

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DAS ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE TRANSPORTE PARA FLORIANÓPOLIS TERRESTRE E AQUAVIÁRIO

Guilherme Medeiros

Superintendência de Desenvolvimento da Região Metropolitana da
Grande Florianópolis



CORREDORES
METROPOLITANOS
DE TRANSPORTE
COLETIVO



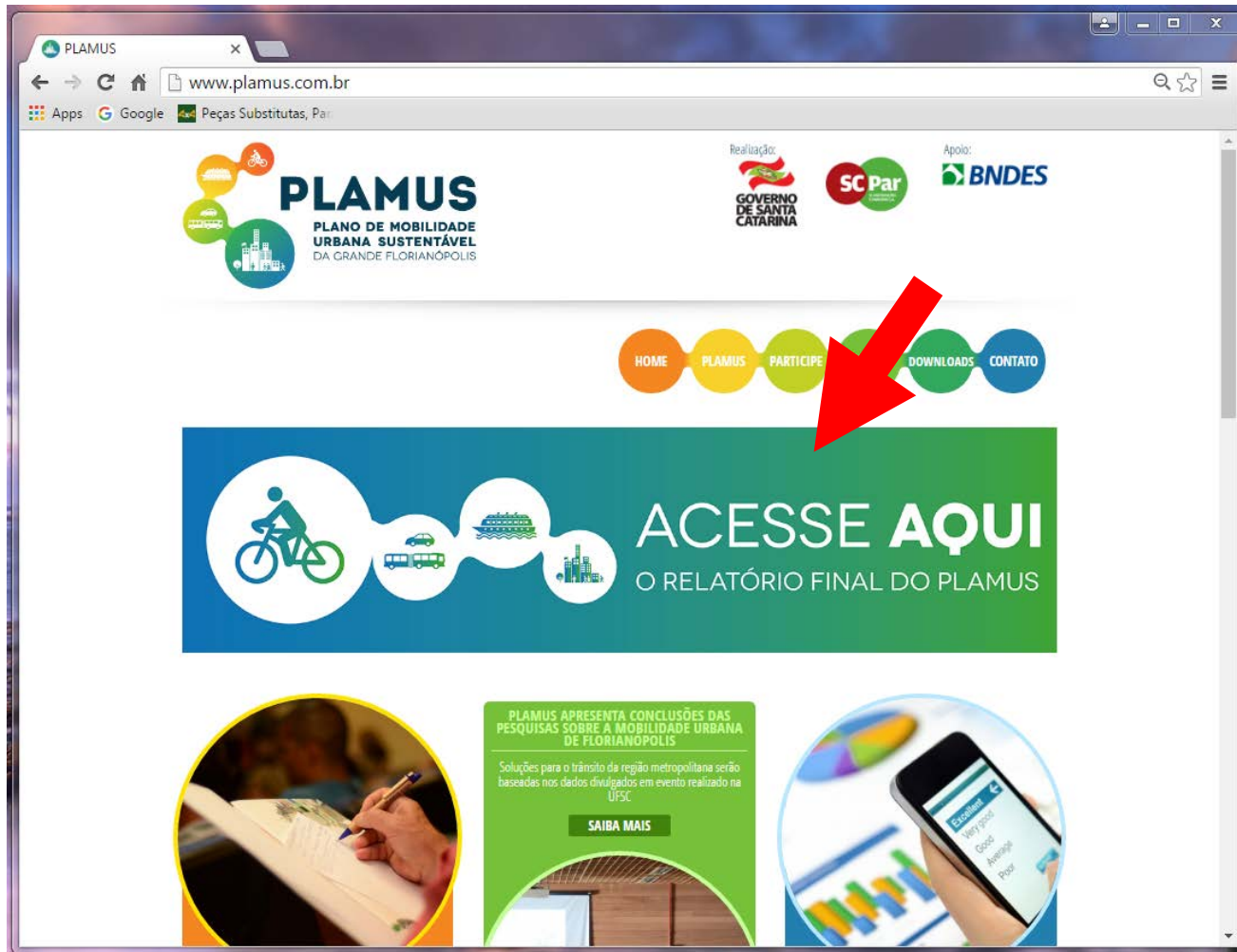
OBSERVATÓRIO
DA MOBILIDADE URBANA
UFSC



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA

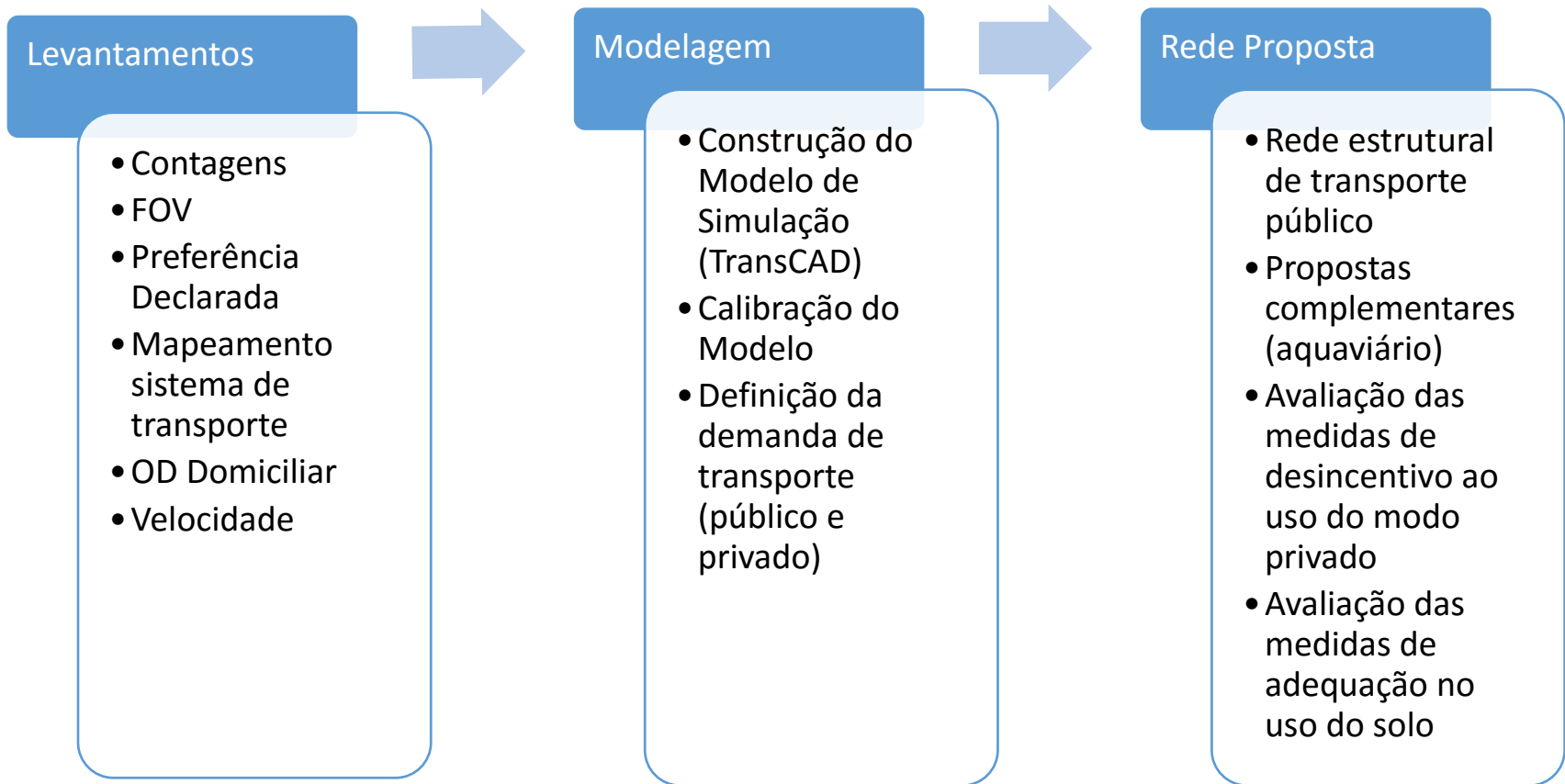
Conteúdo

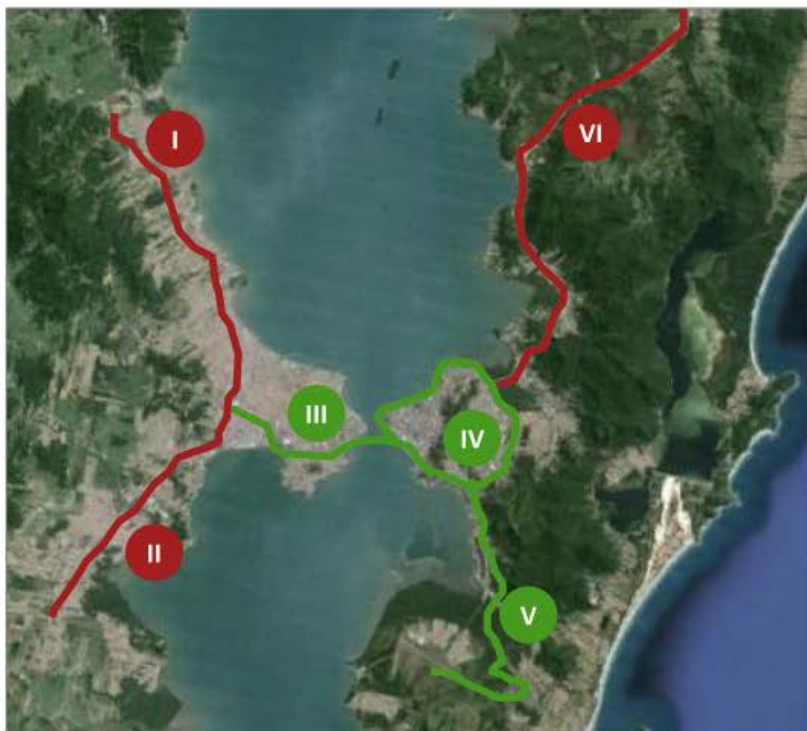
- 1 – Rede estrutural proposta pelo Plamus, e característica dos sistemas analisados;
- 2 – Resultado da avaliação Socioeconômica das alternativas;
- 3 – Resultados da avaliação multicriterial das alternativas;
- 4 – Sistema de Transporte Aquaviário;



www.plamus.com.br







Cenário	Extensão	Investimento (R\$MM)
Base		390
BRT	87 km BRT	1400
BRT + VLT	51 km BRT + 36 km VLT	3350
BRT + Monotrilho	52 km BRT + 36 km Monotrilho	5150

VLT

Monotrilho

BRT

ou



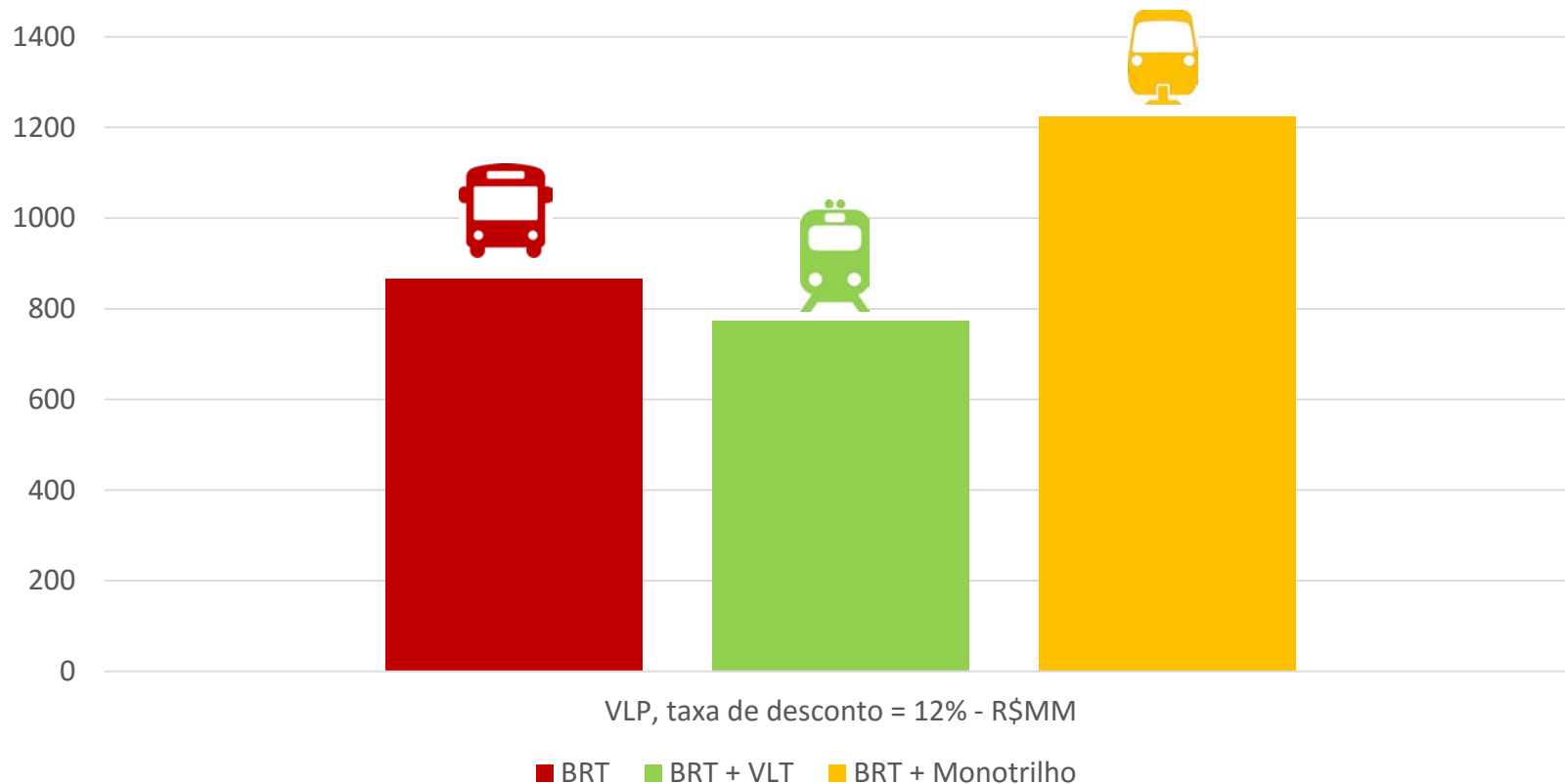
Para sintetizar apresentação da avaliação socioeconômica, vamos apresentar os três resultados da análise:

Indicador	Descrição
Benefícios Socioeconômicos (A)	valor agregado dos resultados socioeconômicos do cenário testado, frente ao cenário base
CAPEX Econômico Marginal (B)	valor em que o CAPEX econômico do cenário testado excede o CAPEX econômico do cenário base, descontados impostos
Balanco Socioeconômico (C)	resultado de benefícios socioeconômicos subtraindo o CAPEX econômico marginal, ou seja, em quanto os benefícios socioeconômicos para a sociedade superam o valor do investimento incremental necessário, frente ao cenário base

$$A - B = C$$



Comparação dos benefícios socioeconômicos

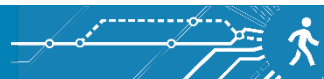
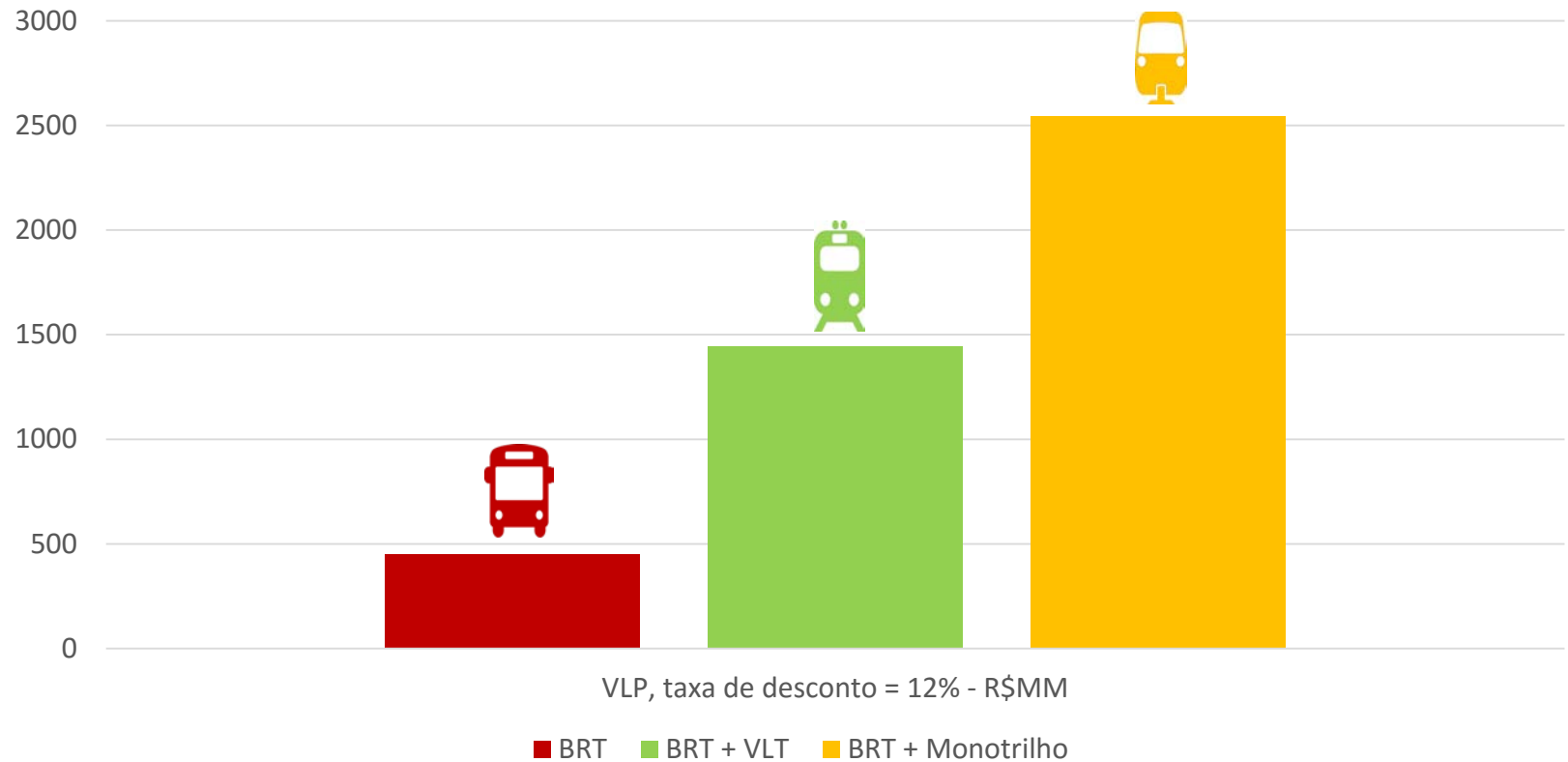


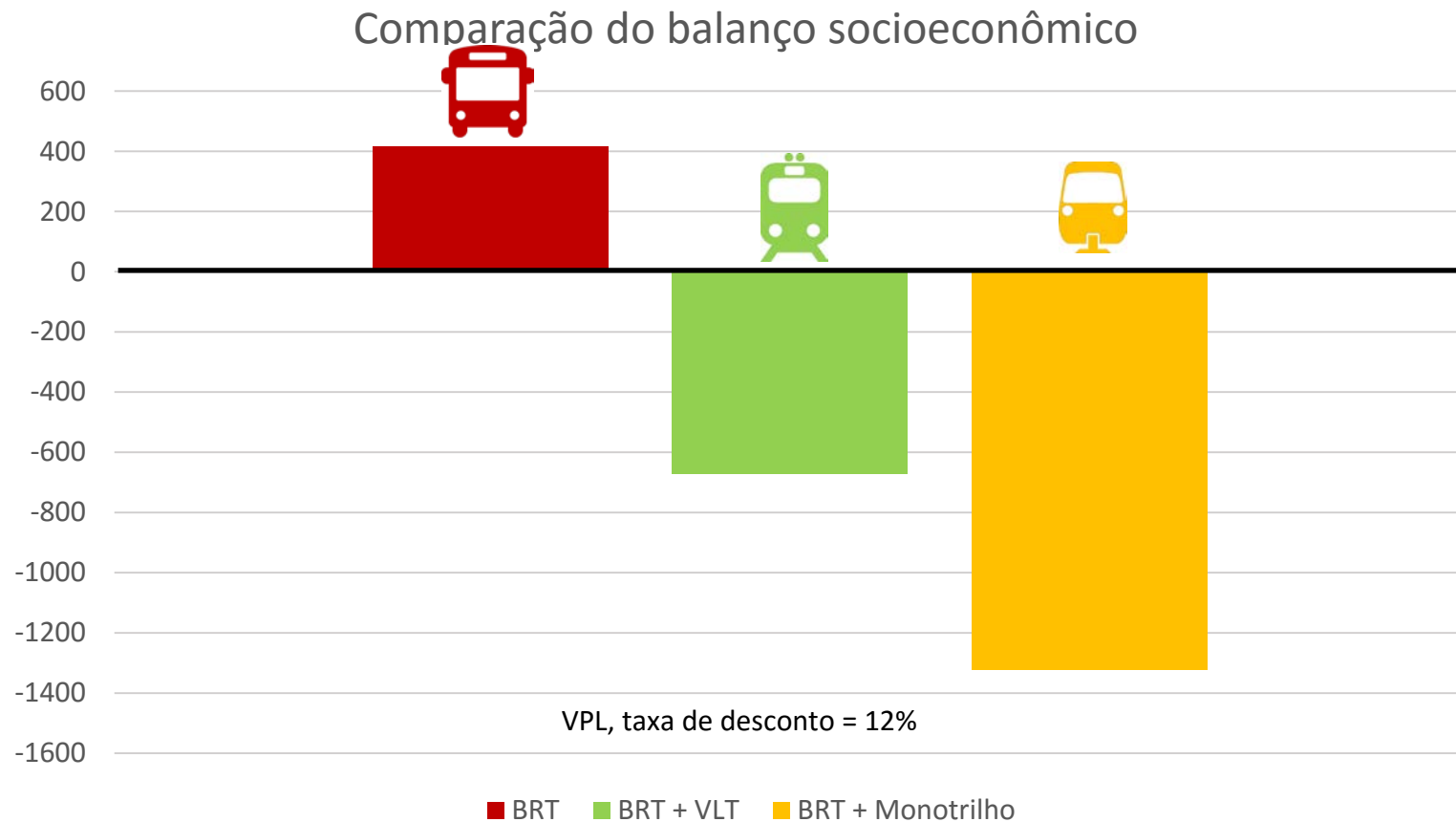
Benefícios avaliados:

- Tempo de Viagem
- Poluição (emissões)
- Redução de Acidentes



Comparação do Capex econômico marginal





Para a seleção da melhor alternativa de sistema de transporte para a Região Metropolitana de Florianópolis, utilizou-se o método AHP – Análise Hierárquica de Projetos – ferramenta para organizar e estruturar a análise de decisões complexas.

A metodologia do AHP estrutura a tomada de decisões em quatro passos:

1 – Definição do Problema;

2 – Estruturar a decisão de forma hierárquica, desde o objetivo principal até os níveis mais complexos;

3 - Desenvolver comparações hierárquicas para critérios do mesmo nível hierárquico e, a partir delas, definir o peso de cada critério;

4 - Avaliar cada solução dentro dos critérios, calculando-se a prioridade total de cada alternativa;

No PLAMUS, esta metodologia foi aplicada de forma participativa, com a inclusão ativa dos *stakeholders* através do comitê técnico e dos inputs extraídos no processo de participação social.

A seguir é feita a descrição de como os três primeiros passos foram desenvolvidos no contexto do PLAMUS, definindo um conjunto de pesos e critérios através dos quais as alternativas foram posteriormente avaliadas.

VIABILIDADE SOCIOECON. (15%)		
40%	Retorno sócio econômico	VPL sócio econômico
25%	Investimentos necessários	CAPEX
20%	Subsídios para a operação	Opex/pax (2040)
15%	Retorno financeiro	TIR financeira

SERVIÇO AO USUÁRIO (20%)		
50%	Tempo médio de viagem	TMV Trans. coletivo
25%	Conforto	Qualitativo
25%	Segurança	Custo de acidentes

IMPACTO AMBIENTAL (10%)		
55%	Meio físico	Qualitativo
45%	Poluição	Emissão de CO ₂

IMPACTO SOCIAL (25%)		
50%	Abrangência territorial	Km de vias
50%	Inclusão social	Benefícios classe C / Total

PERFIL DOS MODAIS (20%)		
60%	% Transporte coletivo	% viagens coletivo
40%	% modal não autorizado	Qualitativo

IMPLEMENTABILIDADE (10%)		
50%	Tempo de implementação	Anos para implantar
30%	Inovação	Qualitativo
20%	Revisão de contratos	Qualitativo



VIABILIDADE SOCIOECON. (15%)		
40%	Retorno sócio econômico	VPL sócio econômico
25%	Investimentos necessários	CAPEX
20%	Subsídios para a operação	Opex/pax (2040)
15%	Retorno financeiro	TIR financeira

SERVIÇO AO USUÁRIO (20%)

50%	Tempo médio de viagem	TMV Trans. coletivo
25%	Conforto	Qualitativo
25%	Segurança	Custo de acidentes

IMPACTO AMBIENTAL (10%)		
55%	Meio físico	Qualitativo
45%	Poluição	Emissão de CO ₂

IMPACTO SOCIAL (25%)

50%	Abrangência territorial	Km de vias
50%	Inclusão social	Benefícios classe C / Total

PERFIL DOS MODAIS (20%)

60%	% Transporte coletivo	% viagens coletivo
40%	% modal não autorizado	Qualitativo

IMPLEMENTABILIDADE (10%)

50%	Tempo de implementação	Anos para implantar
30%	Inovação	Qualitativo
20%	Revisão de contratos	Qualitativo

PESO	CRITÉRIO E MÉTRICA		BRT	BRT + VLT	BRT + Monotrilho
100%	GERAL		7,9	7,4	7,1
15%	VIABILIDADE		8,3	4,2	2,2
40%	Retorno Socioeconômico	VPL Socioeconômico	10	3,9	0
25%	Investimentos Necessários	CAPEX	3,3	1,4	0,9
20%	Subsídios para a Operação	OPEX/pass. 2040	10	9,4	9,8
15%	Retorno Financeiro	TIR	10	2,7	0
25%	IMPACTO SOCIAL		7,5	7,5	7,4
50%	Abrangência Territorial	não há diferença entre as alternativas	5	5	5
50%	Inclusão Social	benefícios Faixa I / benefícios totais	10	9,9	9,8
20%	SERVIÇO AO USUÁRIO		8,3	8,9	9,9
50%	Tempo Médio de Viagem	Tempo Médio de Viagem coletivo e individual 2040	9,2	9	10
25%	Conforto	Qualitativo	5	7,5	10
25%	Segurança	Custo de Acidentes até 2040	9,9	10	9,7
20%	PERFIL DOS MODOS		8	7,9	7,9
60%	% Transporte Coletivo	% de viagens em transporte coletivo em 2040	10	9,9	9,9
40%	% Modo não Motorizado	Qualitativo	5	5	5
10%	IMPACTO AMBIENTAL		7,8	7,9	5,8
55%	Meio Físico *	Qualitativo	6,25	6,25	2,5
45%	Poluição	custo ambiental da emissão de CO ₂ até 2040	9,6	10	9,9
10%	IMPLEMENTABILIDADE		7,5	7,6	7,9
50%	Tempo de Implementação	Tempo de Implementação	10	7,1	6,3
30%	Inovação**	Qualitativo	5	7,5	10
20%	Revisão de Contratos***	Qualitativo	5	8,75	8,75



TRANSPORTE AQUAVIÁRIO



CORREDORES
METROPOLITANOS
DE TRANSPORTE
COLETIVO



OBSERVATÓRIO
DA MOBILIDADE URBANA
UFSC



**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA**

Foram analisadas as rotas já autorizadas pelo DETER para operação de serviço aquaviário em caráter experimental:

- 1 - Praia de São Miguel (Biguaçu) – Praia de Canasvieiras
- 2 - Ponta Três Henriques - Cacupé
- 3 - Barra de Aririú (Palhoça) – Beira Mar de São José – Trapiche da Baía Sul (Centro-Sul)
- 4 - Praia de Fora (Palhoça) – Praia de Laranjeiras (Tapera)
- 5 - Praia de Fora (Palhoça) – Costeira do Ribeirão da Ilha

Autorização em 02/04/2014, por meio de Portaria, com base no Decreto 4.830/2002, à empresa BB Construção de Barcos Ltda., para operar as rotas acima descritas em caráter experimental.

A empresa autorizada tem o encargo de implantar a infraestrutura, obter as autorizações dos municípios, o licenciamento ambiental e junto à SPU, e iniciar a operação em até 120 dias após a concessão de todas as licenças e autorizações.



Figura 5-2 – Rede de transporte aquaviário – rotas simuladas



Embarcação: Catamarã

Comprimento: 18,30 m

Boca: 6,27m

Capacidade: 120 passageiros

Tripulantes: 3

Deslocamento máximo: 28 t

Motorização: Diesel 2 x 500Hp

Velocidade de Cruzeiro: 22 nós



Tempo de Viagem	Base	39,71	40,77	43,72	47,11
	Com Aquaviário	39,71	40,26	43,07	46,20
Uso Transporte Público	Base	34,65%	36,15%	35,75%	36,42%
	Com Aquaviário	34,65%	37,20%	36,97%	37,79%
	Migração	0,00%	1,05%	1,22%	1,37%

O transporte aquaviário tem potencial para:

- 1 – Reduzir em até 2% o tempo médio de viagem TOTAL para a RM de Florianópolis;
- 2 – Possibilitar a migração de usuários para o transporte público em 1,37% do total de viagens;
- 3 – Transportar até 13.800 passageiros diariamente;



Requisitos para a implantação e operação:

Para a operação permanente e bem sucedida do sistema aquaviário, alguns requisitos devem ser observados:

- Implantação das estações, estruturas de atracação, vias náuticas e sinalização.
Estimativa para 4 estações: R\$ 50 milhões;
- Alocação das embarcações (catamarãs), com capacidade para 120 passageiros.
Estimativa para 8 embarcações: R\$ 16 milhões;
- Subsídio operacional (44%), para possibilitar tarifas competitivas: R\$ 10 milhões/ano.

O Plamus recomenda a sua implantação do sistema Aquaviário, tendo em vista os benefícios apresentados para a mobilidade na RM de Florianópolis.







RIO DE JANEIRO - RJ

 Trajeto Praça XV - Araribóia

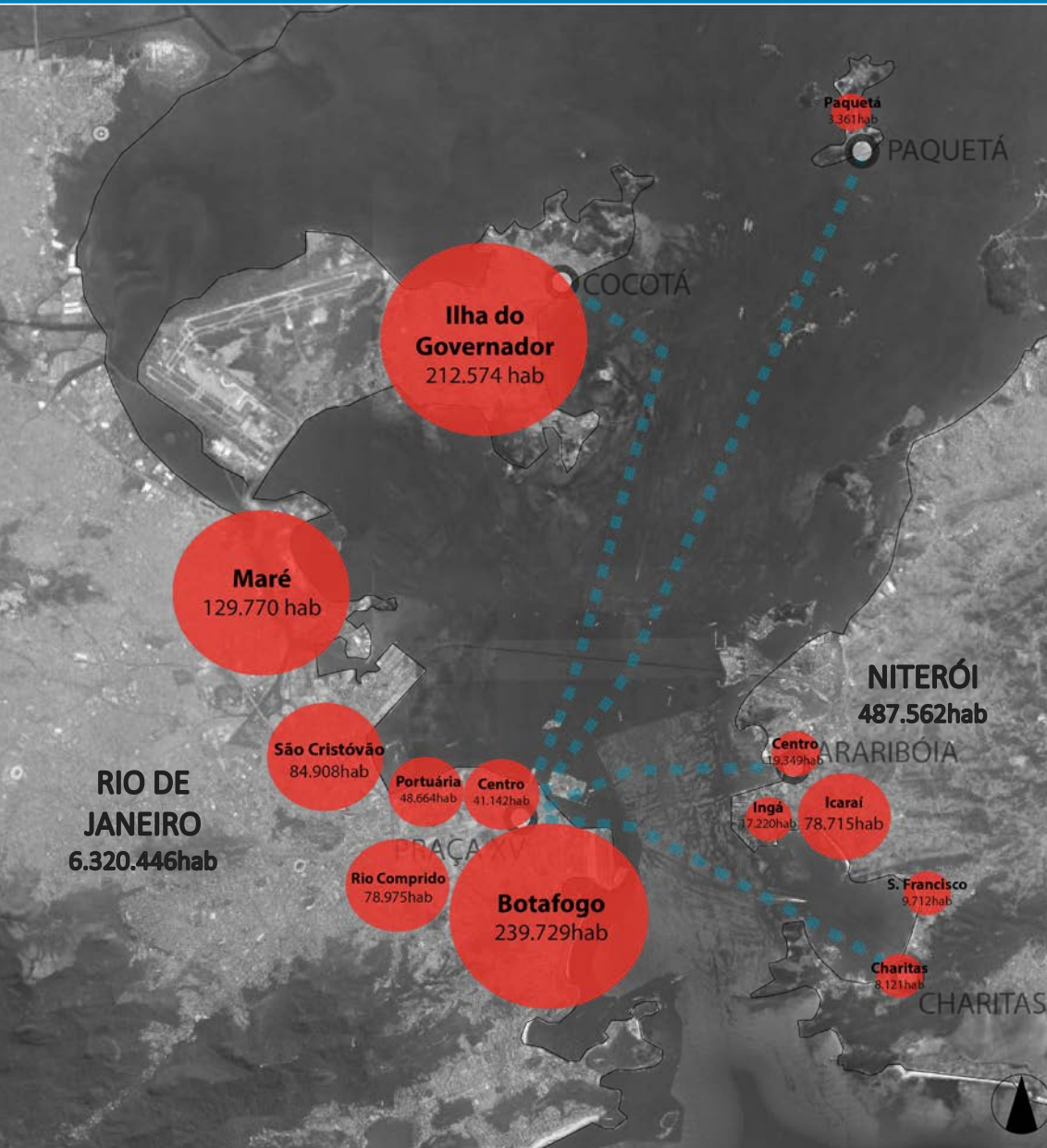
 Trajeto Praça XV - Charitas

 Trajeto Praça XV - Cocotá

 Trajeto Praça XV - Paquetá



EXEMPLO – RIO DE JANEIRO



RIO DE JANEIRO - RJ



6.320.446
habitantes



1.326.078.954
viagens de ônibus na
cidade do Rio de
Janeiro por ano



232.561.000
viagens de metrô na
cidade do Rio de Janeiro
por ano



30.193.530 viagens
de transporte aquaviário
entre Rio de Janeiro e
Niterói por ano



EXEMPLO – RIO DE JANEIRO



RIO DE JANEIRO - RJ



Trajeto Araribóia - Praça XV



R\$5,60/trecho



Tempo: 20 minutos



Tempo: 30 a 50min
+ pedágio (R\$ 4,50)





RIO DE JANEIRO - RJ

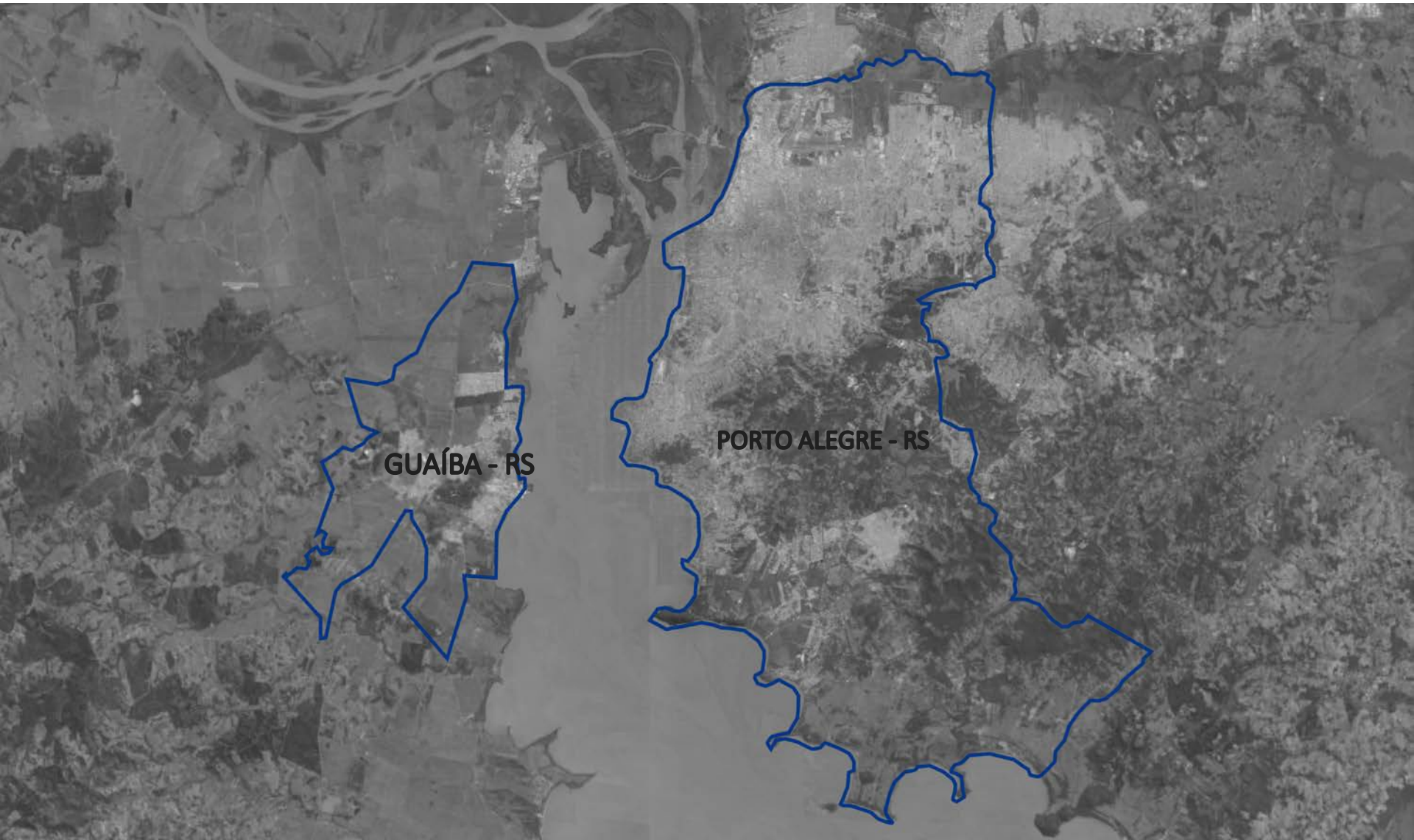
 **Trajeta Praça XV - Charitas**

 **R\$15,40/trecho**

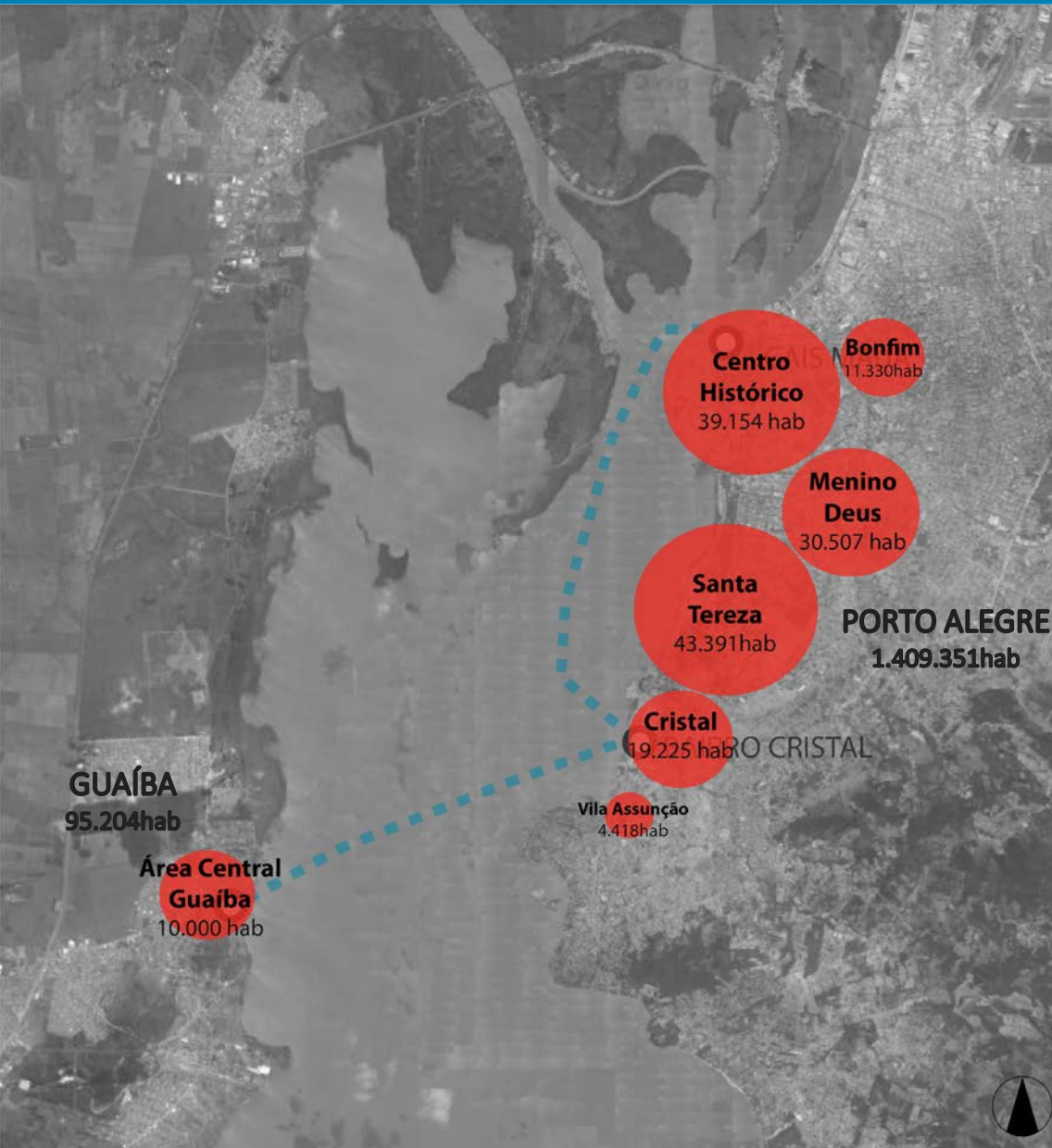
 **Tempo: 20 minutos**

 **Tempo: 35 a 70min
+ pedágio (R\$ 4,50)**









PORTO ALEGRE - RS



1.409.351
habitantes

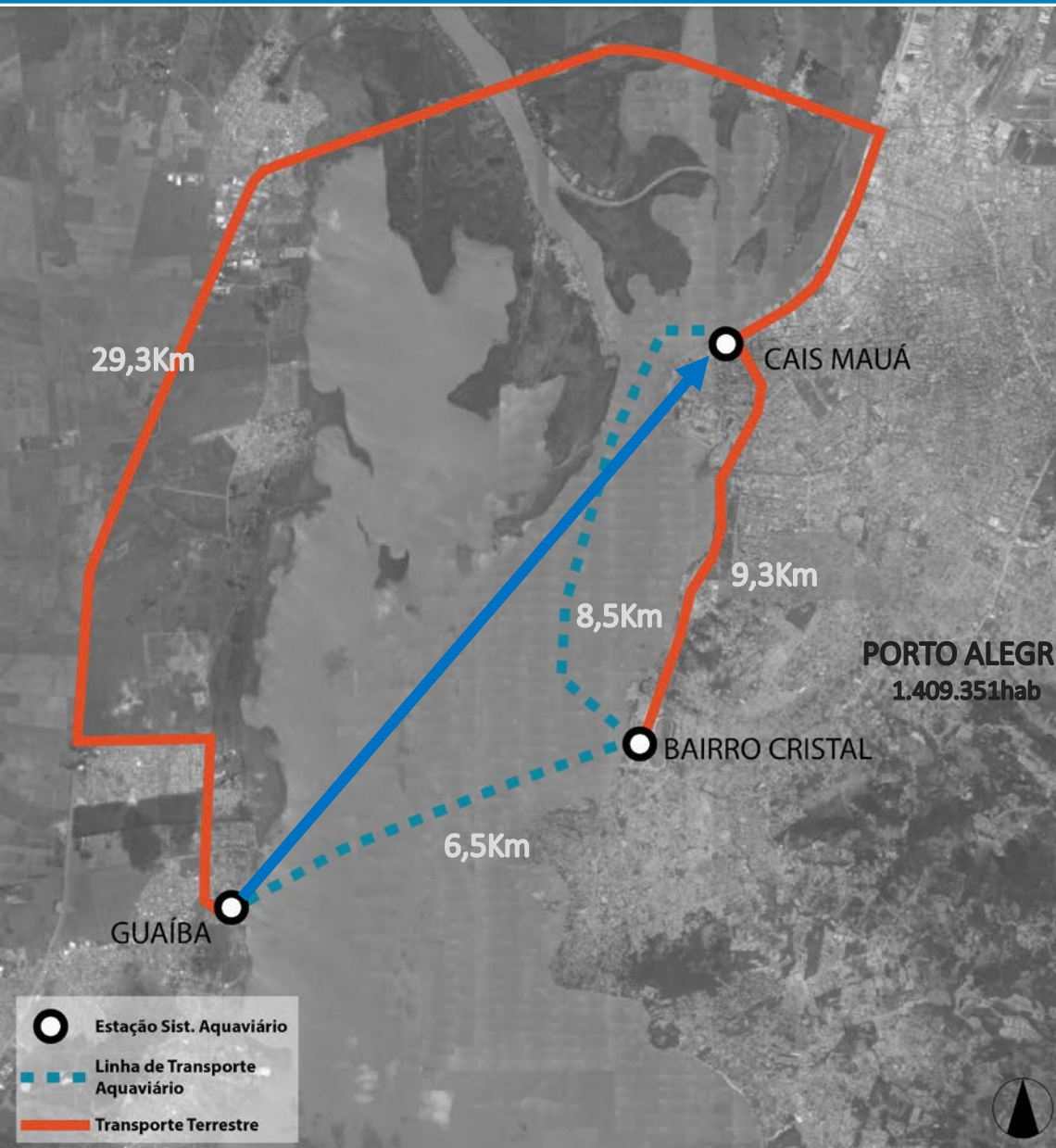


299.209.346
viagens de ônibus na
cidade de Porto Alegre
por ano



840.000 viagens de
transporte aquaviário
entre Porto Alegre e
Guaíba por ano





PORTO ALEGRE - RS

 **Trajetos Cais Mauá - Guaíba**



R\$9,10/trecho (Cais Mauá ou Bairro Cristal - Guaíba)



Tempo: 20 minutos



Tempo: 40 min





PORTO ALEGRE - RS

 **Trajetos Cais Mauá - Guaíba**



R\$5,00/trecho (Cais Mauá – Bairro Cristal)

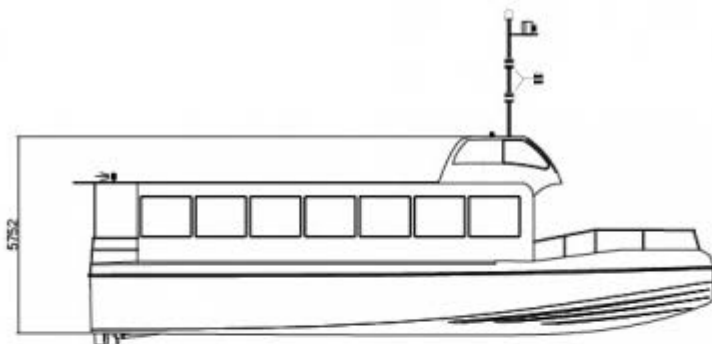


Tempo: 12 minutos



Tempo: 50 min





PORTO ALEGRE – RS
ESTUDO

Capacidade: Até 120 passageiros

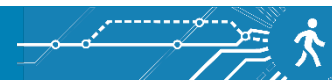
Número de Tripulantes: 3

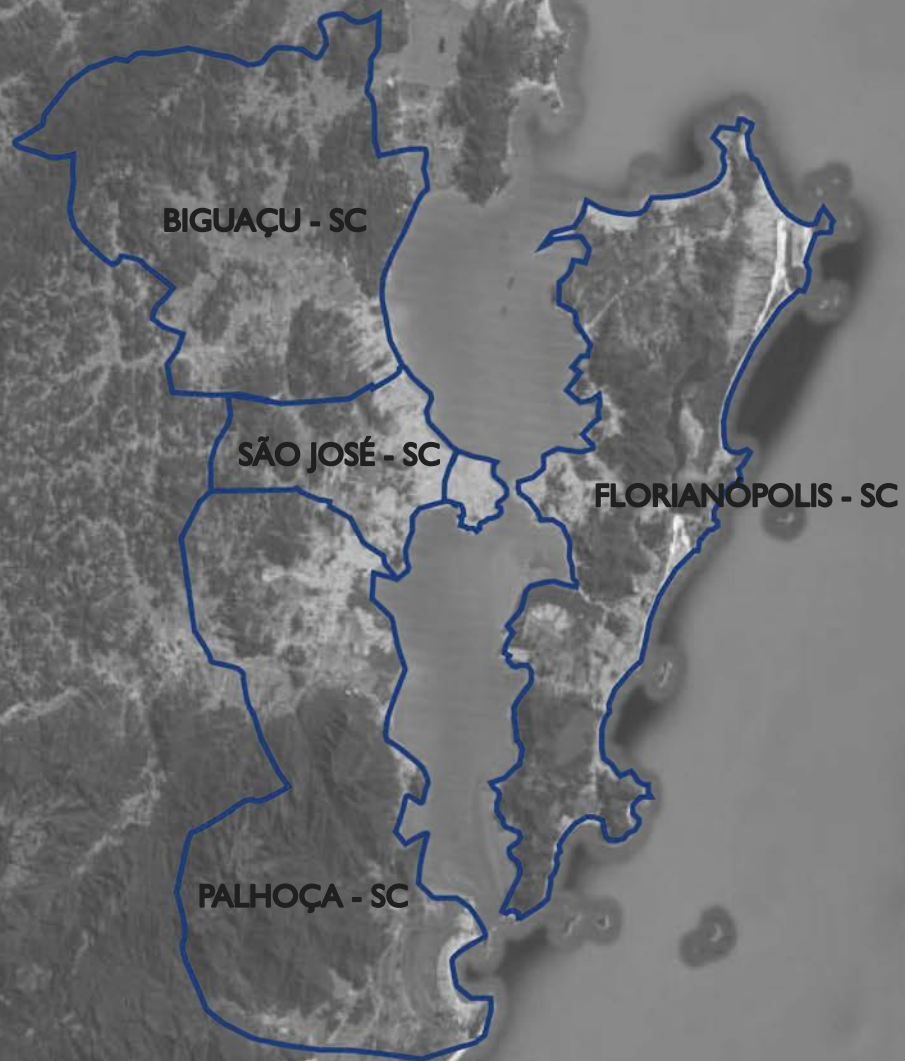
Velocidade máxima: 51 km/h

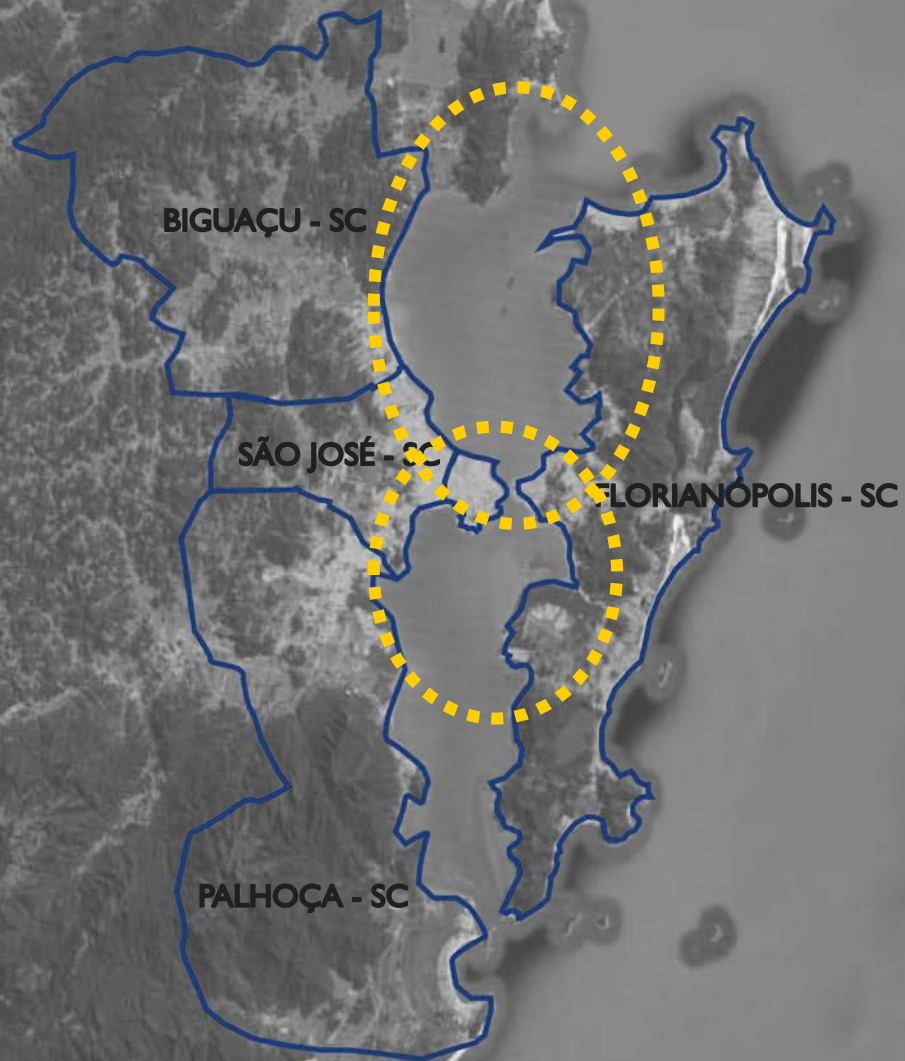
Velocidade de Cruzeiro: 41 km/h

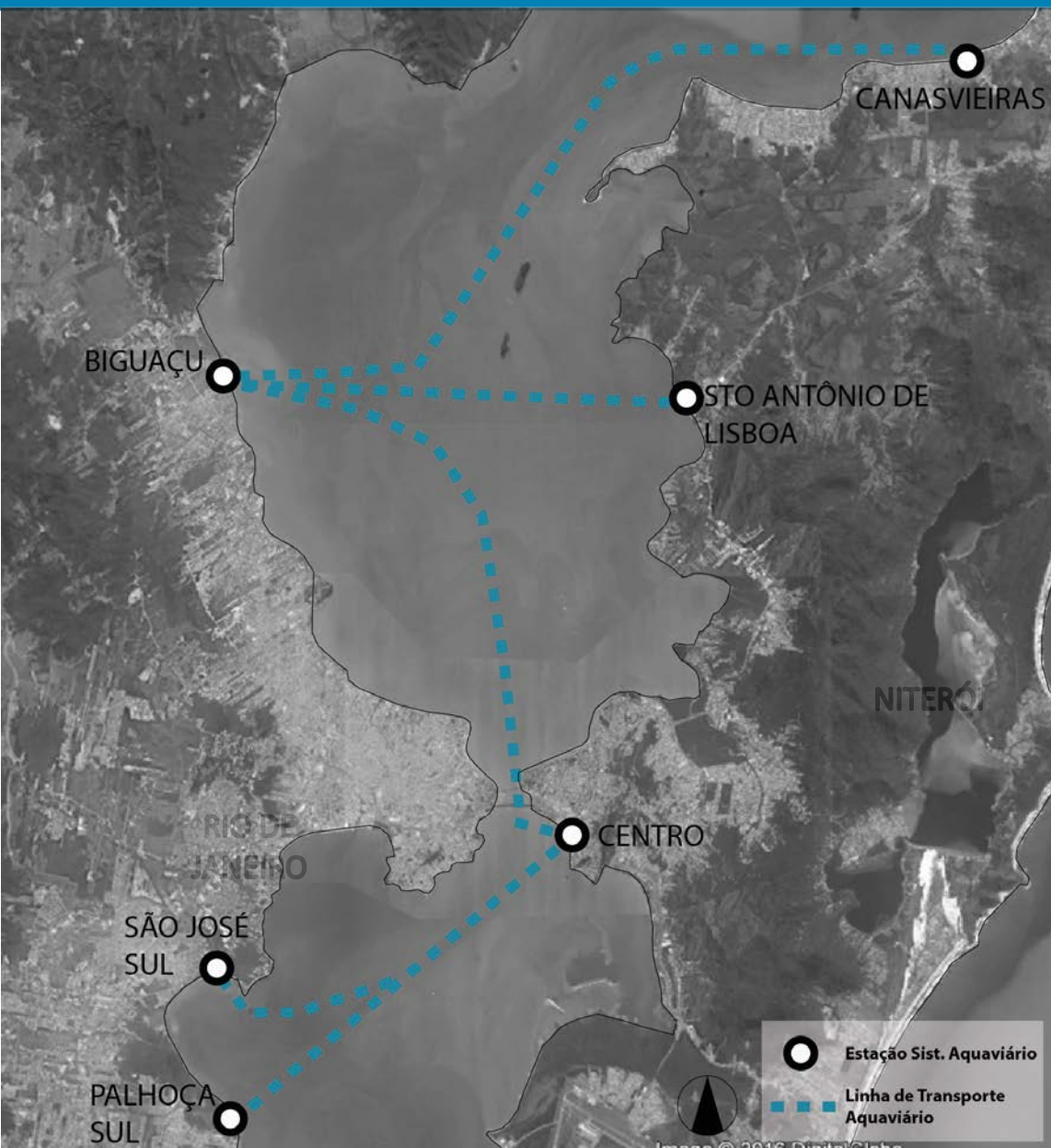


Catamarã CAT-BB60









FLORIANÓPOLIS – SC (Linhas Avaliadas – PLAMUS)

 Trajeto Palhoça Sul - Centro

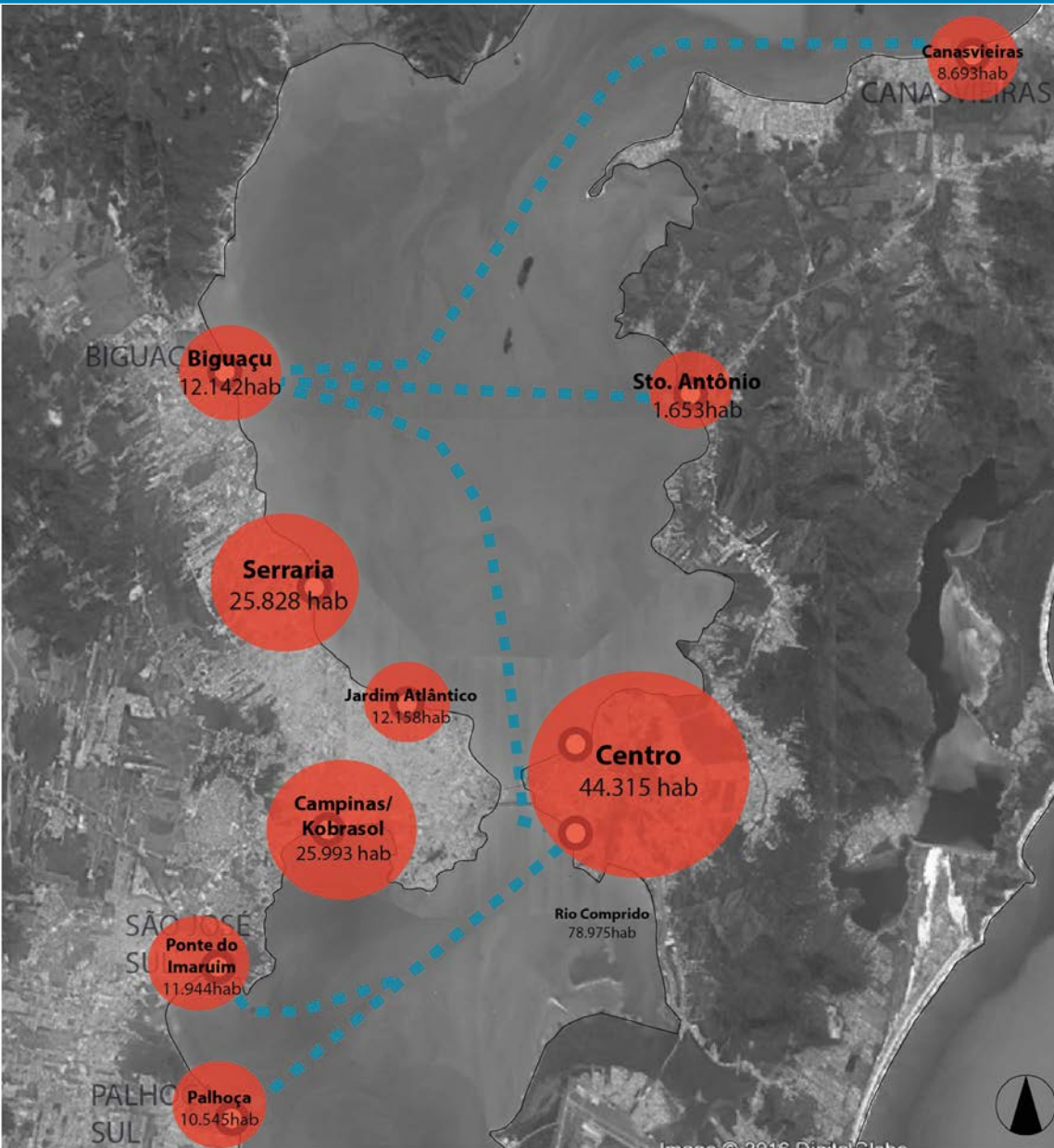
 Trajeto São José Sul - Centro

 Trajeto Biguaçu - Centro

 Trajeto Biguaçu – Sto
Antônio de Lisboa

 Trajeto Biguaçu - Canasvieiras





FLORIANÓPOLIS - SC



469.690
Habitantes (IBGE 2015)



~70.000.000
viagens de ônibus por ano



~165.000 viagens
por transporte
aquaviário por ano





FLORIANÓPOLIS - SC

 **Trajeto Palhoça Sul - Centro**



R\$8,00 – 10,00
(Estimado)



Tempo: 15 minutos



Tempo: 1 h 15 min





FLORIANÓPOLIS - SC



Trajeto São José Sul -
Centro



R\$8,00 – 10,00
(Estimado)



Tempo: 15 minutos



Tempo: 50 min





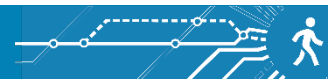
FLORIANÓPOLIS - SC

 **Trajeto Biguaçu - Centro**

 **R\$8,00 – 10,00**
(Estimado)

 **Tempo: 22 minutos**

 **Tempo: 1 h**





FLORIANÓPOLIS - SC



Trajeto Biguaçu – Sto Antônio de Lisboa



R\$8,00 – 10,00
(Estimado)



Tempo: 15 minutos



Tempo: 1 h 30 min





FLORIANÓPOLIS - SC





 **Trajeto Biguaçu – Canasvieiras**

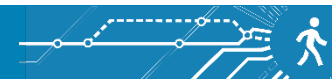
 **R\$8,00 – 10,00**
(Estimado)

 **Tempo: 27 minutos**

 **Tempo: 1 h 45 min**



	RIO DE JANEIRO - RJ	PORTO ALEGRE - RS	FLORIANÓPOLIS - SC
	6.320.446 habitantes	1.409.351 habitantes	421.240 habitantes
	1.326.078.954 viagens de ônibus por ano	299.209.346 viagens de ônibus por ano	~70.000.000 viagens de ônibus por ano
	232.561.000 viagens pelo metrô por ano		
	30.193.530 viagens pelo transporte aquaviário por ano	840.000 viagens pelo transporte aquaviário por ano	~165.000 viagens pelo transporte aquaviário por ano (estimativa potencial)



DETER

Fetranspor – Rio de Janeiro/RJ

PDTU – Rio de Janeiro/RJ

Portal Geo – Rio de Janeiro/RJ

Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro/RJ

Procempa – Porto Alegre/RS

Prefeitura Municipal de Porto Alegre/RS

CATSUL – Porto Alegre/RS

IBGE (Sinopse por Setores)

Secretaria de Mobilidade Urbana – PMF

Cooperbarco - Florianópolis

