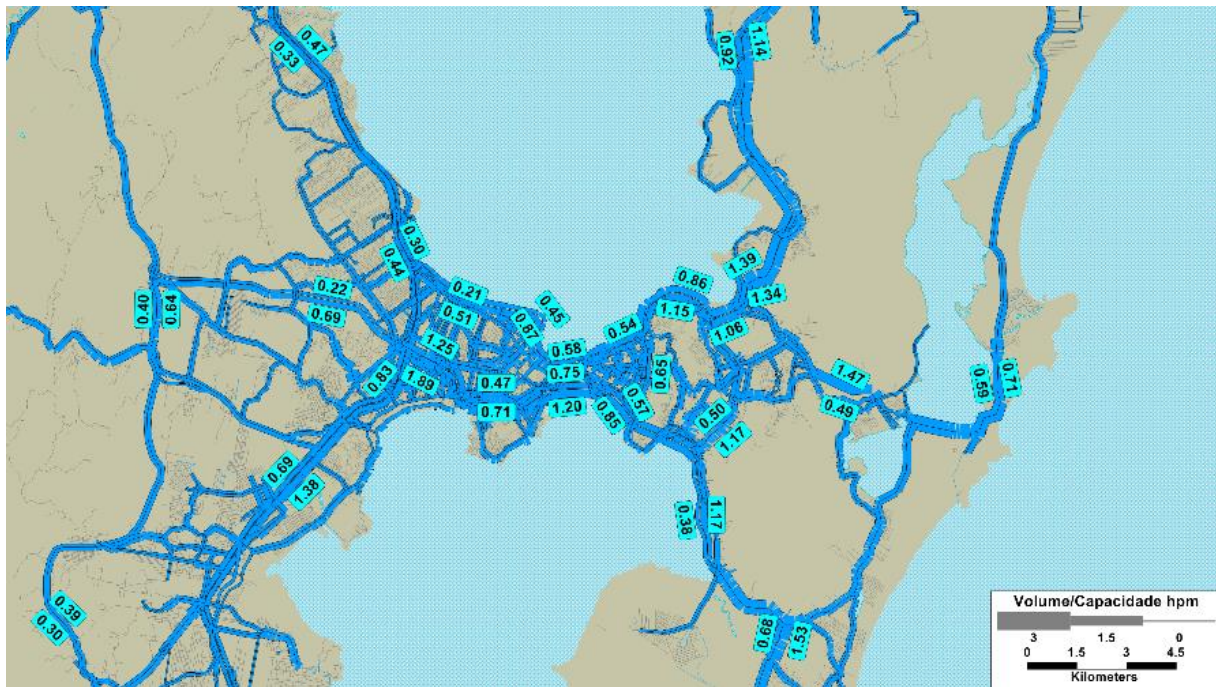


Figura 2-43 – Relação Volume Capacidade na Rede Viária - Cenário Tendencial com Obras Viárias, na HPM, em 2040

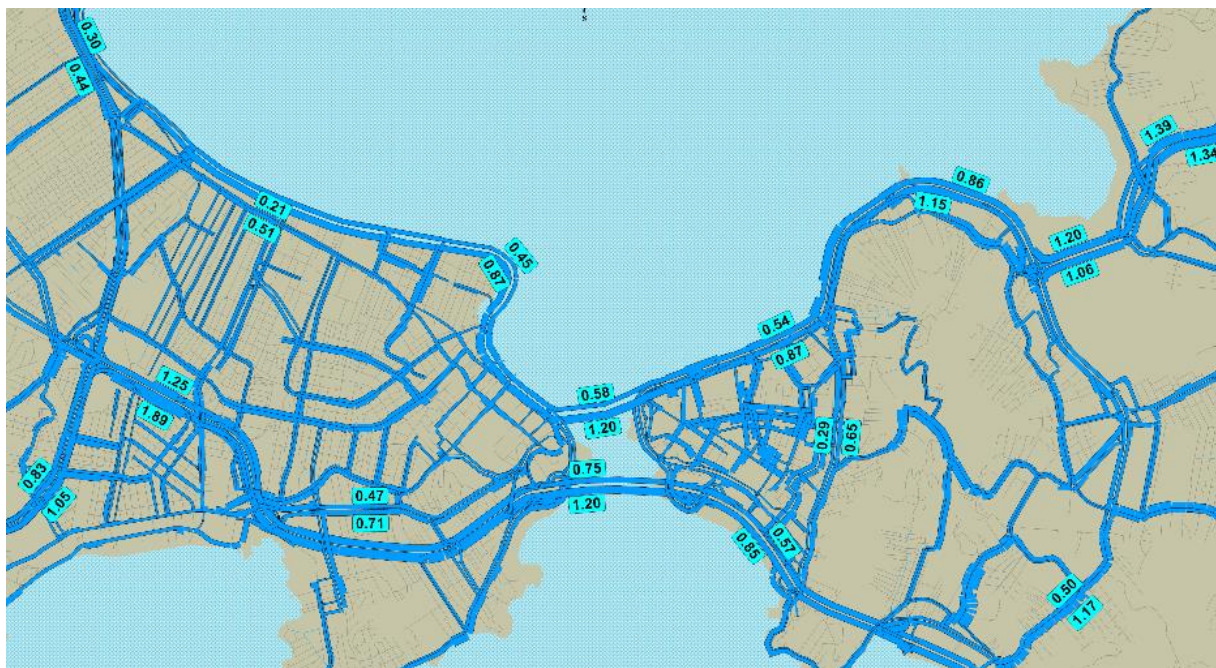


Figura 2-44 - Relação Volume / Capacidade na Rede Viária - Cenário Tendencial com Obras Viárias, na HPM, em 2040

Na Tabela 2-46 verifica-se que com a implantação das obras de grande porte o percentual de vias saturadas diminui em relação ao *Baseline*. Em 2020, no cenário-base, 7% das vias expressas e 4% das vias arteriais ficariam saturadas na hora de pico da manhã, enquanto que com a implantação das obras de grande porte esses percentuais passariam para 6% e 4%, respectivamente. Em 2040, no cenário-base, 14% das vias expressas e 10% das vias arteriais apresentavam-se saturadas na hora de pico da manhã, passando esses percentuais a ser de 10% e 7% com a implantação das obras de grande porte.

Tabela 2-46 – Nível de saturação do sistema viário – Baseline x Obras de Grande Porte, na HPM

HIERARQUIA	VOC	2014	2020	2030	2040
Expressa	0 a 0.8	69%	77%	69%	64%
Expressa	0.8 a 1.2	22%	17%	20%	22%
Expressa	> 1.2	8%	7%	11%	14%
Arterial	0 a 0.8	80%	82%	78%	74%
Arterial	0.8 a 1.2	15%	14%	16%	16%
Arterial	> 1.2	5%	4%	6%	10%

HIERARQUIA	VOC	2020	2030	2040
Expressa	0 a 0.8	80%	75%	68%
Expressa	0.8 a 1.2	15%	20%	22%
Expressa	> 1.2	6%	5%	10%
Arterial	0 a 0.8	81%	81%	77%
Arterial	0.8 a 1.2	15%	15%	16%
Arterial	> 1.2	4%	3%	7%

Nas tabelas seguintes são apresentados a relação volume/capacidade, os volumes de veículos individuais motorizados equivalente e o volume de passageiros em circulação nas principais vias na hora de pico da manhã.

Tabela 2-47 – Relação Volume/Capacidade das principais vias- Baseline x Obras Grande Porte, na HPM

VIA	SENTIDO	PISTA	2020		2030		2040	
			BL	4 obras	BL	4 obras	BL	4 obras
Ponte	LO	C	90%	90%	104%	68%	112%	75%
	OE	C	159%	159%	170%	103%	196%	120%
BR101 SJ-BI	NS	M	58%	34%	62%	38%	73%	44%
	NS	C	85%	54%	90%	57%	103%	65%
	SN	C	35%	34%	38%	37%	40%	38%
	SN	M	14%	15%	22%	25%	29%	30%
BR101 SJ-PAL	NS	M	61%	64%	71%	73%	79%	83%
	NS	C	52%	52%	64%	59%	64%	61%
	SN	C	116%	117%	135%	112%	141%	118%
	SN	M	99%	99%	111%	99%	116%	105%
BR 282	LO	C	121%	106%	144%	118%	153%	125%
	OL	C	191%	156%	204%	167%	227%	189%
Beira Mar Sul - Acesso ao tunel	NS	C	82%	83%	89%	73%	104%	85%
	SN	C	48%	48%	57%	53%	62%	57%
Beira Mar Norte	OL	M	64%	63%	66%	78%	76%	87%
	OL	C	83%	86%	87%	100%	95%	108%
	LO	C	46%	46%	48%	53%	49%	54%
Ligação Contorno - BR-101	LO	C	-	-	-	24%	-	22%
	OL	C	-	-	-	64%	-	69%
Beira Mar Norte São José	LO	C	-	40%	-	60%	-	66%
	OL	C	-	85%	-	91%	-	101%
Nova Ponte	LO	C	-	-	-	106%	-	120%
	OL	C	-	-	-	56%	-	58%
Túnel Centro - Lagoa	OL	C	59%	60%	52%	42%	64%	50%
	LO (atual)	C	163%	164%	171%	-	189%	-
	LO (túnel)	C	-	-	-	131%	-	147%

Na Tabela 2-47 nota-se que a implantação da av. Beira Mar Norte em São José em 2020 levaria à diminuição da saturação da BR-282, não resolvendo, entretanto, o problema, da mesma forma como a implantação da quarta ponte melhoraria as condições de circulação nas atuais pontes, esse efeito sendo de curta duração, já que em 2040 as antigas pontes voltariam a estar saturadas, assim como a nova ponte. Exceto a ligação entre a BR-101 e o novo contorno rodoviário, que aumenta a permeabilidade do sistema de transporte individual e de carga, o investimento nas obras de grande porte não reduz significativamente a saturação geral do sistema de transporte, sendo de curta duração o efeito que produz nos pontos onde haveria maior impacto.

Tabela 2-48 – Volume de veículos equivalentes modo individual motorizado –Obras Grande Porte no Cenário Tendencial, HPM

VIA	SENTIDO	PISTA	2020	2030	2040
Ponte	LO	C	7.507	5.645	6.240
	OE	C	13.288	8.557	9.967
BR101 SJ-BI	NS	M	1.133	1.270	1.497
	NS	C	2.238	2.382	2.722
	SN	C	2.126	2.296	2.400
	SN	M	502	851	1.004
BR101 SJ-PAL	NS	M	2.163	2.477	2.806
	NS	C	3.280	3.661	3.829
	SN	C	4.890	4.681	4.908
	SN	M	3.343	3.334	3.552
BR 282	LO	C	4.414	4.927	5.215
	OL	C	6.482	6.982	7.884
Beiramar Sul - Acesso ao tunel	NS	C	6.881	6.089	7.088
	SN	C	3.012	3.320	3.579
Beiramar Norte	OL	M	2.110	2.601	2.896
	OL	C	3.186	3.701	4.021
	LO	C	2.598	2.997	3.075
Ligação Contorno - BR-101	LO	C	0	1.380	1.233
	OL	C	0	3.630	3.893
Beira Mar Norte São José	LO	C	2.044	3.044	3.345
	OL	C	4.286	4.595	5.113
Nova Ponte	LO	C	0	5.990	6.793
	OL	C	0	3.192	3.302
Túnel Centro - Lagoa	OL	C	657	908	1.085
	LO (atual)	C	1.461	0	0
	LO (túnel)	C	-	2.346	2.620

Tabela 2-49 - Volume de passageiros de transporte coletivo com Obras Grande Porte – Cenário Tendencial, na HPM.

VIA	SENTIDO	PISTA	2020	2030	2040
Ponte	LO	C	2.669	2.777	3.155
	OE	C	9.679	10.565	11.146
BR101 SJ-BI	NS	M	4.705	4.891	5.838
	NS	C	0	0	0
	SN	C	45	51	57
	SN	M	573	669	780
BR101 SJ-PAL	NS	M	650	690	826
	NS	C	12	14	21
	SN	C	0	0	0
	SN	M	3.206	3.747	3.798
BR 282	LO	C	276	305	342
	OL	C	1.847	1.930	1.999
Beira Mar Sul - Acesso ao túnel	NS	C	0	0	0
	SN	C	0	0	0
Beira Mar Norte - Acesso ao túnel	OL	M	1.872	2.066	2.671
	OL	C	2.345	1.963	1.934
	LO	C	810	660	735

2.6.4. Efeito Combinado da Implantação das Obras de Grande Porte com o BRT

Visto que a implantação do sistema BRT gera impactos positivos significativos no sistema de transporte coletivo, com impacto negativo no modo individual, foi testado também o impacto conjugado da implantação do BRT com as intervenções no sistema viário. Esta alternativa foi testada apenas para o horizonte de 2040.

Na Tabela 2-50 verifica-se que os usuários de transporte coletivo passam de 36,4% no cenário-base, em 2040, para 42,8% com a implantação do BRT, 35,6% no cenário com a implantação das obras de grande porte e 42,2% na alternativa de implantação conjugada do BRT com as intervenções no sistema viário. Ou seja, praticamente se mantém a divisão modal na alternativa com implantação apenas do BRT. Dessa forma, pode-se conjugar os benefícios das duas intervenções que impactam diferentes tipos de usuários. Essa situação é ilustrada no Gráfico 2-19.

Tabela 2-50 - Número de viagens diárias por modo e faixa de renda – Obras de Grande Porte + BRT, no cenário Tendencial.

Número de viagens diárias por modo e faixa de renda			
Faixa de Renda	2040		
	Individual	Coletivo	
Faixa I	721.931	650.179	47,4%
Faixa II	325.128	175.199	35,0%
Faixa III	165.275	58.275	26,1%
Total	1.212.334	883.654	42,2%

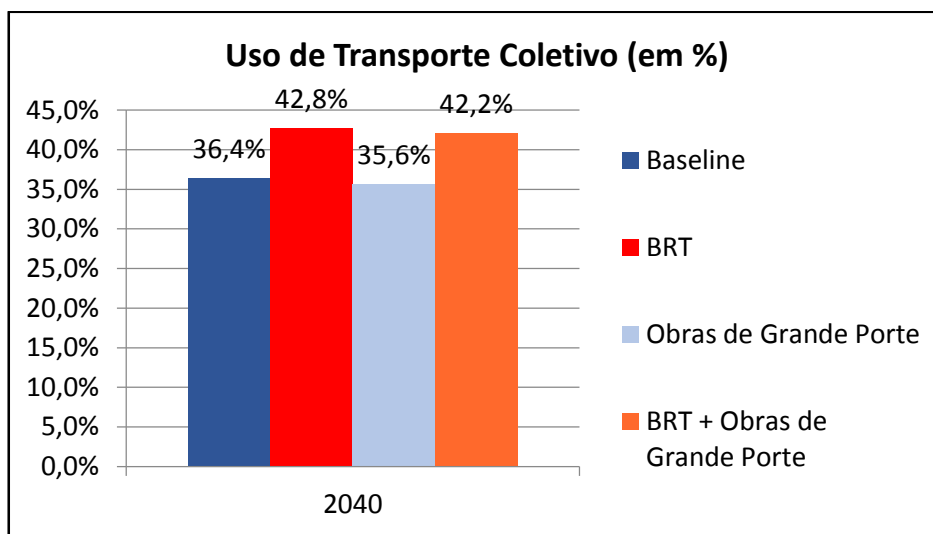


Gráfico 2-19 - -- Divisão Modal – Cenário-Base x Obras de Grande Porte.

Conforme observa-se no Gráfico 2-20 e no Gráfico 2-21, os investimentos conjugados em BRT e obras viárias interagem positivamente, levando à redução adicional de cerca de 10% nos tempos de viagem em relação à alternativa só com BRT .

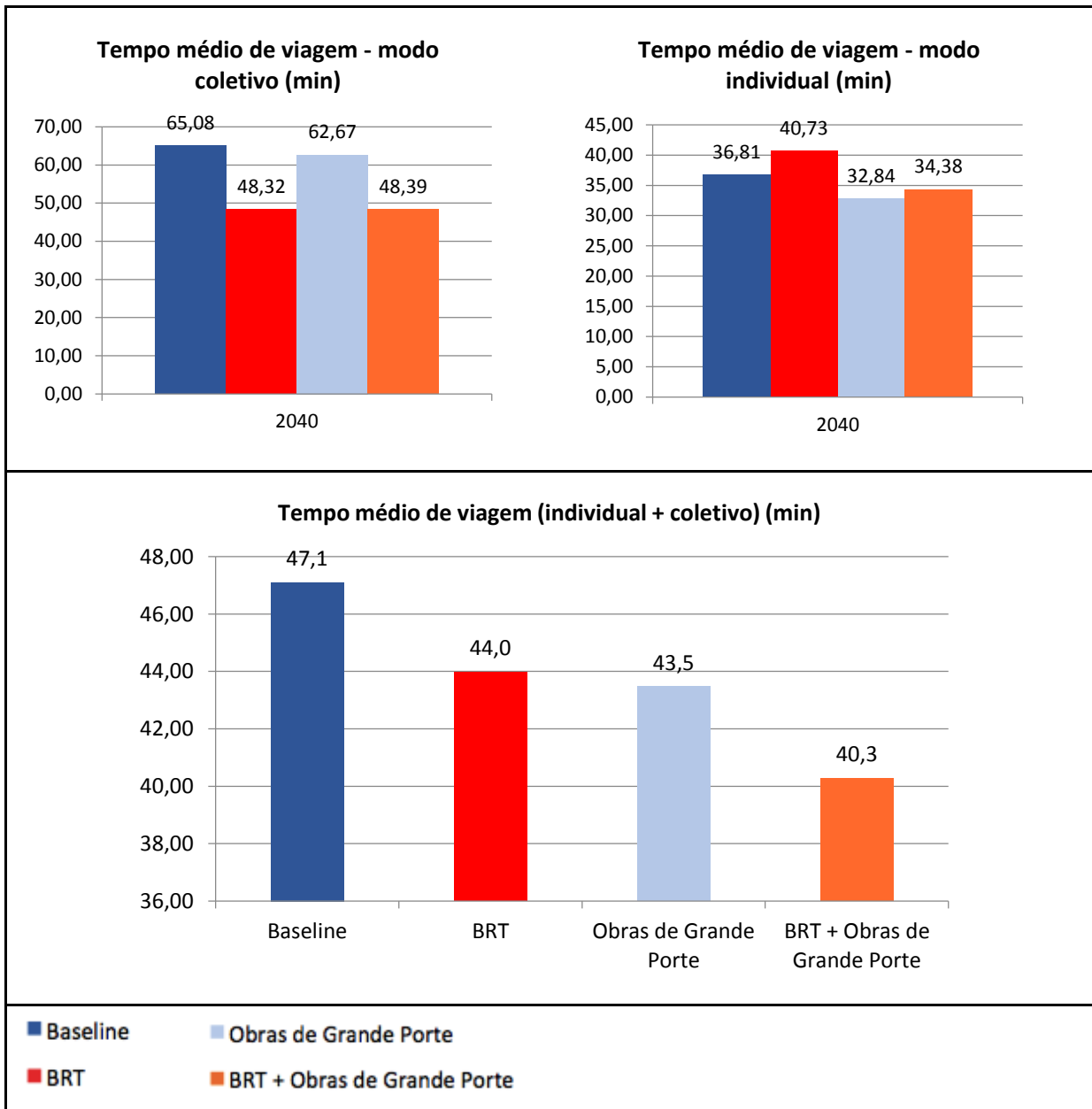


Gráfico 2-20 – Tempo médio de viagem nas alternativas com implantação do BRT e Obras de Grande Porte.

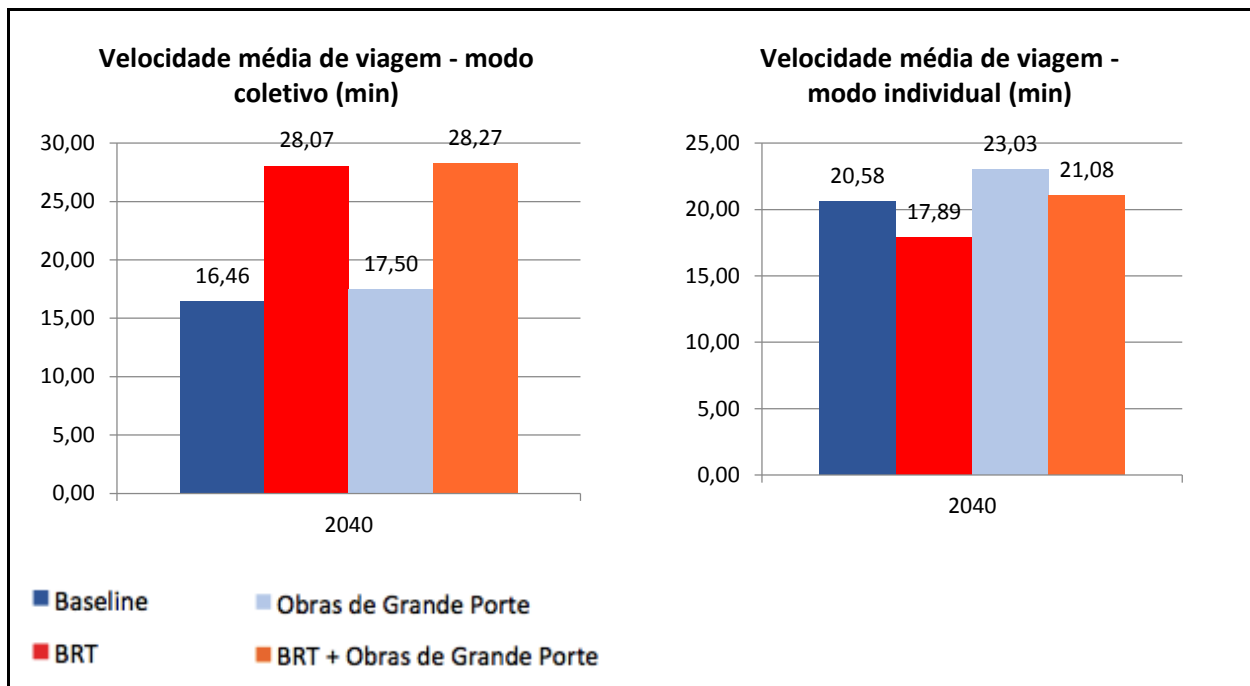


Gráfico 2-21 – Velocidade média de viagem nas alternativas com implantação do BRT e Obras de Grande Porte.

Os grandes investimentos em infraestrutura viária naturalmente privilegiam o uso dos veículos individuais em detrimento do transporte coletivo, aumentando a dependência do automóvel. O investimento conjunto em transporte coletivo diminui esse privilégio, mas implica em investimentos muito maiores que não se justificam. Os resultados mostram claramente que se deve buscar outras alternativas para o desenvolvimento das cidades.

2.6.5. Efeito do Investimento Intenso no Sistema Viário

Nesta alternativa, testada para o horizonte de 2040, avalia-se uma grande melhoria no sistema viário sem intervenções no sistema de transporte coletivo, pressupondo a implantação da maiorias dos projetos constantes dos Planos Diretores dos Municípios.

No Gráfico 2-22 verifica-se que os usuários de transporte coletivo passam de 36,4% no cenário-base, em 2040, para 35,6% no cenário com a implantação das obras de grande porte e 35,3% na alternativa de intervenção agressiva no sistema viário. Daí se conclui ser o impacto de intervenções no sistema viário negativo em relação à divisão modal. Por mais que o sistema de transporte individual seja melhorado, os usuários de transporte coletivo não diminuem significativamente, mostrando que estes são, na sua maioria, cativos. Com a implantação do BRT, há um aumento de aproximadamente 6% no uso de transporte coletivo, indicando que uma parte das pessoas passa a ter vantagem em usar este modo de transporte.

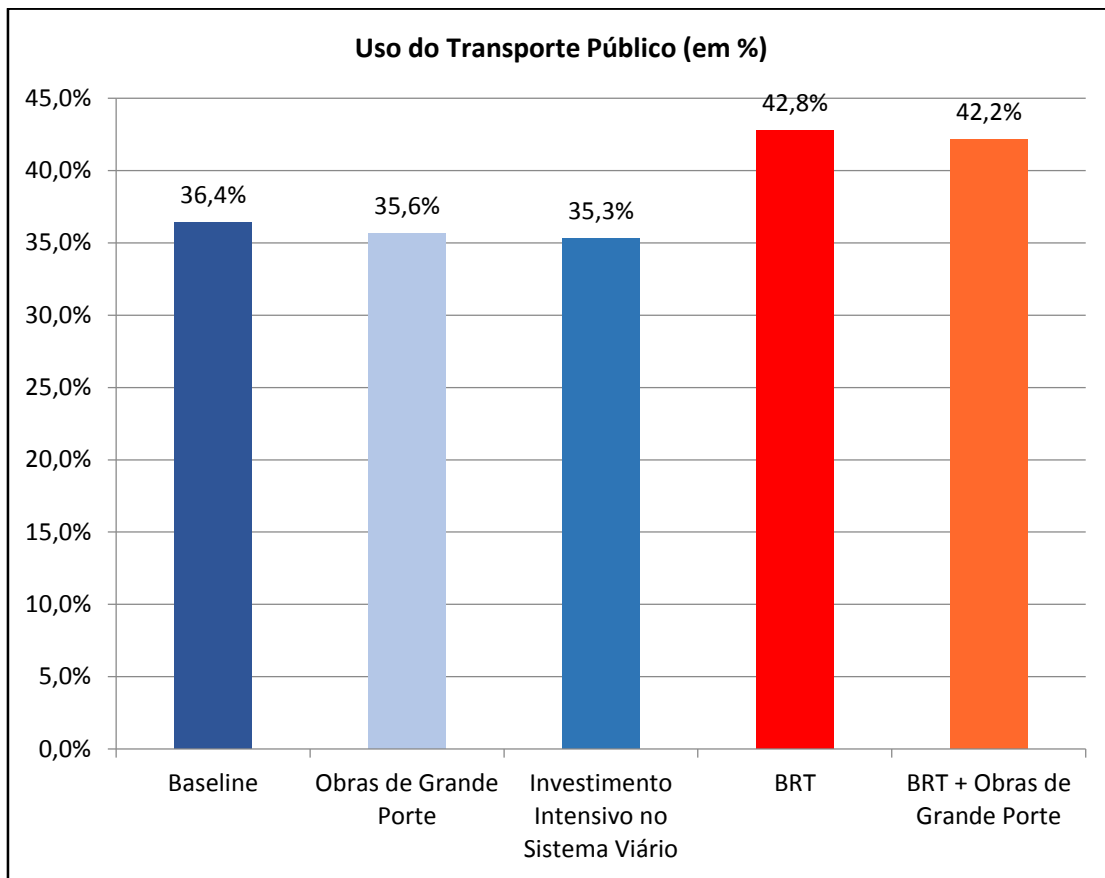


Gráfico 2-22 - -- Divisão Modal – Cenário Base x BRT x Investimento Intenso no Sistema Viário.

Como mostrado no Gráfico 2-23 e no Gráfico 2-24, o investimento intenso no sistema viário reduz em 5 minutos o tempo médio das viagens em transporte coletivo, e em 7 minutos o do transporte individual. No conjunto dessas duas modalidades de viagem, o tempo médio se reduz em 12% com investimento intenso no sistema viário e em 7% com a implantação do BRT. Ao observar-se o Gráfico 2-25, entretanto, verifica-se que as reduções de tempo resultantes dos investimentos no sistema viário privilegiam os usuários das faixas de maior renda (faixas II e III)¹. Com a implantação do BRT, as reduções de tempo afetam principalmente a faixa de renda mais baixa (Faixa I).

¹ Faixas de renda domiciliar mensal, por salários mínimos (s.m.) de 2014 (R\$724,00) - Faixa I: até 2 s.m.; Faixa II: de 2 a 5 s.m.; Faixa III: acima de 5 s.m.

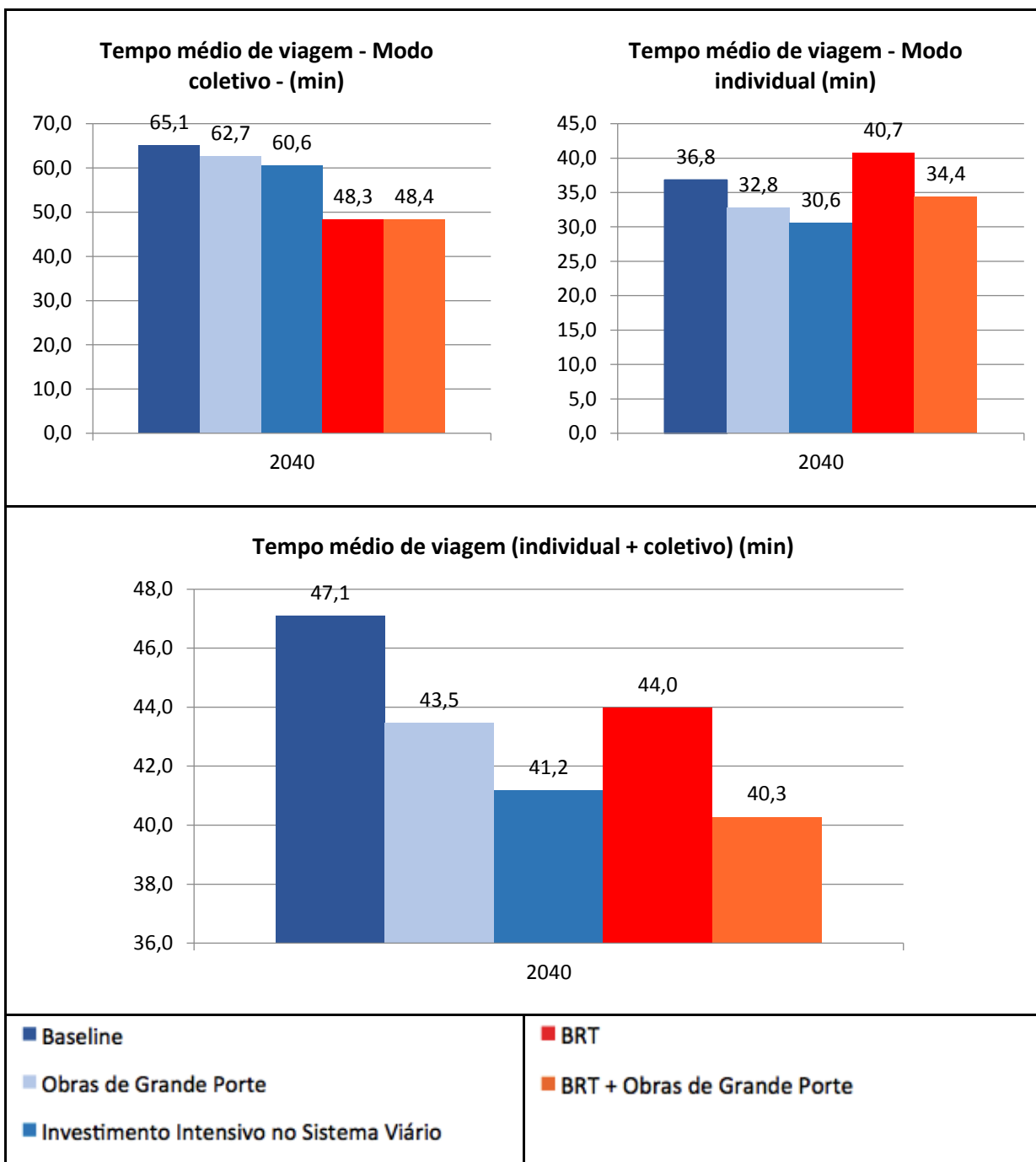


Gráfico 2-23 – Tempo médio de viagem nas alternativas com Investimento no Sistema Viário.

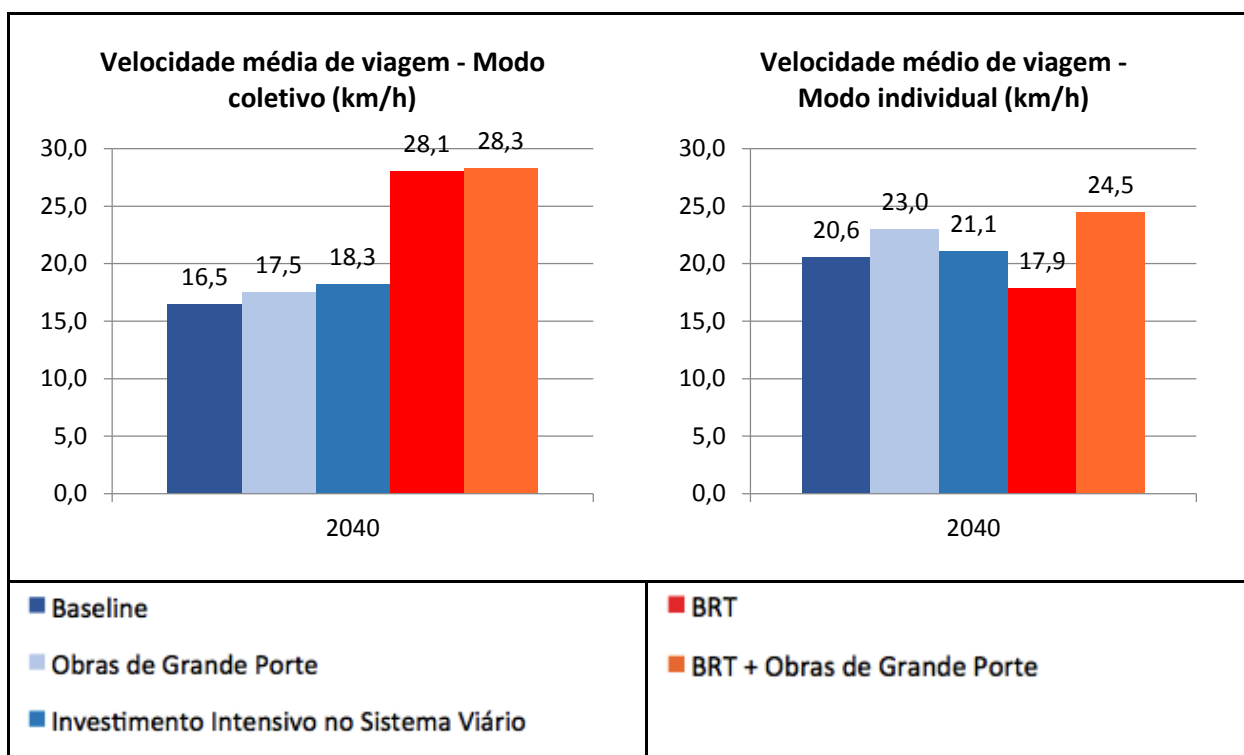


Gráfico 2-24 – Velocidade média de viagem nas alternativas com Investimento no Sistema Viário.

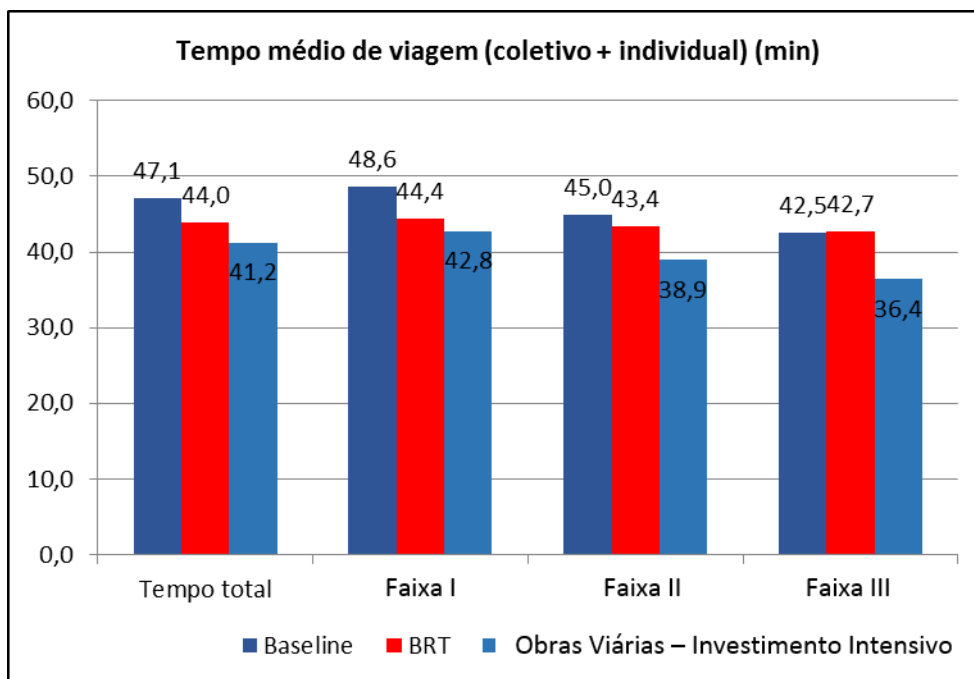


Gráfico 2-25 - Tempo médio de viagem, nas alternativas com Investimento no Sistema Viário, por Faixa de Renda.

2.7. Cenário Tendencial Aquaviário

A alternativa de implantação de um sistema aquaviário foi testada para verificar seu potencial, visto que a região fica na orla marítima, o que sugere haver potencial para uso deste meio de transporte.

2.7.1. Divisão modal e indicadores de produção do sistema de transporte

Esta alternativa foi testada para o horizonte de 2020, com e sem a implantação conjunta com o BRT. Foram também testadas diferentes hipóteses de tarifas.

Na alternativa apenas com a sistema Aquaviário, sem intervenções adicionais no sistema de transporte atual, foi adotada a tarifa de R\$8,50 para o serviço, sem integração com o transporte coletivo de ônibus.

Na alternativa de implantação conjunta sistema aquaviário + BRT foram testadas as tarifas de R\$2,65 para o sistema BRT e linhas alimentadoras e R\$8,50 para o sistema aquaviário, sem integração tarifária com o sistema de transporte coletivo por ônibus.

Na Tabela 2-51 verifica-se que os usuários de transporte coletivo passam de 36,2%, no cenário-base em 2020, para 37,3% com a implantação do sistema aquaviário e 42,6% no cenário com BRT + aquaviário, indicando que o sistema aquaviário teria pouco impacto na migração modal.

Tabela 2-51 - Número de viagens diárias por modo e faixa de renda² – Aquaviário + BRT Tendencial.

Número de viagens diárias por modo e faixa de renda									
Faixa de Renda	Aquaviário 2020 Tarifa R\$8,50			BRT + Aquaviário Tarifa R\$2,65			BRT + Aquaviário Tarifa R\$8,50		
	Individual	Coletivo		Individual	Coletivo		Individual	Coletivo	
I	589.061	440.852	42,8%	535.632	494.282	48,0%	535.749	494.164	48,0%
II	262.571	111.250	29,8%	241.995	131.826	35,3%	242.007	131.814	35,3%
III	134.660	35.409	20,8%	126.325	43.744	25,7%	126.327	43.742	25,7%
Total	986.292	587.512	37,3%	903.952	669.852	42,6%	904.083	669.720	42,6%

² Faixas de renda domiciliar mensal, por salários mínimos (s.m.) de 2014 (R\$724,00) - Faixa I: até 2 s.m.; Faixa II: de 2 a 5 s.m.; Faixa III: acima de 5 s.m.

Na Tabela 2-52 e Tabela 2-53 apresentam-se as produções de passageiro x hora e passageiro x km. A partir delas calcula-se também a distância média de viagem, tempo médio de viagem e, conseqüentemente, as velocidades médias de viagem dos usuários.

Tabela 2-52 – Passageiro x hora – Aquaviário + BRT Tendencial.

Passageiro x hora									
Faixa de Renda	Aquaviário 2020 Tarifa R\$8,50			BRT + Aquaviário Tarifa R\$2,65			BRT + Aquaviário Tarifa R\$8,50		
	Individual	Coletivo		Individual	Coletivo		Individual	Coletivo	
I	299.102	256.994	46,2%	295.937	240.628	44,8%	296.022	241.316	44,9%
II	133.323	64.853	32,7%	133.702	64.176	32,4%	133.718	64.369	32,5%
III	68.375	20.642	23,2%	69.794	21.296	23,4%	69.801	21.361	23,4%
Total	500.800	342.490	40,6%	499.433	326.100	39,5%	499.540	327.046	39,6%

Tabela 2-53 – Passageiro x Km – Aquaviário + BRT Tendencial.

Passageiro x km									
Faixa de Renda	Aquaviário 2020 Tarifa R\$8,50			BRT + Aquaviário Tarifa R\$2,65			BRT + Aquaviário Tarifa R\$8,50		
	Individual	Coletivo		Individual	Coletivo		Individual	Coletivo	
I	7.168.939	5.428.769	43,1%	6.308.451	6.875.773	52,2%	6.310.565	6.889.704	52,2%
II	3.195.513	1.369.968	30,0%	2.850.120	1.833.783	39,2%	2.850.586	1.837.774	39,2%
III	1.638.823	436.041	21,0%	1.487.802	608.511	29,0%	1.488.001	609.858	29,1%
Total	12.003.276	7.234.777	37,6%	10.646.374	9.318.067	46,7%	10.649.151	9.337.336	46,7%

2.7.2. Indicadores de Mobilidade Urbana

Na Tabela 2-54 são apresentados os indicadores de mobilidade urbana após a implantação do sistema Aquaviário. Como indicam o Gráfico 2-26 e o Gráfico 2-27, a implantação do sistema aquaviário teria impacto insignificante nos tempos de viagem dos modos individual e coletivo

Tabela 2-54 – Indicadores de Mobilidade Urbana – Aquaviário Tendencial.

Indicadores de Mobilidade Urbana	Coletivo	Individual	Total	Coletivo	Individual	Total	Coletivo	Individual	Total
	Aquaviário 2020 Tarifa R\$8,50			BRT + Aquaviário Tarifa R\$2,65			BRT + Aquaviário Tarifa R\$8,50		
	Distância média no veículo	12,3	12,2	12,2	13,9	11,8	12,7	13,9	11,8
Tempo médio de caminhada	14,6			12,0			12,0		
Tempo médio de espera	5,9			5,8			5,8		
Tempo médio no veículo	35,0	30,5	32,1	29,2	33,15	31,5	29,3	33,2	31,5
Faixa I			32,4			31,3			31,3
Faixa II			31,8			31,8			31,8
Faixa III			31,4			32,1			32,2
Tempo total	55,4	30,5	39,5	47,0	33,2	39,1	47,1	33,2	39,1
Faixa I			40,8			39,8			39,8
Faixa II			37,6			38,0			38,1
Faixa III			35,5			36,7			36,7
Velocidade média no veículo	21,1	24,0	22,8	28,6	21,3	24,2	28,6	21,3	24,2
*Distância em Km, Tempo em Minutos, velocidade em Km/h									
Número de Transferências Médio	1,12	-	-	2,10	-	-	2,11	-	-

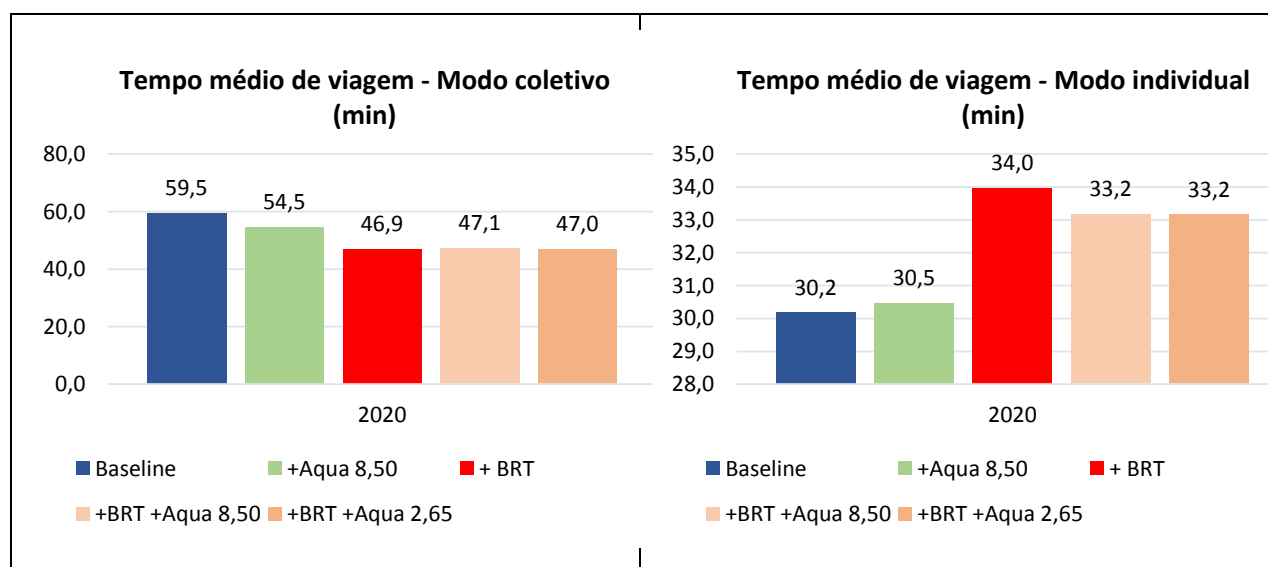


Gráfico 2-26 – Tempo Médio de Viagem Coletivo x Individual – Aquaviário Tendencial.

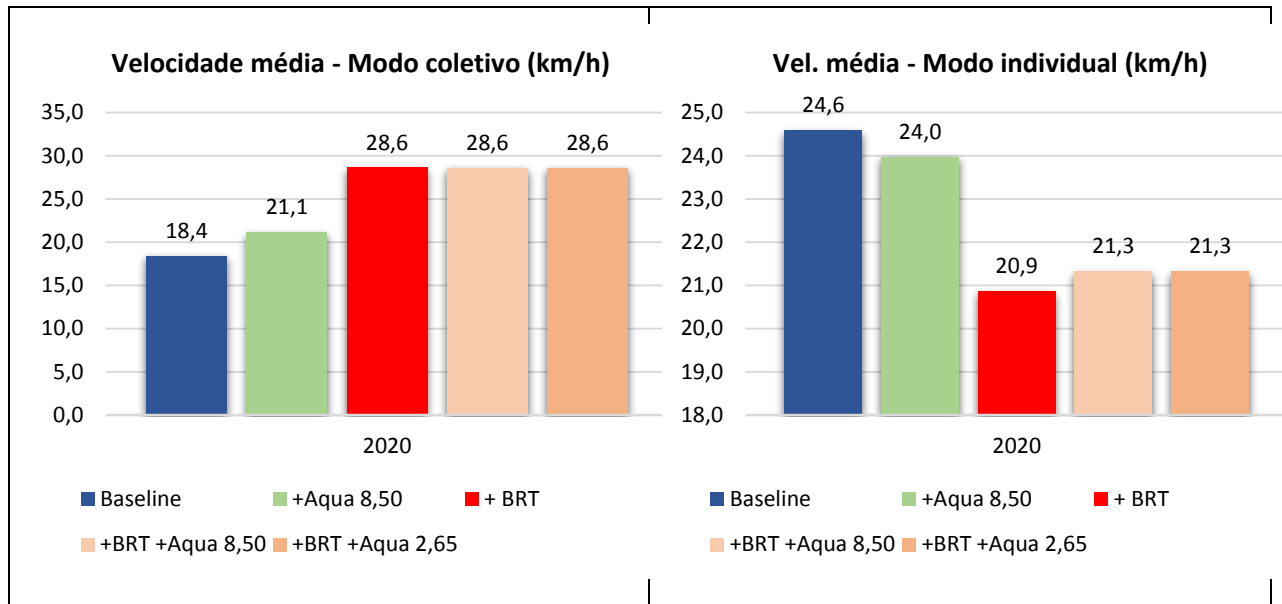


Gráfico 2-27 – Velocidade Média de Viagem Coletivo x Individual – Aquaviário Tendencial.

2.7.3. Carregamento do sistema Aquaviário

Na Figura 2-45 são mostradas as rotas de transporte aquaviário testadas no modelo de simulação, e na Tabela 2-55 seus respectivos carregamentos em passageiros na hora de pico da manhã.

Verifica-se que as demandas só são significativas nos testes onde as tarifas são baixas, à medida que a tarifa aumenta a demanda diminuindo rapidamente. Sendo assim, e tendo-se em conta os custos operacionais apresentados no item 1.6 deste relatório, deduz-se que qualquer sistema de transporte aquaviário exigiria o aporte de subsídios.

Verifica-se ainda que com a implantação do BRT a demanda do transporte aquaviário é bastante afetada, reduzindo-se radicalmente. Entende-se, assim, que o transporte aquaviário é um modo complementar, sua demanda dependendo muito dos serviços de retroporto e de fatores como frequência, velocidade e conforto oferecido aos usuários.

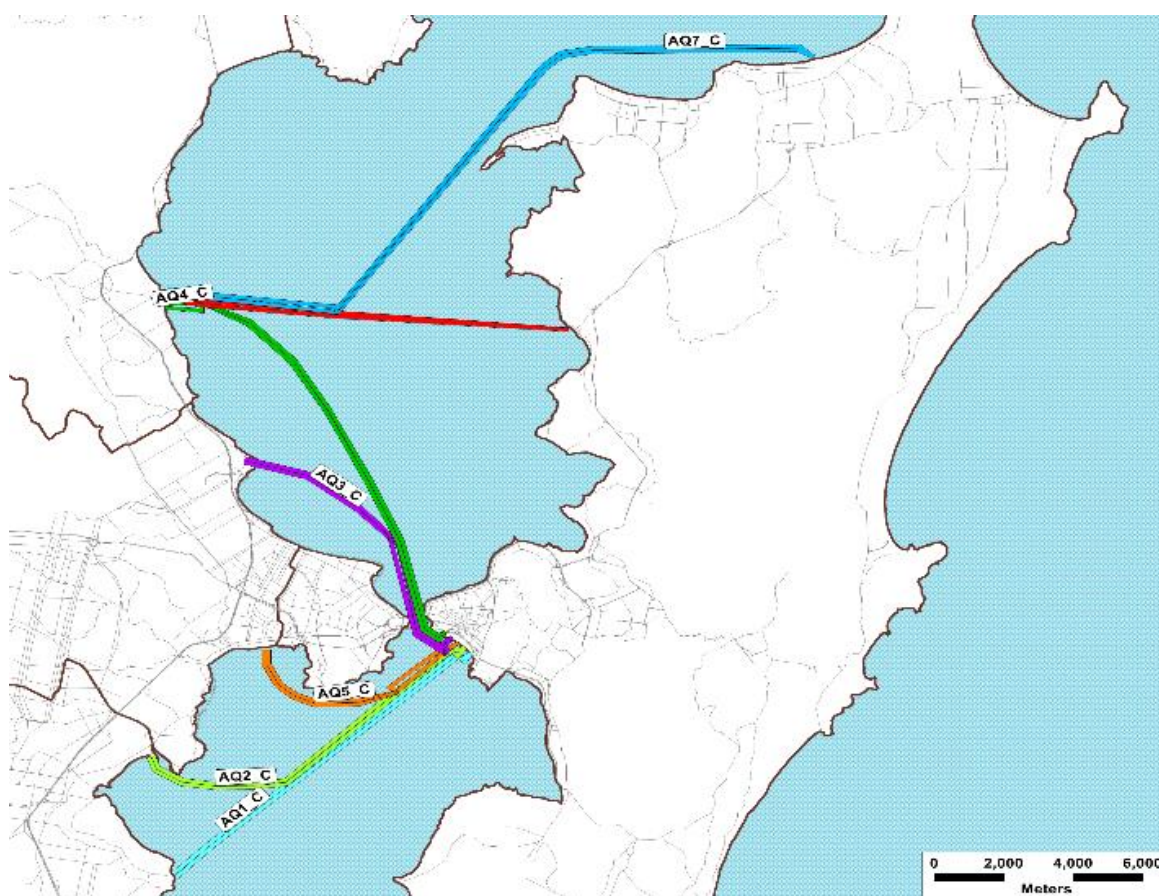


Figura 2-45 – Rotas de transporte aquaviário testadas.

Tabela 2-55 – Carregamento do Sistema Aquaviário, no Cenário Tendencial.

Rota	2020		
	Aquaviário	BRT + Aquaviário	BRT + Aquaviário
tarifa	R\$8,50	R\$8,50	R\$2,65
AQ1 – Palhoça Sul - Centro	377	-	78
AQ2 – Palhoça Norte - Centro	1.078	-	214
AQ3 – São José Norte - Centro	266	-	86
AQ4 – Biguaçu – Sto A. de Lisboa	714	-	9
AQ5 - São José Sul - Centro	-	-	64
AQ6	390	-	-
AQ7 – Biguaçu - Canasvieiras	-	0,69	64

2.8. Cenário Orientado com BRT

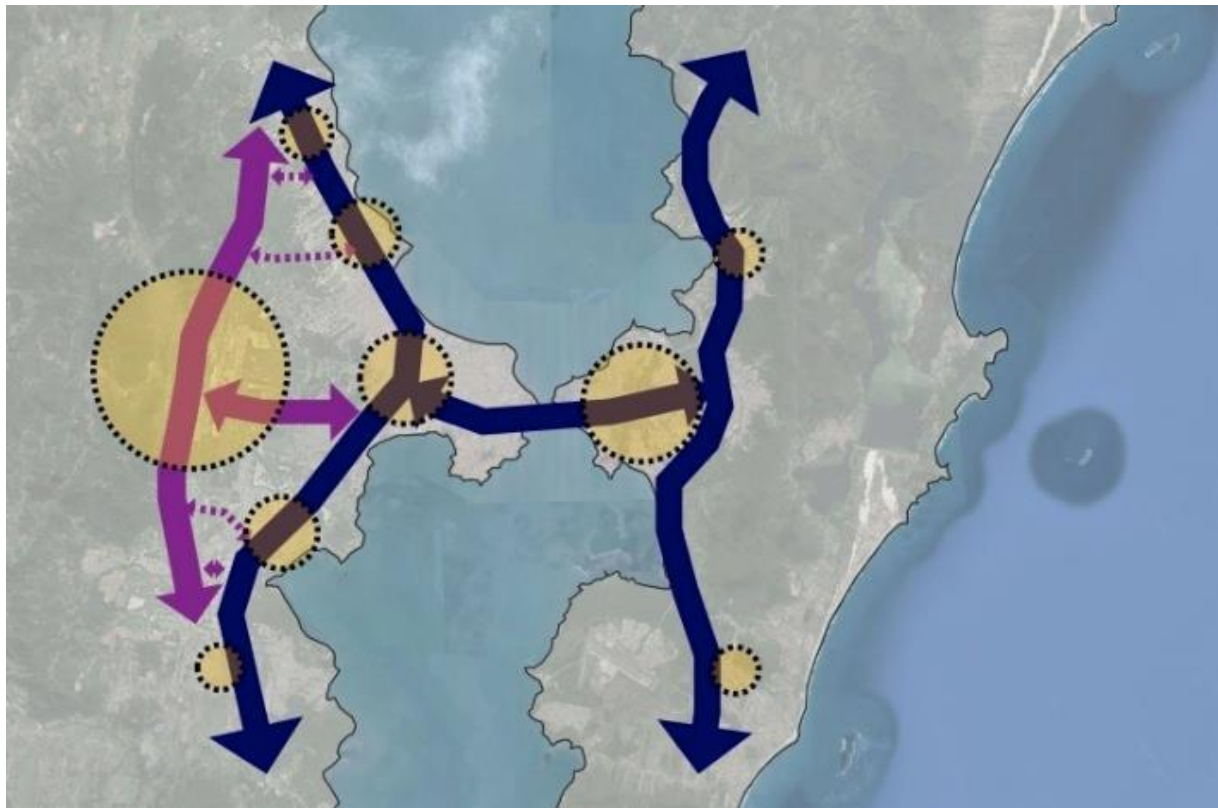


Figura 2-46 – Esquema de Transporte no Cenário Orientado.

Como detalhado no Volume I deste relatório, o desenvolvimento orientado ao transporte coletivo tem por objetivo balancear os fluxos continente – Ilha e Ilha – continente, reduzindo a migração pendular e criando novos fluxos no sentido norte – sul no continente. Para tanto, propõe a estruturação da porção oeste do continente e a criação de centralidades fora da Ilha de Santa Catarina.

O desenvolvimento orientado tem como base a mobilidade centrada nos transportes coletivo e não motorizado. Ao promover um equilíbrio maior entre atividades residenciais e não residenciais, existe uma aproximação maior entre origens e destinos de viagem, aumentando a probabilidade de viagens curtas, com o consequente aumento da produtividade dos serviços de transporte e de serviços públicos de consumo, como água e energia elétrica.

A proposta considera apenas a redistribuição do crescimento residencial e de empregos de forma mais equilibrada, sem pensar em uma política de crescimento econômico da área metropolitana que poderia atrair investimentos e uma maior migração.

2.8.1. Divisão modal e indicadores de produção do sistema de transporte

Na Tabela 2-56 verifica-se que os usuários de transporte coletivo passam de 36,4%, no cenário-base em 2040, para 45% no Cenário Orientado com a implantação do BRT, enquanto no cenário Tendencial este percentual foi de 42,8%. Isso significa que o desenvolvimento orientado potencializa os efeitos da implantação do sistema trocal, aumentando em mais 2,3 pontos percentuais a migração do transporte individual para o coletivo em 2040. Isso ocorre em todas as faixas de renda, mas de forma mais acentuada na faixa de menor renda. Esta situação é ilustrada no Gráfico 2-28.

Tabela 2-56 - Número de viagens diárias por modo e faixa de renda – BRT Orientado.

Número de viagens diárias por modo e faixa de renda - Evolução do uso de transporte coletivo									
Faixa de Renda	2020			2030			2040		
	Individual	Coletivo		Individual	Coletivo		Individual	Coletivo	
A	532.877	510.765	48,9%	611.936	608.282	49,9%	686.570	701.710	50,5%
B	241.892	131.441	35,2%	279.648	158.421	36,2%	314.282	184.162	36,9%
C	116.049	40.779	26,0%	134.266	49.662	27,0%	150.967	58.297	27,9%
Total	890.819	682.985	43,4%	1.025.850	816.364	44,3%	1.151.819	944.169	45,0%

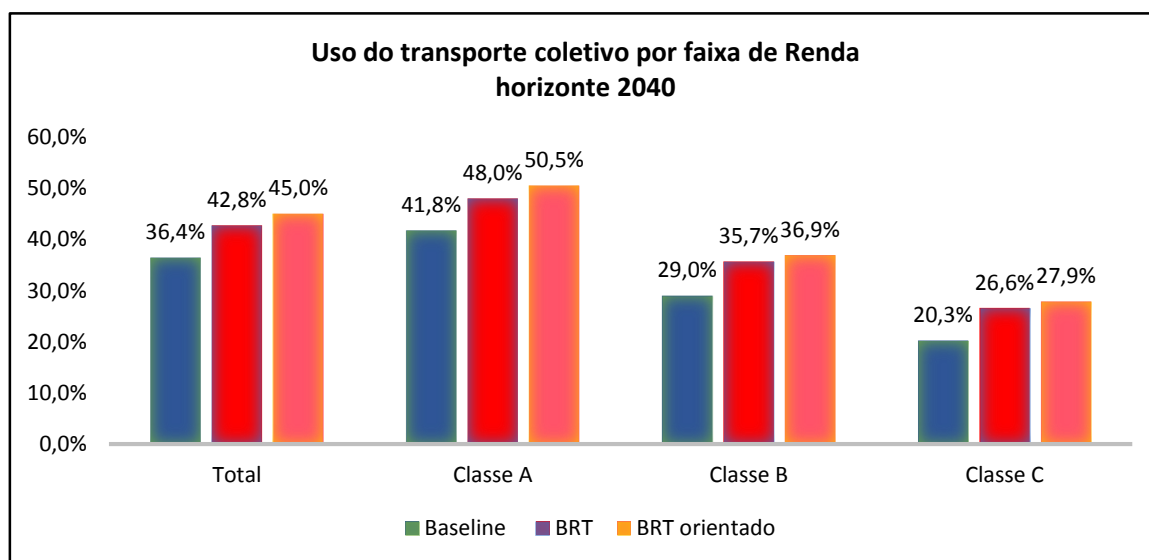


Gráfico 2-28 – Divisão Modal – Cenário Base x Cenário Tendencial BRT e Orientado BRT.

Na Tabela 2-57 e na Tabela 2-58 são mostradas as produções de passageiro x hora e passageiro x km. A partir delas foram calculados distância média, tempo médio e velocidades médias de viagem dos usuários.

Tabela 2-57 – Passageiro x hora – BRT Orientado.

Passageiro x hora									
Faixa de Renda	2020			2030			2040		
	Individual	Coletivo		Individual	Coletivo		Individual	Coletivo	
I	217.476	223.480	50,7%	257.367	268.349	51,0%	293.948	310.430	51,4%
II	98.720	57.511	36,8%	117.614	69.889	37,3%	134.556	81.472	37,7%
III	47.361	17.842	27,4%	56.469	21.909	28,0%	64.635	25.790	28,5%
Total	363.557	298.833	45,1%	431.450	360.146	45,5%	493.139	417.691	45,9%

Tabela 2-58 – Passageiro x km – BRT Orientado.

Passageiro x km									
Faixa de Renda	2020			2030			2040		
	Individual	Coletivo		Individual	Coletivo		Individual	Coletivo	
I	5.772.155	6.407.474	52,6%	6.566.922	7.654.056	53,8%	7.312.159	8.819.703	54,7%
II	2.620.189	1.648.912	38,6%	3.001.011	1.993.419	39,9%	3.347.187	2.314.712	40,9%
III	1.257.049	511.561	28,9%	1.440.860	624.897	30,3%	1.607.837	732.724	31,3%
Total	9.649.393	8.567.947	47,0%	11.008.793	10.272.372	48,3%	12.267.183	11.867.139	49,2%

2.8.2. Indicadores de Mobilidade Urbana

Os indicadores de mobilidade urbana após a implantação do BRT, no Cenário Orientado, são mostrados na Tabela 2-59. No Cenário de Desenvolvimento Orientado, o sistema troncal de BRT torna-se ainda mais eficiente, melhorando os indicadores de mobilidade individual e coletivo, conforme observa-se nos Gráfico 2-29 e Gráfico 2-30. A principal razão dessa potencialização é a redução das distâncias percorridas, em função da melhor distribuição do uso do solo.

O tempo de viagem do modo coletivo se reduz em 25% (17min.) com a implantação do BRT, no cenário tendencial, enquanto no Orientado é reduzido em 35% (23min.). No caso do transporte individual, as diferenças são ainda maiores. O tempo de viagem do modo individual aumenta 11% (4min.) com a implantação do BRT, no cenário tendencial, enquanto no Orientado a redução é de 30% (11min.). Isso decorre não só da diminuição das distâncias de viagem pela melhor distribuição do uso do solo, mas também da melhor distribuição do tráfego por sentido, da maior migração do transporte individual para o coletivo e também pelo aumento do sistema viário na nova área de desenvolvimento.

Sendo assim, os ganhos de tempo totais com a implantação do BRT são bem maiores no cenário Orientado do que no Tendencial, passando de 7% para 30% (ver Tabela 2-47 e Tabela 2-48).

Tabela 2-59 – Indicadores de Mobilidade Urbana – BRT Orientado.

Indicadores de Mobilidade Urbana	Coletivo	Individual	Total	Coletivo	Individual	Total	Coletivo	Individual	Total
	2020			2030			2040		
Distância média no veículo	12,5	10,8	11,6	12,6	10,7	11,6	12,6	10,7	11,5
Tempo médio de caminhada	10,8			10,9			11,0		
Tempo médio de espera	4,8			4,7			4,7		
Tempo médio no veículo	26,3	24,49	25,3	26,5	25,2	25,8	26,5	25,7	26,1
Faixa I			25,4			25,9			26,1
Faixa II			25,1			25,7			26,0
Faixa III			24,9			25,6			25,9
Tempo total	41,8	24,5	32,0	42,1	25,2	32,7	42,2	25,7	32,7
Faixa I			33,0			33,6			34,0
Faixa II			30,6			31,3			31,8
Faixa III			29,0			29,8			30,3
Velocidade média no veículo	28,7	26,5	27,5	28,5	25,5	26,9	28,4	24,9	26,5
*Distancia em Km, Tempo em Minutos, velocidade em Km/h									
Número de Transferências Médio	1,96	-	-	1,97	-	-	1,97	-	-

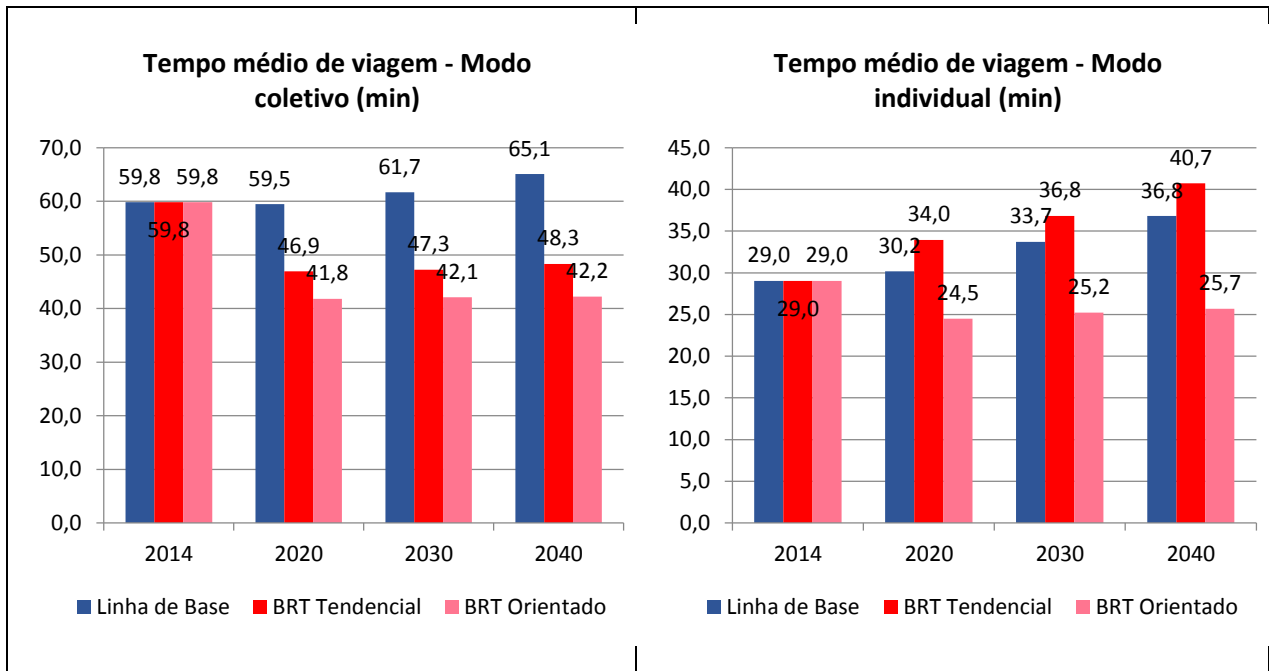


Gráfico 2-29 – Tempo Médio de Viagem Coletivo x Individual – BRT no Cenário Orientado.

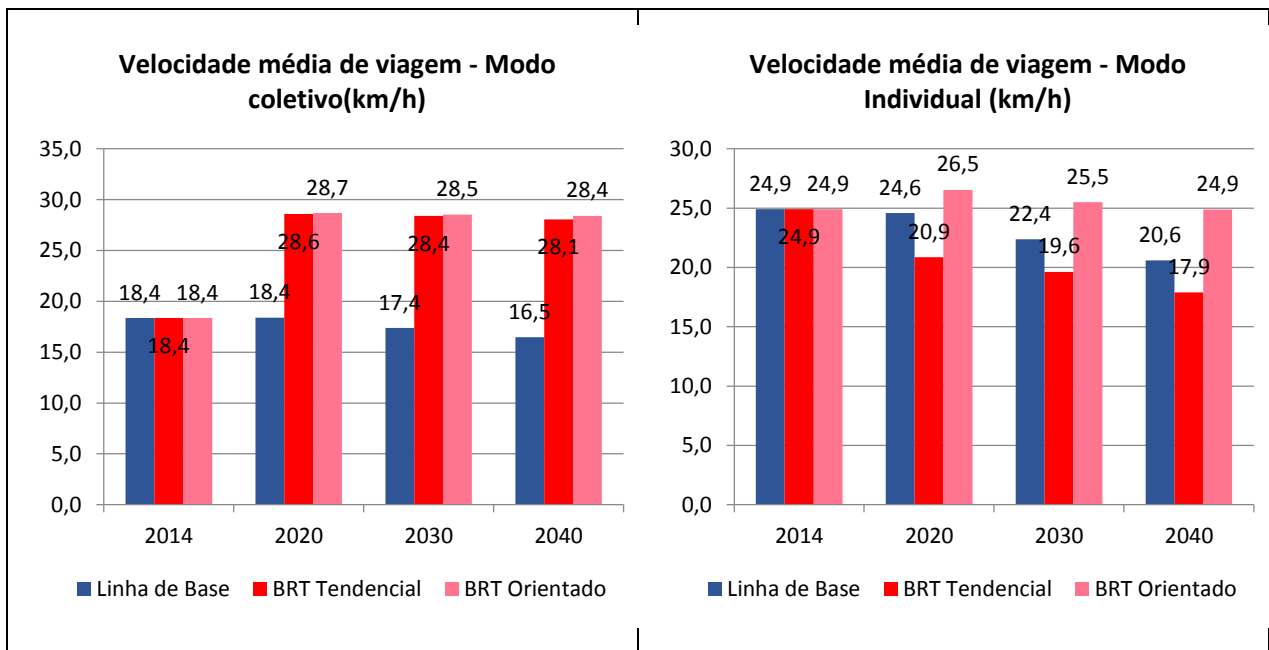


Gráfico 2-30 – Velocidade Média de Viagem Coletivo x Individual – BRT no Cenário Orientado.

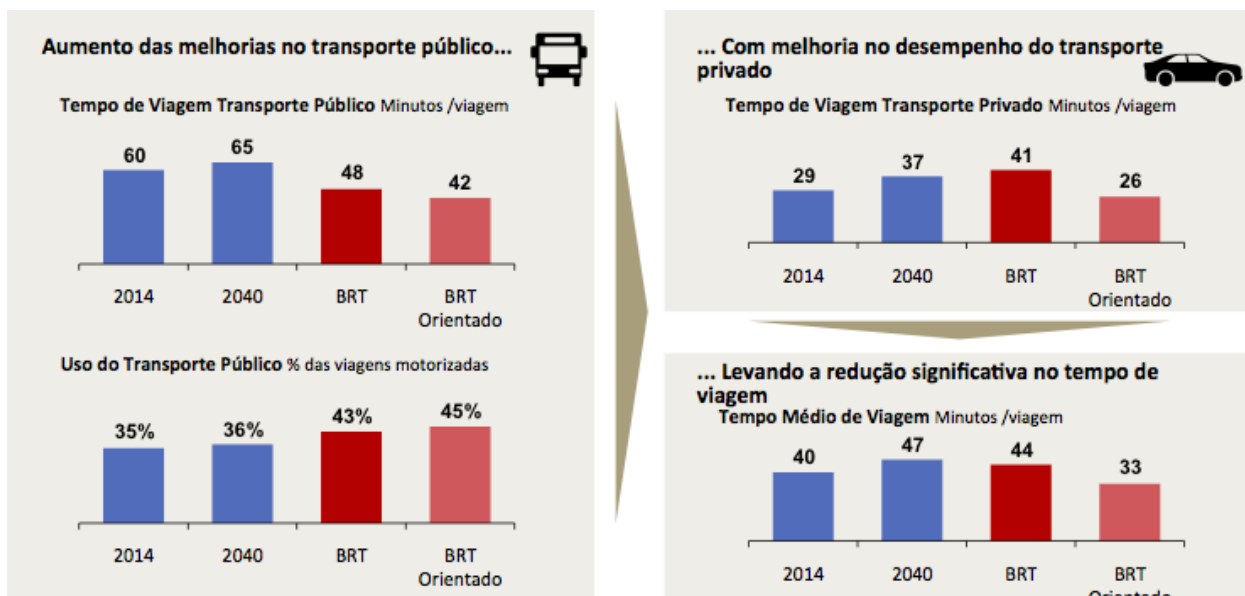


Figura 2-47 – Resultados do Cenário Orientado x Tendencial.

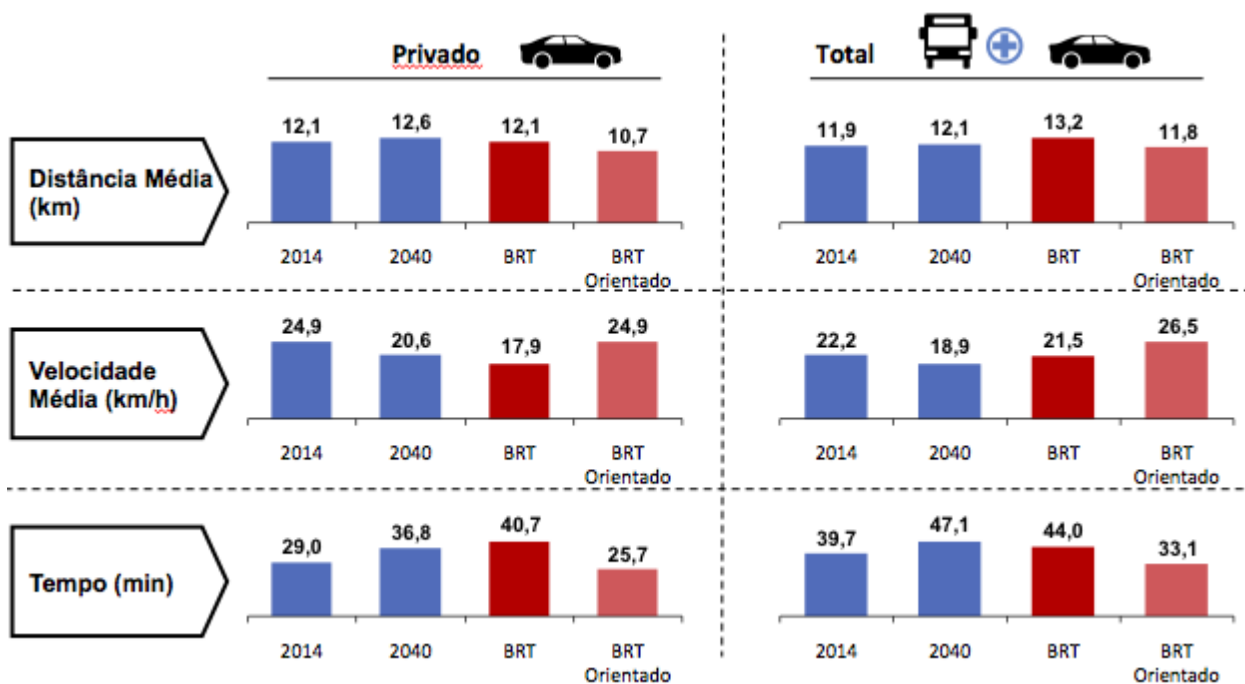


Figura 2-48 – Síntese dos Indicadores de Mobilidade no Cenário Orientado com BRT.

Assim, o desenvolvimento orientado combinado com a solução BRT promove melhoria de mobilidade e de eficiência do sistema, sendo recomendado para a RMF.

2.8.3. Carregamento do sistema de transportes e níveis de saturação

Neste item apresenta-se o volume de passageiros na rede de transporte coletivo, o volume de veículos na rede viária e a relação volume / capacidade das vias que reflete seu nível de saturação.

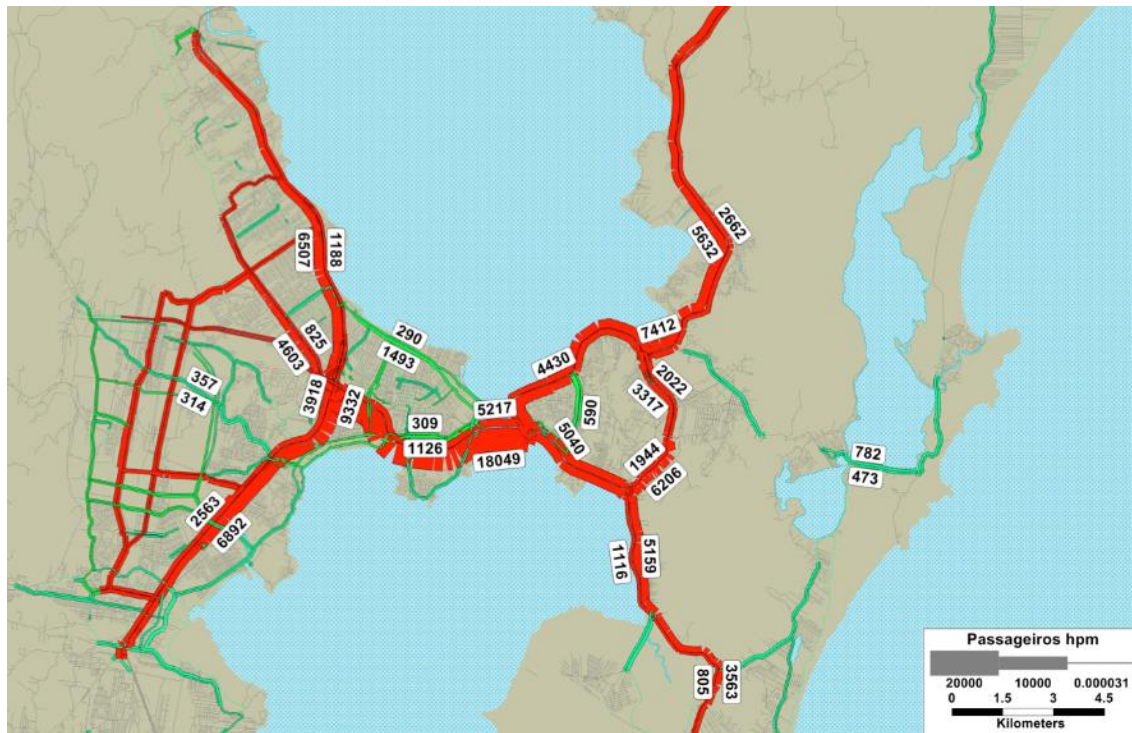


Figura 2-49 – Passageiros no sistema de transporte coletivo, Cenário Orientado, com BRT, na HPM, em 2040.



Figura 2-50 - Passageiros no sistema de transporte coletivo, Cenário Orientado, com BRT, na HPM – 2040.

A Tabela 2-60 mostra o volume de embarques e desembarques nos Terminais de Integração e principais pontos de acesso ou transferência do sistema de transporte coletivo.

Tabela 2-60 - Volume de embarques e desembarques nos Terminais de Integração e principais pontos de acesso, Cenário Orientado com BRT, Hora de Pico da Manhã (HPM).

Terminal ou Cruzamento	2020		2030		2040	
	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída
TITRI	1.669	1.727	1.915	2.011	2.110	2.266
TICEN	193	3.605	228	4.395	256	5.090
TISAC	15	29	17	32	19	34
TIRIO	2.083	1.894	2.504	2.284	2.899	2.670
TISAN	658	888	775	1.017	885	1.132
TICAN	3.886	3.859	4.565	4.476	5.184	5.027
TILAG	380	380	447	447	506	507
Terminal BRT São José	443	1.194	478	1.340	516	1.493
Terminal BRT Biguaçu	1.772	2.045	2.053	2.326	2.285	2.561
Terminal BRT Palhoça	4.535	4.350	5.194	4.990	5.775	5.558
Terminal Urbano de Florianópolis	345	108	400	121	447	129
Estação Palhoça	2.195	1.996	2.604	2.357	2.948	2.662
Cruzamento SC-405 x Rod. Aparício Ramos (para novo acesso aeroporto)	1.499	1.489	1.801	1.769	2.072	2.007
Fim da Via expressa (Br-282), próximo a BR-101	3.730	4.763	4.748	5.954	5.769	7.137
Cruzamento – Beira Mar Norte x Mauro Ramos	2.656	2.759	3.057	3.189	3.373	3.544
Túnel - saída sul	836	919	907	1.009	955	1.073
UFSC - Delfino Conti	1.179	5.192	1.450	6.000	1.681	6.517
Cruzamento Edu Vieira x Beira Mar Sul	696	624	804	721	874	783
Entroncamento SC-405 x Av. Dep. Diomício Freitas (para o aeroporto)	941	1.194	1.206	1.501	1.476	1.809

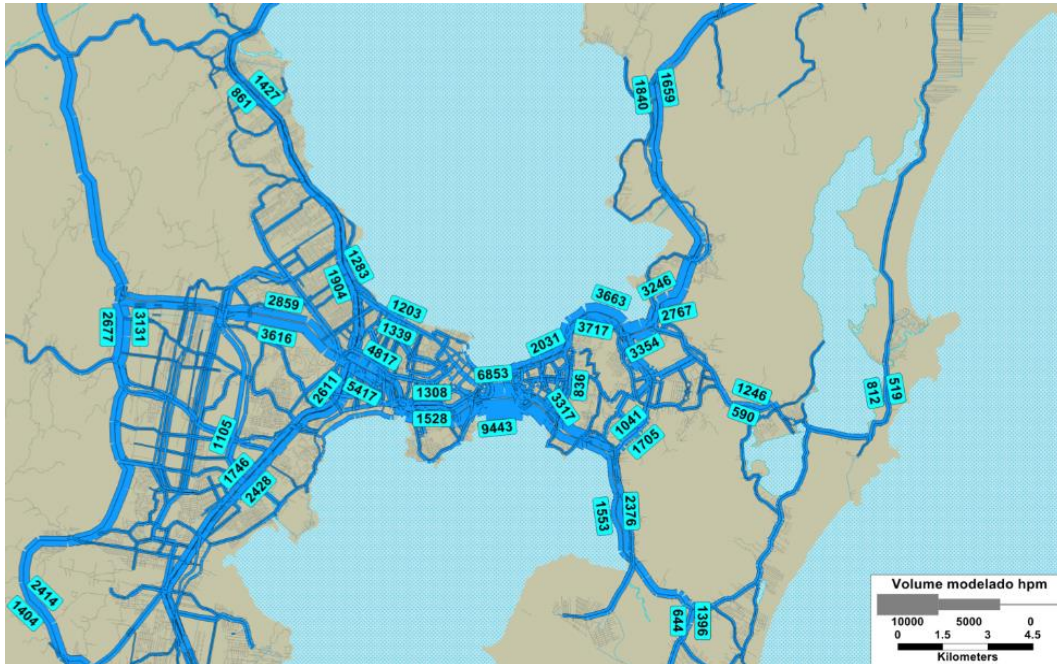


Figura 2-51 - Veículos na rede viária, Cenário Orientado, com BRT, na HPM, em 2040.



Figura 2-52 - Veículos na rede viária - Cenário Orientado, com BRT, na HPM, em 2040.

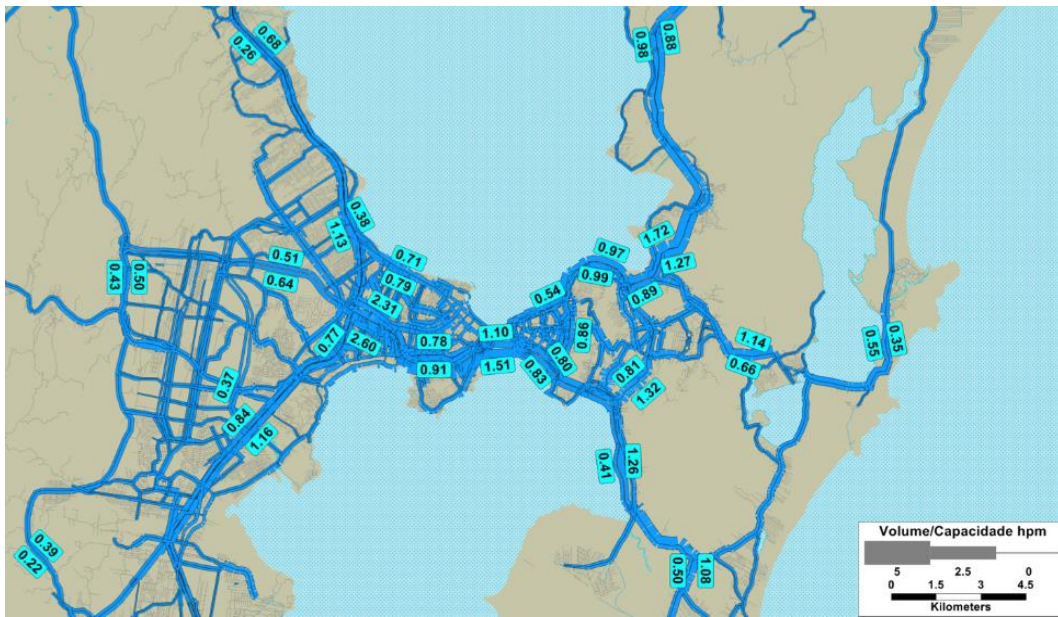


Figura 2-53 – Relação Volume / Capacidade na Rede Viária - Cenário Orientado, com BRT, na HPM – 2040.

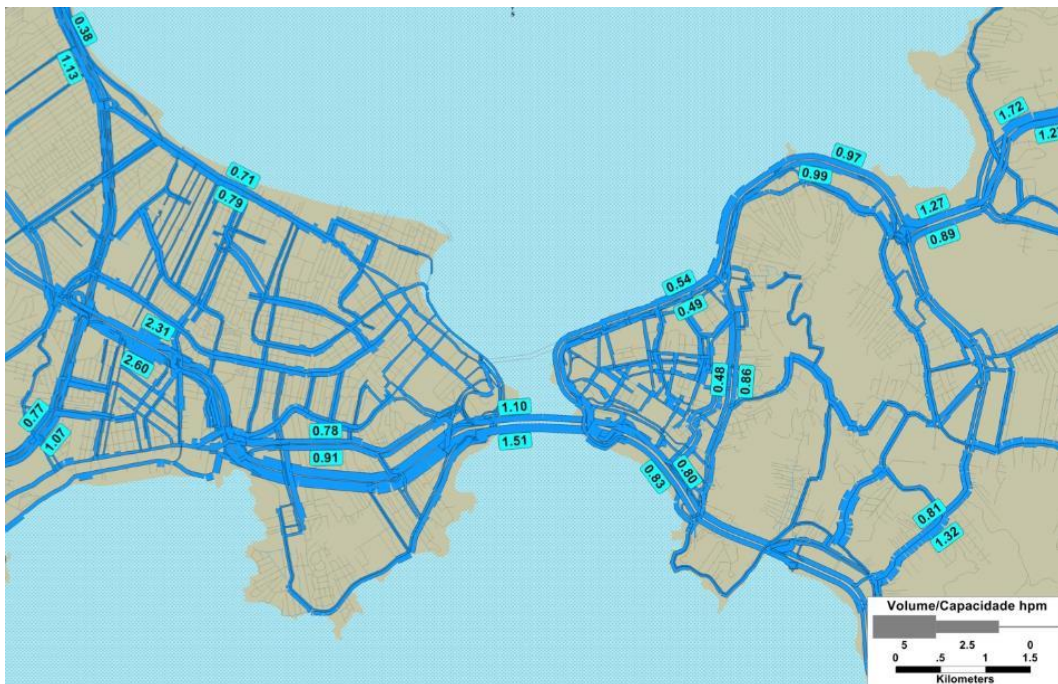


Figura 2-54 - Relação Volume / Capacidade na Rede Viária - Cenário Orientado, com BRT, na HPM – 2040.

Pela Tabela 2-61 verifica-se que com a implantação do BRT o percentual de vias saturadas aumenta. Em 2040, no cenário-base, 14% das vias expressas e 10% das vias arteriais apresentavam-se saturadas na hora de pico da manhã. Com a implantação do BRT, no cenário tendencial, esses percentuais passaram para 32% e 14%, enquanto no cenário orientado apenas 13% das vias expressas e 7% das vias arteriais ficariam saturadas na hora de pico da manhã. Estes dados são compatíveis com os dados anteriores relativos à redução do tempo de viagem e aumento da velocidade para o transporte individual.

As tabelas seguintes mostram a relação volume/capacidade, os volumes de veículos individuais motorizados equivalente e o volume de passageiros em circulação nas principais vias na hora de pico da manhã.

Na Tabela 2 63 verifica-se a redução do volume de veículos individuais cruzando as pontes, resultado da migração para o transporte coletivo na alternativa de implantação do sistema BRT no cenário Tendencial (redução de 18%) e também da redistribuição das viagens, na hipótese do cenário de desenvolvimento orientado (redução de mais 23%). Verifica-se ainda a melhor distribuição direcional do tráfego no cenário orientado. Enquanto no cenário tendencial a distribuição era de 36% em um sentido e 64% no outro, no cenário orientado passou a ser de 42% e 58%.

No caso do transporte coletivo o número de viagens cruzando as pontes aumenta bastante, do cenário-base para o cenário tendencial com implantação do BRT. Em 2040, o volume passaria de 9.679 usuários no cenário-base para 23.859 no cenário tendencial com a implantação do BRT, um aumento de 246%. Isso é resultado da migração para o modo coletivo de transporte e da melhoria da acessibilidade entre o continente e a Ilha.

No cenário orientado, apesar do aumento de participação do transporte coletivo, os volumes na ponte permaneceram os mesmos. Esse resultado mostra dois elementos importantes:

- O aumento de demanda sem a necessidade de aumentar a capacidade do sistema
- A necessidade de investigar a reorientação da política pública para potencializar ainda mais o crescimento orientado para o transporte coletivo.

Tabela 2-61 – Nível de saturação do sistema viário – Linha de Base x BRT Tendencial e BRT Orientado, na HPM.

HIERARQUIA	VOC	Linha de Base 2040	BRT Tendencial 2040	BRT Orientado 2040
Expressa	0 a 0.8	64%	55%	64%
Expressa	0.8 a 1.2	22%	14%	23%
Expressa	> 1.2	14%	32%	13%
Arterial	0 a 0.8	74%	69%	81%
Arterial	0.8 a 1.2	16%	17%	12%
Arterial	> 1.2	10%	14%	7%

Tabela 2-62 – Relação Volume/Capacidade das principais vias - Linha de Base x BRT Tendencial e BRT Orientado, na HPM.

VIA	SENTIDO	PISTA	2040		
			Linha de Base	BRT Tendencial	BRT Orientado
Ponte	LO	C	112%	122%	110%
	OL	C	196%	216%	151%
BR-101 SJ-BI	NS	M	73%	133%	113%
	NS	C	103%	146%	118%
	SN	C	40%	37%	36%
	SN	M	29%	39%	38%
BR-101 SJ-PAL	NS	M	79%	94%	77%
	NS	C	64%	60%	51%
	SN	C	141%	173%	118%
	SN	M	116%	136%	107%
BR-282	LO	C	153%	219%	231%
	OL	C	227%	329%	260%
Beira Mar Sul - Acesso ao túnel	NS	C	104%	123%	83%
	SN	C	62%	80%	80%
Beira Mar Norte	OL	M	76%	74%	49%
	OL	C	95%	95%	74%
	LO	C	49%	52%	54%

Tabela 2-63 – Volume de veículos individuais equivalentes – Linha de Base x BRT Tendencial e BRT Orientado, na HPM

VIA	SENTIDO	PISTA	2040		
			Linha de Base	BRT Tendencial	BRT Orientado
Ponte	LO	C	9.369	7.613	6.853
	OL	C	16.305	13.486	9.443
BR101 SJ-BI	NS	M	2.479	2.247	1.904
	NS	C	4.291	3.034	2.452
	SN	C	2.487	1.524	1.497
	SN	M	981	1.306	1.283
BR101 SJ-PAL	NS	M	2.658	3.166	2.611
	NS	C	4.031	2.521	2.128
	SN	C	5.865	3.605	2.460
	SN	M	3.931	4.574	3.595
BR 282	LO	C	6.364	4.560	4.817
	OL	C	9.472	6.859	5.417
Beira Mar Sul - Acesso ao túnel	NS	C	8.640	7.665	5.208
	SN	C	3.870	3.341	3.317

VIA	SENTIDO	PISTA	2040		
			Linha de Base	BRT Tendencial	BRT Orientado
Beira Mar Norte	OL	M	2.538	2.471	1.617
	OL	C	3.537	2.350	1.828
	LO	C	2.745	1.956	2.031

Tabela 2-64 - Volume de passageiros de transporte coletivo – Linha de Base x BRT Tendencial e BRT Orientado, na HPM.

VIA	SENTIDO	PISTA	2040		
			Linha de Base	BRT Tendencial	BRT Orientado
Ponte	LO	C	3.149	5.017	5.217
	OL	C	6.530	18.841	18.049
BR-101 SJ-BI	NS	M	5.802	78	167
	NS	C	0	6.851	6.806
	SN	C	57	1.313	1.232
	SN	M	776	0	0
BR-101 SJ-PAL	NS	M	683	1	0
	NS	C	14	3.416	3.365
	SN	C	0	12.433	10.390
	SN	M	3.522	0	0
BR-282	LO	C	227	3.331	3.456
	OL	C	1.411	16.206	16.310
Beira Mar Sul - Acesso ao túnel	NS	C	0	5.314	5.717
	SN	C	0	4.599	5.040
Beira Mar Norte - Acesso ao túnel	OL	M	3.674	98	161
	OL	C	2.578	8.299	5.421
	LO	C	1.013	2.956	4.430

2.8.4. Dados Operacionais do sistema de Transporte Coletivo

Na Tabela 1-64 são mostrados os dados operacionais do sistema de transporte coletivo ao longo dos anos de projeto, na alternativa sem nenhuma intervenção, no cenário básico e na alternativa com implantação do BRT nos cenários Tendencial e Orientado. Observa-se grande melhoria do desempenho do sistema e aumento do IPK, praticamente triplicado em 2040 se comparado o cenário-base à alternativa de implantação do BRT no cenário tendencial. No cenário orientado, os indicadores sofrem uma ligeira queda em decorrência do aumento das distâncias percorridas pelos veículos, dado que o desenvolvimento da nova área de urbanização ainda pode ser considerado incipiente.

Tabela 2-65 – Dados Operacionais do Sistema de Transporte Coletivo – Baseline x BRT Tendencial e BRT Orientado

Ano	Tpo de veículo	km percorridos hpm (km)	Frequência hpm (veic./h)	embarques hpm	km percorridos dia (km)	embarques dia	IPK hpm	IPK dia	% das viagens
BL 2014	Comum	31.196	859	59.965	405.922	616.897	1,9	1,5	96,7%
	Articulado	873	46	2.018	11.359	19.690	2,3	1,7	3,3%
	Total	32.069	905	61.983	417.280	636.587	1,9	1,5	100%
BL 2020	Comum	33.477	907	69.706	443.047	732.336	2,1	1,7	96,4%
	Articulado	874	48	2.595	11.567	25.759	3,0	2,2	3,6%
	Total	34.351	955	72.301	454.614	758.096	2,1	1,7	100%
BL 2030	Comum	36.704	990	78.455	498.329	844.813	2,1	1,7	96,4%
	Articulado	1.004	53	2.913	13.635	29.667	2,9	2,2	3,6%
	Total	37.709	1.043	81.368	511.964	874.480	2,2	1,7	100%
BL 2040	Comum	39.697	1.064	91.399	550.243	1.002.147	2,3	1,8	96,6%
	Articulado	1.096	56	3.203	15.189	33.303	2,9	2,2	3,4%
	Total	40.793	1.120	94.602	565.432	1.035.450	2,3	1,8	100%
BRT Tend 2020	Comum	13.468	582	60.179	183.334	614.407	4,5	3,4	45,0%
	Articulado	9.551	286	73.576	117.018	751.185	7,7	6,4	55,0%
	Total	23.020	868	133.756	300.352	1.365.593	5,8	4,5	100%
BRT Tend 2030	Comum	14.538	643	65.226	202.969	683.016	4,5	3,4	43,7%
	Articulado	9.864	302	83.881	123.955	878.364	8,5	7,1	56,3%
	Total	24.402	945	149.108	326.924	1.561.379	6,1	4,8	100%
BRT Tend 2040	Comum	16.327	749	76.400	231.885	813.866	4,7	3,5	44,5%
	Articulado	10.539	319	95.298	134.728	1.015.183	9,0	7,5	55,5%
	Total	26.866	1.068	171.698	366.613	1.829.048	6,4	5,0	100%
BRT Orien 2020	Comum	14.018	621	58.302	179.935	561.304	4,2	3,1	42,1%
	Articulado	10.870	336	80.289	125.584	772.989	7,4	6,2	57,9%
	Total	24.888	957	138.591	305.519	1.334.293	5,6	4,4	100%
BRT Orien 2030	Comum	15.517	690	66.867	205.340	663.664	4,3	3,2	41,5%
	Articulado	12.624	373	94.258	150.361	935.525	7,5	6,2	58,5%
	Total	28.142	1.063	161.124	355.700	1.599.189	5,7	4,5	100%
BRT Orien 2040	Comum	16.756	753	74.476	228.288	761.060	4,4	3,3	41,1%
	Articulado	12.848	399	106.744	157.555	1.090.798	8,3	6,9	58,9%
	Total	29.604	1.152	181.221	385.844	1.851.858	6,1	4,8	100%

3. OUTRAS MEDIDAS PARA MELHORIA DA MOBILIDADE

3.1. Segurança Viária

Segundo a Organização Mundial da Saúde, em seu Plano Mundial para o período de ação de 2011 a 2020 para a Segurança Viária, cerca de 1,3 milhão de pessoas falecem, por ano, em todo mundo, em decorrência de acidentes de trânsito. Mais de metade delas não viajam em automóvel. As causas principais de morte de pessoas entre 5 e 44 anos derivam das lesões de acidentes de trânsito (AT). Além dessas, entre 20 e 50 milhões de pessoas sofrem lesões não mortais por ano³.

Esse fenômeno é mais acentuado em países em desenvolvimento com cidades onde o crescimento de taxa de motorização dos meios de transportes é acelerado. Em torno de 90% dos falecimentos decorrentes de atropelamento ocorrem em países de baixa e média renda per capita (faixa de até US\$ 975 para os de baixa e entre US\$ 975 e US\$ 3.855 para os de média renda)⁴ e representam menos da metade da frota de veículos de todo o mundo. Isso se deve, em parte, ao rápido aumento do mercado de veículos em contraste com investimentos insuficientes em estratégias para segurança viária e falta de planejamento do uso do território.

É diante deste cenário, onde acidentes de trânsito são a 9ª maior causa de óbitos no mundo e com indicadores apontando que podem vir a ser a 7ª maior causa de óbito em menos de duas décadas⁵, que a Organização das Nações Unidas (ONU) criou, em 2010, a “Década da Ação para Segurança Viária”, estabelecendo recomendações aos países, com meta de aplicação até 2020, incentivando a que elaborem um plano diretor para guiar suas ações no sentido da redução, em 50%, do número de mortos e feridos em acidentes de trânsito. O Brasil decidiu aceitar as recomendações, lançando no ano seguinte o “Pacto Nacional pela Redução de Acidentes no Trânsito – um Pacto pela Vida”, em que propõe a redução dos índices por meio do engajamento dos poderes executivo, legislativo e judiciário, nos três níveis de governo, e a participação da sociedade civil.

Os acidentes de trânsito, além de causarem danos físicos, psicológicos e materiais, oneram diversos custos governamentais. O Brasil ocupa a quinta posição dos países recordistas em mortes no trânsito e ainda apresenta um dos maiores gastos sociais do mundo com acidentes. Enquanto – segundo a OMS - são gastos

³ Fonte: http://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/spanish.pdf

⁴ Método Atlas do Banco Mundial - <http://datos.bancomundial.org/quienes-somos/clasificacion-paises>

⁵ Fonte: Retrato Da Segurança Viária No Brasil, 2014 – endereço:
<http://onsv.org.br/portaldados/downloads/retrato2014.pdf>

anualmente cerca de U\$ 518 bilhões no mundo, só no Brasil são 16 bilhões de reais por ano de despesas por conta de atropelamentos.

O número crescente de automóveis e sua priorização na ocupação dos espaços públicos, em conjunto com a má formação dos condutores de veículos e uma infraestrutura viária inadequada, são fatores que contribuem para tornar o país um dos recordistas mundiais em número de acidentes. Como agravante, é também crescente o número de óbitos nos últimos 14 anos: segundo o DATASUS, em 2012 - último ano cujos dados foram divulgados - foram mais de 44 mil mortes por acidentes de transporte terrestre⁶. Isto equivale a um óbito a cada 12 minutos.

Características circunstanciais dos acidentes de trânsito também podem indicar falhas ou apontar melhorias necessárias em uma via mal projetada, revelar arquétipos de frequência, ou mesmo o perfil e as situações-padrão da vítima de acidente de trânsito. Por essa razão, o mapeamento destes dados, identificando as vias mais perigosas e a sondagem de possíveis causas e soluções, são informações valiosas que podem contribuir para o diagnóstico e direcionar para soluções mais eficazes, melhorando o fluxo e a qualidade do trânsito local.

Uma via mais segura, além de garantir o bem mais básico de uma sociedade que é a vida, pode reduzir os custos financeiros demandados para atender a ocorrências de acidentes de trânsito. Em outras palavras, os investimentos em Segurança Viária são premissa básica na construção e manutenção de uma via e têm impacto em diversos setores da sociedade.

3.1.1. Estrutura de Gestão

Durante o processo de levantamento de dados realizado pela equipe do PLAMUS, verificou-se que na Região Metropolitana da Grande Florianópolis (RM) não há nenhum sistema ou política de integração entre as instituições governamentais e entidades que lidam com questão de acidentes de trânsito, tanto no que se refere ao atendimento das ocorrências, como no registro e análise de dados. Em caso de uma ocorrência, podem ser acionados as polícias militar, rodoviária e civil ou o corpo de bombeiros. Os registros e atendimentos na região ocorrerão de formas diferentes e ficarão registrados de maneira não uniforme e não unificada.

Isso dificulta e até inviabiliza a montagem de um banco de dados adequado à análise e gestão dos problemas que geram os acidentes de trânsito.

⁶ Fonte DATASUS: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205> - último acesso em 2 de fevereiro de 2015.

O PLAMUS recomenda, pois, a criação de uma estrutura unificada de atendimento e a criação de um banco de dados integrado, segundo práticas e padrões existentes para este fim.

3.1.2. Diagnóstico dos acidentes na RMF

Dado que a Segurança Viária depende da atuação de diversas entidades, e que o Corpo de Bombeiros (CBM-SC) tem liberdade de ação em quaisquer dos três tipos de vias (federal, estadual e municipal), optou-se neste estudo pela utilização dos dados coletados por esta instituição, disponíveis em seu banco de dados denominado E-193. Algumas vezes estes dados foram comparados com os dados do DATASUS, e outras entidades.

O E-193 é um sistema desenvolvido para atender às necessidades de gerenciamento de ocorrências emergenciais de competência de Bombeiros Militares, tais como o combate a incêndios, acidentes de trânsito, emergências clínicas, auxílios e apoios a outros órgãos, além de ocorrências envolvendo produtos perigosos, buscas, salvamentos aéreos, terrestres, aquáticos ou subaquáticos.

Nesse trabalho foram analisados os dados referentes apenas aos acidentes de trânsito, classificados pelo CBM-SC como atropelamento, colisão/choque e queda. Foram incluídos dados dos 13 municípios da RM, no período de janeiro de 2011 a novembro de 2014, totalizando 3 anos e 11 meses completos.

Na Tabela 3-1 apresenta-se o número de vítimas registradas no período de análise por município da RM, podendo-se observar que Florianópolis é responsável por 67% das vítimas, seguido de São José com 16%. Nenhuma vítima foi registrada em Anitápolis.

Tabela 3-1 - Número Total de Vítimas por Município (E-193).

Município	Número de Vítimas	%
Águas Mornas	22	0,3%
Angelina	1	0,0%
Anitápolis	0	0,0%
Antônio Carlos	22	0,3%
Biguaçu	173	2,6%
Florianópolis	4475	67,4%
Governador Celso Ramos	115	1,7%
Palhoça	625	9,4%
Rancho Queimado	7	0,1%
Santo Amaro da Imperatriz	154	2,3%
São Bonifácio	2	0,0%
São José	1039	15,6%
São Pedro de Alcântara	4	0,1%
Total	6639	100,0%

Comparando estes dados com os dados de internações obtidos pelo DATASUS para os 13 municípios no mesmo período (Janeiro de 2011 a Novembro de 2014), nota-se uma grande diferença nos resultados, expressos na Tabela 3-2, com a maioria das vítimas registradas em São José.

Entende-se que essa diferença é devida ao fato de que as vítimas são encaminhadas aos hospitais de São José e só então registradas pelo DATASUS. Na Grande Florianópolis, apenas dois hospitais têm condições de receber internações: o Hospital Regional de São José e o Hospital Celso Ramos.

Essa diferença ilustra a falta de precisão e confiabilidade dos dados coletados, e a necessidade da estruturação de uma metodologia para sua coleta e montagem de um banco apropriado.

Tabela 3-2 - Total de Vítimas por Município (DATASUS).

Município	Número de Vítimas	%
Águas Mornas	0	0,0%
Angelina	1	0,0%
Anitápolis	0	0,0%
Antônio Carlos	0	0,0%
Biguaçu	0	0,0%
Florianópolis	427	8,9%
Governador Celso Ramos	0	0,0%
Palhoça	0	0,0%
Rancho Queimado	0	0,0%
Santo Amaro da Imperatriz	1	0,0%
São Bonifácio	0	0,0%
São José	4257	89,2%
São Pedro de Alcântara	85	1,8%
Total	4771	100,0%

O Gráfico 3-1 mostra um grande aumento de vítimas no ano de 2013, parte deste acréscimo devendo-se ao fato de que, no segundo semestre de 2013, o CBM-SC começou a registrar os acidentes do tipo Colisão/Choque, antes não registrados como acidentes de trânsito. Isso impactou também os números apresentados para 2014 em relação a 2013, já que só se registrou esse tipo de acidente a partir do segundo semestre.

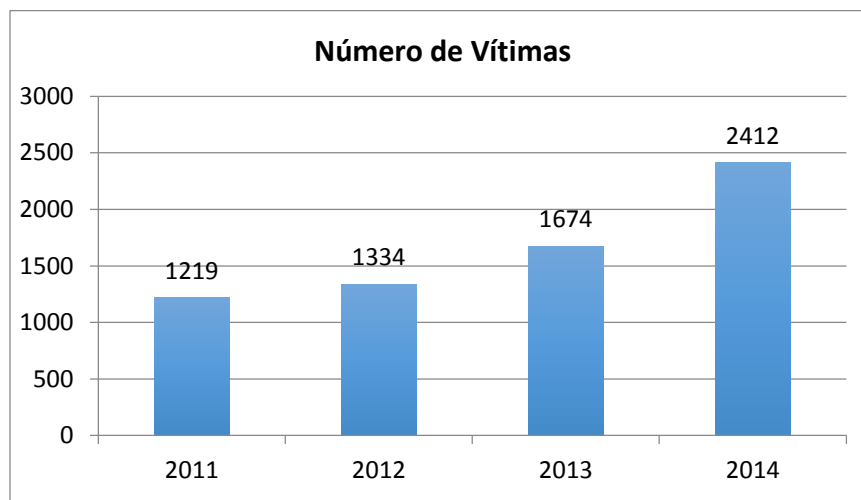


Gráfico 3-1 – Evolução anual do número de vítimas na RMF.

No Gráfico 3-2 pode-se observar o maior número de vítimas registrado no verão. Da mesma forma, nota-se o aumento do número de vítimas nos horários de pico, apresentado no Gráfico 3-2. Estes dois dados conjugados permitem supor que o aumento de vítimas tem relação com o volume de tráfego.

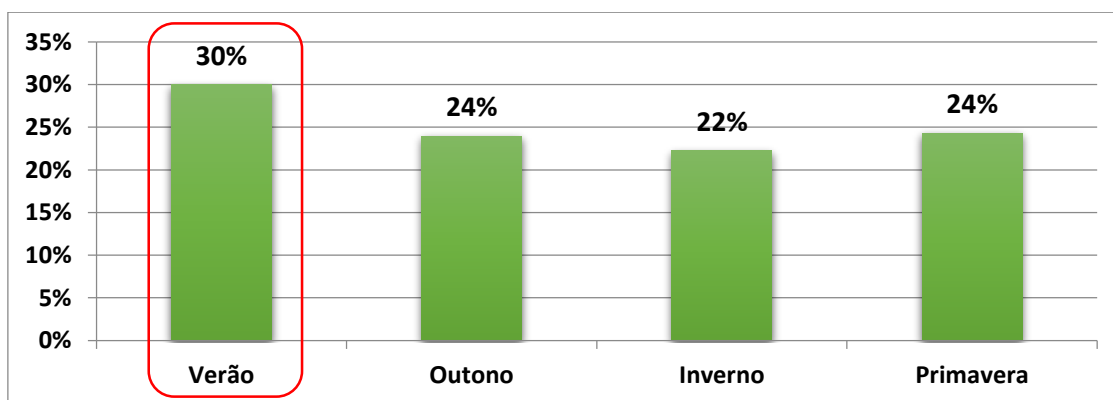


Gráfico 3-2 – Distribuição do número de vítimas por época do ano na RMF.

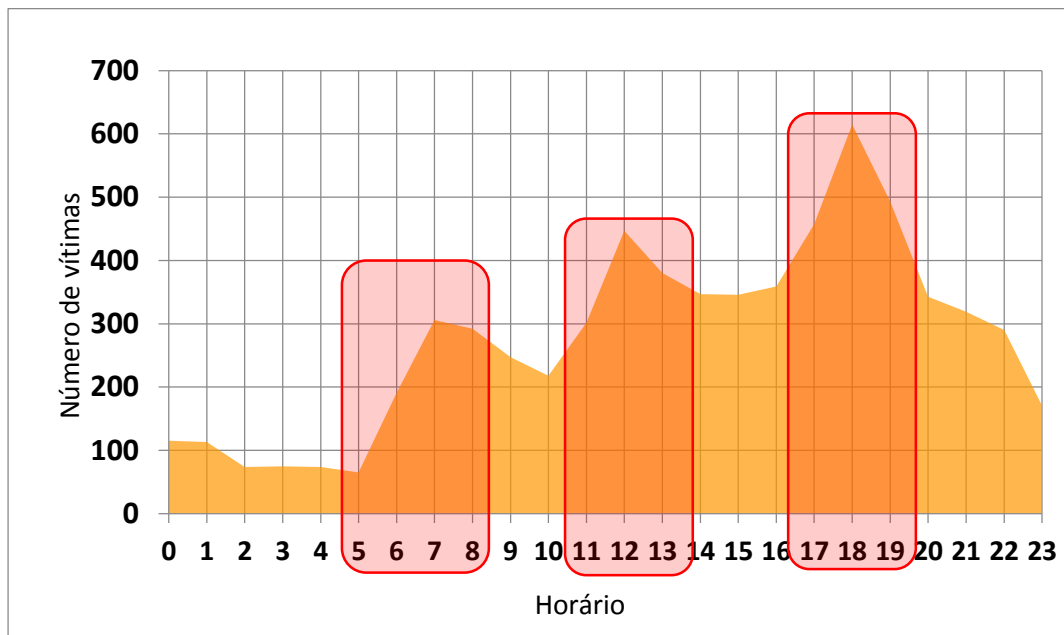


Gráfico 3-3 - Distribuição horária do número de vítimas na RMF.

O Gráfico 3-4 mostra um aumento de vítimas em automóveis nos fins de semana, provavelmente nas madrugadas, e a redução do número de vítimas em motocicletas no mesmo período do dia, indicando seu maior uso durante dias úteis, para viagens por motivo de trabalho.

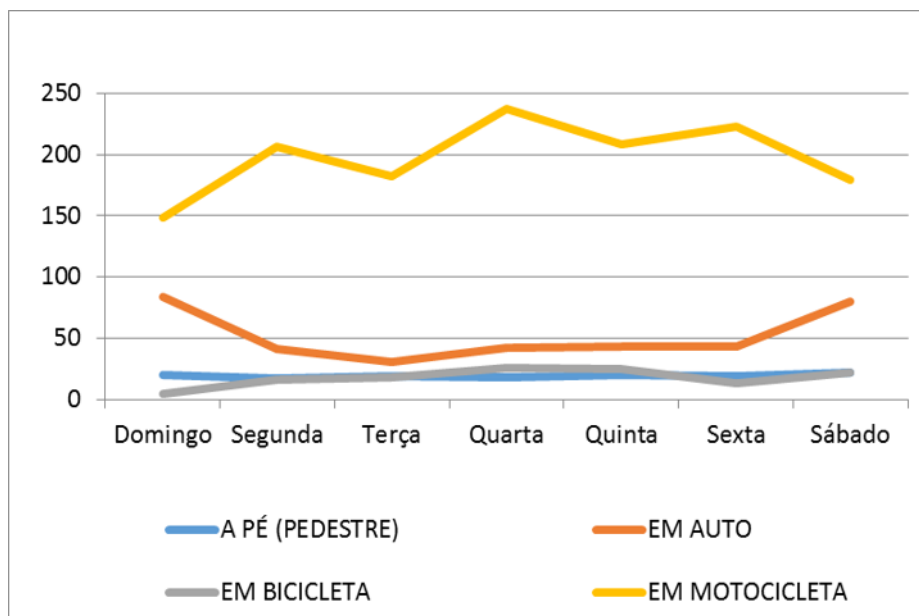


Gráfico 3-4 – Distribuição do número de vítimas por dia da semana e meio de locomoção, na RMF.

No Gráfico 3-5 pode ser observada uma concentração do número de vítima entre 17 e 24 anos.

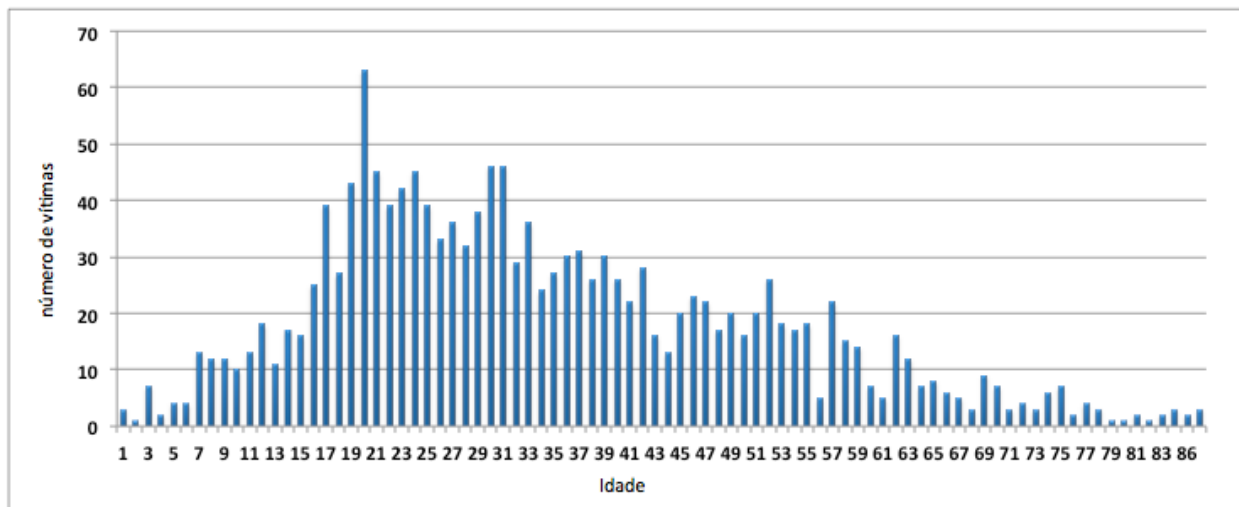


Gráfico 3-5 – Distribuição do número de vítimas por idade, na RMF.

Na Tabela 3-3 apresenta-se o número de vítimas de acidentes de trânsito por faixa etária e modo de locomoção na RMF. Destaca-se a grande incidência de atropelamentos de crianças (até 10 anos) e pré-adolescentes (entre 10 e 14 anos). Segundo especialistas, até os 10 anos uma criança ainda não consegue calcular a velocidade e a distância dos veículos, não reconhece os sons ambientes e tem a visão periférica limitada, o que limita seu discernimento sobre o momento de atravessar a rua. Dependendo de sua altura, os motoristas também podem não enxergá-la. Entre os acidentes de trânsito, o atropelamento é a principal causa de morte envolvendo crianças entre cinco e dez anos.

A ONG CRIANÇA SEGURA realizou um estudo que se baseia em dados divulgados pelo Ministério da Saúde em 2010. O ranking aponta o estado de Santa Catarina como quarto colocado em mortes, com taxa de 2,28 por cem mil habitantes menores de 15 anos.

Tabela 3-3 – Distribuição de vítimas de atropelamento por faixa etária, na RMF.

Faixa Etária	Vítimas	%
Até 10 anos	96	8%
11 a 14 anos	75	6%
15 a 25 anos	293	23%
25 ou mais	777	62%
TOTAL	1247	100%

No Gráfico 3-6 e na Tabela 3-3 observa-se que o maior número de vítimas são os usuários de motocicletas. Verificou-se também que 72% das vítimas de acidentes envolvendo motocicleta em Florianópolis estavam na garupa, indicando ser maior o risco de transitar nesta posição.

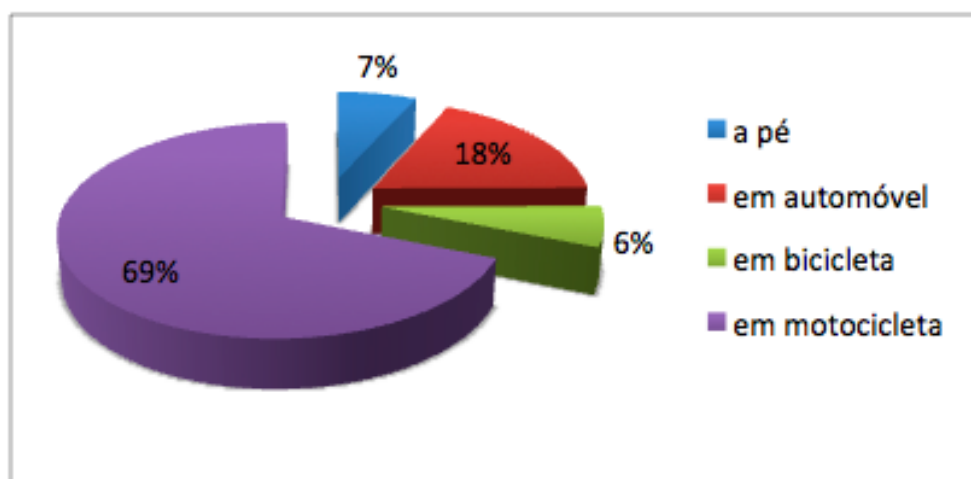


Gráfico 3-6 – Distribuição do número de vítimas por meio de locomoção, na RMF (E-193).

Tabela 3-4– Vias com maior número de vítimas de acidentes de trânsito - dezembro de 2013 a Novembro de 2014.

Via	Atropelamento		Colisão/Choque		Queda		Total	
BR282	11	10%	122	18%	36	20%	169	18%
SC403	20	18%	77	12%	17	10%	114	12%
SC401	5	5%	79	12%	24	13%	108	11%
JORNALISTA RUBENS DE ARRUDA RAMOS	12	11%	82	12%	14	8%	108	11%
JOÃO GUALBERTO SOARES	7	6%	55	8%	11	6%	73	8%
SC405	11	10%	41	6%	13	7%	65	7%
BR101	12	11%	31	5%	7	4%	50	5%
GOVERNADOR GUSTAVO RICHARD	2	2%	30	5%	15	8%	47	5%
ADMAR GONZAGA	1	1%	28	4%	6	3%	35	4%
SC407	1	1%	27	4%	5	3%	33	3%
MARINHEIRO MAX SCHRAMM	2	2%	23	3%	4	2%	29	3%
LAURO LINHARES	7	6%	19	3%	3	2%	29	3%
PAULO FONTES	9	8%	15	2%	1	1%	25	3%
DAS TORRES	2	2%	13	2%	8	4%	23	2%
GOVERNADOR JORGE LACERDA	3	3%	13	2%	7	4%	23	2%
AV. IVO SILVEIRA	5	5%	11	2%	7	4%	23	2%
Total	110	100%	666	100%	178	100%	954	100%

Na Tabela 3-4 são listadas as vias com maior número de vítimas de acidentes de trânsito por tipo de acidente. Verifica-se o alto índice de atropelamentos na SC-403, indicando a necessidade de intervenções nas travessias ou circulação de pedestres ao longo da rodovia. O maior índice de colisões na BR-282, Av. Jornalista Rubens de Arruda Ramos, SC-401 e SC-403, indica a necessidade de adequação da geometria da via, da sinalização e, talvez, a redução da velocidade permitida e o aumento da fiscalização. A BR-282, a SC-403 e a SC-401 são as que apresentam maior índice de acidente por queda, indicando a necessidade de uma maior fiscalização da circulação de motocicletas ou restrição de circulação.

3.1.3. Recomendações

Com base nos dados expostos, verifica-se que muitas informações sobre o sistema viário e circulação de veículos e pessoas podem ser obtidas do adequado levantamento dos dados de acidentes de trânsito e de sua análise.

Recomenda-se a montagem de um sistema de informação sobre acidentes, com o objetivo de estruturar o ambiente de tomada de decisão, ou seja, direcionar as intervenções no sistema viário, na circulação de veículos e pessoas e na fiscalização, reduzindo o número de acidentes, bem como as lesões e mortes causadas.

O sistema de informação sobre acidentes de trânsito deve conter ferramentas que permitam a análise comparativa e a explicação das ocorrências. A análise deve centrar-se nas informações sobre o veículo, a via, a vítima e as condições do local.

Embora o sistema existente na RM não esteja estruturado dessa forma, são relacionadas a seguir algumas ações que poderiam ser tomadas a partir da análise dos dados coletados.

- Aumento da fiscalização no período de verão e nos períodos de pico (ver Gráfico 3-2 e Gráfico 3-3);
- Aumento da fiscalização sobre condutores entre 17 e 24 anos (ver Gráfico 3-5);
- Aumento da fiscalização nos fins de semana, principalmente à noite (ver Gráfico 3-4);
- Verificação das condições de travessias próximo a áreas escolares, em função do alto índice de atropelamento com menores de 19 anos (ver Tabela 3-3);
- Aumento da fiscalização sobre os motociclistas e garupas, e verificação da necessidade de restrição de circulação em algumas vias com alto índice de acidentes, como a BR-282 (ver Gráfico 3-6 e Tabela 3-4);
- Avaliação da geometria e sinalização de vias e cruzamentos com maior índice de colisões e choque (ver Tabela 3-4).

No item a seguir apresentam-se algumas sugestões de intervenção provenientes da análise dos dados de acidentes.

3.2. Melhorias de Tráfego

A seguir são apresentadas propostas de intervenções para melhoria das condições de tráfego e de segurança em interseções e outros locais críticos da rede viária da região metropolitana de Florianópolis. Os locais foram identificados em vistorias realizadas pela equipe do PLAMUS e na análise dos acidentes de trânsito.

No total, são propostas intervenções em 15 locais, indicados no mapa da Figura 3-1, na Tabela 3-5 e descritos nos itens a seguir. Em geral, as ações propostas são relativamente simples de serem implantadas e de baixo custo, concentrando-se principalmente na implantação de semaforização, placas de sinalização, separadores físicos de fluxos e lombo-faixas para pedestres.

Tabela 3-5– Intervenções propostas para melhoria de tráfego.

Nº	Intervenção
1	Acesso à via Beira Mar Norte
2	Canalização do tráfego na Ponte Colombo Salles
3	Medidas para melhoria da segurança viária na rodovia SC-403
4	Interseção das rodovias SC-405 e SC-406 (Trevo do Campeche)
5	Interseção das rodovias SC-405 e Aparício Ramos Cordeiro
6	Interseção das rodovias SC-405 e Baldicero Filomeno
7	Rotatória próxima à UFSC
8	Interseção entre Av. Luis Boiteux Plaza e Rua Leonel Pereira
9	Melhoria para o acesso e fluidez em Canasvieiras
10	Interseção entre Ruas Capitão Romualdo de Barros e João Mota Spezim
11	Interseção entre Ruas Paulino Pedro Hermes, João Grumiche e Av. Oswaldo José do Amaral
12	Entroncamento entre a rodovia SC-401 e a Rodovia João Paulo (próxima ao Floripa Shopping)
13	Entroncamento entre a rodovia SC-401 e a Rodovia João Paulo (próxima ao SEBRAE)
14	Implantação de faixa reversível na Av. das Rendeiras
15	Requalificação de região no entorno do calçadão do Kobrasol

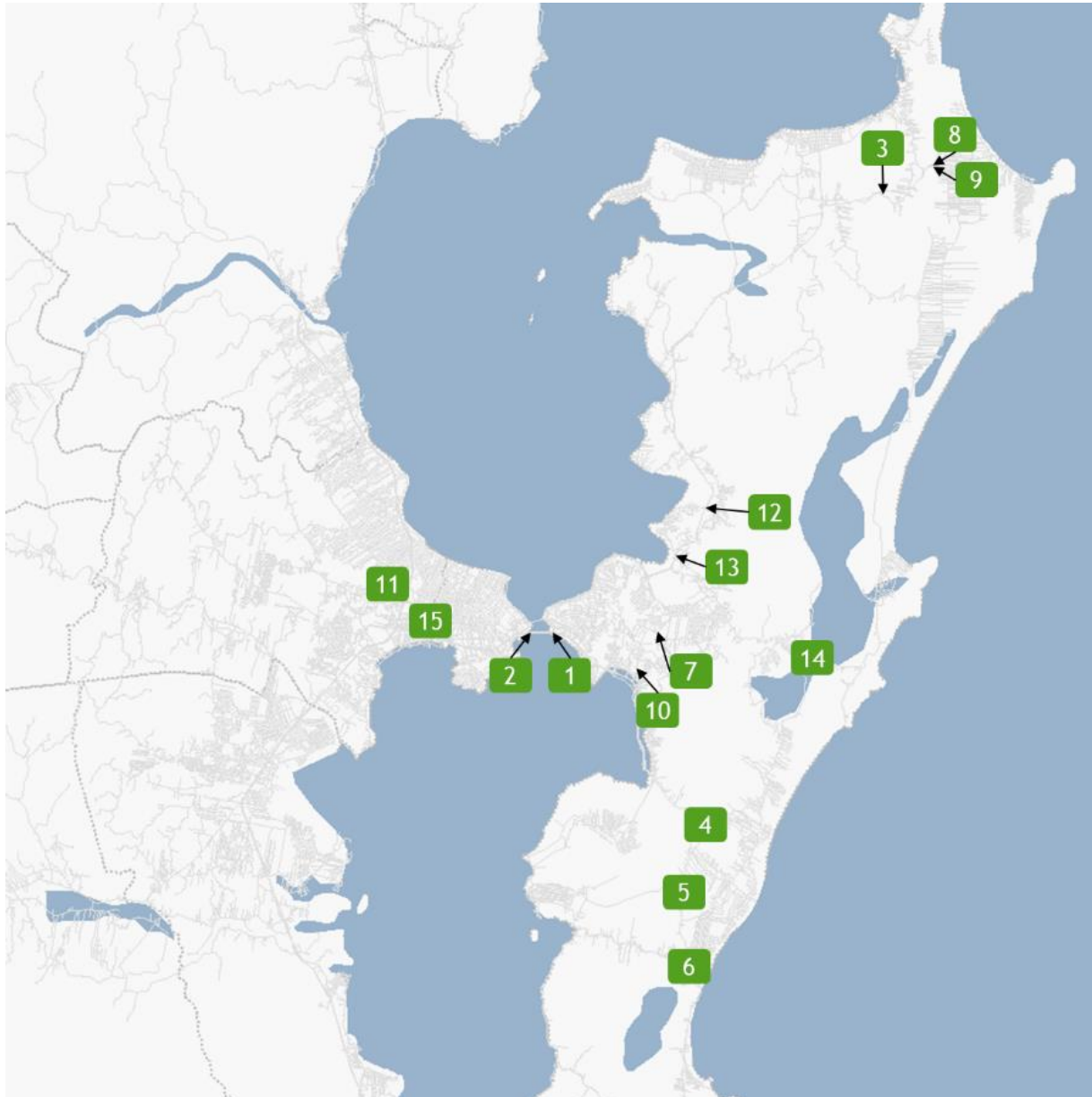


Figura 3-1- Locais de ações para melhoria das condições de tráfego na Grande Florianópolis.

3.2.1. Acesso à via Beira Mar Norte

Um dos locais analisados no estudo do PLAMUS foi o sistema viário de acesso da ponte Pedro Ivo Campos e da Rodovia Gov. Gustavo Richard à Av. Osvaldo Rodrigues Cabral, conhecida por Beira Mar Norte (Figura 3-2). No local, ocorrem entrelaçamentos entre fluxos provenientes das duas vias mencionadas, o que provoca a redução de capacidade, aumento da probabilidade de ocorrência de acidentes e aumento do congestionamento no local.



Figura 3-2- Pontos de conflito entre fluxos no acesso à Beira Mar Norte.

Para o sistema em questão, são propostas medidas imediatas, de fácil implantação (Figura 3-2), que devem atenuar os problemas observados:

- a) Redução de velocidade de 60 km/h para 40 km/h na Rua Antonio Pereira Oliveira Neto (alça de acesso da Av. Governador Gustavo Richard à Av. Osvaldo Rodrigues Cabral). Tal medida visa facilitar manobras de entrelaçamento, especialmente no ponto 1 da Figura 3-2, assim como aumentar a segurança dessas manobras;
- b) Promoção de acesso mais direto da Av. Governador Gustavo Richard ao Terminal de Integração do Centro (TICEN), evitando que os fluxos destinados ao Terminal tenham que percorrer trechos da Rua Antônio Pereira Oliveira Neto e da Av. Paulo Fontes;
- c) Implantação de sinalização vertical indicativa dos destinos “Beira Mar” e “Centro” na rua Antônio Pereira Oliveira Neto e na alça de saída da Ponte Pedro Ivo Campos;
- d) Implantação de sinalização vertical indicativa dos destinos “Beira Mar” e “Centro” na rua Antônio Pereira Oliveira Neto, após a alça de saída da Ponte Pedro Ivo Campos;
- e) Canalização das correntes de tráfego provenientes da Ponte Pedro Ivo Campos e da Av. Governador Gustavo Richard, implantando barreira (fixa ou por cones) para separação dos fluxos. É desejável também reduzir uma faixa para o fluxo proveniente da ponte, alocando-a ao fluxo proveniente da Av. Governador Gustavo Richard, adequando e equilibrando a capacidade da via às magnitudes das correntes de tráfego no local.

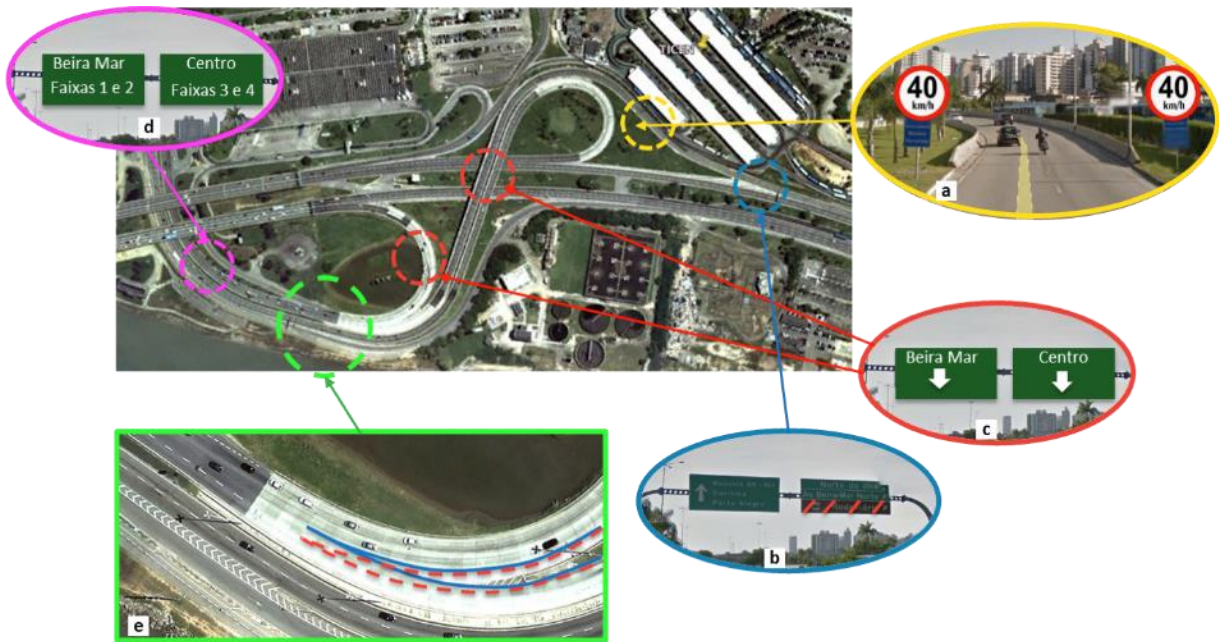


Figura 3-3- Ações propostas para melhoria das condições operacionais do acesso à Beira Mar Norte.

3.2.2. Canalização do tráfego na Ponte Colombo Salles

A Figura 3-4 mostra o local da Ponte Gov. Colombo Salles em que ocorre o entrelaçamento de fluxos provenientes da Ilha de Santa Catarina com destino à rodovia BR-282 ou à Rua Quatorze de Julho. A falta de canalização e de sinalização adequada no local contribuem para que as manobras de entrelaçamento sejam realizadas de maneira não organizada, o que contribui para a redução de capacidade, aumento do atraso e conflitos, além da redução da segurança durante as manobras.

Para o local em questão, são propostas as medidas ilustradas na Figura 3-5:

- a) Canalização dos acessos à BR-282 e à Rua Quatorze de Julho através de separadores físicos (cones);
- b) Implantação de sinalização vertical indicativa das faixas a serem utilizadas por cada uma das correntes de tráfego (BR-282 ou Rua Quatorze de Julho).

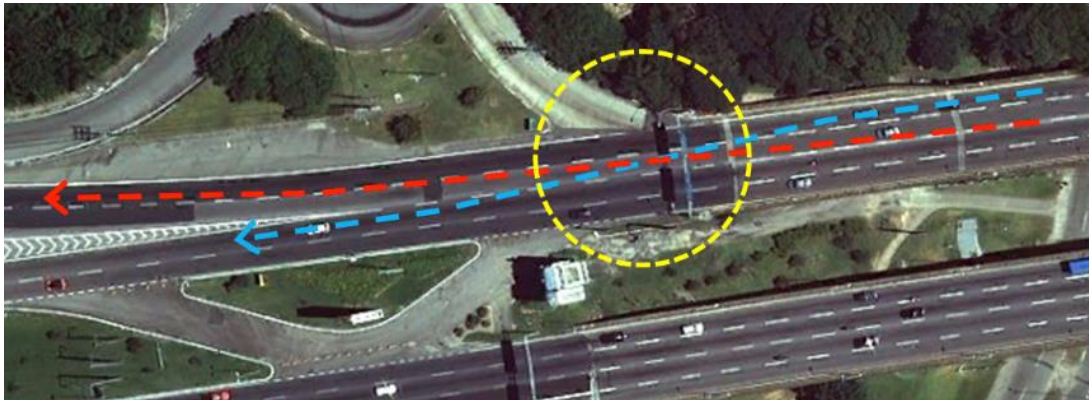


Figura 3-4- Ponto de conflito de fluxos na Ponte Gov. Colombo Salles.

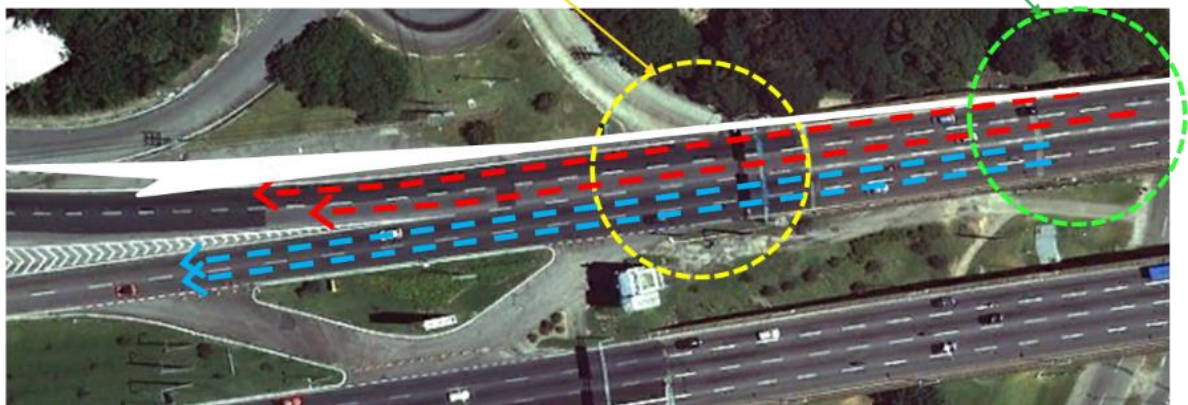


Figura 3-5- Ações propostas para melhoria das condições operacionais do acesso ao continente pela Ponte Gov. Colombo Salles.

3.2.3. Medidas para melhoria da segurança viária na rodovia SC-403

A rodovia SC-403 possui um trecho urbano próximo aos bairros Ingleses e Rio Vermelho, no Norte da Ilha de Santa Catarina, onde foi observado um número significativo de acidentes nos últimos anos. Vários fatores contribuem para o alto número de acidentes, tais como:

- Fluxo significativo de bicicletas e pedestres circulando nesse trecho da rodovia;

- Ciclovias construídas de forma inadequada (sem proteção) ou mesmo inexistentes em alguns trechos, o que expõe os ciclistas a um contato mais direto com o fluxo de automóveis;
- Trechos sem calçadas, associados a trechos com calçadas de largura insuficiente ou em péssimo estado de conservação, o que faz com que parte dos pedestres caminhem na própria rodovia e fiquem mais vulneráveis a atropelamentos.



Figura 3-6- Trecho urbano da rodovia SC-403 no Norte da Ilha.

São propostas para o local uma série de ações imediatas (Figura 3-7), com o objetivo de aumentar a segurança de circulação de pedestres, ciclistas e motoristas, reduzindo o número de acidentes:

- Restrição da velocidade máxima para 40 km/h em toda a extensão urbana da rodovia SC-403;
- Implantação de sinalização vertical e horizontal ostensiva, visando reduzir a ocorrência e, principalmente, a gravidade dos acidentes;
- Implantação de radares para controle da velocidade do tráfego de veículos automotores;
- Colocação de barreiras físicas para separação do fluxo cicloviário do fluxo de veículos automotores;
- Substituição das faixas de pedestres existentes por lombo-faixas, mais visíveis pelos motoristas e, conseqüentemente, mais seguras para os pedestres;
- Realocação dos pontos de ônibus para as proximidades das lombo-faixas de pedestres, considerando que nesses locais as velocidades de circulação serão reduzidas diminuindo, portanto, o impacto da parada dos ônibus na corrente de tráfego e facilitando, além disso, o acesso ao transporte coletivo pela proximidade com das faixas de pedestres.



Figura 3-7- Exemplos de sinalização propostos para o trecho urbano da rodovia SC-403.

3.2.4. Interseção das rodovias SC-405 e SC-406 – Trevo do Campeche

A interseção entre as rodovias SC-405 (estrada Geral do Ribeirão da Ilha) e SC-406 (Rodovia Antônio Luiz Moura Gonzaga) é do tipo “T”, permitindo o acesso ao Bairro do Campeche. O controle de tráfego nas aproximações dessa interseção é realizado através do uso de placa “PARE” ou “DÊ A PREFERÊNCIA (B)” que, na prática, acabam tendo o mesmo efeito no tipo de controle exercido (Figura 3-8).

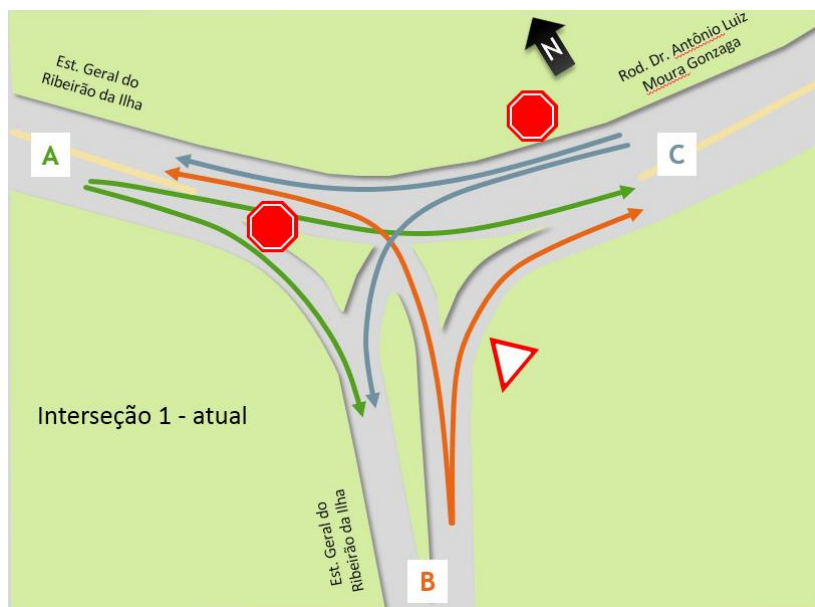


Figura 3-8- Configuração atual do trevo do Campeche.

O controle de trânsito atual impõe parada de todas as correntes de tráfego na interseção, o que resulta em atrasos significativos nos horários de pico. Para minimizar os conflitos e atrasos, recomendam-se as seguintes ações:

- a) Implantação de semáforo com dois estágios, sendo:
 - estágio 1 destinado aos movimentos provenientes das aproximações A e C (Figura 3-9a e Figura 3-9c);
 - estágio 2 alocado aos movimentos provenientes da aproximação B (Figura 3-9b e Figura 3-9d);
- b) Manutenção, se desejado, dos mesmos movimentos permitidos em cada estágio, sendo possível liberar, no período de pico da tarde, a conversão à esquerda (A-B) nos estágios 1 e 2, desde que a faixa mais à direita da rodovia SC-405 seja específica para esse tipo de manobra.
- c) Implantação de faixa reversível no sentido bairro – centro no período de pico da manhã, de forma a privilegiar a demanda de tráfego proveniente do bairro do Campeche (Figura 3-9a e Figura 3-9b);
- d) Implantação de faixa reversível no sentido centro - bairro no período de pico da tarde, de forma a atender à maior demanda de tráfego de retorno ao bairro Campeche (Figura 3-9c e Figura 3-9d).
- e) Promoção de melhorias na geometria da interseção, com implantação de ilhas para canalização e direcionamento das diversas correntes de tráfego.

Nessa configuração semafórica com 2 fases, somente haverá conflito entre os movimentos de conversão à esquerda na rodovia SC-406 (C-B) e o fluxo na rodovia SC-405 com destino ao sul da Ilha (A-C). Como o volume de conversão é relativamente baixo, pode-se aproveitar brechas na corrente de tráfego oposta. Também é possível adotar uma configuração semafórica com estágio específico para a conversão à esquerda da SC-406 para acesso ao Campeche, o que eliminaria qualquer tipo de conflito entre correntes de tráfego no local. Para que esta configuração possa ser adotada é necessário prover sempre duas faixas na aproximação C (uma para conversões C-B, outra para movimentos retos C-A).

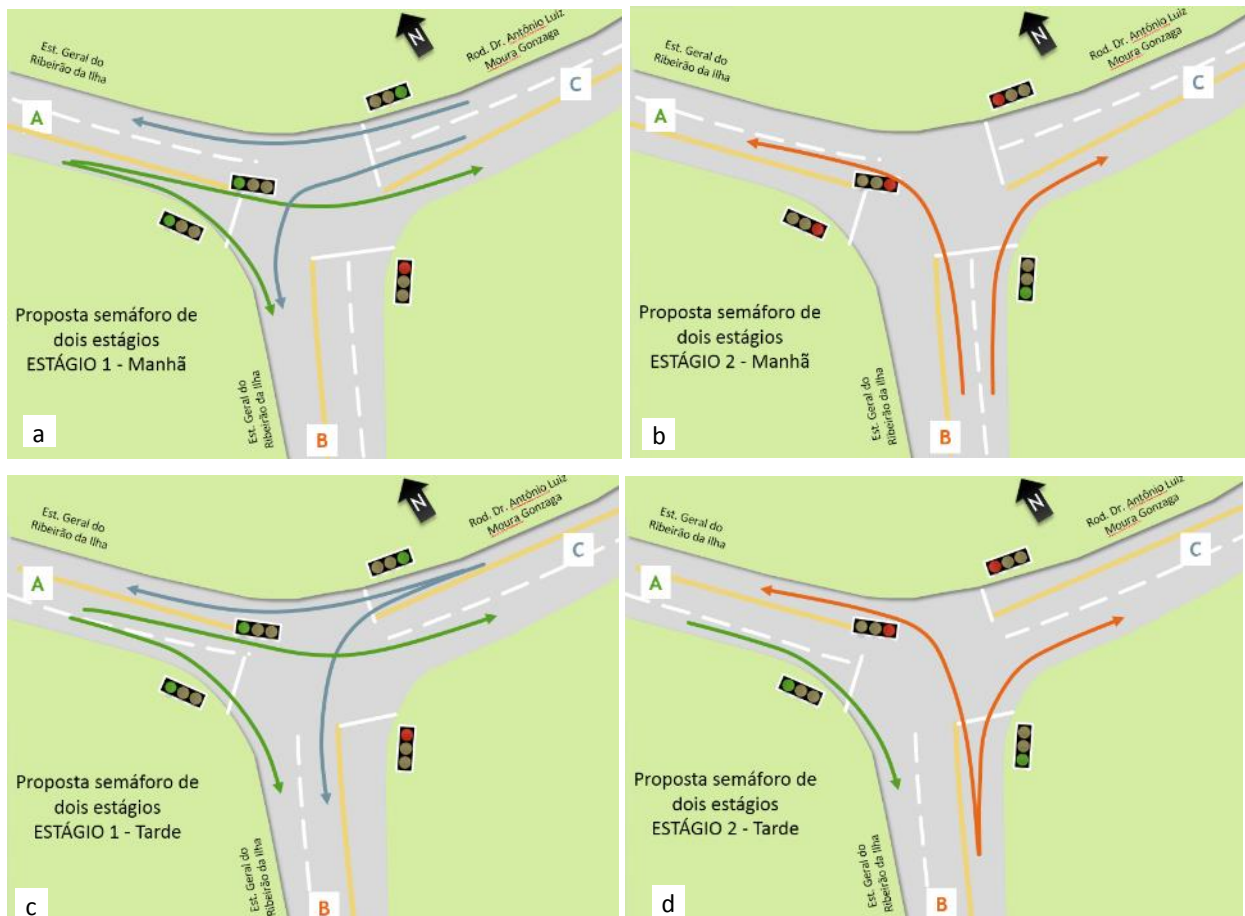


Figura 3-9- Configuração de faixas reversíveis e controle semafórico proposto para o trevo do Campeche.

3.2.5. Interseção das rodovias SC-405 e Aparício Ramos Cordeiro

A interseção entre as rodovias SC-405 e Aparício Ramos Cordeiro também é do tipo “T”, permitindo o acesso à Fazenda Experimental da UFSC (Figura 3-10). Atualmente, movimentos retos na rodovia SC-405 têm prioridade, sendo os restantes controlados através de sinalização do tipo ‘PARE’, da seguinte forma:

- vertical e horizontal para veículos que acessam a rodovia SC-405 vindo da rodovia Aparício Ramos Cordeiro; e
- horizontal para veículos que realizam a conversão à esquerda da rodovia SC-405 para a rodovia Aparício Ramos Cordeiro.

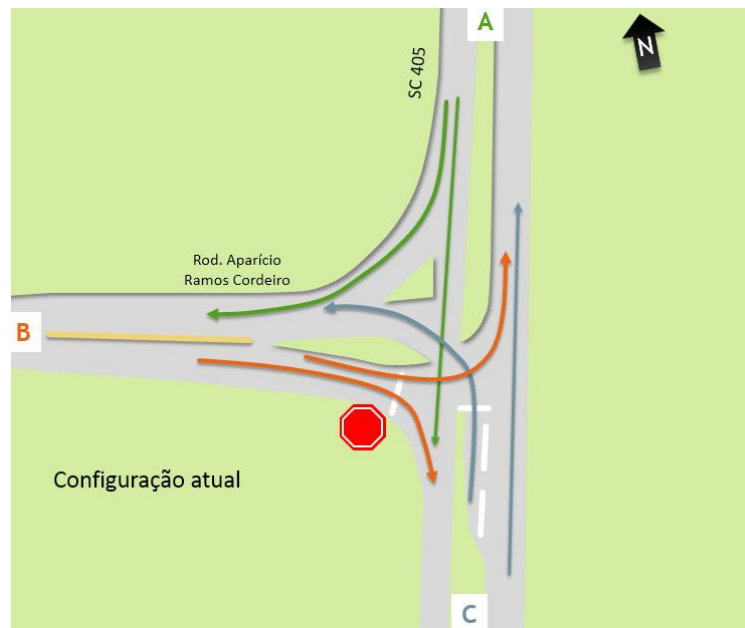


Figura 3-10- Configuração atual da interseção entre Rodovias SC-405 e Aparício Ramos Cordeiro.

De acordo com o Plano Diretor do município de Florianópolis, esta interseção será uma alternativa para acesso ao aeroporto e conexão com a Av. Beira Mar Sul. Sendo assim, é desejável que seja semaforizada no futuro, com operação em 3 estágios:

- a) estágio 1 (Figura 3-11a): movimentos retos na rodovia SC-405 (A-C e C-A), além da conversão à direita da SC-405 para Rod. Aparício Ramos Cordeiro (movimento A-B);
- b) estágio 2 (Figura 3-11b): movimento reto na rodovia SC-405, sentido Norte (C-A) e conversão à esquerda da SC-405 para Rod. Aparício Ramos Cordeiro (movimento C-B);
- c) estágio 3 (Figura 3-11c): movimentos provenientes da Rod. Aparício Ramos Cordeiro (B-A e B-C)

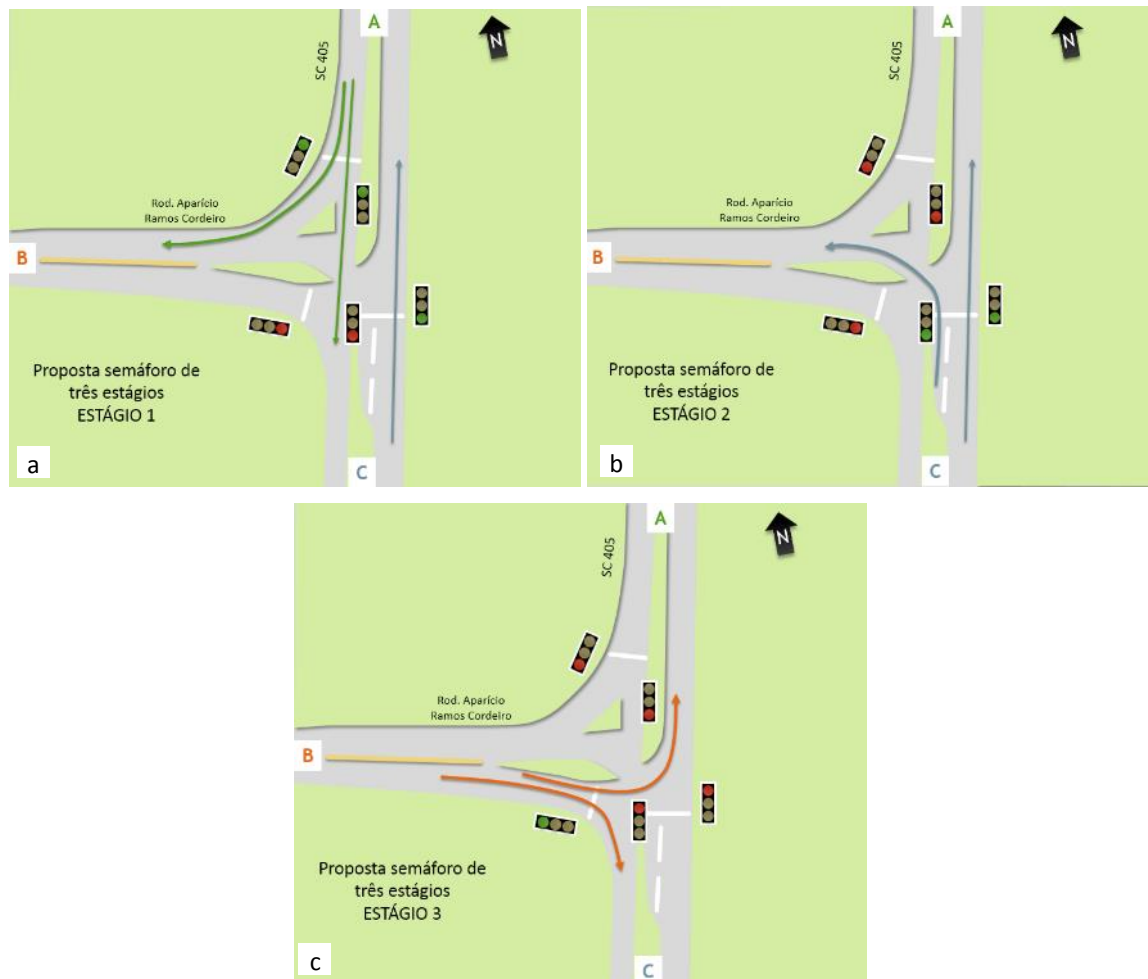


Figura 3-11- Esquema de controle semafórico proposto para a interseção da SC-405 com a Aparício Ramos Cordeiro.

Como alternativa ao esquema proposto, também é possível liberar o movimento A-B durante todo o ciclo, desde que seja implantada faixa exclusiva para conversão à direita na rodovia SC-405 (aproximação A) e não exista conflito significativo entre as correntes de tráfego A-B e C-B.

3.2.6. Interseção das rodovias SC -405 e Baldicero Filomeno

A interseção entre a Rodovia Baldicero Filomeno e a rodovia SC-405 é do tipo “T”, composta por duas aproximações da Rodovia Baldicero Filomeno (A e B) e por uma aproximação da rodovia SC-405 (C). O controle de tráfego é exercido para fluxos nas aproximações A e B, mediante o uso de sinalização vertical do tipo “PARE” (Figura 3-12).

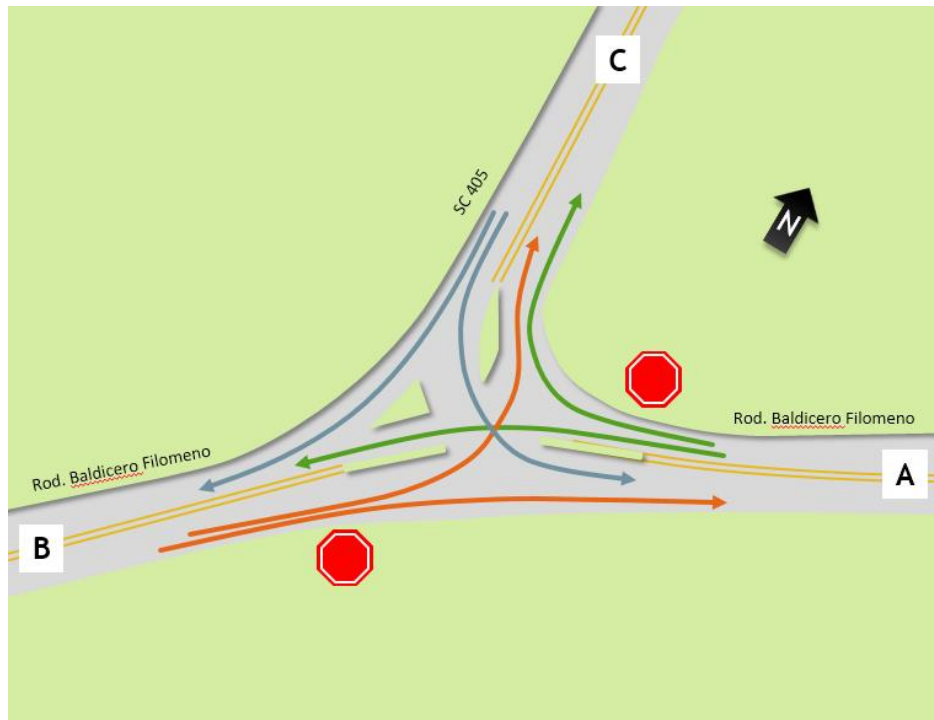


Figura 3-12- Configuração atual da interseção entre as Rodovias SC-405 e Baldicero Filomeno.

Atualmente esta interseção apresenta qualidade operacional adequada, mas a perspectiva é que o nível de serviço piore futuramente, com o aumento da demanda no local. Dessa forma, é proposto um plano semafórico com esquema de 3 estágios:

- a) estágio 1 (Figura 3-13a): movimentos provenientes da aproximação A (AB e AC), além do movimento reto entre B e A na rodovia Baldicero Filomeno;
- b) estágio 2 (Figura 3-13b): movimentos provenientes da aproximação B (movimento reto B-A na rodovia Baldicero Filomeno e conversão à esquerda B-C desta para a rodovia SC 405);
- c) estágio 3 (Figura 3-13c): movimentos provenientes da rodovia SC-405 (C-B e C-A).

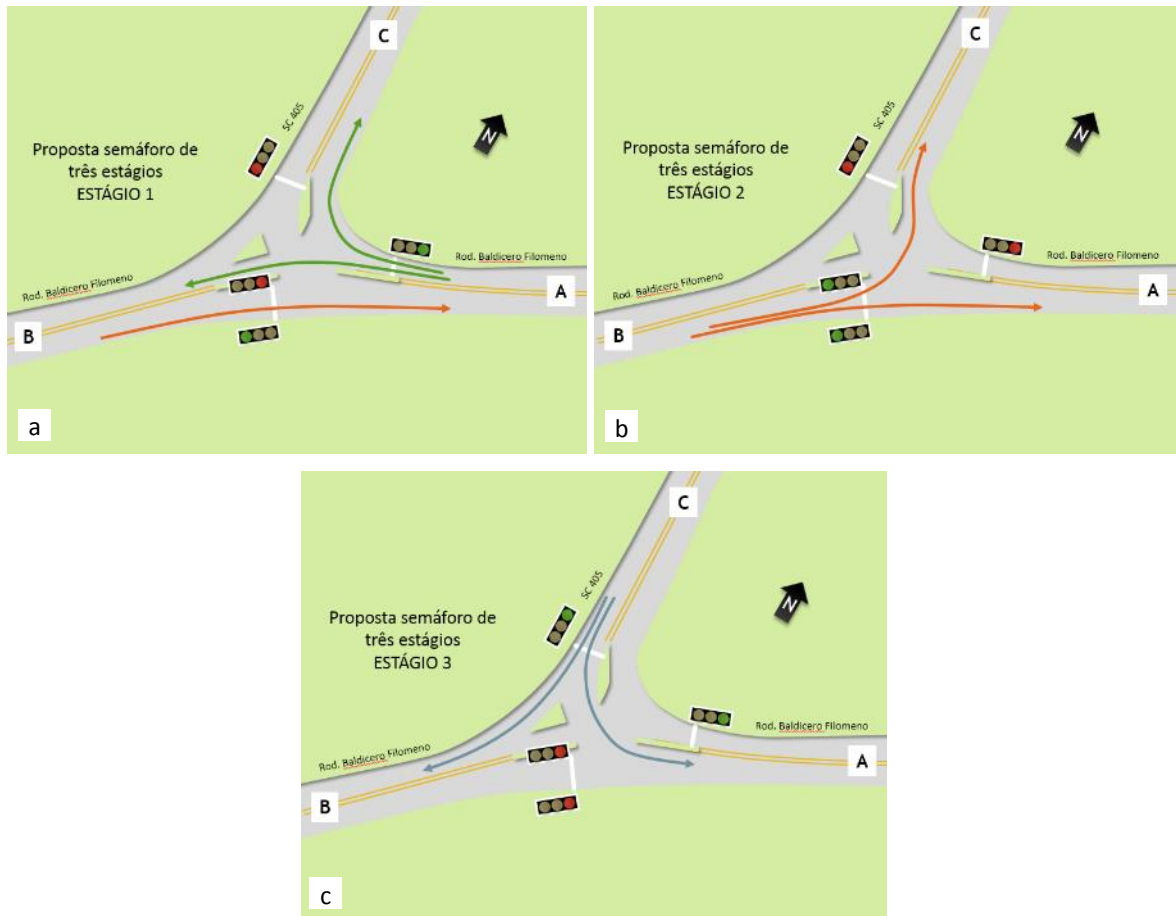


Figura 3-13- Esquema de controle semafórico proposto para a interseção das rodovias SC-405 e Baldicero Filomeno.

3.2.7. Rotatória próximo à UFSC

A rotatória em questão fica próximo ao campus da Universidade Federal de Santa Catarina, com acesso pelas Rua Lauro Linhares (A), Av. Professora Maria Flora Pausewang (B), Rua Delfino Conti (C), Rua Roberto Sampaio Gonzaga (D) e Av. Desembargador Vitor Lima (E), como mostra a Figura 3-14. O acesso a esta rotatória é controlado através de sinalização vertical do tipo “PARE”, sendo a prioridade de movimentação dada aos veículos que circulam pela rotatória. Além disso, existe ali grande movimentação de pedestres, com prioridade de passagem em relação aos automóveis.

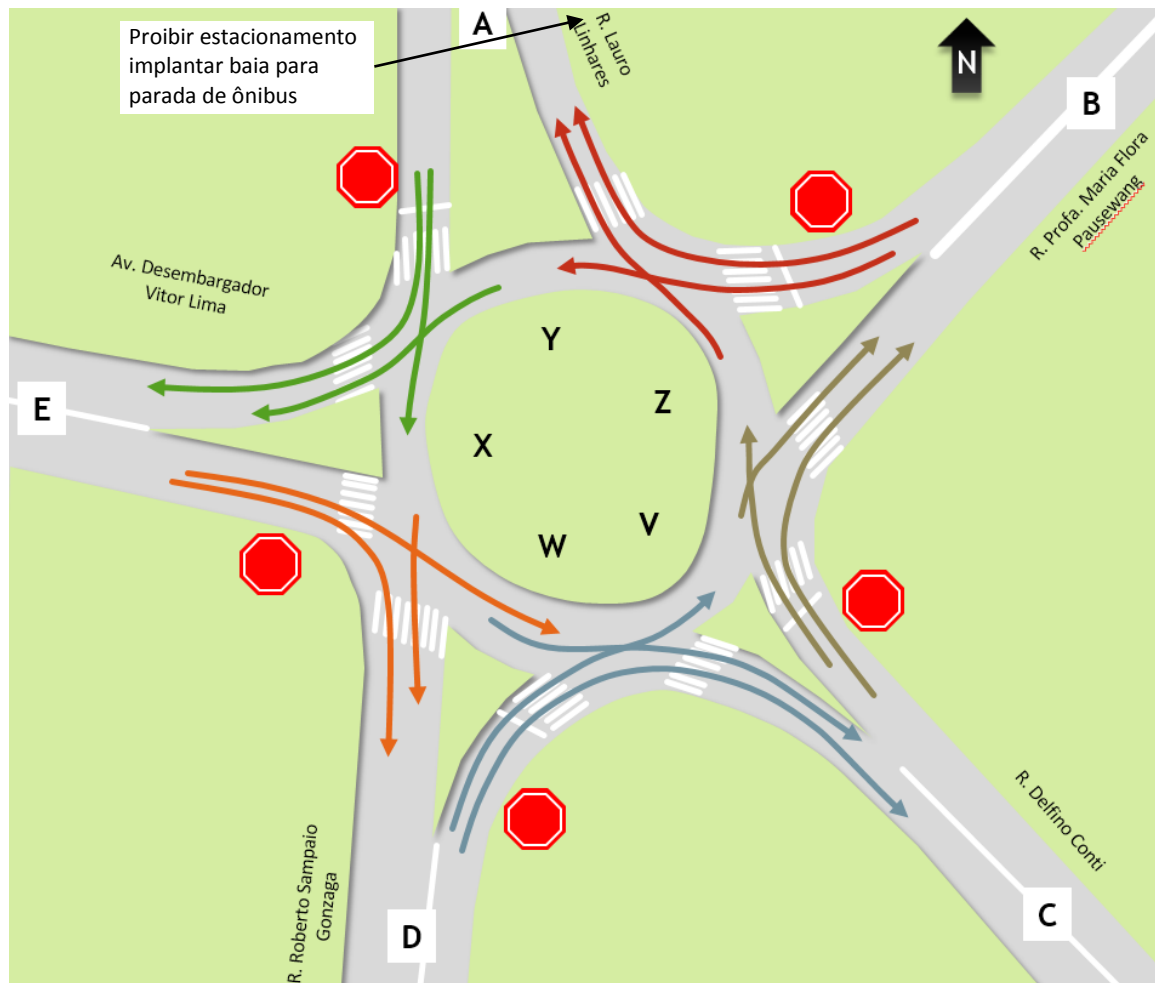


Figura 3-14- Rotatória próxima à UFSC e ações propostas.

Após análise e diagnóstico realizado para esta rotatória no decorrer do estudo, são indicadas as seguintes ações para melhoria das condições do tráfego no local:

- a) Proibição de estacionamento na saída da rotatória, na Rua Lauro Linhares. A parada de veículos nesse local, devido à existência de centro comercial, provoca o afunilamento da corrente de tráfego que sai da rotatória com destino a esta via, acarretando atrasos (Figura 3-15);
- b) Implantação de baia para a parada de ônibus, também na aproximação de saída da Rua Lauro Linhares, para evitar o afunilamento das correntes de tráfego, congestionamento e atrasos na rotatória.



Figura 3-15- Efeito combinado da parada de ônibus e estacionamento de motocicleta no afunilamento da corrente de tráfego que sai da rotatória em direção à Rua Lauro Linhares.

3.2.8. Interseção da Av. Luis Boiteux Piazza com Rua Leonel Pereira

A interseção da Av. Luis Boiteux Piazza com a Rua Leonel Pereira, em Canasvieiras, no Norte da Ilha, é formada por 4 aproximações (Figura 3-16), sendo permitidos todos os movimentos diretos e de conversão no local. Conseqüentemente, vários fluxos conflitam entre si de forma desorganizada, o que contribui para a redução de capacidade do sistema, geração de atrasos e possibilidade de ocorrência de acidentes.

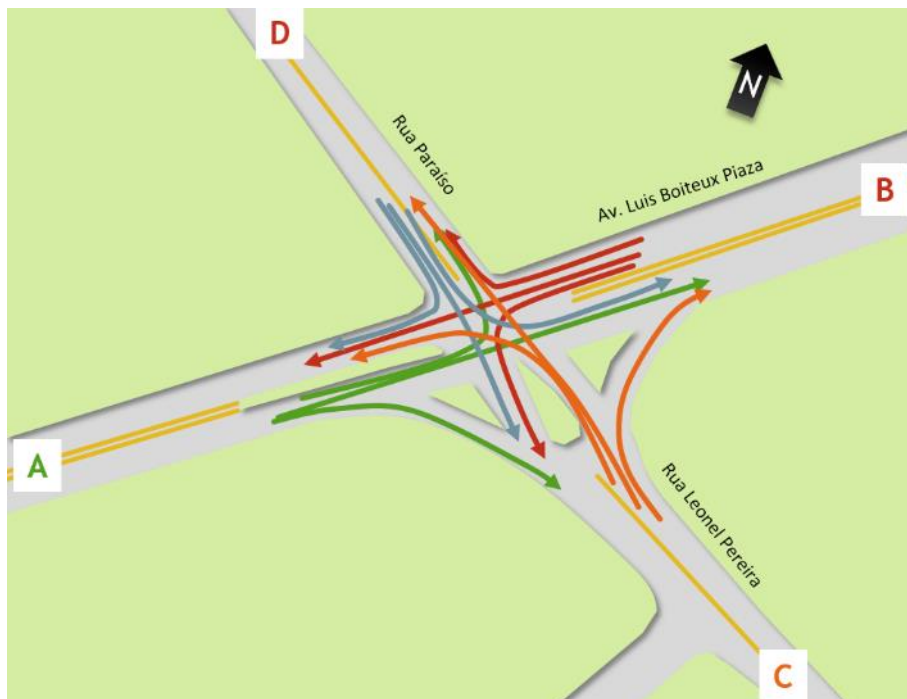


Figura 3-16- Configuração atual da interseção entre Av. Luis Boiteux Piazza e Rua Leonel Pereira.

Para organizar os fluxos existentes, é proposto para o local uma mini-rotatória, conforme esquema mostrado na Figura 3-17. Também é recomendada a implantação de lombo-faixas nas proximidades para a travessia de pedestres e redução da velocidade dos veículos que utilizam a rotatória.

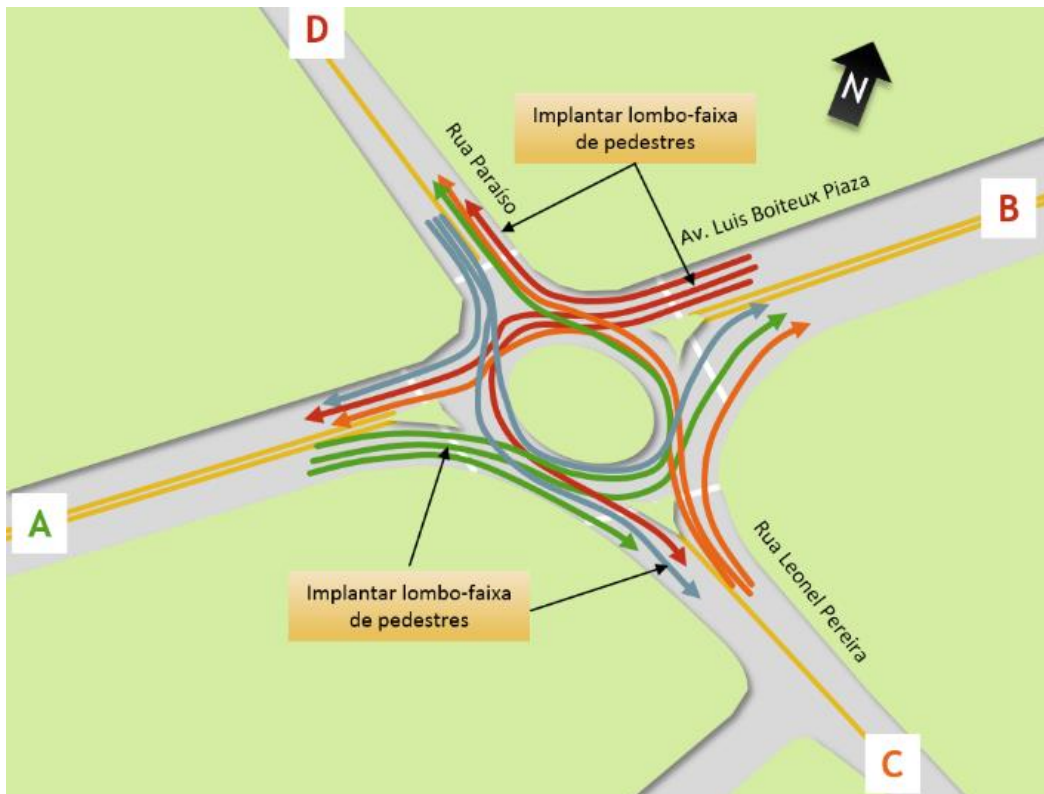


Figura 3-17- Configuração proposta para mini-rotatória entre Av. Luis Boiteux Piazza e Rua Leonel Pereira.

3.2.9. Melhorias para o acesso e fluidez em Canasvieiras

Medidas complementares à implantação de rotatória no cruzamento da Av. Luis Boiteux Piazza com a Rua Leonel Pereira são indicadas para melhorar as condições de acesso e de fluidez do tráfego em Canasvieiras.

A primeira medida refere-se à restrição de estacionamento em locais críticos da Av. Luis Boiteux Piazza (Figura 3-18), de forma a não prejudicar a fluidez do tráfego. Somente seria permitido estacionar em locais onde existam recuos ou que sejam apropriados para tal.

Além disso, é desejável que se crie uma alternativa viária para acesso ao Norte da Ilha utilizando a Av. dos Jerivás e a Rua Maurício Silva Paulino (Figura 3-18), sendo necessário conectá-las para viabilizar a implantação da nova rota. Devem ser avaliadas alternativas para implantação dessa rota, pois a opção por viário com duplo sentido de tráfego pode exigir desapropriações na rua Maurício Silva Paulino, muito

estreita para a implantação de duas faixas. Alternativamente, um sistema de binário pode ser proposto, com a utilização da Av. Luis Boiteux Piazza para a corrente de tráfego mais crítica, sendo a nova rota proposta para a Av. dos Jerivás destinada ao fluxo no sentido contrário.



Figura 3-18- Ações para melhoria de acesso e fluidez em Canasvieiras.

3.2.10. Interseção entre Ruas Capitão Romualdo de Barros e João Mota Espezim

A interseção entre as Ruas Capitão Romualdo de Barros e João Mota Espezim é do tipo “T”, na qual todos os movimentos são permitidos. Veículos que circulam pela Rua João Mota Espezim têm prioridade de passagem sobre os veículos vindos da Capitão Romualdo de Barros, embora seja comum nos horários de pico que motoristas dos veículos trafegando pela João Mota Espezim tenham que ceder a preferência para veículos de fluxos conflitantes, possibilitando manobras. Constatou-se que a interseção funciona de forma bastante ineficiente (em especial no caso das conversões à esquerda dos veículos advindos da Rua João Mota Espezim em direção à Rua Capitão Romualdo de Barros), gerando atrasos significativos.

A alternativa para o local é a implantação de controle semafórico com dois estágios (Figura 3-19), um deles para fluxos provenientes da Rua João Mota Espezim, outro para fluxos provenientes da Rua Capitão Romualdo de Barros.

Para viabilizar o uso somente de dois estágios, é necessário proibir a conversão à esquerda a partir da Rua João Mota Espezim. Este movimento teria que ser realizado mediante uso de rota alternativa, utilizando-se a Av. Prefeito Waldemar Ferreira e fazendo-se o retorno próximo à Rua Deputado Antônio Edu Vieira (Figura 3-20).



Figura 3-19- Esquema semafórico proposto para a interseção entre Rua Capitão Romualdo de Barros e Rua João Mota Espezim.



Figura 3-20- Rota proposta para movimentos de conversão à esquerda proibidos na Rua João Mota Espezim.

Outra alternativa possível para a melhoria da fluidez nessa interseção e no sistema viário vizinho é a implantação de faixa reversível na rua Capitão Romualdo de Barros, ou seja:

- Durante o período de pico da manhã, as duas faixas da Rua Capitão Romualdo de Barros seriam exclusivas para o fluxo no sentido Norte. Considerando que a conversão à esquerda na Rua João Mota Espezim fosse proibida, o controle semafórico poderia ser desligado durante esse período, conforme mostrado na Figura 3-21;
- No período de pico da tarde, as duas faixas da Rua Capitão Romualdo de Barros seriam exclusivas para o fluxo no sentido Sul. Nesse caso, o controle de tráfego é necessário, devendo operar com dois estágios, conforme mostra a Figura 3-22.



Figura 3-21- Esquema de acesso da rua Capitão Romualdo de Barros com duas faixas exclusivas para o tráfego no sentido Norte.



Figura 3-22- Esquema de acesso à Rua Capitão Romualdo de Barros com duas faixas exclusivas para o tráfego no sentido Sul.

3.2.11. Interseção das Ruas Paulino Pedro Hermes e João Grumiche e com a Av. Oswaldo José do Amaral

Esta interseção, localizada no município de São José, é composta pelas aproximações da Rua Paulino Pedro Hermes (A), Rua Higino Luiz Gonzaga (B), Rua João Grumiche (C) e Av. Oswaldo José do Amaral (D), comumente chamada de Av. das Torres (Figura 3-23).

Nessa interseção o controle de fluxo nas aproximações é realizado mediante o uso de placa de sinalização vertical do tipo “PARE”. Os fluxos provenientes de C e D são os mais críticos, sendo que:

- Parte do fluxo proveniente de C busca acesso à rodovia BR-282, sentido Florianópolis, devendo este movimento ser realizado pela Rua Paulino Pedro Hermes, com retorno próximo à rodovia BR-101 e acesso à BR-282;
- Parte do fluxo proveniente de D também utiliza a rota empregada pelo fluxo proveniente de C para acesso à BR-282.

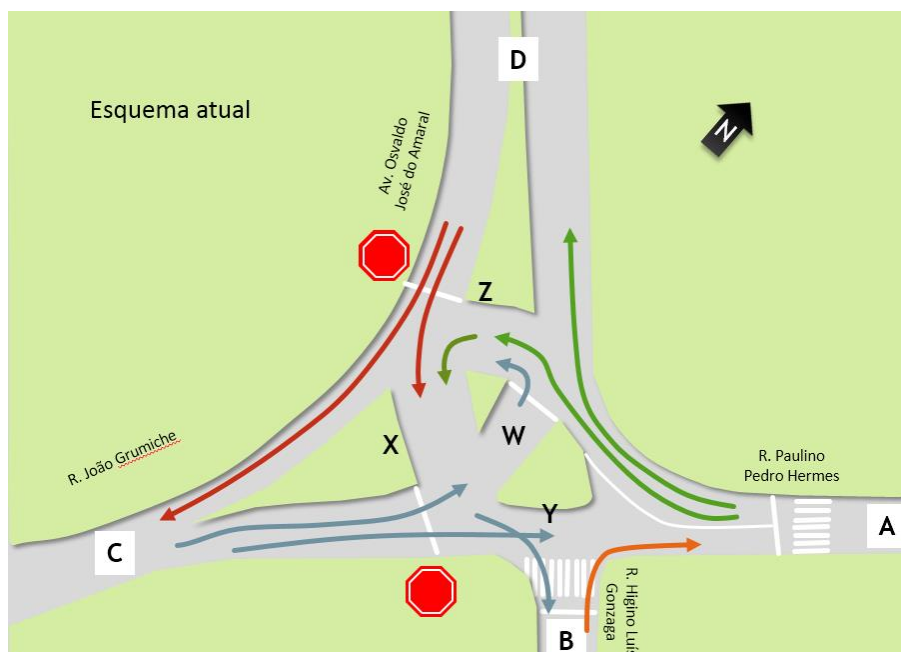


Figura 3-23- Interseção entre Rua Paulino Pedro Hermes, Rua João Grumiche e Av. Oswaldo José do Amaral.

Ambos os movimentos citados utilizam esta rota, devido à inexistência de acesso direto da Rua João Grumiche e da Av. Oswaldo José do Amaral à rodovia BR-282. Como proposta imediata, embora paliativa, para a melhoria da circulação do tráfego no local, são indicadas as ações listadas abaixo e mostradas na Figura 3-24:

- a) Implantação de rotatória no local para melhor organização dos fluxos;
- b) Destinação das duas faixas de tráfego da Rua Paulino Pedro Hermes para os fluxos provenientes de B, C e D;
- c) Proibição de circulação do fluxo proveniente de A pela Rua Paulino Pedro Hermes. Este fluxo é relativamente menor que o outros fluxos, devendo fazer uso de vias locais para acesso à Av. Osvaldo José do Amaral;
- d) Proibição do acesso da rodovia BR-101 Norte a São José pela Rua Paulino Pedro Hermes. Como alternativa, esse movimento deverá ser realizado pelo acesso à Rua Ivo Reais Montenegro, cerca de 300 m. ao norte do acesso da Rua Paulino Pedro Hermes, ou então através da Rua Camilo Veríssimo da Silva, localizada logo ao Sul do trevo das rodovias BR-101 e BR-282 (Figura 3-25).

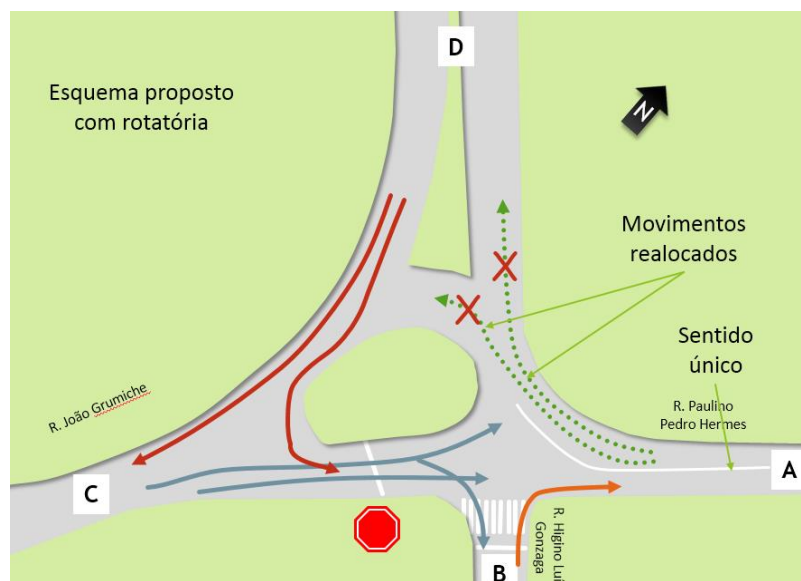


Figura 3-24- Rotatória proposta para a interseção entre Rua Paulino Pedro Hermes, Rua João Grumiche e Av. Osvaldo José do Amaral.



Figura 3-25- Acessos da BR-101 sentido sul à Av. das Torres e BR-282.

Cabe lembrar que a solução proposta é uma medida imediata para atenuar os conflitos atuais e reduzir os atrasos no local. Contudo, uma alternativa definitiva deverá ser adotada, com a transformação do trevo existente da BR-101 em trevo completo e conexão direta da Av. Osvaldo José do Amaral à rodovia BR-282. A Figura 3-29 mostra um projeto já existente para o trevo, com alças direcionais que permitem todos os movimentos e facilitam a conexão entre BR-101, BR-282 e Av. das Torres.

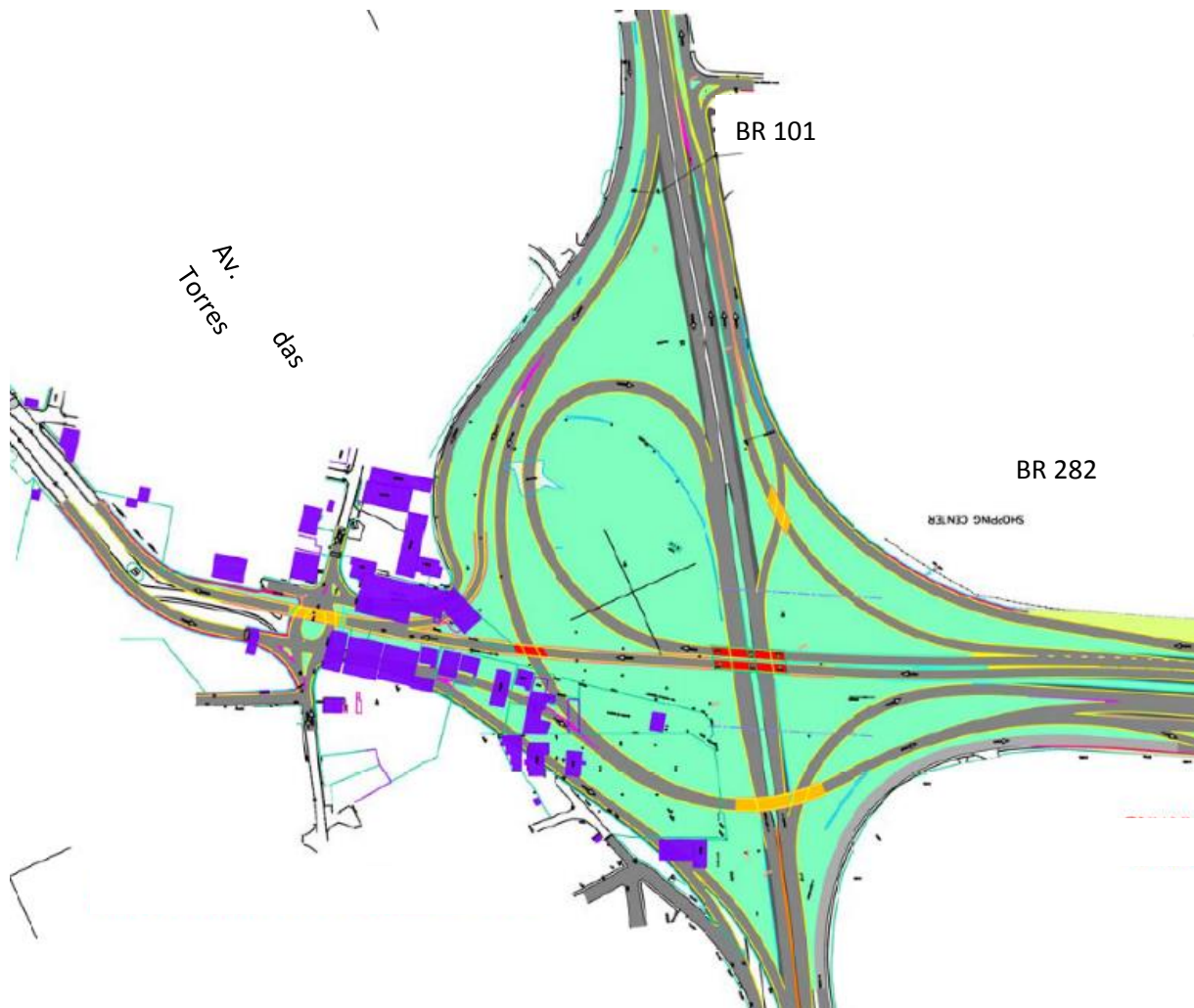


Figura 3-26- Projeto existente para trevo entre BR-101 e BR-282, em São José, com ligação da BR-282 à Av. das Torres.

3.2.12. Entroncamento entre a rodovia SC-401 e a Rodovia João Paulo (próximo ao Floripa Shopping)

O entroncamento entre a rodovia SC-401 e a rodovia João Paulo, nas proximidades do Floripa Shopping, é um trevo composto por alças direcionais de raio muito pequeno. Tal aspecto, associado à existência de duplo sentido de tráfego na travessia da rodovia João Paulo sobre a SC-401, aumenta a probabilidade de freadas bruscas e ocorrência de acidentes.

Como ações imediatas para melhoria da segurança dos veículos e facilitação das manobras conflitantes entre fluxos que passam por este entroncamento, é proposto um conjunto de 7 placas de regulamentação de velocidade, conforme mostra a Figura 3-27.



Figura 3-27- Sinalização proposta para o entroncamento entre rodovias SC-401 e João Paulo nas proximidades do Floripa Shopping.

3.2.13. Entroncamento entre a rodovia SC-401 e a Rodovia João Paulo (próximo ao SEBRAE)

O segundo entroncamento entre a Rodovia João Paulo e a Rodovia SC-401 está localizado próximo ao SEBRAE de Florianópolis, ao norte do bairro de Itacorubi, tendo uma configuração de alças de acesso conforme a Figura 3-28. O cruzamento entre rodovias é em desnível, evitando que fluxos diretos (A-B e B-A na SC 401, C-D e D-C na rodovia João Paulo) entrem em conflito. Há, entretanto, conflitos observados principalmente no acesso lindeiro à rodovia SC-401, seja no sentido Norte, seja no sentido Sul.

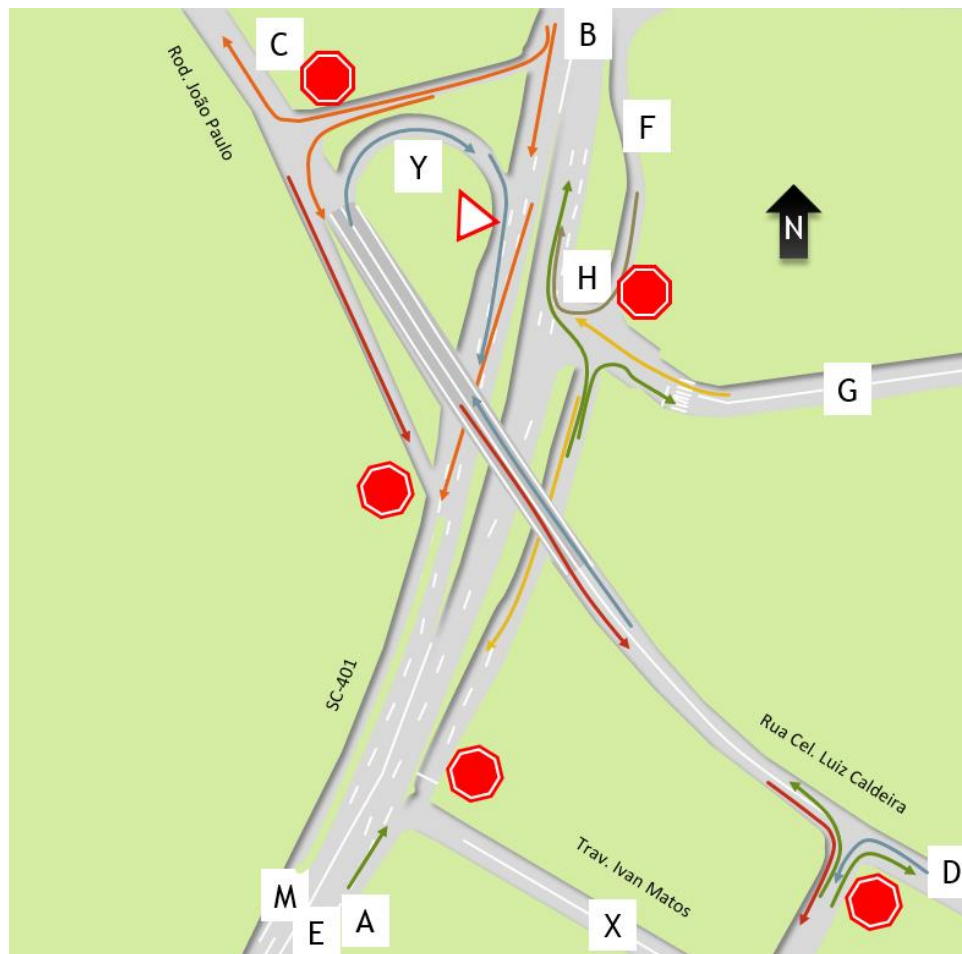


Figura 3-28- Configuração atual do entroncamento entre rodovias SC-401 e João Paulo.

Para melhorar as condições operacionais no entroncamento e aumentar a segurança dos fluxos que utilizam o local, são recomendadas as seguintes ações:

- Proibição de acesso direto de fluxo proveniente do bairro João Paulo com destino à rodovia SC-401, sentido Sul. A alternativa proposta é que esse fluxo utilize a marginal existente para ganhar velocidade e ter acesso à SC-401 com menor impacto nos fluxos que ali trafegam no sentido Sul (Figura 3-29);
- Implantação de acesso da marginal Sul para a SC-401, com faixa de aceleração (Figura 3-30);
- Implantação de faixa de aceleração e correção na geometria do acesso existente da marginal Sul para a rodovia SC-401 (Figura 3-31). Atualmente, o acesso à rodovia por esse local é feito ligeiramente em curva, de forma insegura;
- Melhoria na geometria de acesso à rodovia SC-401, sentido Norte, com implantação de mini-rotatória para organização dos fluxos que passam pelo local (Figura 3-29);
- Melhoria na sinalização das faixas para circulação na marginal Norte da rodovia SC-401 (Figura 3-29);

- f) Melhorias geométricas no acesso do bairro João Paulo à marginal Sul da SC-401, pois atualmente esse acesso é muito estreito, o que influi na capacidade de circulação do tráfego pelo local (Figura 3-32).



Figura 3-29- Melhorias propostas para o entroncamento entre rodovias SC-401 e João Paulo.



Figura 3-30- Acesso proposto para a marginal Sul da rodovia SC-401.



Figura 3-31- Melhoria geométrica do acesso existente da marginal Sul para a rodovia SC-401.



Figura 3-32- Faixa de acesso existente do bairro João Paulo para a SC-401, sentido Sul.

3.2.14. Implantação de faixa reversível na Av. das Rendeiras

A Avenida das Rendeiras é a via de acesso à Lagoa da Conceição e também uma das alternativas de acesso à região norte da Ilha de Santa Catarina. Em função do elevado volume de tráfego, especialmente na

época de temporada turística, essa via deveria ser duplicada, o que não é possível devido a limitações de largura. De fato, a seção transversal atual não possibilita o movimento adequado para pedestres, ciclistas, transporte público e transporte privado, sendo a circulação ainda prejudicada pelo estacionamento realizado de forma irregular em alguns pontos da Avenida.

A proposta para o local engloba duas ações:

- a) restrição ostensiva de estacionamento junto ao meio fio da Avenida, passando os veículos a usar estacionamentos pagos, localizados nas proximidades da Lagoa da Conceição;
- b) implantação de faixa reversível para o sentido mais carregado de tráfego (Figura 3-33) na Av. das Rendeiras. Duas faixas poderiam ser implantadas durante a temporada turística da seguinte forma:
 - no sentido praia, entre 9h30 e 11h00; e
 - no sentido centro, entre 17h30 e 19h00.
- c) utilização das duas faixas de tráfego da Rua Henrique Veras do Nascimento e da ponte que conecta essa via à Av. das Rendeiras exclusivamente para o tráfego no sentido de maior movimento. Como proposta, as duas faixas de tráfego poderiam ser disponibilizadas na alta temporada nos mesmos horários acima;
- d) o tráfego no contra-fluxo do sentido mais carregado, durante a alta temporada, deverá utilizar como alternativa as Ruas Vereador Osni Ortiga e Laurindo Januário da Silveira

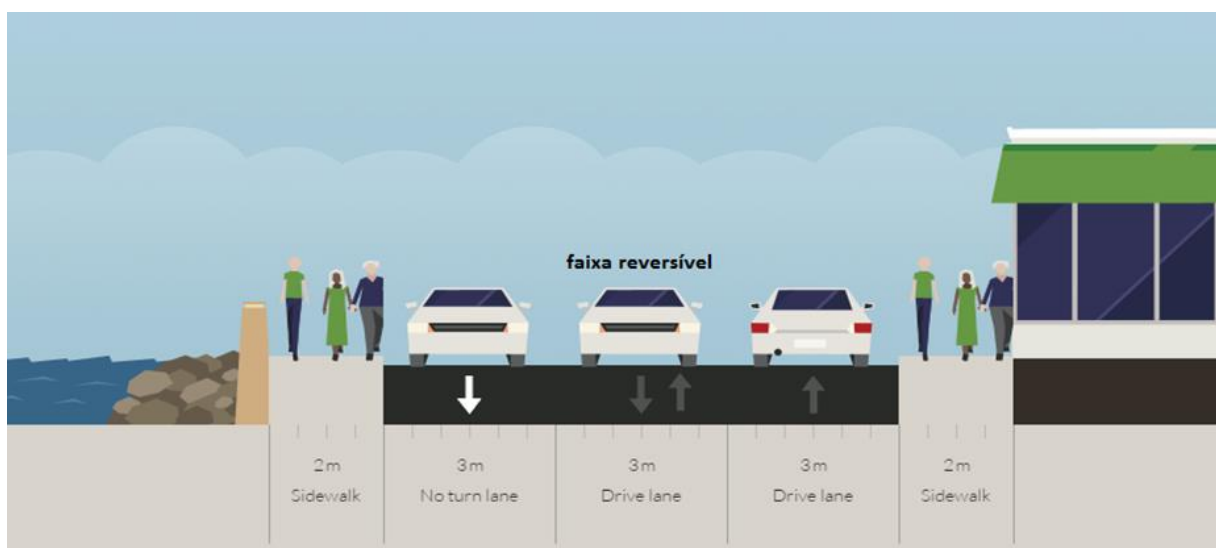


Figura 3-33- Esquema da seção transversal com faixa reversível proposto para a Av. das Rendeiras.

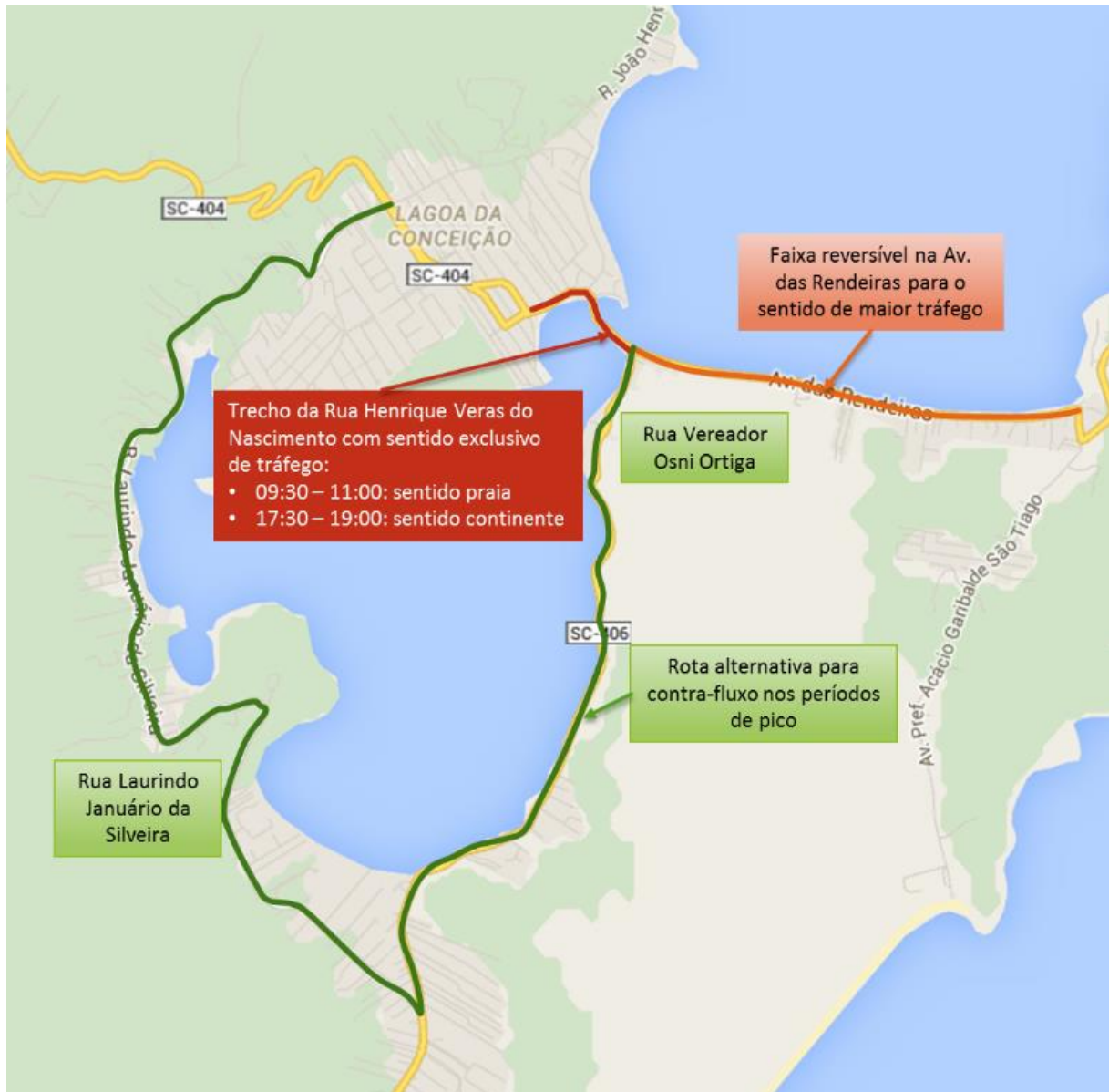


Figura 3-34- Proposta de faixa reversível para Av. das Rendeiras e sentido exclusivo no horário de pico na Rua Henrique Veras do Nascimento.

Com a implantação de faixa reversível na Rua Henrique Veras do Nascimento e Av. das Rendeiras, é necessário propor também esquemas operacionais para a interseção entre Av. das Rendeiras e Rua Vereador Osni Ortiga. Para dias típicos, fora de temporada, a interseção pode continuar a operar da forma como ocorre hoje, com controle de tráfego através de placa “PARE” para fluxo proveniente da rua Vereador Osni Ortiga, ou ainda com utilização de semáforo com dois estágios, como mostra a Figura 3-35. Para o horário de pico da tarde, em que predomina o tráfego no sentido do Centro, é recomendado um esquema de controle semafórico com três estágios (Figura 3-36), sendo um deles para permitir que

conversões à esquerda, da Av. das Rendeiras para a Rua Vereador Osni Ortiga, sejam realizadas de maneira protegida.



Figura 3-35- Esquema semafórico com dois estágios para a interseção Av. das Rendeiras - Rua Vereador Osni Ortiga – período de pico da manhã.



Figura 3-36- Esquema semafórico com três estágios para a interseção da Av. das Rendeiras com Rua Vereador Osni Ortiga – período de pico da tarde.

3.2.15. Requalificação de região vizinha ao calçadão do Kobrasol

A região em questão está localizada nas cercanias do calçadão do bairro Kobrasol, município de São José. Nessa região, três vias com extensão aproximada de 1.400 m. são de interesse para a implantação de melhorias:

- Av. Lédio João Martins: é a via central dentre as três consideradas, com duplo sentido de tráfego no trecho do calçadão e tráfego somente no sentido Norte no trecho restante;
- Rua Ademar da Silva: via localizada a Leste da Av. Lédio João Martins, permitindo tráfego somente no sentido Norte;
- Ruas Koesa e Antônio Scherer: localizadas a Oeste da Av. Lédio João Martins, permitindo tráfego somente no sentido Sul.

A Figura 3-37 mostra a configuração atual do uso de faixas de tráfego nas três vias mencionadas, indicando também o uso inadequado (e, em alguns casos, irregular) das calçadas para estacionamento dos veículos junto aos estabelecimentos comerciais.



Figura 3-37- Situação atual de vias na região do calçadão do Kobrasol.

A proposta é que as duas vias externas ao sistema, que formam um binário de tráfego, continuem com o sentido inalterado em relação ao que ocorre atualmente, enquanto que a Av. Lédio João Martins tenha duplo sentido de tráfego em toda sua extensão (Figura 3-38). Além disso, o tráfego de veículos automotores particulares não seria mais permitido na Av. Lédio João Martins, que passaria a ser exclusiva para o tráfego de ônibus, pedestres e bicicletas (Figura 3-39).



Figura 3-38- Proposta de sentidos de tráfego para as vias nas imediações do Calçadão.

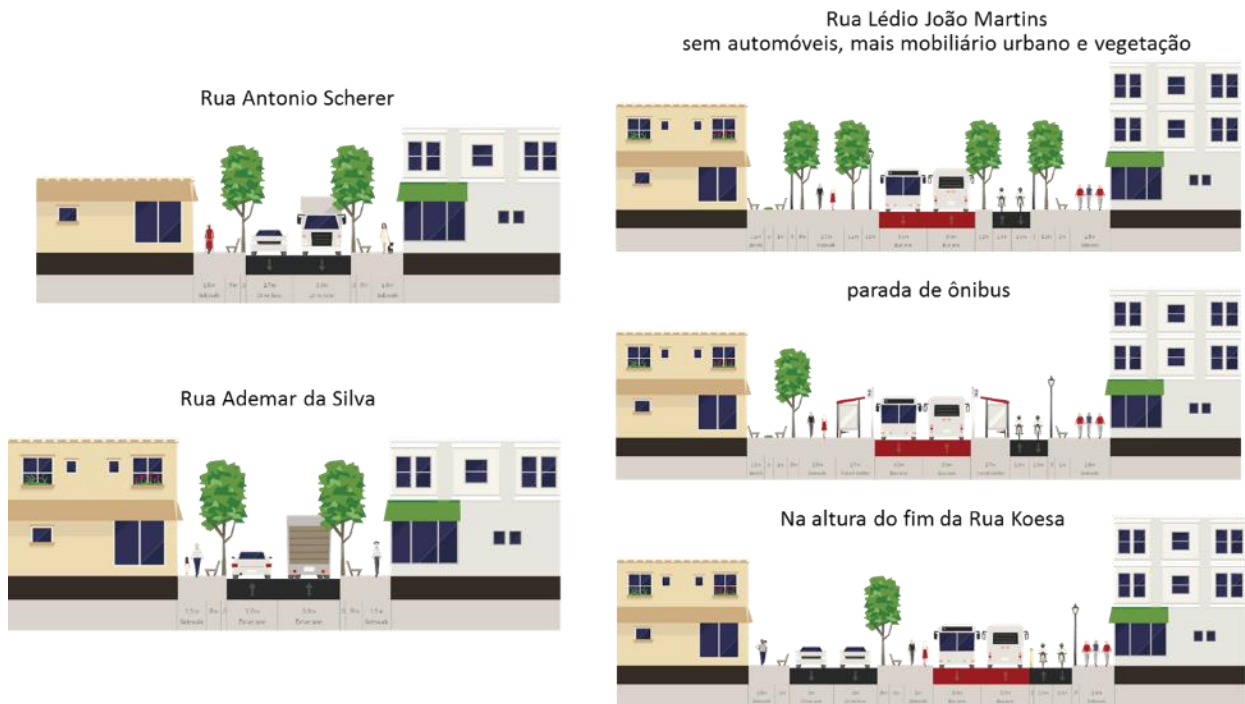


Figura 3-39- Proposta de seção transversal para as vias nas vizinhanças do Calçada.

3.3. Terminal Rodoviário

Inaugurada em 07 de Setembro de 1981, pelo então Secretário de Transportes Esperidião Amin e pelo Governador Jorge Bornhausen, o Terminal Rodoviário Rita Maria possui projeto arquitetônico criado por Yamandu Carlevaro e Enrique Brena. A construção tem área construída de 15.718,15m² e área Coberta de 13.689,31m².

Cerca de vinte empresas de transporte rodoviário de passageiros oferecem serviços para mais de 100 destinos dentro de Santa Catarina e, aproximadamente, 400 destinos para diversos estados do Brasil, assim como internacionais (Argentina, Uruguai, Paraguai, Chile). A administração do terminal é de responsabilidade do DETER - Departamento de Transportes e Terminais do Estado de Santa Catarina.

O terminal é localizado estrategicamente próximo à cabeceira da Ponte Colombo Machado Salles, conectado diretamente pelas alças de entrada e saída da Ilha de Santa Catarina. Pode-se dizer que o tráfego de ônibus do terminal rodoviário interfere muito pouco no trânsito e no fluxo de veículos das pontes. A distância do Terminal Rita Maria até o Aeroporto Internacional Hercílio Luz é de 11 km.

O Terminal de Integração do Centro (TICEN) está localizado próximo ao Terminal Rita Maria, proporcionando acesso conveniente a linhas de transporte público coletivo regular para todas as regiões da Ilha de Santa Catarina e Continente.

3.3.1. Facilidades e acessos

O terminal rodoviário é parcialmente equipado com rampas, corrimão nas escadas, elevadores e banheiros adaptados. Há banheiros apenas na parte inferior; os do piso superior sendo exclusivos para banhos. O balcão de informações fica ao lado do desembarque, não havendo sala de espera, mas sim vários bancos no vão central e salas de algumas empresas operadoras no Terminal, como União, Catarinense e Santoanjo. O Rita Maria possui caixas eletrônicas de três bancos: Caixa Econômica Federal, Banco do Brasil e Banrisul. O terminal conta também com guarda-volume no piso inferior, ao custo que varia de R\$ 8 a R\$10.

O estacionamento da rodoviária custa R\$ 3,20 por hora e a diária está em R\$ 32,00 (preços de março de 2014). O policiamento da estação rodoviária é realizado pela Polícia Militar, cujo posto fica na parte externa do terminal. Existem lojas de diversos produtos como roupas e calçados, uma farmácia localizada no desembarque, uma banca de jornal, um restaurante no segundo piso e lanchonetes na praça de alimentação no térreo.

3.3.2. Movimento de Passageiros

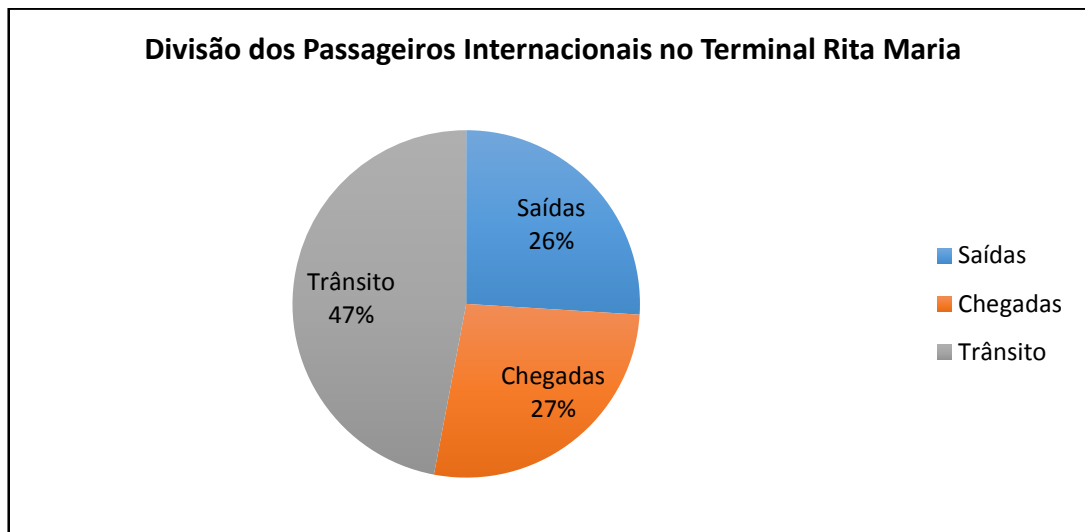
O número total de passageiros movimentado pelo Terminal Rita Maria foi de cerca de 2,4 milhões em 2014, como detalhado na Tabela 3-6.

Tabela 3-6 - Número de passageiros em chegadas, partidas e trânsito em 2014.

MOVIMENTAÇÃO DE VIAGENS (passageiros)							
TIPO DE VIAGEM	Saídas		Chegadas		Em Trânsito		Total
Interestadual	547.987	47%	480.338	41%	150.080	13%	1.178.405
Intermunicipal	551.845	49%	572.125	51%	-		1.123.970
Internacional	20.096	26%	20.876	27%	36.364	47%	77.336

Fonte: DETER

O número de passageiros internacionais é pequeno, representando apenas 3% do volume total, praticamente 50% deles em trânsito. O número de passageiros intermunicipais (internos ao Estado de Santa Catarina) é pouco maior que o número de passageiros interestaduais, como ilustram o Gráfico 3-7 e o Gráfico 3-8.



Fonte: DETER

Gráfico 3-7 - Divisão dos Passageiros Internacionais no Terminal Rita Maria.



Fonte: DETER

Gráfico 3-8: Divisão dos Passageiros do Rita Maria por tipo de Viagem.

3.3.3. Origem e Destino dos Passageiros na Região Metropolitana da Grande Florianópolis

Não se dispõe de dados de origem e destino dos passageiros dentro da Região Metropolitana. Para contornar esse problema, foi realizada uma pesquisa com 295 usuários durante três dias no mês de janeiro de 2015. A amostra teve como objetivo identificar a proporção de demanda com origem/destino

na Ilha de Santa Catarina ou no Continente. A pesquisa mostrou que a relação entre Ilha e Continente é de aproximadamente dois terços da movimentação de passageiros para a Ilha e um terço para o continente, conforme ilustrado no Gráfico 3-9.

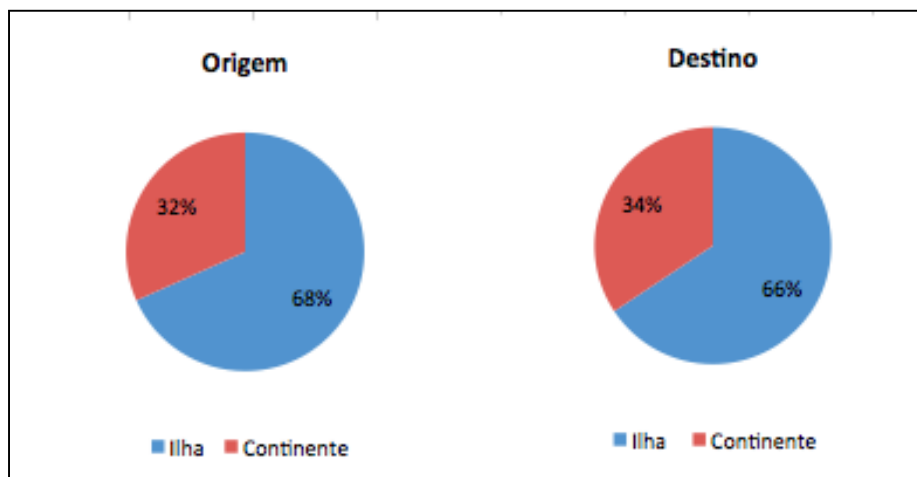


Gráfico 3-9 - Origem e Destino dos usuários da rodoviária Ilha x Continente.

Na Ilha de Santa Catarina os passageiros têm origem e destino distribuídos, sendo que a maioria se destina ao norte da Ilha, conforme mostra o Gráfico 3-10.

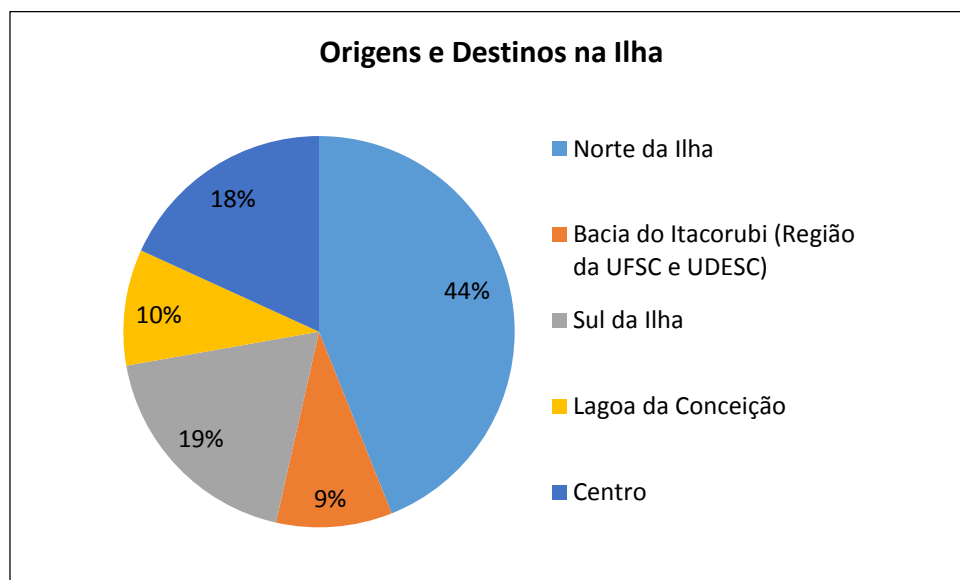


Gráfico 3-10 - Origens e Destinos dos usuários da rodoviária na Ilha de Santa Catarina.

No continente, os passageiros também têm origem e destino distribuídos, sendo que a maioria se destina a Florianópolis (continente) e a São José.

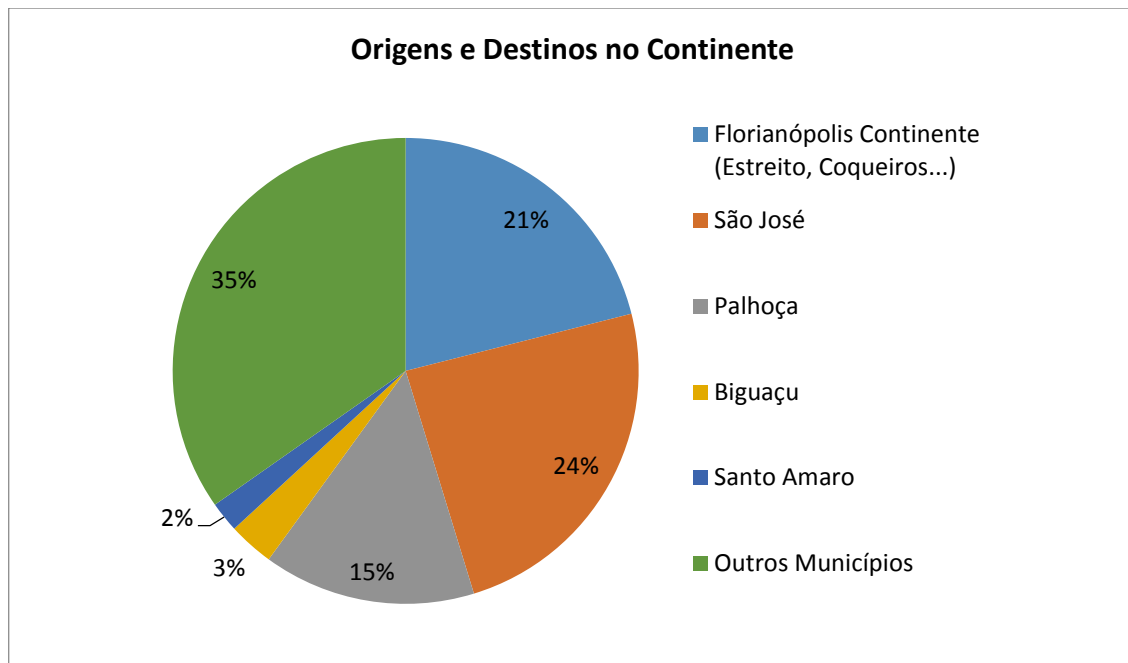


Gráfico 3-11 - Origens e Destinos dos usuários da rodoviária no continente.

3.3.4. Recomendações

Considerando o caráter turístico da temporada de verão, sabe-se da sazonalidade da movimentação de passageiros em Florianópolis. Ainda assim, acredita-se que as proporções de origem e destino entre ilha e continente se mantenham ao longo do ano, pois os principais motivos de deslocamento durante o ano – trabalho e estudo – estão concentrados na Ilha.

A partir do volume anual de passageiros na Rodoviária de Florianópolis (2,38 milhões em 2013 e 2,78 milhões em 2012) e do percentual de passageiros com origem (32%) ou destino (34%) no continente, levantado na pesquisa, tem-se que o fluxo anual dos usuários da Rodoviária entre a Ilha e o continente é de aproximadamente 850.000 pessoas. Considerando que o crescimento do número de passageiros acompanhe o crescimento populacional estimado para a região – 1,6% ao ano -, em 25 anos, o número de passageiros de e para o continente chegará a 1,26 milhão em 2040.

Este volume justifica a construção de uma nova Estação Rodoviária no continente, que deveria ser implantada próximo ao terminal de BRT proposto em São José, para facilitar a integração com o sistema de média capacidade.

A área a ser escolhida para a nova Rodoviária deverá levar em conta pelo menos os seguintes fatores:

- Proximidade com os novos eixos de transporte de média capacidade planejados (acessibilidade ao transporte público);
- Proximidade com terminais de transporte urbano existentes ou a serem implantados – deve-se buscar preferencialmente a implantação integrada;
- Acessibilidade rodoviária existente;
- Propriedade e custo do terreno (terrenos públicos têm preferência sobre terrenos privados, tendo em vista as questões de desapropriação);
- Localização mais próxima possível dos centros geográficos populacional, de matrículas e empregos;
- Acessibilidade ao sistema aquaviário.

A partir dos fatores acima mencionados, foram levantadas junto aos agentes públicos estaduais e municipais algumas áreas com potencial para receber uma estrutura dessa natureza. As propostas são elencadas e ilustradas a seguir:

Área 1: Rodovia BR-101 – Ponta dos Três Henriques

Essa área, ilustrada na Figura 3-40, foi indicada pela Prefeitura de São José, ainda que de forma não conclusiva, como uma das alternativas para a implantação da Rodoviária Continental, podendo receber também um terminal urbano terrestre e aquaviário. Possibilita uma boa integração com a Rodovia BR-101 e também com a Avenida Beira Mar Continental - planejada pelos municípios de Florianópolis e São José – e, embora seja um terreno privado, sua ocupação é baixa. Ainda que próximo à BR-101 e da divisa com o município de Biguaçu, este terreno está ligeiramente distante do centro geográfico da região, o que o torna menos conveniente aos passageiros do quadrante Sul do continente. A sua localização é favorável à integração e agrupamento das linhas de ônibus que atendem ao quadrante Norte, mas pode dificultar a operação das empresas e a atratividade para uma importante gama de usuários.



Figura 3-40 – Terreno localizado na Ponta Três Henriques em São José.

Área 2: BR-101 – Atual CEASA

Idealmente localizado próximo à ligação da BR-101 com a BR-282 (Via Expressa), este terreno público onde atualmente se localiza o CEASA é uma alternativa a se considerar para construção da Rodoviária Continental e de um terminal de transporte urbano. Apesar da posição privilegiada, e da propriedade ser pública, a escolha desta área exigirá a realocação do CEASA para outro local – que poderá ser próximo aos acessos ao Contorno Viário da BR-101. A localização tem a desvantagem de ser distante da borda d’água, impossibilitando a integração direta com o modo aquaviário. (ver Figura 3-41)

Área 3: Intersecção da BR-101 com a BR-282

Localizada no quadrante sudeste da intersecção BR-101 x BR-282 e atualmente ocupada por galpões para depósitos de material de construção e uma fábrica de pré-moldados de empresa da região, esta área está posicionada no centro de passagem de grande parte das viagens interestaduais, internacionais e intermunicipais realizadas por ônibus, além de ser próxima aos futuros corredores troncais de transporte urbano metropolitano. Destaca-se que é uma área privada, atualmente ocupada, e potencialmente valorizada, tornando onerosa a desapropriação. Assim como o terreno do CEASA, fica distante do mar, impossibilitando a integração direta com o transporte aquaviário.



Figura 3-41 – Áreas do atual CEASA e fábrica de pré-moldados.

Área 4: BR-101, Rua Joaquim Vaz, Rua João Grumiche

Este terreno de localização bastante privilegiada, próximo ao Bairro Kobrasol, com acessos à BR-101, e ao Centro de São José, é de propriedade do Ministério da Agricultura, o que torna necessária sua cessão pelo Governo Federal. Possui boa proximidade com as águas da baía, favorecendo a integração com um possível ponto de atração para o transporte aquaviário metropolitano. Levemente mais próxima ao município de Palhoça, a conectividade da área parece bastante favorável, por estar situada logo ao fim da Av. Presidente Kennedy e muito próxima da Beira Mar de São José. Há potencial para implantação de um terminal urbano e de um possível terminal aquaviário também a curta distância. Pelo fato de ter frente tanto para a BR-101 quanto para a Rua Joaquim Vaz, também pode ser utilizado para a implantação de um novo acesso bem estruturado à região do Kobrasol/Campinas. O aspecto operacional das linhas de ônibus, especialmente as que operam na região Norte, deve ser observado.

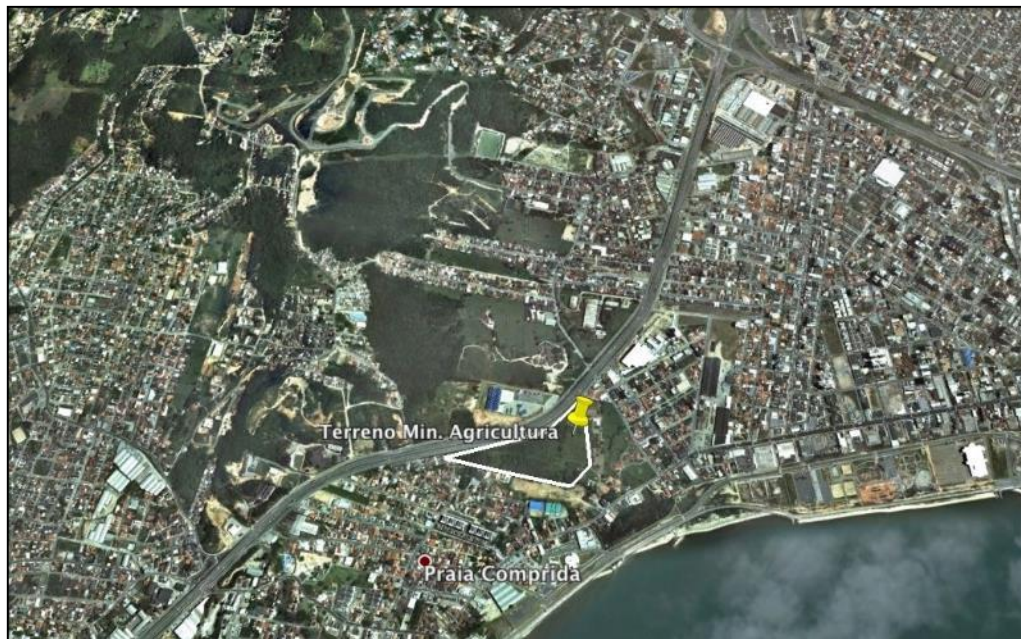


Figura 3-42 – Área do Ministério da Agricultura.

Na Figura 3-43 pode-se verificar o posicionamento relativo dos terrenos apresentados. A Tabela 3-7 nos permite uma visualização dos aspectos positivos e negativos de cada uma das quatro áreas identificadas.

Tabela 3-7 – Aspectos comparativos entre os terrenos.

Aspectos comparativos entre as áreas	Área 1 Rodovia BR-101 – Ponta dos Três Henriques	Área 2 BR-101 – Atualmente o CEASA	Área 3 Intersecção BR-101 com BR-282	Área 4 BR-101, Rua Joaquim Vaz, Rua João Grumiche
Área do terreno (m2)	121.921	78.359	66.718	103.842
Proximidade com os novos eixos de transporte	Bom	Ótimo	Bom	Ótimo
Proximidade com terminais urbanos existentes	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Possibilidade de Implantação de terminal urbano	Possível	Possível	Possível	Possível
Acessibilidade rodoviária	Boa	Ótima	Ótima	Ótima
Propriedade	Particular	Pública	Particular	Pública
Localização Geográfica	Razoável	Boa	Boa	Ótima
Acessibilidade do sistema aquaviário	Ótima	Ruim	Ruim	Boa
Condições do entorno	Favorável	Precisa de intervenção	Precisa de intervenção	Precisa de intervenção

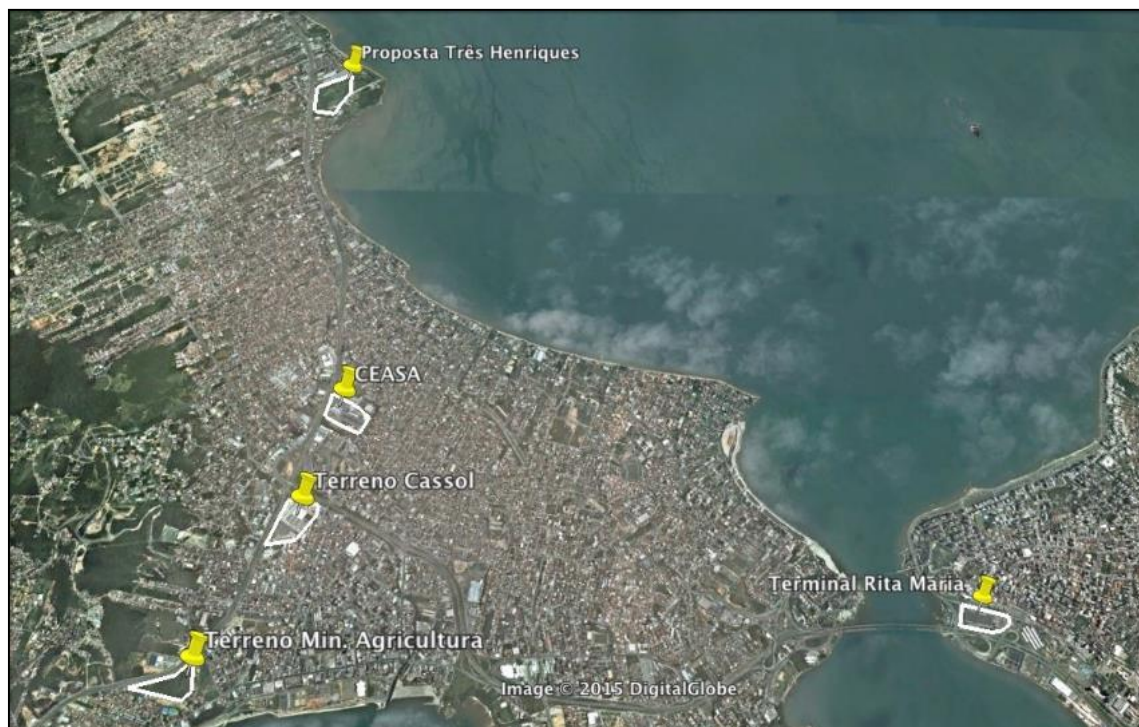


Figura 3-43 - Posição relativa das possíveis áreas para instalação da rodoviária no continente.

3.4. Terminal Aeroportuário

O Aeroporto Internacional de Florianópolis - Hercílio Luz localiza-se ao Sul da Ilha de Santa Catarina, no Bairro Carianos. Foi inaugurado em 1927, sendo hoje administrado pela INFRAERO. Em seu sítio aeroportuário, de 9.086.589m², há pátio de aeronaves de 20.187m², terminal de passageiros de 9.440m², com capacidade de atender 4,1 milhões de passageiros por ano, e estacionamento para veículos com capacidade para 539 vagas.

O terminal oferece as seguintes facilidades a seus usuários: caixas eletrônicas, posto médico, ponto de táxi, locadoras de veículos, farmácia, fraldário, casa de câmbio, estabelecimentos de alimentação, ponto de ônibus, engraxate, proteção de bagagem, correios, lojas, além de escadas rolantes, rampas com corrimão para acessibilidade de pessoas com deficiência e banheiros. Operam no Hercílio Luz as companhias aéreas TAM, GOL, AVIANCA, AZUL, TAP e TRIP.

3.4.1. Movimentação de passageiros e aeronaves

O Aeroporto Internacional de Florianópolis Hercílio Luz atualmente atende cerca de 3,6 milhões de passageiros ao ano, segundo dados da Infraero (2014). Prevê-se que, até 2020, o novo terminal deverá ter capacidade para atender 6,7 milhões de passageiros.

Na Tabela 3-8 e na Tabela 3-9 apresenta-se o movimento de passageiros e aeronaves dos aeroportos de Belo Horizonte, Curitiba, Congonhas e Florianópolis, de modo a permitir a comparação e caracterizar o papel nacional do aeroporto da capital catarinense. Em relação ao total de passageiros (embarques e desembarques) no ano de 2014, se comparado ao aeroporto Hercílio Luz, o aeroporto de Congonhas apresentou movimentação aproximadamente 5 vezes maior, enquanto os aeroportos de Curitiba e Recife tiveram o dobro de passageiros.

Tabela 3-8 - Movimento de passageiros da REDE INFRAERO em dezembro de 2014.

AEROPORTOS	EMBARQUES		DESEMBARQUES		TOTAL	
	Mês	Ano	Mês	Ano	Mês	Ano
SBBH - Aeroporto de Belo Horizonte	41.802	471.327	27.900	472.095	69.702	943.422
SBFL - Aeroporto Internacional de Florianópolis	162.990	1.806.067	179.367	1.826.873	342.357	3.632.940
SBRF - Aeroporto Internacional de Recife	311.800	3.553.392	358.671	3.604.413	670.471	7.157.805
SBCT - Aeroporto Internacional de Curitiba	333.678	3.700.262	319.037	3.676.943	652.715	7.377.205
SBPA - Aeroporto Internacional de Porto Alegre	385.410	4.238.767	388.308	4.208.540	773.718	8.447.307
SBRJ - Aeroporto Santos-Dumont	447.645	4.918.788	474.804	4.822.431	922.449	9.741.219
SBSP - Aeroporto de Congonhas	920.468	9.149.318	830.191	8.984.753	1.750.659	18.134.071

Fonte: Infraero(Jan/2015)

Comparado aos demais pelo número total de pousos e decolagens, Congonhas (+405%), Santos Dumont (+248%), Curitiba (+55%) e Belo Horizonte (+26%) apresentam movimentação maior do que Florianópolis, como se vê na Tabela 3-9:.

Tabela 3-9 - Movimento de aeronaves da REDE INFRAERO em dezembro de 2014.

AEROPORTOS	POUSOS		DECOLAGENS		TOTAL	
	Mês	Ano	Mês	Ano	Mês	Ano
SBBH - Aeroporto de Belo Horizonte	2.218	32.053	2.260	32.046	4.478	64.099
SBCT - Aeroporto Internacional de Curitiba	3.322	39.389	3.333	39.404	6.655	78.793
SBFL - Aeroporto Internacional de Florianópolis	2.198	25.353	2.195	25.354	4.393	50.707
SBPA - Aeroporto Internacional de Porto Alegre	3.963	46.475	3.968	46.485	7.931	92.960
SBRF - Aeroporto Internacional de Recife	3.519	37.707	3.517	37.712	7.036	75.419
SBRJ - Aeroporto Santos-Dumont	5.195	62.897	5.189	62.901	10.384	125.798
SBSP - Aeroporto de Congonhas	9.165	102.728	9.182	102.682	18.347	205.410

Fonte: Infraero(Jan/2015)

Tipo de usuário

De acordo com entrevistas realizadas pela equipe do PLAMUS em janeiro de 2015, observou-se que 56% dos entrevistados eram passageiros embarcando, 15% passageiros desembarcando, 14% estavam no Aeroporto Hercílio Luz apenas acompanhando passageiros, 7% eram passageiros em trânsito, 6%

pertenciam ao corpo de funcionários do Aeroporto, 1% era funcionário de alguma Cia. Aérea e 1% era membro de tripulação. O Gráfico 3-12 ilustra os resultados apresentados.

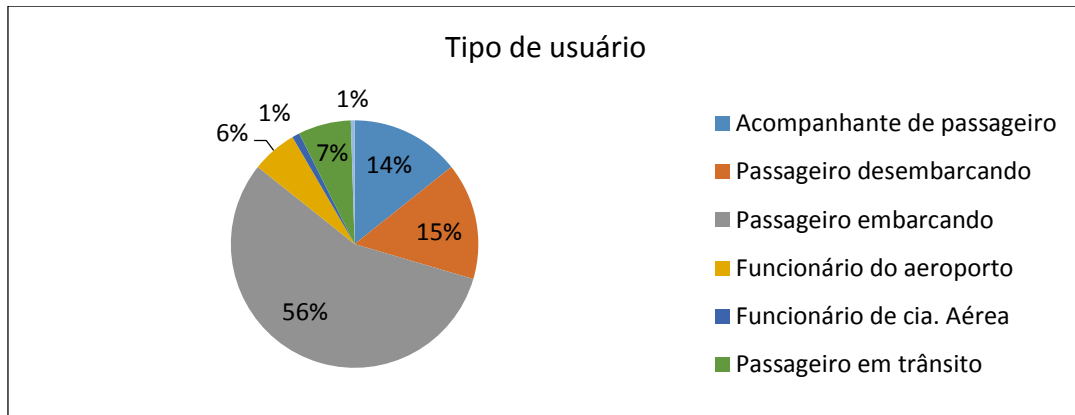


Gráfico 3-12 – Usuários do aeroporto por motivo.

Motivo da viagem

Cerca de 58% dos passageiros embarcando ou desembarcando realizavam a viagem por turismo, 14% em função de visitas familiares, 13% a trabalho, 11% em razão de estudos e 4% a negócios, conforme ilustrado no Gráfico 3-13.

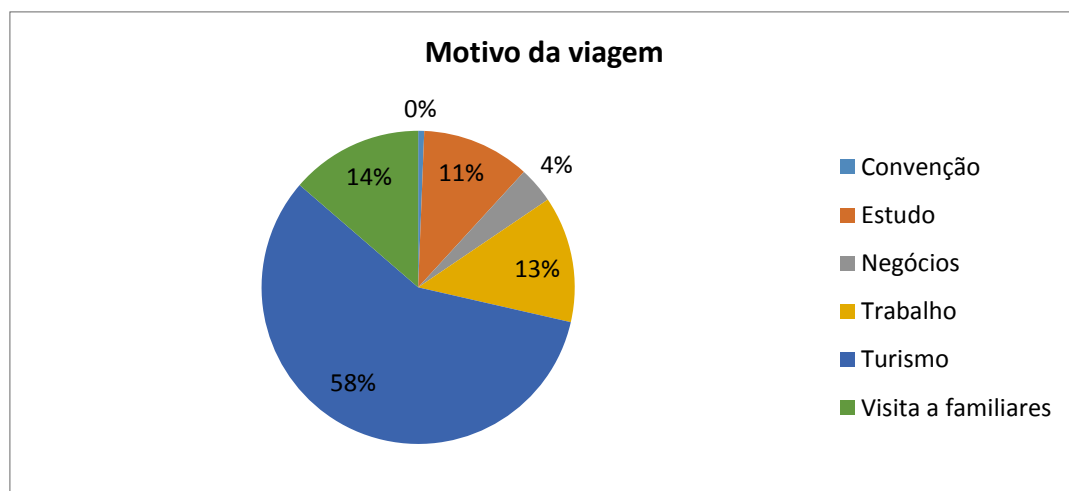


Gráfico 3-13 – Motivo de viagem.

Origem e Destino

Cerca de 64% dos entrevistados vinham ou iam para suas residências, 33% vinham ou iam para hotéis, 2% para atividades comerciais e 1% para o trabalho, como mostra o Gráfico 3-14.

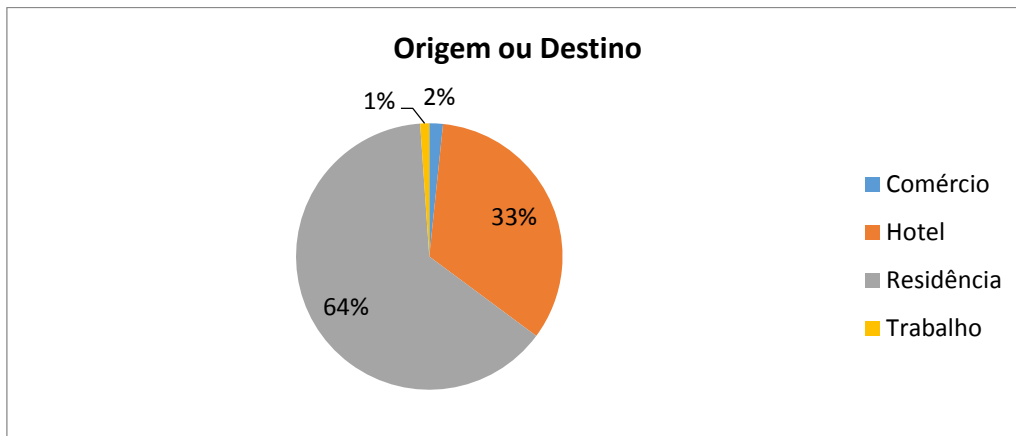


Gráfico 3-14 – Origem ou Destino em Florianópolis.

Modo de acesso

Como se observa no Gráfico 3-15, ao responderem sobre como chegaram ao aeroporto, 32% dos entrevistados disse ter vindo de automóvel como carona, 27% de automóvel como condutor, 24% de táxi, 9% de ônibus regular, 3% de van/micro-ônibus, 3% a pé, 1% de ônibus do tipo executivo e 1% por outros meios.

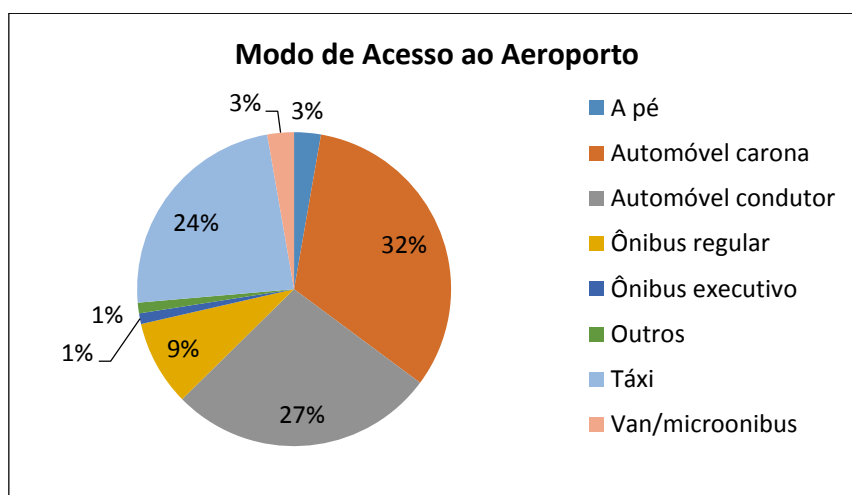


Gráfico 3-15 – Modo de acesso ao aeroporto.

Tendência ao uso de um monotrilho para o aeroporto

A última pergunta realizada nas entrevistas, sobre a possibilidade do uso de ligação entre o centro de Florianópolis e o Aeroporto Hercílio Luz por monotrilho, indicou que 69% dos entrevistados certamente usariam esse meio, 18% provavelmente o usariam, 8% provavelmente não o usariam, 3% mostrando-se indiferentes, enquanto 2% certamente não o usariam. O Gráfico 3-16 ilustra as respostas dos entrevistados.

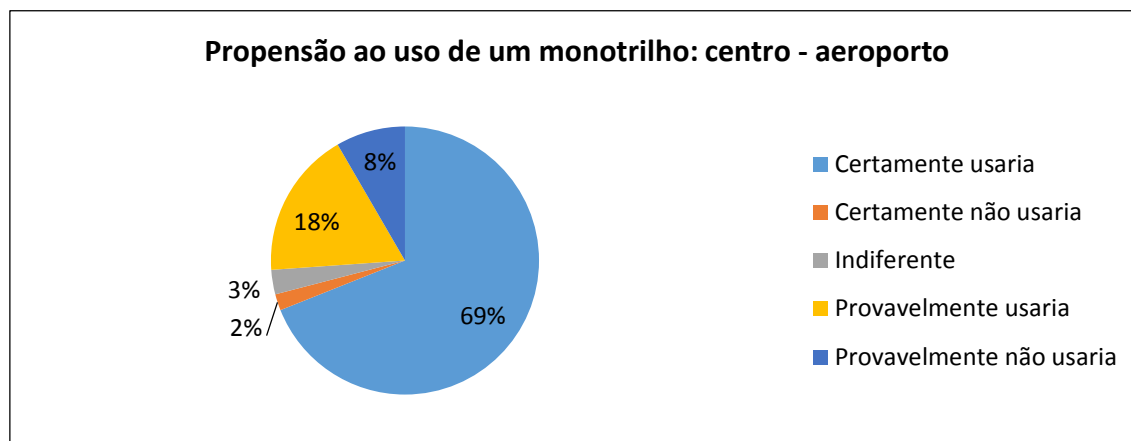


Gráfico 3-16 – Propensão ao uso do monotrilho ligando o Centro ao aeroporto.

Conclusão

Com base nos dados obtidos, estima-se que em torno de 14 mil pessoas entrem e saiam do aeroporto diariamente. Supondo que em torno de 70% usaria uma linha de transporte coletivo do tipo monotrilho para o acesso ao aeródromo, pode-se estimar que 9.600 pessoas usariam esta linha, o que poderia gerar uma demanda na hora pico de 960 passageiros, dos quais em torno de 600 no sentido mais carregado.

Esta demanda é bastante baixa para justificar a construção de uma linha, mas pode ser somada à demanda com destino às regiões vizinhas. Mesmo sob essa hipótese otimista, esse nível de demanda não justifica o investimento elevado em um sistema de monotrilho.

3.5. ITS (Intelligent Transportation Systems)

A expressão "Sistemas Inteligentes para Transportes" (ou *ITS*, sigla da expressão em inglês *Intelligent Transportation Systems*) designa os métodos de gerência operacional dos sistemas de mobilidade urbana, apoiados pelas novas tecnologias de processamento de dados e de comunicação.

A seguir, abordam-se os sistemas de ITS implantados em outros países, e que estão ao alcance da prática local de gerenciamento de tráfego na Região Metropolitana da Grande Florianópolis (RMF), e as

perspectivas de avanços em função de projetos em vias de contratação. Nessa categoria, enquadram-se os sistemas de gerenciamento de tráfego, gerenciamento do transporte público coletivo e sistemas de informação e apoio aos usuários.

Sistemas modernos de gerência operacional da mobilidade nas cidades contam com vários tipos de equipamentos e métodos para monitoração, previsão e controle do tráfego. Os elementos mais comumente encontrados no âmbito nacional e internacional, relevantes para a realidade da RM, são:

- Centro de controle de tráfego (CCT);
- Controle semafórico;
- Prioridade para transporte público e modos não-motorizados;
- Controle semafórico em tempo real;
- Controle do tráfego em auto-estradas urbanas;
- Centro de controle operacional (CCO) para transporte público;
- Sistemas de informação sobre transporte público;
- Padronização dos protocolos de comunicação.

Os elementos listados são enquadrados na categoria de ITS, pois fazem uso intensivo de tecnologias de comunicação, sensoriamento e processamento de dados.

3.5.1. Estado da Prática em Âmbito Mundial

A Figura 3-44 mostra os elementos definidos pelo Ministério dos Transportes dos EUA na elaboração de uma arquitetura física dos sistemas ITS daquele país, onde quatro entidades gerais são definidas: "viajante", ou o usuário dos sistemas de mobilidade gerenciados por ITS; "centrais", para gerência das operações em cada sub-área definida; "veículo" e "rodovia".

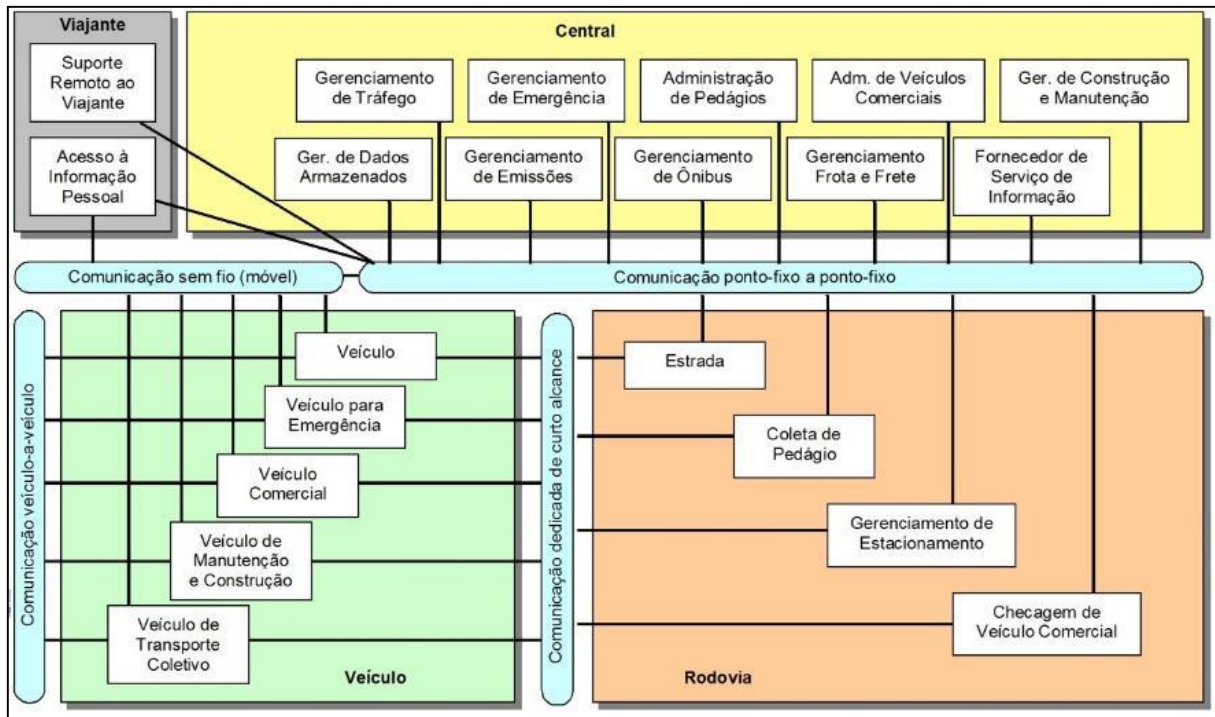


Figura 3-44 - Elementos constituintes da arquitetura norte-americana de ITS.

Central de Controle de Tráfego (CCT)

Instalações de CCT combinam o monitoramento do tráfego por câmeras de vídeo e por sensores (capazes de fornecer dados de contagem de veículos e ocupação das vias) com a capacidade de intervenção no trânsito através de operadores e equipes de campo. A atuação por operadores é feita a partir do CCT, com base no suporte de software de apoio à decisão; a atuação em campo emprega equipes em veículos de emergência, em resposta a incidentes, ou equipes de manutenção no caso de falhas e ajustes em equipamentos. CCTs muitas vezes realizam o controle do tráfego em tempo real, com ajuste dos tempos semafóricos (CTAs, ou Centros de Controle de Tráfego por Área). Há casos de uso simultâneo de modos de intervenção manual e automático, como em Nova York, cujo CCT é mostrado na Figura 3-45. Neste, aparecem os equipamentos típicos de CCTs, como monitores de vídeo, telões para destaque, telas de operadores com dados numéricos, gráficos de tendências, etc.



Fonte: ITS International, 2015

Figura 3-45 - Centro de controle de tráfego da cidade de Nova York.

Tipicamente, as funções disponíveis em centros de controle de tráfego incluem monitoramento das condições de tráfego, intervenção na operação do tráfego, apoio no planejamento tático e estratégico, envio de informações aos usuários, diagnóstico da situação dos equipamentos de monitoração e controle. Para realização dessas funcionalidades, são necessários equipamentos para monitoração tais como: câmeras de vídeo (CFTV), sensores de veículos, detectores de fiscalização, veículos especiais – polícia, ônibus, táxis, etc. Na atuação, os equipamentos são: semáforos em cruzamentos e em faixas reversíveis/opcionais, painéis de mensagens variáveis, painéis de limite de velocidade variável e mensagens aos usuários via telefonia celular ou Internet.

CCTs operam separados de centrais de operação de transporte público, devido à complexidade inerente a cada operação, existindo a necessidade de cruzamento das informações.

CCTs de abrangência local

Situação típica em locais com jurisdições sem articulação institucional, as interações ocorrem através de trocas de mensagens (telefônicas, eletrônicas) e de processos, o que nem sempre acontece, em função de prioridade para tarefas locais e falta de protocolos de cooperação entre agências.

- *Vantagens:* implementação mais rápida, área geográfica restrita e operadores com conhecimento da realidade local e dos equipamentos monitorados pelo CCT, número limitado de interessados diretos com os quais coordenar as atividades do CCT e custo limitado em termos de gerência, recursos monetários, ou acordos de manutenção com outras municipalidades ou agências.

- *Desvantagens:* como questões de tráfego são de natureza regional, exigindo esforços conjuntos de várias jurisdições, em áreas fortemente conturbadas, com jurisdições adjacentes, os CCTs de abrangência local se concentram na missão do município, não na missão comum da região.

CCTs de abrangência metropolitana

Com coordenação entre municípios conurbados, CCTs podem integrar a missão de gerência de várias jurisdições. A Figura 3-46 destaca que equipamentos monitorados pelo CCT situam-se em municípios diferentes, com operação integrada, onde os retângulos representam jurisdições municipais onde se situam os equipamentos monitorados.

- *Vantagens:* Eficiência e redução de custos, melhores relações profissionais entre técnicos de várias jurisdições trabalhando em um só local e horário de serviço estendido graças à disponibilidade de recursos humanos de várias agências.
- *Desvantagens:* processo de convencimento a respeito de parâmetros e processos operacionais e formalização de acordos com cada agência participante para definir o funcionamento global do sistema de transporte pode ser difícil, com complicações adicionais podendo surgir quando houver envolvimento de empreiteiros privados.

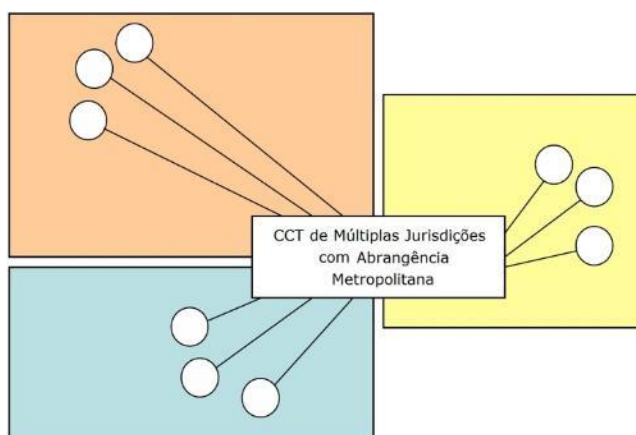


Figura 3-46 - CCTs de abrangência metropolitana.

Equipe administrativa e de operações de CCTs

Atividades de CCTs precisam de corpo técnico qualificado. Equipes de profissionais envolvidos no gerenciamento e operação de CCTs em cidades dos EUA são formadas pelos cargos indicados na Tabela 3-10, onde não estão incluídas as equipes de políticas públicas, de planejamento, de projetos e de desenvolvimento de sistemas, pois não pertencem ao CCT. A Tabela 3-11 mostra exemplos com dimensões de diferentes CCTs nos Estados Unidos, com os dados de funcionários afetados pela falta de

uniformidade nos critérios de resposta (cargos de gerência e projetos estão suprimidos na maior parte dos casos).

Tabela 3-10 - Cargos típicos em equipes de centros de controle de tráfego em tempo real nos EUA.

Local	População	Área do CCT (m ²)	Número de Semáforos	Funcionários
Los Angeles, CA	3.700.000	500	2912	7 eng. de transportes (1 supervisor), 2 analistas de sistemas, 1 designer gráfico, 1 electricista de semáforos, 1 secretário
Miami, FL	2.200.000	460	2020	13 funcionários
San Antonio, TX	1.100.000	550	765	1 engenheiro, 3 técnicos
Las Vegas, NV	1.500.000	230	700	4 cargos administrativos, 4 cargos de operações de tráfego, 4 cargos de manutenção
Atlanta, GA	416.000	210	650	Operações de semáforos: 1 engenheiro, 1 operador sênior, 2 operadores. CCTV: 1 engenheiro, 1 técnico
Albuquerque, NM	449.000	75	450	4 funcionários (2 engenheiros)
Seattle, WA	600.000	130	432	1 supervisor, 2 operadores
Fênix, AZ	1.300.000	140	400	1 supervisor, 4 técnicos
Boston, MA	590.000	230	320	7 a 8 funcionários
Renton, WA	53.000	65	96	1 funcionário em tempo parcial

Tabela 3-11 - Dimensões de alguns CCTs nos EUA.

Local	População	Área do CCT (m ²)	Número de Semáforos	Funcionários
Los Angeles, CA	3.700.000	500	2912	7 eng. de transportes (1 supervisor), 2 analistas de sistemas, 1 designer gráfico, 1 electricista de semáforos, 1 secretário
Miami, FL	2.200.000	460	2020	13 funcionários
San Antonio, TX	1.100.000	550	765	1 engenheiro, 3 técnicos
Las Vegas, NV	1.500.000	230	700	4 cargos administrativos, 4 cargos de operações de tráfego, 4 cargos de manutenção
Atlanta, GA	416.000	210	650	Operações de semáforos: 1 engenheiro, 1 operador sênior, 2 operadores. CCTV: 1 engenheiro, 1 técnico
Albuquerque, NM	449.000	75	450	4 funcionários (2 engenheiros)
Seattle, WA	600.000	130	432	1 supervisor, 2 operadores
Fênix, AZ	1.300.000	140	400	1 supervisor, 4 técnicos
Boston, MA	590.000	230	320	7 a 8 funcionários
Renton, WA	53.000	65	96	1 funcionário em tempo parcial

Avaliação de custo x benefício de CCTs

A implantação de CCTs envolvem custos consideráveis e difíceis de serem estimados com precisão. Os projetos de implantação tipicamente são subdivididos em etapas, nem sempre bem planejadas, sendo comum a instalação de controladores semaforicos e câmeras antes da implantação do CCT. Na Tabela

3-12 podem ser vistos custos relacionados à sala de controle em si, com exceção dos de Atenas que incluem equipamentos de campo.

Tabela 3-12 - Estimativas de custos envolvidos na implantação de CCTs.

Local	Equipamentos	Custo (R\$ milhões)	Ano
Atenas, Grécia ^[1]	Controle de tráfego redundante (duas centrais espelhadas), 200 câmeras, 700 sensores, conexão com 1500 controladores semafóricos	680	2004
Berlim, Alemanha ^[2]	Centro de controle e monitoramento	48	2003
Hong Kong, China ^[3]	Centro de controle e monitoramento	70,5	2010
Turim, Italia ^[4]	Centro de controle e monitoramento	48	2010

[1] <http://www.roadtraffic-technology.com/projects/athens-traffic-management/>

[2] http://www.niches-transport.org/fileadmin/NICHESplus/case_studies/Traffic_Management_Centre_Berlin.pdf

[3] <http://www.roadtraffic-technology.com/projects/hong-kong/>

[4] <http://www.itsinternational.com/categories/utc/features/mixed-results-for-public-private-traffic-management-partnerships/>

Sugerem-se os seguintes parâmetros de desempenho para avaliar melhorias com a implantação de CCTs: atrasos, segurança viária, consumo de combustível, fluxo de tráfego, emissões de poluentes, nível de satisfação dos usuários, equidade, agilidade na resposta a incidentes, custo de operação e qualidade de informações providas aos usuários.

Controle Semafórico com ITS

Semáforos podem ser controlados por computador central capaz de coordenar áreas com dezenas de cruzamentos, denominados "Sistemas de Controle de Tráfego por Área" (CTAs). Também são importantes os sistemas descentralizados de prioridade para o transporte público.

Prioridade para Transporte Público

O controle semafórico deve auxiliar na regularização do serviço de ônibus. Portanto, deve-se atribuir direito de passagem com prioridade a veículos atrasados em relação ao quadro de horários ou (em linhas de alta frequência) a veículos com intervalo maior que o planejado em relação ao anterior. A Figura 3-47 mostra um sistema de controle de múltiplas requisições que combina requisições locais com rastreamento por satélite de ônibus, estabelecendo prioridades condicionadas à localização e estado dos ônibus vindos de várias direções.

Vantagens dos sistemas de prioridade:

- Reduções do tempo de viagem dos ônibus em cerca de 20%;

- Aumento da regularidade dos ônibus, com diminuição da ordem de 35% em desvios de horários;
- Melhora sensível do tempo e confiabilidade do trajeto acarretam aumentos no uso do transporte público de até 40% (caso de Los Angeles, em algumas linhas).

De modo geral, o impacto no tráfego não prioritário não acarreta reclamações dos motoristas, pois as políticas normalmente conseguem algum nível de compensação nos tempos de semáforos quando não há requisições de prioridade a atender.

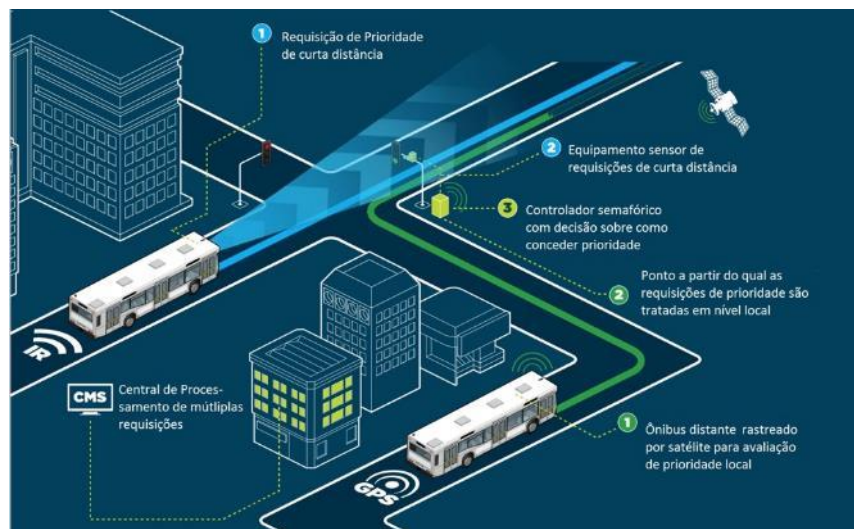


Figura 3-47 - Sistema de prioridade para região com itinerários conflitantes.

Controle Semafórico em Tempo Real (CTA)

O controle semafórico em tempo real (ou controle adaptativo do tráfego) consiste no ajuste contínuo dos tempos semafóricos em resposta a variações dos fluxos medidos na via. A Figura 3-48 mostra um esquema com os elementos do controle em tempo real: *medição do estado do tráfego*, com envio periódico à central de controle de tráfego por área (CTA) por linha dedicada (cabo telefônico, fibra ótica) ou *link* sem fio (3G, rádio); *cálculo dos tempos semafóricos* no CTA, com algoritmos de cálculo usando medições para decidir tempos mais adequados ao regime de tráfego, facilidade que, em contrapartida – já que a qualidade da decisão está diretamente ligada à qualidade da medição – faz que os sistemas de controle em tempo real exijam a instalação de sensores de tráfego em todas as aproximações de cruzamentos, encarecendo a infra-estrutura de controle; e *Atuação através de controladores semafóricos*. Os cálculos das variáveis de controle constituem o núcleo das técnicas de controle em tempo real. Sistemas comerciais incluem: SCOOT, SCATS, TUC, e ACS-Lite.

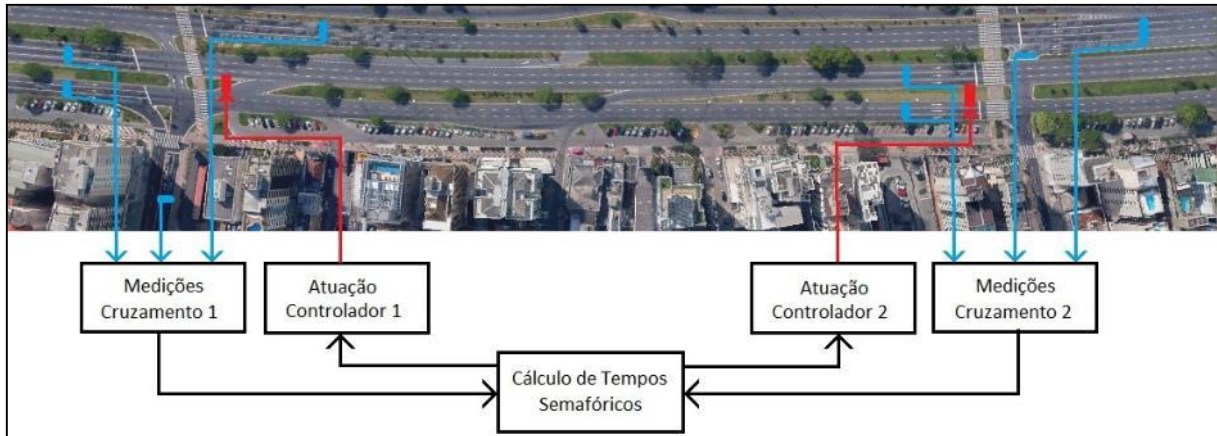


Figura 3-48 - Elementos básicos do controle de tráfego em tempo real em área (CTA).

Custos de implantação

Os valores envolvidos na implantação do controle em tempo real variam bastante, como pode ser visto nos custos mostrados na Tabela 3-13. A Figura 3-49, por sua vez, indica a frequência de observação de grupos de custos na faixa de 20 a mais de 70 mil dólares por cruzamento, a média situando-se em torno de US\$ 50 mil por cruzamento.

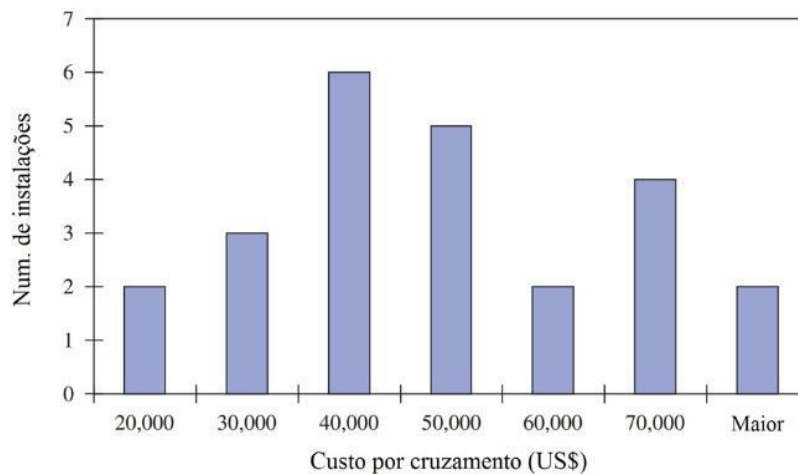


Figura 3-49 - Valores de implantação de controle de tráfego em tempo real.

Tabela 3-13 - Estimativas de custos por cruzamento para vários tipos de sistemas de controle de tráfego em tempo real.

Sistema	Custo (US\$/cruzamento)
SCOOT	30.000 a 60.000
SCATS	30.000 a 60.000
InSync	25.000 a 35.000
ACSLite	12.000 a 38.000

Aos custos de instalação devem ser somados aqueles decorrentes da operação e manutenção dos sistemas em tempo real.

Avaliação custo x benefício

Custos altos de instalação e operação, quando comparados com sistemas tradicionais (como os que hoje operam na RMF), exigem avaliação custo x benefício antes da opção pela implantação. Sistemas tradicionais são adequados quando há (i) redes viárias com fluxos de tráfego previsíveis e repetitivos; (ii) locais com intensa travessias de pedestres e tempos longos de verde para pedestres em relação ao ciclo semafórico e (iii) redes viárias muito congestionadas, pois os métodos de controle em tempo real precisam de capacidade viária disponível para acomodar as ações de controle.

Quando sistemas tradicionais operam com tempos mal ajustados, os ganhos com a instalação de CTAs em tempo real são muito expressivos, da ordem de 40% ou mais. Vale lembrar que ganhos de desempenho nesses casos poderiam ser obtidos com o correto ajuste do sistema tradicional, a custo muito menor em relação à instalação do novo sistema.

Controle do Tráfego em Auto-estradas Urbanas

Controle de acesso (*ramp metering*)

O controle do acesso a rodovias (em inglês, *ramp metering*) é empregado em entradas (ou rampas) de acesso que conectam as vias urbanas à auto-estrada. Os benefícios do controle de acesso são conhecidos desde a década de 1960. Recente implementação na Austrália, em seis rampas, obteve aumento de 24.5% e 58.6% nas velocidades médias nos picos da manhã e da tarde, respectivamente, com um *payback* (tempo de retorno do investimento) econômico de apenas onze dias.

Limites de velocidade variáveis

Usado para alterar, em tempo-real, os limites de velocidade da auto-estrada em função das condições de tráfego ou das condições meteorológicas, como chuva, neve ou neblina. Mais recentemente passaram a ser empregados também para melhorar a eficiência na operação de rodovias.

Orientação de rotas

Sistemas de orientação de rotas (em inglês, *route guidance*) usam painéis de mensagens variáveis para fornecer informações ao usuário sobre o melhor caminho a seguir até determinado destino. É

especialmente útil em redes “nevrálgicas”, isto é, com diversos caminhos alternativos e quando há a ocorrência de incidentes.

Controle Operacional (CCO) para Transporte Público

Centros de controle operacional (CCO) são usados para monitoração e eventual correção de rotas dos ônibus em itinerários urbanos. CCOs funcionam em instalação física separada de CCTs, visto que suas funções têm caráter distinto, ainda que complementar. CCTs, enquanto regulam os semáforos, devem dispor de informação sobre a operação de ônibus para prover prioridade a estes sempre que necessário. Assim, ambos os sistemas devem ser dotados de protocolos comuns de comunicação.

A Figura 3-50 mostra a visão geral do CCO mais completo em operação no Brasil. As intervenções possíveis aos operadores são do tipo ‘recomendação’, podendo solicitar diminuição de velocidade para regularizar intervalos entre veículos da mesma linha (evitando o comboiamento), e emissão de alertas, em caso de percurso fora da rota ou de informação sobre incidentes no percurso.

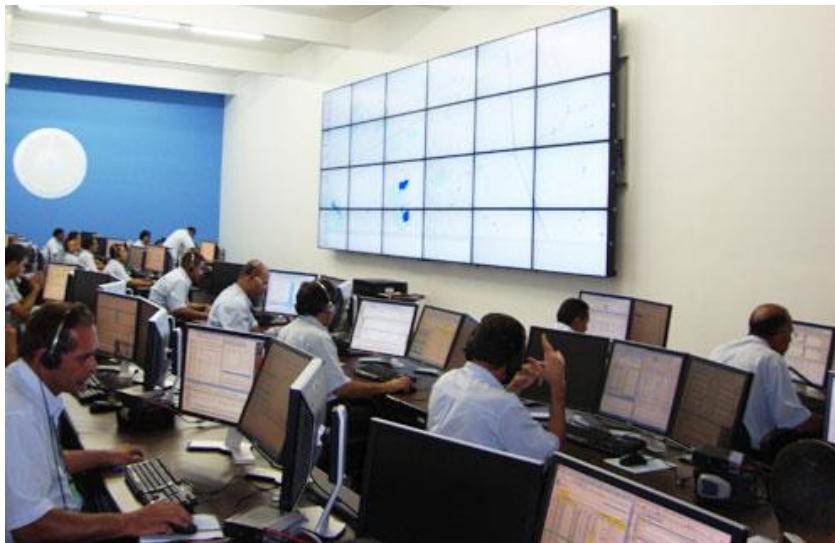


Figura 3-50 - Centro de Controle Operacional de Goiânia-GO.

Rastreamento de ônibus

O objetivo dos CCOs é o rastreamento de veículos de transporte público. As principais tecnologias normalmente utilizadas incluem:

- Receptor de GPS;
- Painel de *display* e teclado do operador;
- Contador automático de passageiros (APC);
- Monitoramento de microfone e alarme discreto;

- *Software* AVL (*Automatic Vehicle Location*) de localização automática de veículos para operação de linhas fixas;
- Sistema de previsão do próximo veículo nos pontos, informada no *website* e por telefone;
- *Software* de programação de horários;
- Sistema de aviso do próximo ponto;
- Sistema de prioridade no semáforo.

Sistemas de Informação sobre Transporte Público

O rastreamento de ônibus possibilita fornecer informações aos usuários. Três ambientes distintos podem ser listados: no ponto de parada (Figura 3-51), dentro dos ônibus (Figura 3-52) e em locais fora do sistema de transporte público (Figura 3-53).



(a)

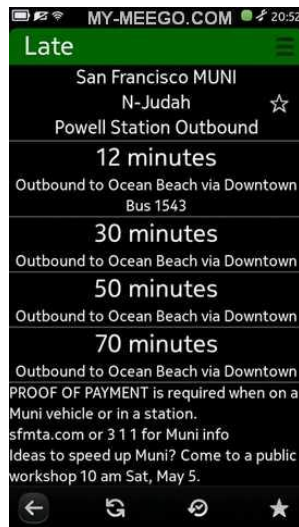


(b)

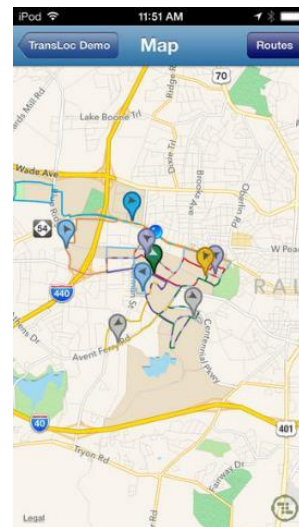
Figura 3-51 - Painéis de informação nos pontos de ônibus: (a) Painel de LCD; (b) Painel de LEDs.



Figura 3-52 - Exemplos de placas eletrônicas de informação a bordo de ônibus.



(a)



(b)

Figura 3-53 - Exemplos de aplicativos para dispositivos móveis: (a) previsões de próximos ônibus em tempo real; (b) mapa de localizações de ônibus em tempo real.

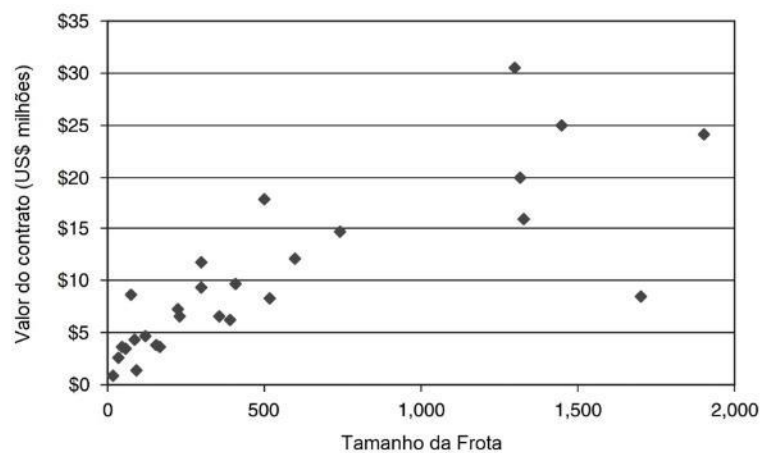


Figura 3-54 - Custos para sistemas de rastreamento de ônibus combinados com despacho dinâmico e controle de itinerário nos EUA.

Avaliação Custo/Benefício

A implantação de CCOs é um custo adicional no sistema de transportes. Frequentemente, este custo é repassado para a tarifa por determinação de contratos de concessão. Assim, a avaliação custo x benefício torna-se crucial para implantação de sistemas com especificações adequadas (em termos de preço de aquisição) em relação ao nível de renda dos usuários. A Figura 3-54 mostra os valores de contratos para diferentes frotas em cidades norte-americanas.

Padronização dos Protocolos de Comunicação

Somente com a padronização pode-se atingir duas características importantes na adoção de ITS: a *interoperabilidade* (capacidade de dispositivos de diferentes tipos trabalharem juntos, como um sistema único) e a *intercambiabilidade* (possibilidade de substituição de dispositivos com a mesma funcionalidade, de fabricantes diferentes).

No Brasil, não existe uma iniciativa integrada de padronização por parte dos órgãos do governo federal. Ainda assim, é importante que gestores públicos exijam protocolos padronizados e abertos em certames de concorrência entre diversos fabricantes.

3.5.2. Estado atual e perspectivas para a Região Metropolitana da Grande Florianópolis

A adoção de tecnologias de ITS nas operações de mobilidade urbana na Região Metropolitana da Grande Florianópolis (RMF) ainda é incipiente. São apresentados a seguir casos de operação em curso e as perspectivas de avanços em função de projetos em vias de contratação.

Controle semafórico por área em Florianópolis

O município de Florianópolis instalou uma central de controle por área em 2004, visando integrar a operação de cerca de 80 cruzamentos semaforizados tanto na região da Ilha como no bairro de Estreito, na parte continental, com custo de R\$ 8,2 milhões (valor atual segundo IGP-M), ou cerca de R\$ 100 mil por cruzamento. O CTA não opera em tempo real, havendo hoje na cidade vários locais com apenas um plano semafórico vigente ao longo de todo o dia. A monitoração do tráfego opera parcialmente, mas a leitura dos dados de contagem é dificultada pela obsolescência dos computadores do CTA, que não contam com interface de rede. Apenas relatórios na tela podem ser obtidos, tornando enfadonha a coleta de dados via anotação manual em planilhas. Como perspectiva de futuro, há recursos aprovados para modernização da operação semafórica, inclusive com a aquisição de um novo CTA. Ainda em estágio de anteprojeto, a concepção atual aponta para um sistema apto a prover prioridade para ônibus em semáforos operando em conjunto com um CCO de transporte público.

Gerência de estacionamentos em vias públicas

A operação de sistema de parquímetros digitais na região central de Florianópolis iniciou-se em 2014, podendo fornecer estimativas de vagas de estacionamento em tempo real aos usuários, bem como estatísticas de uso para planejamento da gestão das vagas públicas.

Bilhetagem eletrônica

Os sistemas municipais e intermunicipais urbanos de transporte coletivo que operam na RMF contam com o recurso da bilhetagem eletrônica. Não há integração tarifária entre as operações intermunicipais e municipais. Também os cartões são exclusivos de cada operador, não havendo, portanto, compatibilidade entre cartões de empresas diferentes. A exceção fica por conta do sistema municipal de Florianópolis, que adota um cartão único.

Para o planejamento, a bilhetagem eletrônica tem o potencial de fornecer estimativas de origem-destino quando são cruzados os dados de local do embarque (sejam pontos de parada ou terminais) de um mesmo bilhete em duas viagens distintas do mesmo dia. Para tanto, seria muito útil adicionar a coordenada geodésica do local da validação do bilhete, facilitando a reconstituição de viagens em um mesmo dia por um mesmo usuário.

Centro de controle operacional de ônibus

O edital de concorrência nº 607/SMA/DLC/2013, Concessão de Serviços Públicos de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros do Município, exige prestação dos serviços com aplicações de ITS. Os principais pontos no edital são listados no item 11 (e subitens correspondentes) do Anexo II.4 – Diretrizes para a Implantação e Operação do Centro de Controle e Sistema de Ajuda à Operação (SAO).

3.5.3. Avaliação e Recomendações

As melhorias que podem advir do uso de ITS na operação dos transportes são muitas, dentre as quais destacam-se: confiabilidade e disponibilidade de informação, monitoramento geral do sistema, atuação contínua na operação para corrigir desvios e funcionamentos inadequados, rapidez na resposta a situações de emergência sinalizadas por alarmes, otimização do desempenho do tráfego e da operação dos ônibus, difusão da informação aos usuários e integração entre sistemas de diferentes tipos (estacionamentos, controle de semáforos, rastreamento de ônibus, etc).

Realizar de fato as melhorias potenciais trazidas pelos ITS depende de vários fatores, mas principalmente de:

Articulação dos municípios na gestão de CTAs

No caso da RMF, observa-se forte conurbação dos municípios de Biguaçu, Florianópolis, Palhoça e São José, constituindo um ambiente propício para integração de CTAs, inclusive com a participação de atores

interessados em gestão do tráfego com contratos específicos, como por exemplo, a concessionária da BR-101.

Montagem de equipes preparadas

Na RMF há carência de equipes em vários municípios e, naqueles onde há equipes capacitadas, o número de técnicos é insuficiente para as operações diárias de gerência do tráfego e dos transportes. Assim, recomenda-se trabalhar em paralelo, tanto a pesquisa e avaliação de soluções de ITS, como a montagem de equipes apropriadas através da contratação de pessoal técnico qualificado.

Avaliação cuidadosa de custo/benefício

A introdução de tecnologias de ITS tipicamente encarece a operação, seja através de equipes maiores para gerência, operação e manutenção, seja pelo custo de ajustes e reposição de equipamentos de campo sofisticados e sujeitos a falhas. Portanto, é necessário que se realizem avaliações de custo x benefícios das soluções que se pretende instalar, inclusive visando o barateamento da tarifa de transporte público.

Compatibilidade entre equipamentos de ITS

No momento, duas centrais de controle estão sendo consideradas no município de Florianópolis: CCO para operação de ônibus e CTA para controle de tráfego. Por parte dos gestores, há ciência da questão dos protocolos padronizados e abertos, não tendo sido realizados estudos preliminares sobre quais elementos devem ser incluídos na padronização.

Produção, tratamento e difusão da informação de transporte público

Em particular no que se refere à operação de transporte público, as recomendações relacionadas a seguir, relativas a ações de melhorias relacionadas ao tratamento de dados de ônibus, decorrem das dificuldades encontradas durante as atividades do projeto PLAMUS:

- Registro de embarque com informação de localização geográfica;
- Integração das informações de transporte coletivo da RM;
- Medição da velocidade e consumo de combustível do ônibus ao longo da viagem;
- Pareamento eletrônico dos veículos com os terminais e pontos de parada;
- Reconhecimento automático de viagens e trechos;
- Sistema para determinar embarques de passageiros nos terminais;
- Registro opcional de desembarque de passageiros;
- Processamento automático de toda a informação coletada.

Integração com sistemas de informação na Internet

Como forma de prover acesso facilitado às informações sobre transporte coletivo público e condições de trânsito, é fortemente indicado que certos sistemas de difusão da informação via Internet sejam também alimentados com dados históricos e em tempo real. Exemplos desses sistemas são os aplicativos Google Maps, Moovit e outros, inclusive aqueles desenvolvidos localmente.

3.6. Transporte de Carga

Com base no diagnóstico sobre a circulação de cargas na Região Metropolitana de Florianópolis, o PLAMUS propõe as seguintes intervenções físicas e medidas de gestão, a serem detalhadas adiante.

- Implantação do Anel Rodoviário da Região Metropolitana de Florianópolis;
- Reestruturação das atividades logísticas da região;
- Utilização de veículos comerciais de menor porte e menos poluentes para a distribuição urbana de mercadorias;
- Restrição de circulação e/ou de parada de veículos comerciais em corredores de transporte; e
- Fiscalização.

3.6.1. Implantação do Anel Rodoviário da Região Metropolitana de Florianópolis

A implantação da alternativa de contorno rodoviário, denominado Anel Rodoviário de Florianópolis, com 50 km de extensão, irá promover a conexão entre as rodovias BR-101, SC-408, SC-407 e BR-282 (Figura 3-55), desviando o tráfego de passagem que atualmente atravessa a região urbana da rodovia BR-101. Estima-se que, caso estivesse em operação em 2014, o volume de veículos desviados diariamente seria em torno de 17,1 mil automóveis e 9,3 mil caminhões, o que melhoraria o nível de serviço da BR-101 em um ou mais patamares, melhorando a fluidez e reduzindo a emissão de poluentes na rodovia e o tempo de percurso do tráfego que não se destina aos municípios da região.

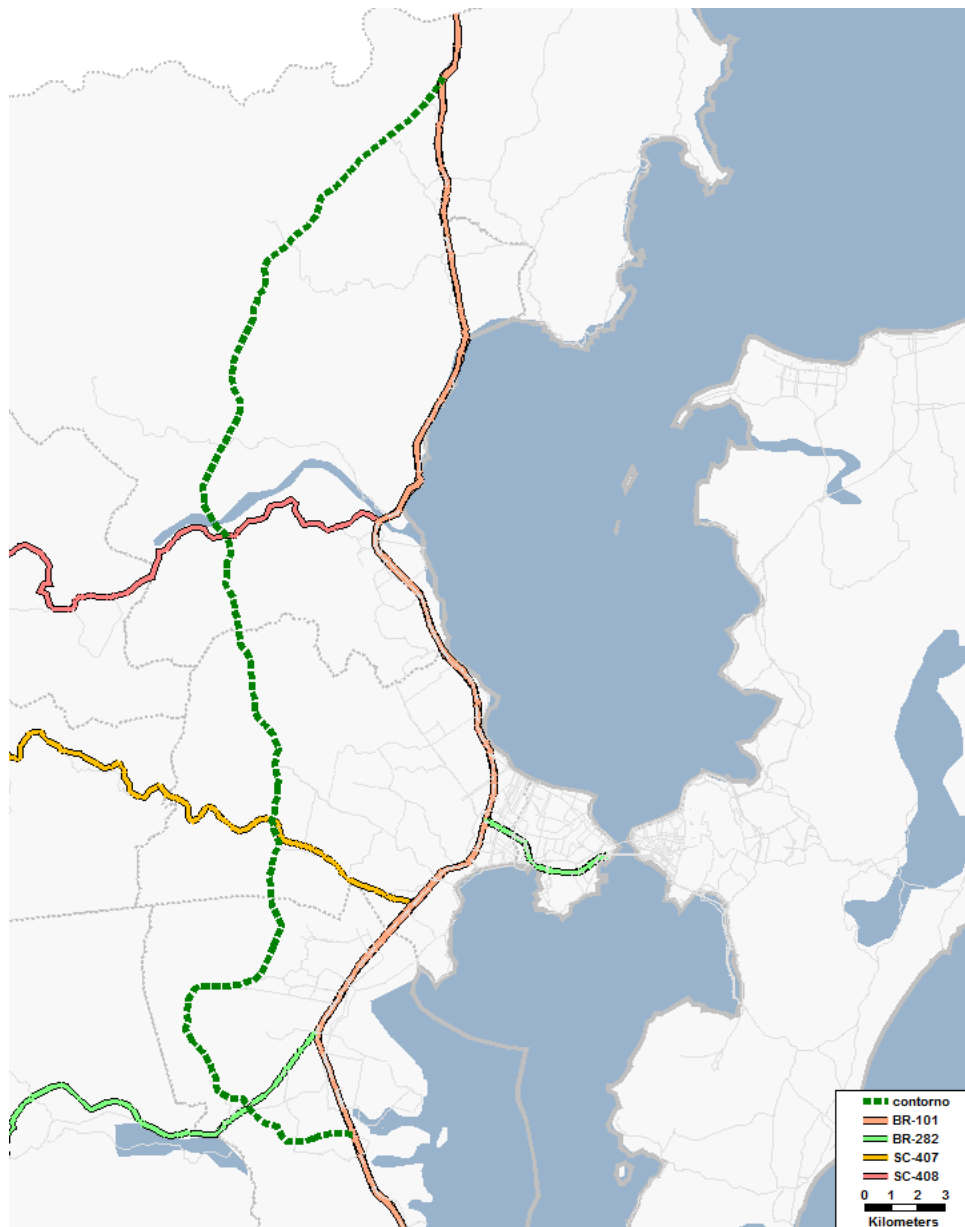


Figura 3-55 - Traçado proposto para o Anel Rodoviário da Região de Metropolitana de Florianópolis e rodovias conectadas.

3.6.2. Reestruturação das Atividades Logísticas da região

O Contorno Rodoviário servirá também como um vetor para o desenvolvimento de atividades comerciais e logísticas, melhorando a acessibilidade para os veículos de carga, aumentando a eficiência do sistema de distribuição e reduzindo nível de interferência dos veículos de carga no sistema viário das áreas urbanas mais adensadas.

A implantação de centros logísticos nas proximidades do contorno permitirá:

- Recebimento de mercadorias trazidas por caminhões maiores, provenientes de outras regiões do estado ou do país;
- Armazenamento e consolidação de cargas;
- Distribuição de mercadorias, utilizando veículos menores, nas áreas urbanas já existentes, ou em novas áreas a serem implantadas nos municípios de Biguaçu e São José (entre o Anel e a BR-101);
- Desenvolvimento de outras atividades acessórias à distribuição de mercadorias, tais como beneficiamento de produtos semimanufaturados, entrega de pequenos pacotes, manutenção da frota veicular, hospedagem de caminhoneiros, entre outros.

Os locais indicados para implantação dos centros logísticos são ilustrados na Figura 3-56.

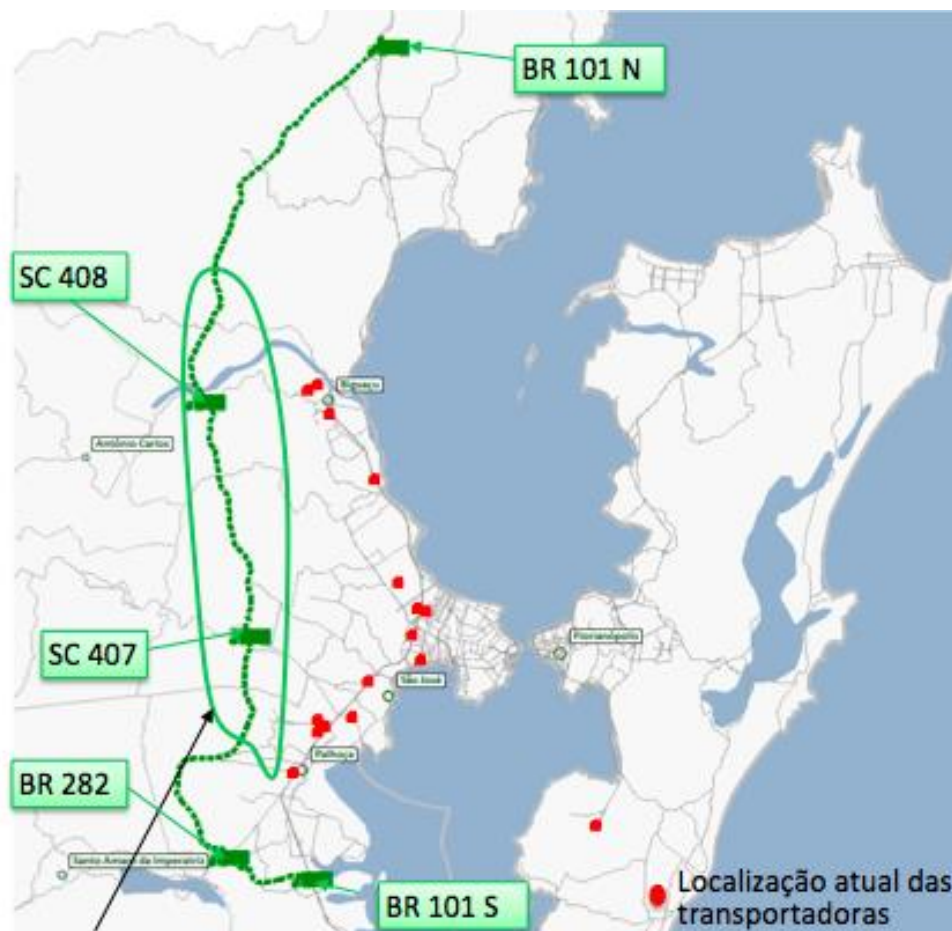


Figura 3-56 - Indicação de locais para implantação das atividades logísticas no entorno do Contorno Rodoviário.

Dentre os locais mencionados, destaca-se a região vizinha ao entroncamento do Anel Rodoviário com a rodovia SC-407, por ser este o local mais próximo aos municípios de maior população e maior demanda

por mercadorias e serviços (Florianópolis e São José), e por já contar com infraestrutura viária (a própria SC-407) para acesso. Na Figura 3-57 é mostrado o trecho de 6,2 km da rodovia SC-407, entre o futuro Anel e a BR-101. Este pode ser subdividido em três trechos em termos de infraestrutura e adensamento, como segue:

- Trecho 1: 1,2 km, pista simples, menos adensado com construções em seu entorno;
- Trecho 2: 3,5 km, pista duplicada sem canteiro central, mas com retornos para conversões. Já há ocupação comercial ou residencial no entorno deste segmento;
- Trecho 3: 1,5 km, pista simples ou duplicada, com acesso à rodovia BR-101, já bem adensado.

Com vistas a atender à estrutura logística, é recomendável a reserva de uso do solo, mediante legislação específica, para o desenvolvimento de atividades logísticas e realização de medidas de incentivo à efetiva ocupação por empresas do setor.

Recomenda-se, ainda, a reserva de domínio para duplicação da rodovia SC-407 nos trechos em pista simples, alterações nos acessos e geometria da via, de modo a garantir maior mobilidade e permitir a construção do trevo para conexão da SC-407 com a BR-101.

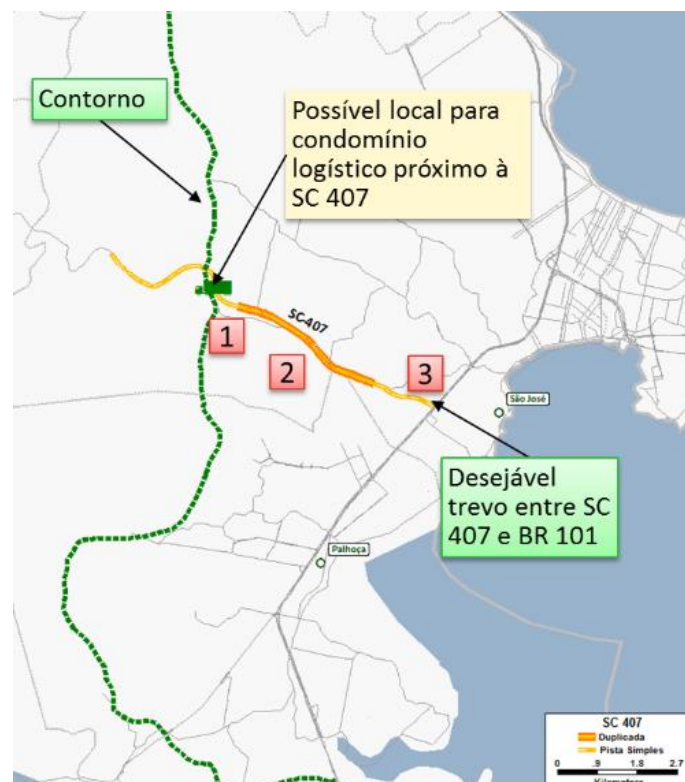


Figura 3-57 - Sistema viário proposto para acesso ao condomínio logístico sugerido para o entroncamento do Anel Rodoviário com a Rodovia SC-407

A utilização de centros logísticos levará à reestruturação do esquema de distribuição das cargas, com o objetivo de reduzir o número de veículos e de viagens, o que se conseguirá pela consolidação das mercadorias, melhorando-se o aproveitamento da ocupação de veículos e aumentando sua produtividade através da roteirização e otimização das distâncias percorridas.

Na Figura 3-58 ilustra-se o esquema logístico de distribuição de carga com a utilização de um centro de distribuição.

Estes fatores diminuem também o custo de transporte, a emissão de poluentes e os congestionamentos.

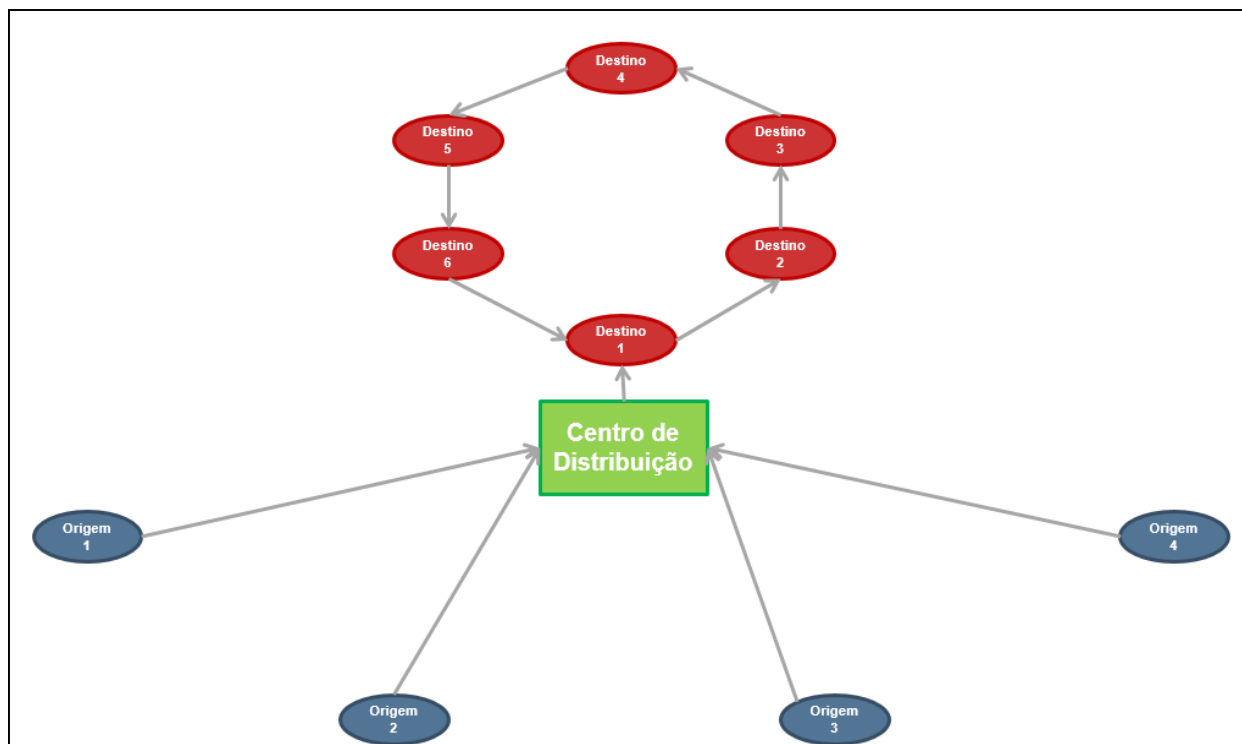


Figura 3-58 - Esquema de abastecimento do centro logístico e posterior distribuição das mercadorias até o destino final

Além da implantação dos centros logísticos ao longo do novo contorno rodoviário, recomenda-se ainda a implantação de centros de distribuição próximos às áreas urbanas, na Ilha de Santa Catarina e em São José.

A adoção de um esquema logístico através de centros de distribuição de mercadorias apresenta vantagens para as entregas no ambiente urbano, tais como:

- Realização de viagens com maior taxa de ocupação dos veículos, o que reduz o número de viagens necessárias em relação ao sistema tradicional;

- Possibilidade de utilização de veículos elétricos ou híbridos (diesel-elétricos) que, apesar da menor autonomia, podem ser utilizados em deslocamentos de menor distância entre Centro de Distribuição e destino final.
- Possibilidade de entregas com modos não motorizados, no caso de entregas mais próximas e de mercadorias de menor peso e volume;
- Criação de zonas de baixa emissão ao utilizar formas energeticamente mais sustentáveis de locomoção nas áreas mais urbanizadas.

São propostos, no mínimo, dois centros de distribuição ou, idealmente, três centros como ilustra a Figura 3-59. Na primeira proposta, um deles atenderia a região Norte da Ilha e o segundo a região Sul. Ambos os centros de distribuição poderiam ser utilizados para distribuição de mercadorias na área central da Ilha, dependendo da localidade de entrega.

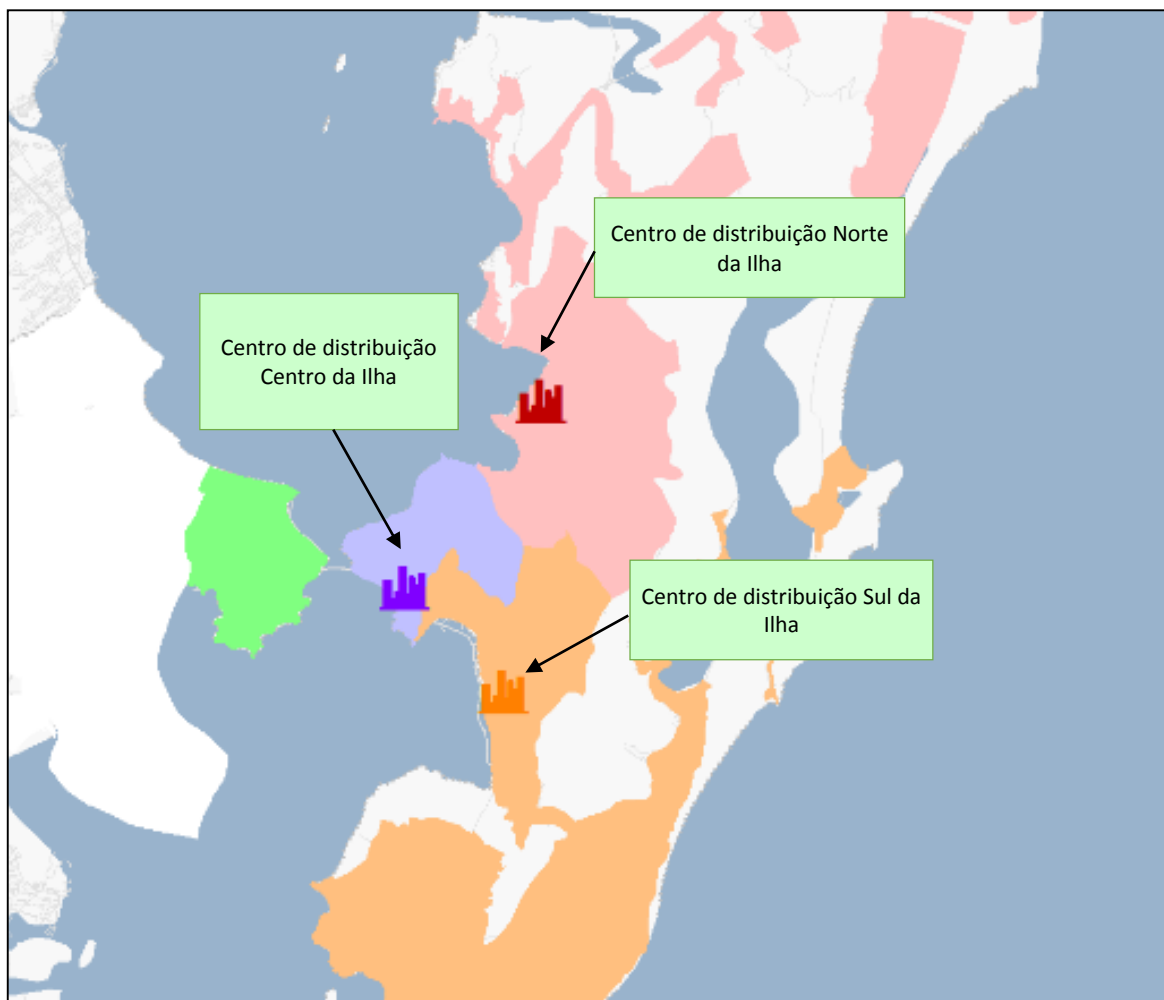


Figura 3-59 – Proposta de localização de três centros logísticos na Ilha

O abastecimento dos centros de distribuição deve ser realizado à noite, de madrugada ou em outros horários de menor volume de tráfego nas vias de maior fluxo.

A distribuição CD - destino final é realizada no horário comercial, utilizando veículos mais adequados ao ambiente urbano.

Recomenda-se a reserva de áreas para desenvolvimento e construção dos centros de distribuição mediante concessão à iniciativa privada. O centro de distribuição da área Norte deve ser implantado próximo a SC-401. Na Figura 3-60 indica-se uma área situada à beira da Rodovia Governador Aderbal Ramos da Silva, no bairro Saco dos Limões. O centro de distribuição Sul pode ainda ser utilizado para movimentação de carga com origem ou destino no Aeroporto de Florianópolis.



Figura 3-60 – Região indicada para implantação de centro de distribuição do Sul da Ilha

O centro logístico na área central deve ser localizado próximo a uma das vias que delimitam a área central (Beira Mar Norte e Sul), por questões de acessibilidade e facilidade de abastecimento. Um local sugerido para implantação dessa instalação é o antigo Miramar de Florianópolis, localizado no cruzamento da rua Arciprestes Paiva com a Av. Paulo Fontes e mostrado na Figura 3-61. O local já conta com estrutura de colunas que, eventualmente, poderiam ser aproveitadas na implantação do centro de distribuição preliminar para testes do processo, futuramente podendo ser substituídas para instalação de uma estrutura mais adequada às finalidades logísticas.



Figura 3-61 - Local indicado para implantação de centro de distribuição na área central de Florianópolis.

O centro de distribuição central seria utilizado como origem da distribuição de mercadorias cujos destinos fossem, principalmente, estabelecimentos comerciais no calçadão e o Mercado Central, substituindo as atuais operações de descarga e entrega realizadas de maneira ineficiente a partir da rua Francisco Tolentino, como ilustram a Figura 3-62 e a Figura 3-63.



Figura 3-62 - Veículos estacionados na Rua Francisco Tolentino para descarga e entrega de mercadorias.



Figura 3-63 - Uso da calçada da Rua Francisco Tolentino para entrega de bebidas.

No caso do município de São José, recomenda-se como alternativa de distribuição urbana a implantação de um centro logístico em uma parcela do terreno hoje ocupado pela Cassol, próximo às rodovias BR-101 e a SC-282 (ver Figura 3-64). Dessa forma, caminhões de grande porte poderiam parar no local e descarregar no centro de distribuição ou realizar um *cross-docking* no local, apenas veículos de menor porte se encarregando das distribuições no centro de São José, melhorando assim a consolidação das mercadorias, aumentando a ocupação e produtividade dos veículos de entrega e reduzindo o impacto no tráfego local.



Figura 3-64 - Local indicado para implantação de centro de distribuição em São José.

3.6.3. Uso de Veículos Especiais para a Distribuição

Com vistas a potencializar os ganhos da reestruturação das atividades logísticas, é muito importante a adoção de veículos de carga especializados e adequados para cada situação do processo de distribuição de mercadorias, principalmente nas regiões mais adensadas, como a área central dos municípios pertencentes à região metropolitana de Florianópolis.

Recomenda-se, portanto:

- Obrigação do uso de caminhões de menor porte e vans para a entrega de mercadorias, nas área centrais, veículos de maior porte e maior comprimento sendo proibidos de circular por vias centrais e, principalmente, estacionar nas vagas existentes;
- Adoção de veículos comerciais menos poluentes para a entrega de mercadorias do Centro de Distribuição a seu destino final, com priorização das vagas de descarga para veículos que participem do sistema de distribuição centralizado;
- Adoção de veículos movidos a tração elétrica, de forma a criar uma zona de baixa emissão na área central.



Figura 3-65 - Caminhão elétrico para distribuição urbana de carga (Bestufs).



Figura 3-66 – Utilitário com tração elétrica.

3.6.4. Restrição de Circulação e/ou de Parada de Veículos Comerciais em Corredores de Transporte

Restrições de Circulação

As restrições de circulação existem somente no município de Florianópolis, tendo sido adotadas por determinação dos Decretos municipais de 2013. O primeiro decreto (nº 11.942), de 01/08/2013, proíbe o tráfego de veículos comerciais maiores que 7,0 m e com peso maior que 7,0 toneladas na área central de Florianópolis e nas principais vias de acesso às diferentes regiões da Ilha, incluindo também vias do calçadão no centro de Florianópolis, nas quais só é permitido o tráfego de pedestres, com o de veículos sujeito a autorizações especiais.

O decreto nº. 11.942 foi revisto, após ter sido considerado muito restritivo pelos agentes do setor de transporte, sendo substituído pelo Decreto nº, 12.374, de 28/11/2013, que limita a circulação de caminhões maiores que 10 m, permitindo a circulação desses veículos apenas no contra-fluxo de algumas das vias restritas.

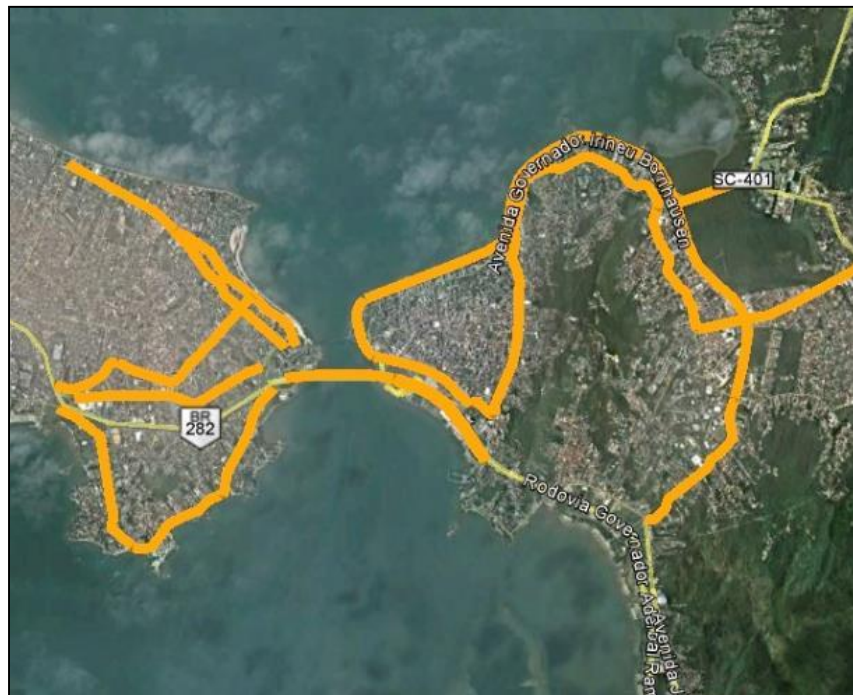


Figura 3-67 - Vias com restrição total ou parcial de circulação de veículos comerciais maiores que 10 metros de comprimento no município de Florianópolis (conforme decreto nº. 12.374).

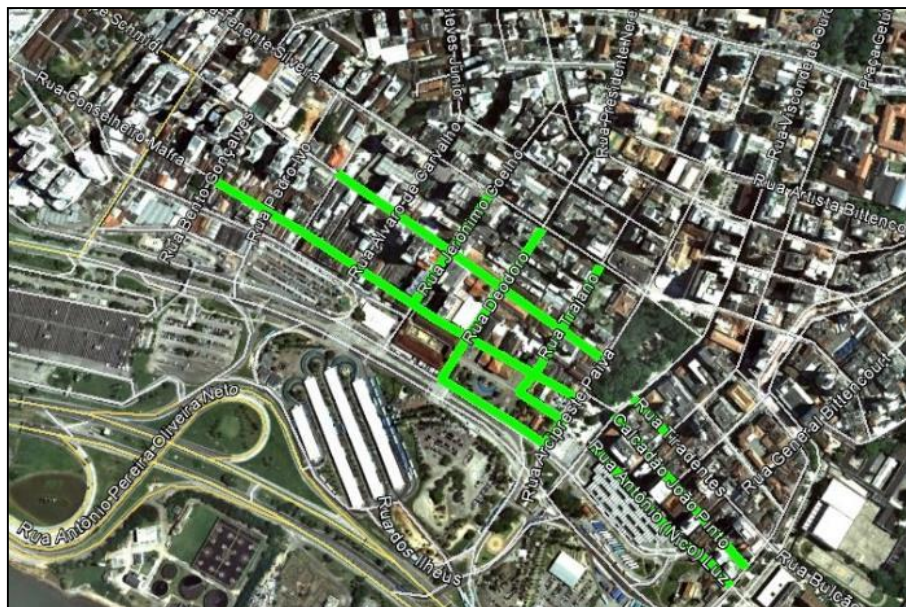


Figura 3-68 - Vias que fazem parte do “calçada” no centro de Florianópolis.

Observa-se que restrições maiores não trazem necessariamente benefícios compatíveis com as desvantagens das restrições impostas. Por exemplo, caso o tráfego atual de caminhões fosse totalmente

proibido nas pontes entre 07h e 10h da manhã e entre 17h e 20h, haveria uma redução de 11% no número de veículos equivalentes na hora mais crítica do pico da manhã e somente de 1% na hora mais crítica do pico da tarde, o que não traz nenhuma melhoria no nível de serviço da Ponte.

Portanto, não é recomendado que restrições adicionais de circulação para veículos comerciais sejam consideradas no município de Florianópolis, pelo menos em curto prazo, sem que tais restrições estejam combinadas com outras medidas para tornar mais eficiente a distribuição de mercadorias (utilização de centros de distribuição, plataformas logísticas e vagas específicas para entrega de mercadorias com agendamento de uso). É recomendável ainda a definição de rotas para disciplinar a circulação de caminhões.

Restrições de Estacionamento para a Entrega de Mercadorias

É fundamental considerar restrições para estacionamento de veículos comerciais junto ao meio-fio, especialmente nas vias de maior tráfego. Na área central de Florianópolis, o estacionamento para descarga de mercadorias só é permitido em locais específicos (Figura 3-69).



Figura 3-69 - Vaga exclusiva para carga e descarga de mercadorias na Rua Tenente Silveira.

No entanto, em outros locais da Ilha a parada de veículos comerciais para a descarga e entrega de mercadorias é realizada de forma pouco eficiente e com grande impacto na circulação, ocupando parte do leito carroçável, obstruindo a circulação de pedestres, parando em fila dupla e gastando muito tempo no processo de conferência e descarga (ver Figura 3-70, Figura 3-71 e Figura 3-72).



Figura 3-70 - Estacionamento de veículo de carga sobre calçada e via.

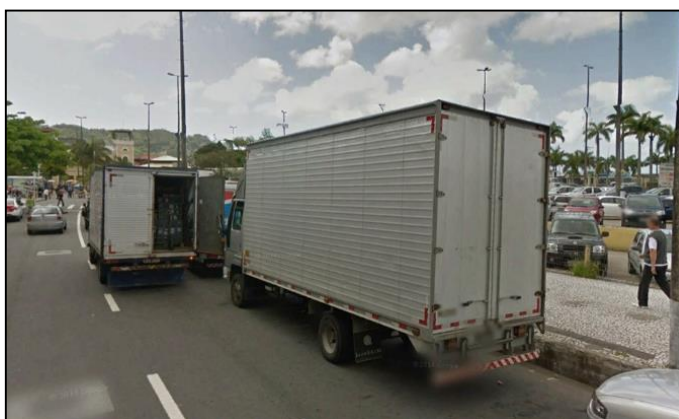


Figura 3-71 - Parada de caminhões em fila dupla (Rua Francisco Tolentino).



Figura 3-72 - Parada de veículo comercial em fila dupla (Rua Francisco Tolentino).

Diante dessa situação, recomenda-se:

- A proibição de parada de veículos comerciais junto ao meio-fio ou sobre calçadas, em toda sua extensão ou, principalmente próximo às interseções, pois diminuem a capacidade do cruzamento e da via, provocando a formação de filas e dificultando o escoamento dos veículos;
- A obrigatoriedade de utilização de vagas específicas para carga e descarga, nos locais de maior demanda devendo as entregas ser agendadas previamente;
- A obrigatoriedade do uso de vagas internas aos estabelecimentos ou recuos para estacionamento do veículo de carga fora da via de circulação e calçada, para entrega de mercadorias em estabelecimentos localizados nos corredores viários (vias coletoras e algumas arteriais).

Na Figura 3-73 ilustra-se vaga para descarga interna ao estabelecimento. A ideia é que vagas desse tipo possam ser implantadas em outros locais, e que sejam compartilhadas por mais de um estabelecimento comercial, para que seu uso seja mais intensivo e racional.



Figura 3-73 - Recuo para estacionamento de caminhões junto a estabelecimentos comerciais em Florianópolis.

A Figura 3-74 mostra exemplo de vaga com recuo em relação ao meio-fio, situada no cruzamento das ruas Padre Roma e Felipe Schmidt, sem geometria adequada, pois sua largura é insuficiente para estacionamento do veículo, além restringir a circulação de pedestres. Tais aspectos devem ser considerados na implantação deste tipo de vaga em outros locais.



Figura 3-74 - Recuo para estacionamento de caminhões junto ao meio-fio.

De preferência, a carga e descarga devem ser realizadas em locais com pouca circulação de tráfego.

Para estabelecimentos localizados em vias locais, a parada pode ser realizada junto ao meio-fio em posições demarcadas para esta finalidade.

Como o ponto de parada dos veículos estará a uma certa distância do local de entrega da mercadoria, torna-se mais eficiente a entrega de produtos com a utilização de carrinhos, motorizados ou não. A Figura 3-75 e a Figura 3-76 ilustram algumas das alternativas. Acima de tudo, recomenda-se uma fiscalização permanente e ostensiva dos estacionamentos em locais irregulares.



Figura 3-75 - Carrinhos de mão.



Figura 3-76 - Carro movido por tração elétrica, utilizado pela Spaipa/Coca-Cola em Curitiba.

3.6.5. Fiscalização

O sistema de fiscalização a ser adotado é fator preponderante na escolha das melhores alternativas a serem empregadas para a distribuição urbana de mercadorias. Sempre que possível, a estratégia de essa distribuição deve ser planejada de forma a minimizar a necessidade de fiscalização. Além disso, a tecnologia de monitoramento através de câmeras pode ser empregada para reduzir os custos com pessoal na fiscalização.

A legislação deve ser elaborada em consonância com os setores envolvidos na circulação e distribuição urbana de mercadorias dentro do município, ouvindo-se ainda a polícia ou o responsável pela fiscalização.

Um trabalho de divulgação das regulações e diretrizes para circulação e parada de veículos deve ser realizado com os motoristas de veículos de carga, como forma de incentivo para que a regra seja cumprida.