Anexo 8 - Demandas Anuais e Frota de Referência

Índice

1. INTRODUÇÃO 3

2. DEMANDA DE REFERÊNCIA 3

3. ÁREA DE INFLUÊNCIA 5

4. BASE DAS INFORMAÇÕES SOBRE A DEMANDA ATUAL 7

5. PREMISSAS DESTE ESTUDO 9

6. ESTRUTURAÇÃO DAS SIMULAÇÕES DO TC NA REGIÃO DO SUBÚRBIO 11

6.1. SÍNTESE DOS RESULTADOS OBTIDOS – CENÁRIOS “A” A “O” 25

7. ESTUDOS COMPLEMENTARES 28

7.1. RAMAL DE VLT NA AV. SAN MARTIN 28

8. SÍNTESE DOS RESULTADOS OBTIDOS 37

8.1. AVALIAÇÃO CRÍTICA DOS DOIS NOVOS CENÁRIOS SIMULADOS – “P & Q” 39

8.2. Avaliação das Duas Novas Alternativas 40

9. AVALIAÇÃO FINAL DAS ALTERNATIVAS 40

9.1. CENÁRIOS OPERACIONAIS ESTUDADOS 40

9.2. CENÁRIO ESCOLHIDO 42

9.3. ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DA DEMANDA POTENCIAL 46

10. CONCLUSÃO & RECOMENDAÇÕES 47

10.1. AVALIAÇÃO DOS CARREGAMENTOS NO ANO INICIAL 47

10.2. Conclusão final deste estudo 50

10.3. Evolução anual da demanda diária 51

1. INTRODUÇÃO

Este Relatório Técnico **síntese** descreve **estudo exploratório** sobre a POTENCIALIDADE DE AGREGAÇÃO DE DEMANDA ao atual Trem do Subúrbio, face às possíveis melhorias físicas e operacionais na atual linha ferroviária da cidade de Salvador/BA, transformando-a para operação de uma Linha de **VLT - Veículo Leve sobre Trilhos**.

Destacam-se alguns aspectos que nortearam este estudo como: a atualização da base de dados com as informações da recente Pesquisa OD/2012; o zoneamento utilizado nas análises dentro das áreas de influência da linha férrea/VLT; e, as principais PREMISSAS adotadas neste trabalho que, logicamente, induzirão os resultados a serem obtidos.

Descrevem-se as condicionantes que orientaram a concepção de CADA CENÁRIO e apresenta os parâmetros utilizados nas respectivas simulações.

Apresenta-se a síntese dos resultados gerados pelas simulações efetuadas e incorpora uma TABELA COMPARATIVA dos valores diários, **estimados para a DEMANDA POTENCIAL** em cada um de dezessete cenários estudados e algumas avaliações críticas sobre os mesmos, com as CONSIDERAÇÕES FINAIS sobre os principais resultados.

Os relatórios completos, bem como os seus anexos onde estão relacionadas as linhas de ônibus que fizeram parte da alimentação de usuários integrados ao VLT do Subúrbio, descriminadas isoladamente para cada Parada do VLT, vinculadas aos cenários que consideraram a NÃO COMPETIÇÃO com o VLT do Subúrbio, estão disponíveis na SEDUR para consulta dos interessados.

2. DEMANDA DE REFERÊNCIA

Recentemente, a SEINFRA (Secretaria de Infraestrutura) do Estado da Bahia), contratou a realização de um novo trabalho de campo para atualizar a antiga base das informações sobre os deslocamentos diários da população, inclusive abrangendo toda a Região Metropolitana de Salvador (RMS) - a chamada **Pesquisa OD/2012** - cujos resultados foram divulgados no segundo semestre de 2013.

Além disso, outras mudanças foram incorporadas no cotidiano da cidade do Salvador, tais como a integração entre as linhas do STCO que permite transbordo livre num período de até 2 horas e a planejada integração entre os ônibus e o metrô.

Este trabalho, usando essas novas situações como HIPÓTESE REFERENCIAL, também considerou **OUTROS CENÁRIOS** de uso integrado com a Linha de VLT, conforme aqui descrito e com seus principais resultados comentados neste Relatório Técnico.

Apesar de Salvador ter apresentado uma evolução urbana significativa na primeira década deste século, que a colocou como a terceira cidade brasileira em termos populacionais, esse crescimento da ocupação se concentrou em áreas a nordeste da BR-324 ("Miolo") e no eixo da Av. Luís Viana (Av. Paralela) junto à Orla Atlântica.

Dessa forma, a região do chamado **"Subúrbio Ferroviário"** permaneceu com um crescimento praticamente vegetativo, e tendo a mobilidade de seus habitantes altamente dependente do **STCO** (Sistema de Transporte Coletivo por Ônibus) de Salvador e de algumas **Linhas Metropolitanas**, que utilizam o corredor da Av. Afrânio Peixoto (ou Av. Suburbana, como é conhecida popularmente), para daí atingir os mais diversos destinos na cidade, a partir da região da Calçada e do centro antigo da cidade.

Nessa região existe uma **antiga linha ferroviária** que também possibilita o transporte de seus habitantes e que, inclusive, fomentou a ocupação dessa área no início do século passado mas que, atualmente, possui uma utilização praticamente restrita a seus usuários lindeiros - com cerca de 15 mil passageiros diários (num DU) - face à permeabilidade que o sistema de ônibus naturalmente permite, pela sua maior flexibilidade de atendimento espacial.

Em vista disso, com este estudo planejou-se avaliar a **ampliação do nível de atendimento da demanda por transporte coletivo** dessa região de Salvador, através de uma significativa MELHORIA FÍSICA E OPERACIONAL DA ATUAL LINHA FERROVIÁRIA que hoje interliga os bairros de Calçada e Paripe, utilizando parcialmente o leito ferroviário existente e passando a operá-lo como um **Sistema VLT - Veículo Leve sobre Trilhos**.

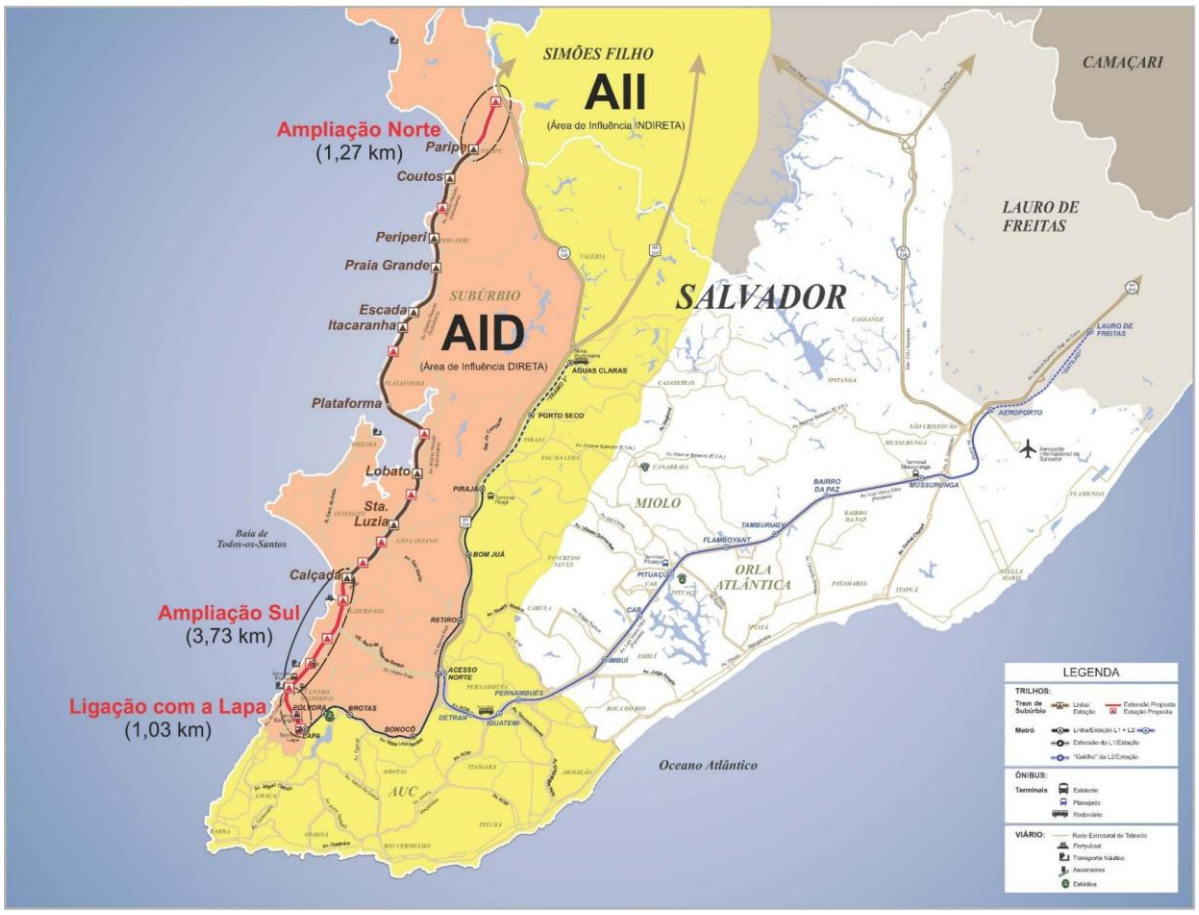
Desse modo, impôs como HIPÓTESE BÁSICA dos trabalhos a **"extensão da atual linha ferroviária (13,54 km)"**, em três trechos:

(i) Ao norte, de **Paripe até a BA-528** (ligação rodoviária com o Porto de Aratu e a BR-324), na região de São Luiz, com **1,27 km**;

(ii) Ao sul, com o objetivo de atingir diretamente a área central de Salvador, desde a **Calçada até o Comércio** (ou a Cidade Baixa no Centro Histórico), com cerca de **3,73 km**;

(iii) E uma extensão complementar, interligando a futura linha do VLT, **desde o Comércio até à Estação Lapa**, onde se articula e integra com a Linha 1 do Metrô, com **1,03 km** de extensão a partir da região do Mercado Modelo, através de um túnel sob a região da Pça. Castro Alves, passando também pelo Terminal da Barroquinha.

Figura 1 - Áreas de Influência (AID e AII), da Ampliação da Ferrovia do Subúrbio



Como principal objetivo deste trabalho fixou-se a determinação da estimativa de usuários a serem agregados na atual linha ferroviária **– DEMANDA DIÁRIA POTENCIAL –** ampliada na sua cobertura espacial e com melhorias operacionais e de acessibilidade às estações, respeitadas as informações oriundas da recente Pesquisa OD/2012 e compatíveis com os estudos anteriores do PMI do Metrô e considerando as atuais integrações temporais no sistema STCO e a operação plena do Metrô, que já ocorre na sua L1.

3. ÁREA DE INFLUÊNCIA

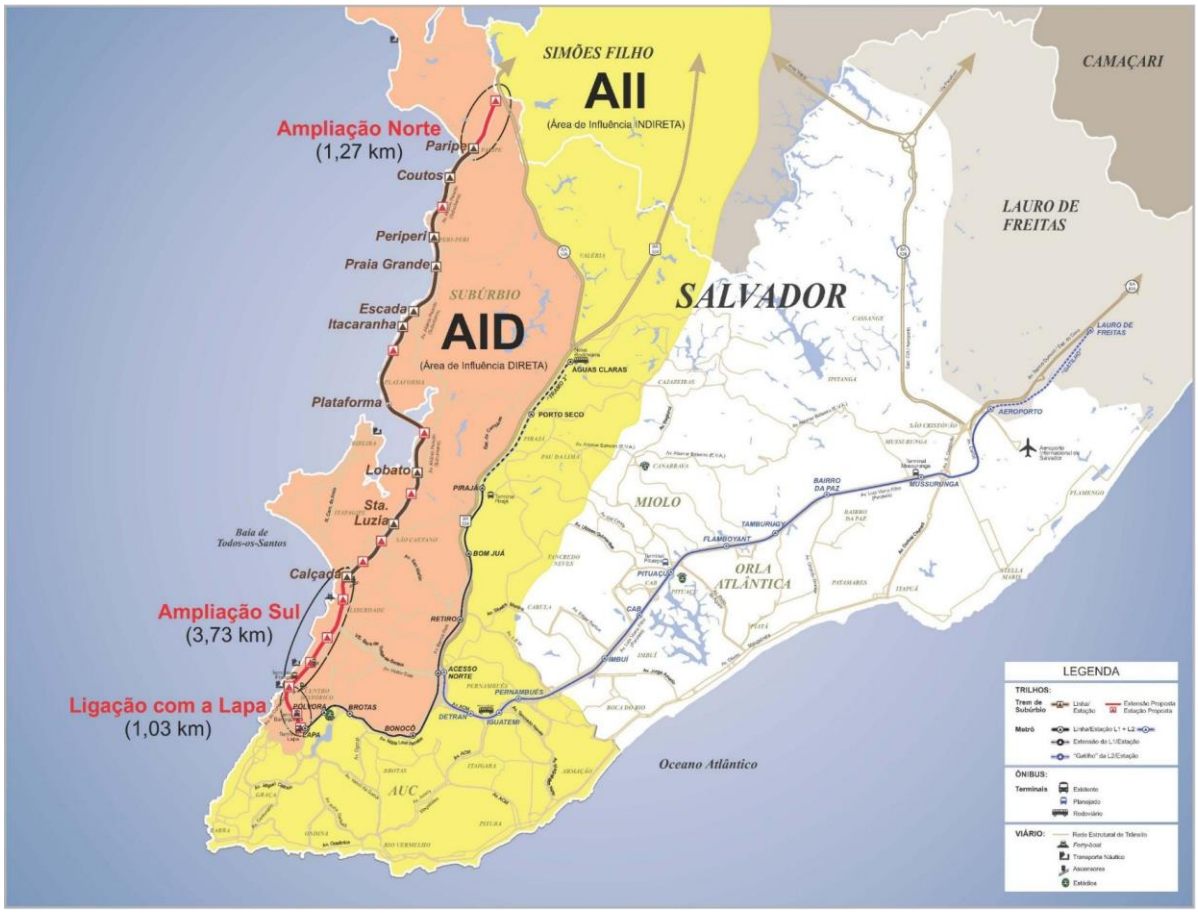
Como decorrência da análise dos deslocamentos existentes na região da Av. Suburbana (de usuários dos ônibus), observados na região da R. dos Ferroviários (Lobato/LUSO), principal ponto de convergência dos fluxos, e local que separa o norte do subúrbio ferroviário (Plataforma-Paripe),

do sul (Lobato-Calçada) e dos centros da cidade (Comércio = centro velho; Iguatemi = centro novo), pode-se definir como ÁREAS DE INFLUÊNCIA deste estudo de melhorias da linha ferroviária e futuro **VLT do Subúrbio**:

(i) **Área de Influência Direta (AID)** → área a Oeste da BR-324, abrangendo a região do Porto de Aratu, a Península de Itapagipe e a **Cidade Baixa**, no **CENTRO HISTÓRICO**;

(ii) **Área de Influência Indireta (AII)** → áreas da RMS mais próxima ao eixo da BR-324 e também o restante da AUC (Área Urbana Consolidada) de Salvador, incorporando, p/ex., as áreas do Iguatemi, de Brotas, da Barra, da Graça, etc., além do entorno próximo à BR-324.

Figura 2 - Áreas de Influência (AID e AII), da Ampliação da Ferrovia do Subúrbio



4. BASE DAS INFORMAÇÕES SOBRE A DEMANDA ATUAL

Os estudos agora desenvolvidos estão **TOTALMENTE baseados** nas informações decorrentes da **Pesquisa OD/2012**, que quantificaram um total de **5.937.620 viagens/DU (em 2012)**, em toda a RMS, desagregadas conforme ilustrado na tabela seguinte, quanto aos seus principais modais de realização:

Tabela 1 - Participação dos Modos de Transporte nas Viagens Cotidianas (2012)

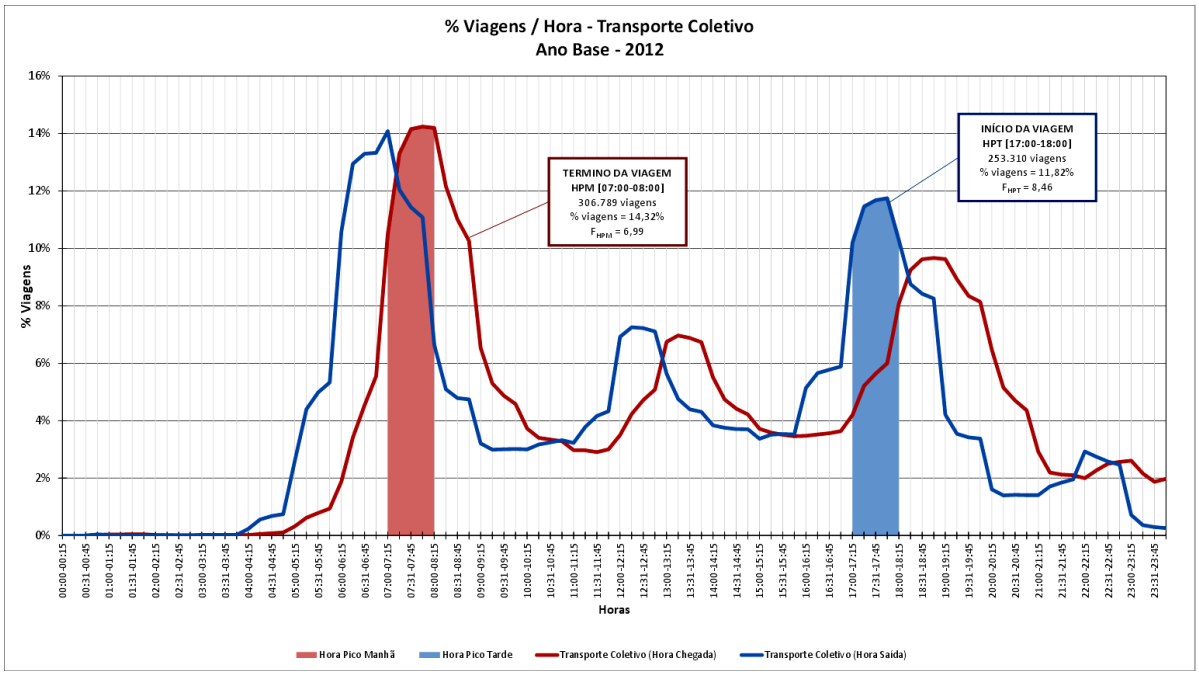
Modo OD-2012	Viagens (DU)	Modal	Viagens (DU)	%
Ônibus Municipal	1.873.028	Coletivo (Público)	2.143.093	36,1%
Ônibus Metropolitano	203.094			
Lotação / Van / Perua	66.972			
Dirigindo Automóvel	803.172	Individual	1.642.559	27,7%
Passageiro de Automóvel	332.567			
Transporte Escolar	167.240			
Ônibus Fretado	130.754			
Moto	113.702			
Taxi	64.467			
Mototaxi	16.685			
Outros	13.973			
A pé	2.097.843	Não Motorizado	2.151.967	36,2%
Bicicleta	54.124			
TOTAL	**5.937.620**		**5.937.620**	**100%**

Fonte: Pesquisa OD/2012 (SEINFRA/GEB)

Normalmente, nos **estudos de análise da demanda** de transportes urbanos, se avaliam as condições em que ocorrem as **máximas solicitações** dos diferentes subsistemas modais. Desse modo, ao se determinar as necessidades de oferta para satisfazer essas máximas demandas, nos horários restantes de um Dia Útil, automaticamente, as demais solicitações também estarão atendidas.

Portanto, da análise dessa Pesquisa OD/2012, quanto à **FLUTUAÇÃO HORÁRIA das viagens diárias por Transporte Coletivo** (ver Figura 3), verificou-se que a máxima concentração ocorria no período matutino, com a **Hora de Pico da Manhã (HPM)** representando um total de **14,32 % das viagens diárias**, ou seja, tendo um Fator de Pico Horário **(FPH) igual a 6,99**, fator esse usado para representar a sua relação com o FLUXO TOTAL num dia útil (DU) típico no ano de referência da Pesquisa (2012).

Figura 3 - Flutuação Horária das Viagens por Transporte Coletivo (TC)



Fonte: Pesquisa OD/2012 (SEINFRA/GEB)

Em seguida, em função das estimativas de crescimento da região (realizadas nos estudos do PMI do Metrô) e de **adequação desses Fatores de Pico**, da Manhã ($FPH_{manhã}$) e da Tarde (FPH_{tarde}), foram estimadas as demandas diárias dos horizontes alternativos estudados neste trabalhos (ver Tabela 2), para os anos de 2012 (da Pesquisa OD) e **2017**, estimado como referência para este estudo da operação do **"VLT do Subúrbio"**.

Tabela 2 - Participação do TC nas Horas de Pico

Viagens Totais por Transporte Coletivo	Pesq. OD 2012	Estimativa 2017
Hora Pico Manhã (HPM)	306.789	339.326
Hora Pico Tarde (HPT)	253.310	283.927
Diário	2.143.093	2.502.727

Fatores de Ajuste Diário	Pesq. OD 2012	Estimativa 2017
Hora Pico Manhã (F_{HPM})	6,99	7,38
Hora Pico Tarde (F_{HPT})	8,46	8,81
Diário (F_D)=M+T	3,83	4,02

Fonte: Pesquisa OD/2012 e estimativas da TTC

5. PREMISSAS DESTE ESTUDO

Em complemento à **hipótese básica, "de extensão da cobertura espacial"** da linha ferroviária/Novo VLT – com seus dois trechos iniciais de ampliação, representado mais 5,0 km de trilhos (ver capítulo 2) – e com o OBJETIVO de ampliar a demanda dos atuais usuários do trem de subúrbio, foram definidas algumas PREMISSAS que nortearam a avaliação dos resultados obtidos na simulação dos vários **cenários aqui estudados** para a OPERAÇÃO DO VLT DO SUBÚRBIO. São elas:

a) **Melhoria da Acessibilidade da Linha Ferroviária** – com a implementação de um maior número de paradas/estações de embarque no VLT, de forma a **possibilitar uma real competição com o STCO** de Salvador. Assim, essas paradas/estações devem guardar uma distância entre elas **semelhante à oferecida pelas atuais linhas de ônibus**, notadamente na área central (que concentra a maioria dos destinos) dos usuários do VLT. Tal fato resultou num incremento de **UMA** nova parada/estação ao norte; **SEIS** paradas/estações no trecho existente; e **SEIS** paradas/estações no trecho sul (próximo ao centro antigo/tradicional) de Salvador;

b) **Reorganização do Sistema por Ônibus** – foram simulados cenários em que as linhas do sistema STCO e metropolitanas foram seccionadas ("CORTADAS") nas paradas do VLT para promover uma racionalização do atual sistema do TC e uma alimentação mais adequada aos trilhos. Além disso, foram simulados cenários em que o VLT é alimentado pelos futuros corredores BRT, planejados na Av. Gal Costa (conexão em Lobato) e na Av. 29 de Março (conexão em Paripe);

c) **Ampliação da Velocidade Operacional** – mesmo que as composições possam atingir velocidades de percurso superiores (até 80 km/h), duas circunstâncias práticas, que a realidade impõe ao projeto, foram consideradas e condicionaram as análises: **(i)** a maior quantidade de paradas/estações (23), que aproxima o desempenho dessa linha à de uma operação de corredor de ônibus; **(ii)** a necessária **convivência** com o tráfego geral, em trânsito compartilhado nos principais corredores, notadamente no novo trecho junto à área central (Calçada <> Comércio). Tais fatos condicionaram a uma **Velocidade Operacional de 25 km/h**, como valor médio a ser adotado nas simulações para a Nova Linha do VLT;

d) **Redução do Intervalo entre TUEs** – a necessária maior competitividade que um sistema sobre trilhos venha a ter sobre o sistema ônibus, pressupõe uma maior frequência de viagens, ou seja, menor intervalo entre veículos sucessivos na linha, de forma a reduzir o tempo de espera dos usuários nas paradas/estações de **embarque**. Em função da suposta capacidade a ser ofertada em cada composição (TUEs de 600 pax/comp.), a SEDUR/GEB fixou, como o **intervalo provável, 10 min entre TUEs sucessivos**;

e) **Política Tarifária** – apesar de que, atualmente, o serviço ferroviário possui uma tarifa de R$ 0,50 para seus usuários (em geral, lindeiros às estações existentes), as precárias condições operacionais e de cobertura espacial da atual linha ferroviária, não garantem uma demanda de passageiros condizente com um serviço de média capacidade. De acordo com a filosofia de se criar uma Rede Integrada de Transportes (RIT) em Salvador, que abranja todos os modais de Transporte Coletivo e com vários pontos de conexão (nos locais de transbordo compulsório de modos) entre esses diferentes modais, adotou-se **a mesma política fixada nos estudos metroviários**, adaptada às configurações das "Paradas do VLT":

(i) **Tarifa Atual:** o **TREM** custa **R$ 0,50**; o **METRÔ** em operação assistida, (informação referente a setembro de 2015), não está cobrando tarifa (**R$ 0,00**) e os **ÔNIBUS** do STCO com uma tarifa de **R$ 3,00** e integração temporal livre (2 horas);

(ii) **Bilhete Único (BU):** onde o usuário só paga uma única tarifa ao usar o primeiro modo de transporte que compõe a sua viagem: **TREM/VLT, METRÔ** ou **ÔNIBUS** com uma tarifa de **R$ 3,00**; e as **demais transferências** entre os mesmos ou outros modos são **gratuitas**;

(iii) **Tarifa Integrada:** Seguindo as mesmas premissas que o sistema tarifário do Bilhete Único, mas com um acréscimo de:

Opção 1. **R$ 0,60** na primeira transferência entre trilhos e ônibus. A tarifa cobrada para o uso exclusivo do **VLT, METRÔ e ÔNIBUS** é de **R$ 3,00**; o primeiro transbordo tem um acréscimo de R$ 0,60 que totaliza R$ 3,60 e o segundo transbordo é gratuito.

Opção 2. **R$ 1,20 no Metrô** e **R$ 1,80 no VLT** na primeira transferência entre trilhos e ônibus. A tarifa cobrada para o uso exclusivo do **VLT, METRÔ e ÔNIBUS** é de **R$ 3,00**; o primeiro transbordo tem um acréscimo de R$ 1,20 no Metrô e R$ 1,80 no VLT que totaliza R$ 4,20 no Metrô e R$ 4,80 no VLT e o segundo transbordo é gratuito (opção simulada apenas com o intuito de análise da sensibilidade tarifária).

6. ESTRUTURAÇÃO DAS SIMULAÇÕES DO TC NA REGIÃO DO SUBÚRBIO

Para a realização do presente estudo foram definidos diversos cenários de simulação de projeto. Cada cenário é composto de combinações de três situações de uso do Transporte Coletivo (TC) quanto a: (i) oferta nos trilhos; (ii) oferta nas linhas de ônibus; e (iii) política tarifária.

Estas situações estão definidas abaixo, com destaque para as modificações entre cenários:

(i) Oferta das Linhas de TC nos Trilhos:

- ✓ **Configuração da Linha do Trem/VLT:**
  - **Atual: Trem =** Paripe <> Calçada.
  - **Futura (1): VLT =** São Luiz <> Calçada.
  - **Futura (2): VLT =** São Luiz <> Comércio.
  - **Futura (3): VLT =** São Luiz <> Lapa.
- ✓ **Configuração das Linhas do Metrô:**
  - **Atual: L1 =** Lapa <> Retiro (operação assistida em set/2015).
  - **Futura (1): L1 =** Lapa <> Pirajá; **L2 =** Acesso Norte <> Aeroporto.
  - **Futura (2): L1 =** Lapa <> Águas Claras; **L2 =** Acesso Norte <> Lauro de Freitas.

(ii) Oferta das Linhas de TC, nos Ônibus (STCO/STEC e Metropolitanas):

- ✓ **Configuração das Linhas de Ônibus:**
  - **Atual:** COM COMPETIÇÃO no Trem; SEM COMPETIÇÃO no Metrô.
  - **Futura (1):** COM COMPETIÇÃO no VLT; Sem Competição no Metrô.
  - **Futura (2):** SEM COMPETIÇÃO no VLT; Sem Competição no Metrô.
- ✓ **Configuração das Linhas de BRT:**
  - **Atual:** SEM BRT Transversal.
  - **Futura (1):** SEM BRT Transversal.
  - **Futura (2):** COM BRT Transversal - na Av. 29 de Março e na Av. Gal Costa.

(iii) Política Tarifária:

A avaliação do impacto da tarifação para o usuário, no uso do sistema de TC da região, considerou a **situação vigente em set/2015** para os diversos modais, que possibilitou a **CALIBRAÇÃO** do modelo de simulação da oferta, usando como referência a Tarifa do STCO de Salvador (= R$ 3,00).

- ✓ **Tarifa: ATUAL (em set/2015):**
  - Trem: R$ 0,50
  - Metrô R$ 0,00 (operação assistida; à época)
  - **Ônibus: R$ 3,00** (REFERÊNCIA BÁSICA)
  - Transferência: Não havia integração entre o trem do subúrbio e os ônibus
- ✓ **Tarifa: BILHETE ÚNICO:**
  - VLT: R$ 3,00
  - Metrô R$ 3,00
  - Ônibus: R$ 3,00
  - Transferência: **Gratuita** (entre todos os modais)
- ✓ **Tarifa: INTEGRADA:**

Opção 1:

- VLT: R$ 3,00
- Metrô R$ 3,00
- Ônibus: R$ 3,00
- Transferência metrô e VLT: 1º Transbordo = **R$ 0,60** e 2º Transbordo = Gratuito

Opção 2:

- VLT: R$ 3,00
- Metrô R$ 3,00
- Ônibus: R$ 3,00
- Transferência VLT: 1º Transbordo = **R$ 1,80** e 2º Transbordo = Gratuito
- Transferência Metrô: 1º Transbordo = **R$ 1,20** e 2º Transbordo = Gratuito

Os cenários estudados foram elaborados com base nas três grandes situações anteriormente definidas, onde cada cenário foi composto pela combinação entre uma configuração de oferta de trilhos, com uma configuração de oferta de ônibus e com uma configuração da política tarifária.

A Tabela 3 a seguir resume essas combinações efetuadas nos cenários agora simulados (identificados de "A" a "O"), onde se explicitam os trechos considerados das linhas (de Metrô/VLT), valor tarifário da integração e a forma de consideração das linhas de ônibus integradas (COM ou SEM seccionamento dessas linhas, nas Paradas do VLT).

Tabela 3 - Configuração dos Cenários Simulados:

CARACTERÍSTICAS FÍSICO/OPERACIONAIS DA REDE DE TC : ANO 2017

TREM --> HDW = 40 min; Veloc. Operacional = 20 Km/h

VLT --> HDW = 10 min; Veloc. Operacional = 25 Km/h

CENÁRIO		TRECHO EM OPERAÇÃO					TARIFAS (R$)				
		METRÔ		TREM / VLT			Exclusivo			c/ Transbordo	
		Trecho	Integração	Trecho	Integração	EXTENSÃO (km)	trem/ VLT	metrô	ônibus	trem/ VLT	metrô
ESTUDO PRELIMINAR SEDUR (dez/2013 - BASE)		L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Contrato Programa	São Luiz <> Comércio	COM "cortes"	18,54	3,00	3,00	3,00	4,80	4,20
SITUAÇÃO ATUAL (set - 2015) = CALIBRAÇÃO	A	L1 = LAPA <> RETIRO	Operação Assistida	Paripe <> Calçada	SEM "cortes"	13,54	0,50	0,00	3,00	3,50	3,00
ETAPA 4 Metrô "Básico"	B	L1 = LAPA <> PIRAJA L2 = AC. NORTE <> AEROPORTO	Integração	Paripe <> Calçada	SEM "cortes"	13,54	0,50	3,00	3,00	3,50	3,00
	C	L1 = LAPA <> PIRAJA L2 = AC. NORTE <> AEROPORTO	Integração	São Luiz <> Comércio	COM "cortes"	18,54	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	D	L1 = LAPA <> PIRAJA L2 = AC. NORTE <> AEROPORTO	Integração	São Luiz <> Lapa	COM "cortes"	19,57	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
ETAPA 5 Metrô "Estendido"	E	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	Paripe <> Calçada	SEM "cortes"	13,54	0,50	3,00	3,00	3,50	3,00
	F	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Calçada	SEM "cortes"	14,81	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	G	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Comércio	SEM "cortes"	18,54	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	H	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Comércio	COM "cortes"	18,54	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	I	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Lapa	COM "cortes"	19,57	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	J	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	com BRT Transversal	São Luiz <> Lapa	COM "cortes"	19,57	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	K	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Comércio	COM "cortes"	18,54	3,00	3,00	3,00	3,60	3,60
	L	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Lapa	COM "cortes"	19,57	3,00	3,00	3,00	3,60	3,60
	M	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	com BRT Transversal	São Luiz <> Lapa	COM "cortes"	19,57	3,00	3,00	3,00	3,60	3,60
	N	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Comércio	COM "cortes"	18,54	3,00	3,00	3,00	4,80	4,20
	O	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Lapa	COM "cortes"	19,57	3,00	3,00	3,00	4,80	4,20

Na sequência deste documento técnico estão sucintamente descritos cada um dos CENÁRIOS que compuseram as simulações feitas neste estudo, que foram nominados com as letras de "A" até "O", acompanhados do respectivo mapa sintético que os ilustra:

OBS.: Para possibilitar uma avaliação/comparação homogênea nos resultados obtidos, foram simulados apenas para o ano definido como o ANO DE REFERÊNCIA de **2017**, para operação dos sistemas sobre trilhos.

✓ **Cenário ATUAL (A)** – Situação de Recalibração

O cenário de referência para as novas simulações, chamado de SITUAÇÃO ATUAL, descreve a oferta de transportes na data base do presente estudo:

- Época da **calibração do modelo** → **set/2015.**
- Trem existente (PARIPE <> CALÇADA e 10 estações).
- Metrô L1 (LAPA <> RETIRO) → com operação assistida.
- Linhas de Ônibus EXISTENTE (STCO/STEC e Metropolitanas).

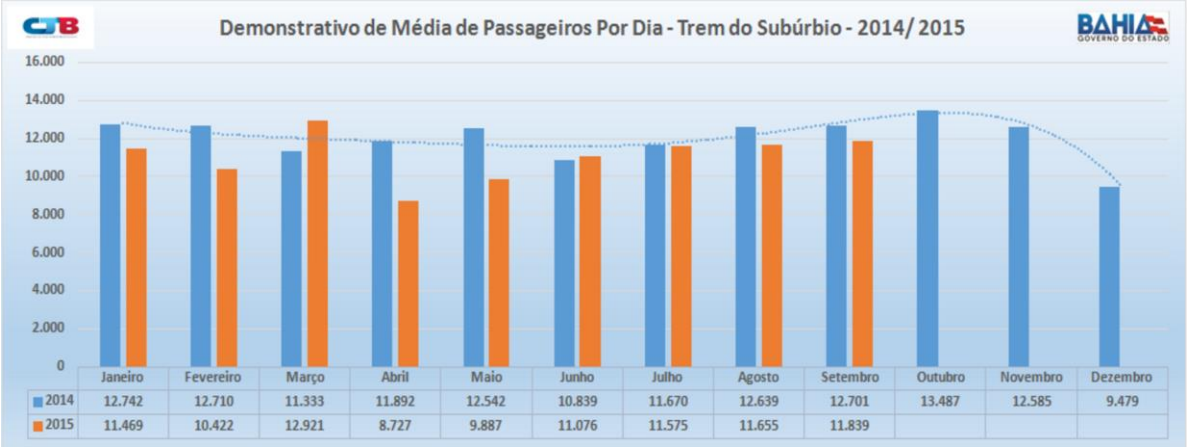
Este cenário foi criado para permitir a calibração do novo modelo aos dados de demanda observados **no Trem e no Metrô** com a referência de setembro de 2015. Os referidos dados foram obtidos junto ao *site* da CTB – Companhia de Transportes do Estado da Bahia. Foi simulado o trem de subúrbio com seus parâmetros operacionais e tarifas vigentes na data de referência, assim como a L1 do Metrô com a **operação assistida**, sem cobrança de tarifa (à época).

Foram ajustados os parâmetros do modelo de tal forma que a quantidade de passageiros modelada fosse equivalente aos dados de demanda obtidos.

Os **parâmetros** que definiram este **Cenário A – SITUAÇÃO ATUAL** podem ser sintetizados em:

- Ferrovia Existente (Paripe<>Calçada) = 13,54 km existentes)
- Velocidade Operacional = 20 km/h.
- *Headway* Atual = 40 min (na HPM).
- Metrô → L1 = Lapa <> Retiro (operação assistida).
- Linhas de Ônibus (STCO + STEC + Metropolitanas) → SEM "cortes" (competição com o Metrô e o Trem).
- Tarifas → do Trem = R$ 0,50 (sem integração).
  do Metrô = R$ 0,00 (operação assistida).

Figura 4 - Dados de Calibração do TREM DO SUBÚRBIO



	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
2014	12.742	12.710	11.333	11.892	12.542	10.839	11.670	12.639	12.701	13.487	12.585	9.479
2015	11.469	10.422	12.921	8.727	9.887	11.076	11.575	11.655	11.839			

VALOR DE REFERÊNCIA = 14.100 pax/DU

OBS.: O valor de 11.839 pax/DU referente a set/15 foi ajustado dividindo-se pelo fator de 0,84 para a correção entre a média diária semanal e a média diária dos dias úteis; assim a demanda de referência do Trem é de 14.100 pax/DU.

✓ **Cenário B**

O **Cenário B** foi o primeiro cenário simulado com uma oferta de futura linha de transporte coletivo. O objetivo deste cenário foi avaliar o impacto da implantação inicial das duas linhas metroviárias, na demanda do Trem de Subúrbio.
Assim, a oferta de transportes do **Cenário B** está descrita abaixo:

- Trem existente (PARIPE <> CALÇADA e 10 estações).
- Metrô **L1 (LAPA <> PIRAJÁ)** + **L2 (ACESSO NORTE <> AEROPORTO).**
- Linhas de Ônibus **SEM "cortes" no Trem do Subúrbio.**
- Linhas de Ônibus **SEM "cortes" no Metrô.**

Os **parâmetros** que definiram este **Cenário B** podem ser sintetizados em:

- Ferrovia Existente (Paripe<>Calçada) = 13,54 km existentes.
- Velocidade Operacional = 20 km/h
- *Headway* Atual = 40 min (na HPM).
- Metrô → L1 = Lapa <> Pirajá.

- Metrô → L2 = Acesso Norte <> Aeroporto.
- Linhas de Ônibus (STCO + STEC + Metropolitanas) → SEM "cortes" (competição com o Metrô e o Trem).
- Tarifas → do Trem = R$ 0,50 (sem integração); do Metrô = R$ 3,00 (com integração com os ônibus = R$ 3,00 + R$ 0,00).

✓ **Cenário C**

O **Cenário C** descrito abaixo foi o primeiro cenário simulado com a UNIÃO DA OFERTA FUTURA do Metrô e do VLT em conjunto. O objetivo deste cenário foi obter a primeira estimativa de demanda no VLT, desde São Luiz até o Comércio, já considerando as linhas de ônibus do STCO e metropolitanas "cortadas" e integradas tarifariamente com o bilhete único (BU), mas com o Metrô ainda "curto", ou seja, a L1 até Pirajá e a L2 até o Aeroporto.

A oferta de transportes do **Cenário C** é descrita abaixo:

- VLT (SÃO LUIZ <> COMÉRCIO e 21 estações).
- Metrô L1 (LAPA <> PIRAJÁ) + L2 (ACESSO NORTE <> AEROPORTO).
- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no Metrô.**
- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no VLT do Subúrbio.**

Os **parâmetros** que definiram este **Cenário C** podem ser sintetizados em:

- VLT Estendido (São Luiz <> COMÉRCIO) = 18,54 km.
- Velocidade Operacional = 25 km/h.
- *Headway* Futuro = 10 min (na HPM).
- Metrô → L1 = Lapa <> Pirajá.
  L2 = Acesso Norte <> Aeroporto.
- Linhas de Ônibus (STCO + STEC + Metropolitanas) → COM "cortes" (sem competição com o Metrô nem com o VLT).
- Tarifas → do VLT = R$ 3,00 (Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + R$ 0,00); do Metrô = R$ 3,00 (Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + R$ 0,00).

✓ **Cenário D**

O **Cenário D** descrito abaixo é uma variação do Cenário C pois contém o Metrô com as Linhas 1 e 2 na Etapa 4 e o VLT futuro estendido desde São Luiz até a estação Lapa e integrado gratuitamente ao metrô nessa estação. O objetivo deste cenário foi captar o impacto na demanda no VLT ao estendê-lo até a estação LAPA e integrá-lo física e tarifariamente ao Metrô.

A oferta de transportes do **Cenário D** é descrita abaixo:

- VLT (SÃO LUIZ <> LAPA e 23 estações).
- Metrô L1 (LAPA <> PIRAJÁ) + L2 (ACESSO NORTE <> AEROPORTO).
- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no Metrô.**
- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no VLT do Subúrbio.**

Os **parâmetros** que definiram este **Cenário D** podem ser sintetizados em:

- VLT Estendido (São Luiz <> LAPA) = 19,57 km.
- Velocidade Operacional = 25 km/h.
- *Headway* Futuro = 10 min (na HPM).
- Metrô → L1 = Lapa <> Pirajá.
  L2 = Acesso Norte <> Aeroporto.
- Linhas de Ônibus (STCO + STEC + Metropolitanas) → COM "cortes" (sem competição com o Metrô nem com o VLT).
- Tarifas → do VLT = R$ 3,00 (Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + R$ 0,00); do Metrô = R$ 3,00 (Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + R$ 0,00).

✓ **Cenário E**

Assim, o **Cenário E** descrito abaixo foi o primeiro de um conjunto de cenários que contemplam o **Metrô no seu projeto completo**. Este primeiro teste teve o objetivo de simular o impacto do Metrô no Trem em sua configuração atual. Pode ser comparado ao Cenário B.

A diferença entre o Cenário E e o Cenário B é o impacto da extensão do Metrô até Águas Claras no trem atual. Ainda, este cenário também passa ser nova referência para avaliar a implantação do VLT futuro, juntamente com o Metrô em seu projeto completo.

A oferta de transportes do **Cenário E** é descrita abaixo:

- Trem existente (PARIPE <> CALÇADA e 10 estações).
- Metrô L1 (LAPA <> **ÁGUAS CLARAS**) + L2 (ACESSO NORTE <> **LAURO DE FREITAS**).

- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no Metrô.**
- Linhas de Ônibus **SEM "cortes" no Trem do Subúrbio.**

Os **parâmetros** que definiram este **Cenário E** podem ser sintetizados em:

- Ferrovia Existente (Paripe<>Calçada) = 13,54 km.
- Velocidade Operacional = 20 km/h.
- *Headway* Atual = 40 min (na HPM).
- Metrô → L1 = Lapa <> **Águas Claras** L2 = Acesso Norte <> **Lauro de Freitas**.
- Linhas de Ônibus (STCO + STEC + Metropolitanas)
  - → SEM "cortes" (com competição com o VLT).
  - → COM "cortes" (sem competição com o Metrô).
- Tarifas → do Trem = R$ 0,50 (sem integração com o ônibus); do Metrô = R$ 3,00 (com integração com o ônibus = R$ 3,00 + R$ 0,00).

✓ **Cenário F**

O **Cenário F** descrito abaixo contempla o metrô em seu projeto completo e a implantação do VLT desde São Luiz até a Calçada. É o primeiro teste de demanda considerando a implantação do **VLT somente em sua extensão Norte**, juntamente com o metrô completo e integrado tarifariamente.

A oferta de transportes do **Cenário F** é descrita abaixo:

- VLT (**SÃO LUIZ** <> CALÇADA e 17 estações).
- Metrô L1 (LAPA <> ÁGUAS CLARAS) + L2 (ACESSO NORTE <> LAURO DE FREITAS).
- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no Metrô.**
- Linhas de Ônibus **SEM "cortes" no VLT do Subúrbio.**

Os **parâmetros** que definiram este **Cenário F** podem ser sintetizados em:

- VLT Estendido (São Luiz <> Calçada) = 14,81 km.
- Velocidade Operacional = 25 km/h.
- *Headway* Futuro = 10 min (na HPM).
- Metrô → L1 = Lapa <> Águas Claras. L2 = Acesso Norte <> Lauro de Freitas.
- Linhas de Ônibus (STCO + STEC + Metropolitanas)
  - → SEM "cortes" no VLT (com competição com o VLT).
  - → COM "cortes" no Metrô (sem competição com o Metrô).

- Linhas de Ônibus (STCO + STEC + Metropolitanas)
  - → SEM "cortes" no VLT (com competição com o VLT).
  - → COM "cortes" no Metrô (sem competição com o Metrô).
- Tarifas → do VLT = R$ 3,00 (Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + R$ 0,00).
  do Metrô = R$ 3,00 (Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + R$ 0,00).

✓ **Cenário G**

O **Cenário G** descrito abaixo contempla o metrô em seu projeto completo e a implantação do VLT agora estendido tanto no sentido Norte até São Luiz como também no sentido Sul até o Comércio. Este cenário pode ser comparado ao cenário anterior para identificar o impacto da extensão do VLT desde a Calçada até o Comércio, mas sempre com a integração tarifária.

A oferta de transportes do **Cenário G** é descrita abaixo:

- VLT (SÃO LUIZ <> **COMÉRCIO** e 21 estações).
- Metrô L1 (LAPA <> ÁGUAS CLARAS) + L2 (ACESSO NORTE <> LAURO DE FREITAS).
- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no Metrô.**
- Linhas de Ônibus **SEM "cortes" no VLT do Subúrbio.**

Os **parâmetros** que definiram este **Cenário G** podem ser sintetizados em:

- VLT Estendido (São Luiz <> Comércio) = 18,54 km.
- Velocidade Operacional = 25 km/h.
- *Headway* Futuro = 10 min (na HPM).
- Metrô → L1 = Lapa <> Águas Claras. L2 = Acesso Norte <> Lauro de Freitas.
- Linhas de Ônibus (STCO + STEC + Metropolitanas)
  - → SEM "cortes" no VLT (com competição com o VLT).
  - → COM "cortes" no Metrô (sem competição com o Metrô).
- Tarifas → do VLT = R$ 3,00 (Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + R$ 0,00).
  do Metrô = R$ 3,00 (Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + R$ 0,00).

✓ **Cenário H**

O **Cenário H** descrito abaixo é uma simulação considerando o **"corte" de linhas** de ônibus no VLT em toda sua extensão desde São Luiz até o Comércio. Ele tem o objetivo de avaliar qual o impacto do "corte de linhas" no VLT, se comparado ao cenário anterior; sempre considerando a integração tarifária.

A oferta de transportes do **Cenário H** é descrita abaixo:

- VLT (SÃO LUIZ <> COMÉRCIO e 21 estações).
- Metrô L1 (LAPA <> ÁGUAS CLARAS) + L2 (ACESSO NORTE <> LAURO DE FREITAS).
- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no Metrô.**
- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no VLT do Subúrbio.**

Os **parâmetros** que definiram este **Cenário H** podem ser sintetizados em:

- VLT Estendido (São Luiz <> Comércio) = 18,54 km.
- Velocidade Operacional = 25 km/h.
- *Headway* Futuro = 10 min (na HPM).
- Metrô → L1 = Lapa <> Águas Claras.
  L2 = Acesso Norte <> Lauro de Freitas.
- Linhas de Ônibus (STCO + STEC + Metropolitanas) → COM "cort es" (sem competição com o VLT e nem com o Metrô).
- Tarifas → do VLT = R$ 3,00 (Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + R$ 0,00).
  do Metrô = R$ 3,00 (Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + R$ 0,00).

✓ **Cenário I**

O **Cenário I** descrito abaixo é uma avaliação do impacto na demanda do VLT com sua extensão até a Lapa e fazendo a integração física e tarifária com o Metrô. Se comparado ao cenário anterior, determina-se o **INCREMENTO DE DEMANDA** devido à extensão do VLT até a Lapa; ainda, com a integração tarifária.

A oferta de transportes do **Cenário I** é descrita abaixo:

- VLT (SÃO LUIZ <> LAPA e 23 estações).
- Metrô L1 (LAPA <> ÁGUAS CLARAS) + L2 (ACESSO NORTE <> LAURO DE FREITAS).
- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no Metrô.**

- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no VLT do Subúrbio.**

Os **parâmetros** que definiram este **Cenário I** podem ser sintetizados em:

- VLT Estendido (São Luiz <> Lapa) = 19,57 km.
- Velocidade Operacional = 25 km/h.
- *Headway* Futuro = 10 min (na HPM).
- Metrô → L1 = Lapa <> Águas Claras.
  L2 = Acesso Norte <> Lauro de Freitas.
- Linhas de Ônibus (STCO + STEC + Metropolitanas) → COM "cortes" (sem competição com o VLT e nem com o Metrô).
- Tarifas → do VLT = R$ 3,00 (Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + R$ 0,00).
  do Metrô = R$ 3,00 (Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + R$ 0,00).

✓ **Cenário J**

O **Cenário J** descrito abaixo é uma avaliação do impacto da implementação de duas linhas de BRTs Transversais na demanda do VLT. Este cenário mantém as características dos trilhos do cenário anterior e acrescenta os BRTs da Av. Gal Costa e da Av. 29 de Março. A diferença entre os cenários J e I é o impacto do BRT no novo sistema de VLT do Subúrbio.

A oferta de transportes do **Cenário J** é descrita abaixo:

- VLT (SÃO LUIZ <> LAPA e 23 estações).
- Metrô L1 (LAPA <> ÁGUAS CLARAS) + L2 (ACESSO NORTE <> LAURO DE FREITAS).
- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no Metrô.**
- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no VLT do Subúrbio.**
- **BRTs transversais.**
  - **Av. 29 de Março.**
  - **Av. Gal Costa.**

Os **parâmetros** que definiram este **Cenário J** podem ser sintetizados em:

- VLT Estendido (SÃO LUIZ <> LAPA e 23 estações) = **19,57 km**.
- Velocidade Operacional = 25 km/h.
- *Headway* Futuro = 10 min (na HPM).
- Metrô → L1 = Lapa <> Águas Claras.
  L2 = Aceso Norte <> Lauro de Freitas.

- BRTs Transversais → A) na Av. Gal Costa; B) na Av. 29 de Março.
- Linhas de Ônibus (STCO + STEC + Metropolitanas) → COM "cortes" (sem competição com o VLT e nem com o Metrô).
- Tarifas → do VLT = R$ 3,00 (Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + R$ 0,00).
  do Metrô = R$ 3,00 (Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + R$ 0,00).

✓ **Cenário K**

O **Cenário K** descrito abaixo é uma simulação onde é implementado um acréscimo de R$ 0,60 na tarifa para a realização de integrações entre os ônibus e o VLT e também entre os ônibus e o Metrô. O efeito da integração tarifária complementar em si pode ser analisado separadamente se este cenário for comparado ao Cenário H.

A oferta de transportes do **Cenário K** é descrita abaixo:

- VLT (SÃO LUIZ <> COMÉRCIO e 21 estações).
- Metrô L1 (LAPA <> ÁGUAS CLARAS) + L2 (ACESSO NORTE <> LAURO DE FREITAS).
- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no Metrô.**
- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no VLT do Subúrbio.**

Os **parâmetros** que definiram este **Cenário K** podem ser sintetizados em:

- VLT Estendido (SÃO LUIZ <> COMÉRCIO e 21 estações) = 18,54 km.
- Velocidade Operacional = 25 km/h.
- *Headway* Futuro = 10 min (na HPM).
- Metrô → L1 = Lapa <> Águas Claras.
  L2 = Acesso Norte <> Lauro de Freitas.
- Linhas de Ônibus (STCO + STEC + Metropolitanas) → COM "cortes" (sem competição com o VLT e nem com o Metrô).
- Tarifas → do VLT = R$ 3,00 (se Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + **R$ 0,60**).
  do Metrô = R$ 3,00 (se Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + **R$ 0,60**).

✓ **Cenário L**

O **Cenário L** descrito abaixo é uma simulação onde foi avaliado o impacto de uma tarifa complementar e de integração de R$ 0,60 entre os trilhos e os ônibus, no cenário com o VLT estendido até a Lapa. A diferença entre este cenário e o Cenário I indica qual o impacto na demanda do VLT com a cobrança da tarifa complementar para a integração

A oferta de transportes do **Cenário L** é descrita abaixo:

- VLT (SÃO LUIZ <> LAPA e 23 estações).
- Metrô L1 (LAPA <> ÁGUAS CLARAS) + L2 (ACESSO NORTE <> LAURO DE FREITAS).
- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no Metrô.**
- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no VLT do Subúrbio.**

Os **parâmetros** que definiram este **Cenário L** podem ser sintetizados em:

- VLT (SÃO LUIZ <> LAPA e 23 estações) = 19,57 km.
- Velocidade Operacional = 25 km/h.
- *Headway* Futuro = 10 min (na HPM).
- Metrô → L1 = Lapa <> Águas Claras.
  L2 = Acesso Norte <> Lauro de Freitas.
- Linhas de Ônibus (STCO + STEC + Metropolitanas) → COM "cortes" (sem competição com o VLT e nem com o Metrô).
- Tarifas → do VLT = R$ 3,00 (se Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + **R$ 0,60**).
  do Metrô = R$ 3,00 (se Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + **R$ 0,60**).

✓ **Cenário M**

O **Cenário M** descrito abaixo é uma simulação onde foi avaliado o impacto de uma tarifa complementar para a integração de R$ 0,60 entre os trilhos e os ônibus, no cenário com o VLT estendido até a Lapa e com a implementação dos BRTs Transversais. A diferença entre este cenário e o Cenário J indica qual o impacto na demanda do VLT com a cobrança da tarifa de integração e a implantação dos BRTS Transversais.

A oferta de transportes do **Cenário M** é descrita abaixo:

- VLT (SÃO LUIZ <> LAPA e 23 estações).
- Metrô L1 (LAPA <> ÁGUAS CLARAS) + L2 (ACESSO NORTE <> LAURO DE FREITAS).
- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no Metrô.**
- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no VLT do Subúrbio.**

Os **parâmetros** que definiram este **Cenário M** podem ser sintetizados em:

- VLT Estendido (SÃO LUIZ <> LAPA e 23 estações) = 19,57 km.
- Velocidade Operacional = 25 km/h.

- *Headway* Futuro = 10 min (na HPM).
- Metrô → L1 = Lapa <> Águas Claras.
  L2 = Acesso Norte <> Lauro de Freitas.
- BRTs Transversais → A) na Av. Gal Costa. B) na Av. 29 de Março.
- Linhas de Ônibus (STCO + STEC + Metropolitanas) → COM "cortes" (com competição com o VLT e nem com o Metrô).
- Tarifas → do VLT = R$ 3,00 (se Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + **R$ 0,60**).
  do Metrô = R$ 3,00 (se Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + **R$ 0,60**).

✓ **Cenário N**

O **Cenário N** descrito abaixo é uma simulação do VLT implantado desde São Luiz até o Comércio que tem o propósito de avaliar uma grande tarifa complementar de integração de R$ 1,80 entre o VLT e os ônibus. Trata-se de um teste de sensibilidade da demanda do VLT com um sensível acréscimo na tarifa de integração. Este Cenário pode ser comparado ao Cenário L, onde a tarifa de integração é gratuita e também ao Cenário K, onde a tarifa complementar de integração é de R$ 0,60.

A oferta de transportes do **Cenário N** é descrita abaixo:

- VLT (SÃO LUIZ <> COMÉRCIO e 21 estações).
- Metrô L1 (LAPA <> ÁGUAS CLARAS) + L2 (ACESSO NORTE <> LAURO DE FREITAS).
- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no Metrô.**
- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no VLT do Subúrbio.**

Os **parâmetros** que definiram este **Cenário N** podem ser sintetizados em:

- VLT Estendido (SÃO LUIZ <> COMÉRCIO e 21 estações) = **18,54 km**.
- Velocidade Operacional = 25 km/h.
- *Headway* Futuro = 10 min (na HPM).
- Metrô → L1 = Lapa <> Águas Claras.
  L2 = Acesso Norte <> Lauro de Freitas.
- Linhas de Ônibus (STCO + STEC + Metropolitanas) → COM "cortes" (com competição com o VLT e nem com o Metrô).
- Tarifas → do VLT = R$ 3,00 (se Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + **R$ 1,80**).
  do Metrô = R$ 3,00 (se Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + **R$ 1,20**).

✓ **Cenário O**

O **Cenário O** descrito abaixo é uma análise de sensibilidade à tarifa de integração de R$ 1,80 com o VLT estendido até a Lapa. Este cenário permite diversas comparações para identificar impactos na demanda do VLT. É possível compará-lo ao Cenário N para identificar o acréscimo de demanda com a extensão até a Lapa, mantendo a mesma tarifa de integração. Também é possível fazer a comparação com os Cenários L e J para identificar o impacto na demanda do VLT devido a um acréscimo no valor da integração entre o VLT e os ônibus.

A oferta de transportes do **Cenário O** é descrita abaixo:

- VLT (SÃO LUIZ <> LAPA e 23 estações).
- Metrô L1 (LAPA <> ÁGUAS CLARAS) + L2 (ACESSO NORTE <> LAURO DE FREITAS).
- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no Metrô.**
- Linhas de Ônibus **COM "cortes" no VLT do Subúrbio.**

Os **parâmetros** que definiram este **Cenário O** podem ser sintetizados em:

- VLT (SÃO LUIZ <> LAPA e 23 estações) = **19,57 km**.
- Velocidade Operacional = 25 km/h.
- *Headway* Futuro = 10 min (na HPM).
- Metrô → L1 = Lapa <> Águas Claras.
  L2 = Acesso Norte <> Lauro de Freitas.
- Linhas de Ônibus (STCO + STEC + Metropolitanas) → COM "cortes" (com competição com o VLT e nem com o Metrô).
- Tarifas → do Trem = R$ 3,00 (se Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + **R$ 1,80**).
  do Metrô = R$ 3,00 (se Integrada c/ ônibus = R$ 3,00 + **R$ 1,20**).

6.1. SÍNTESE DOS RESULTADOS OBTIDOS – CENÁRIOS "A" A "O"

Sendo o objetivo deste estudo a **ESTIMATIVA DO POTENCIAL DE CAPTAÇÃO DE DEMANDA**, decorrente de eventual **conjunto de melhorias físicas, operacionais e tarifárias**, para os atuais usuários do Transporte Coletivo na região do Subúrbio foram testados, por simulação com o *software EMME.4*, **Quatorze Cenários alternativos**, representando as situações estimadas para o **ano de 2017,** e comparados com um **Cenário BASE,** determinado a partir das recentes informações oriundas da Pesquisa OD/2012.

Estes cenários tiveram como objetivo simular, de **forma INDIVIDUAL,** os impactos na demanda do VLT do Subúrbio devido à extensões da linha, competição ou não do sistema de ônibus, diferentes configurações do metrô, diferentes valores na cobrança da integração tarifaria, etc.

Na tabela a seguir, estão apresentados os valores do **POTENCIAL DE DEMANDA** que pode ser agregada à operação da **nova linha sobre trilhos**, se a mesma for modernizada conforme os parâmetros específicos estipulados, para cada cenário estudado:

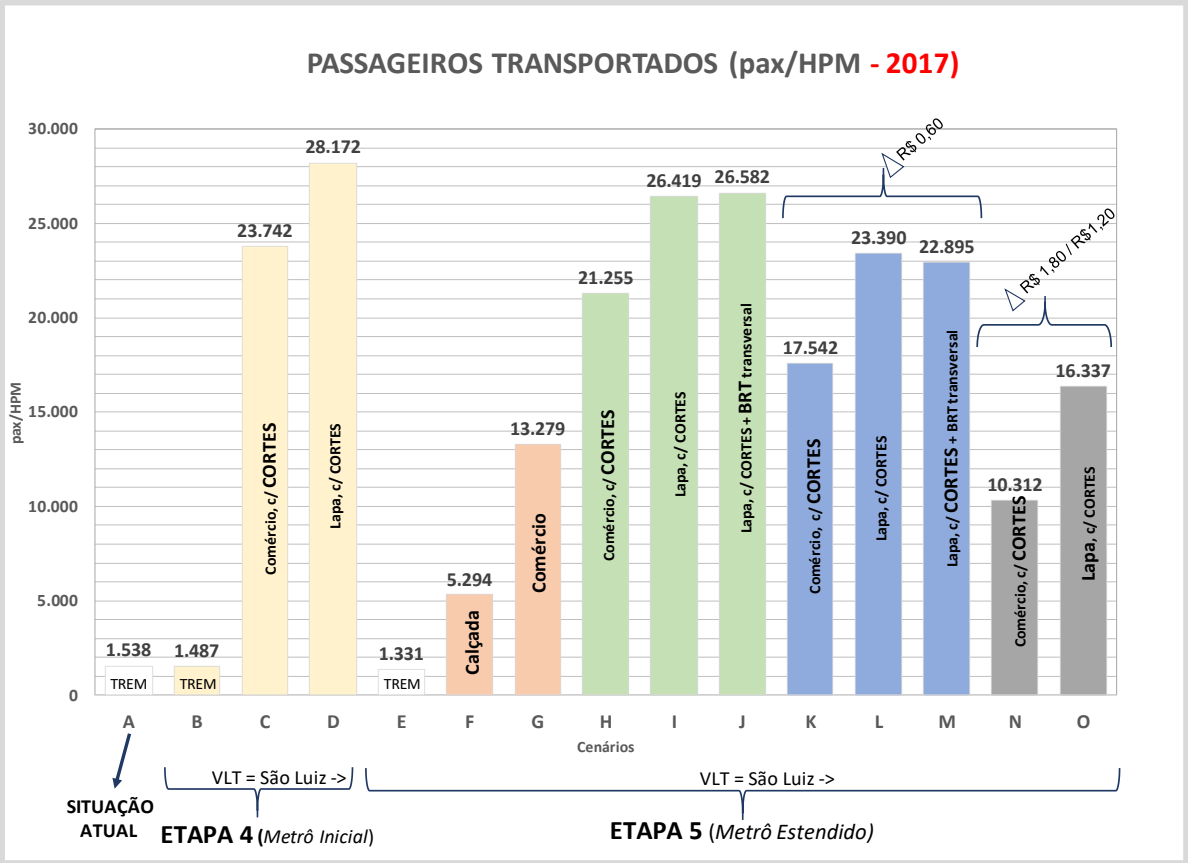
Tabela 4 - Região Metropolitana de Salvador/BA. – Estudo da Demanda Potencial do "VLT do Subúrbio"

ESTIMATIVA DE PASSAGEIROS TRANSPORTADOS : ANO 2017
TREM --> HDW = 40 min; Veloc. Operacional = 20 Km/h
VLT --> HDW = 10 min; Veloc. Operacional = 25 Km/h

CENÁRIO		TRECHO EM OPERAÇÃO					TARIFAS (R$)					PASSAGEIROS TRANSPORTADOS					
		METRÔ		TREM / VLT			Exclusivo			c/ Transbordo		TREM / VLT					
												EMBARQUES (pax na HPM)					
		Trecho	Integração	Trecho	Integração	EXTENSÃO (km)	trem/ VLT	metrô	ônibus	trem/ VLT	metrô	Urbanas (STCO)	Metrop. (AGERBA)	Total	DIÁRIOS Pax/DU FPH = 7,38	TEMPO de ciclo (min)	FROTA operacional (TUEs)
ESTUDO PRELIMINAR SEDUR (dez/2013 - BASE)		L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Contrato Programa	São Luiz <> Comércio	COM "cortes"	18,54	3,00	3,00	3,00	4,80	4,20	7.638	19	7.657	61.409	97	10
SITUAÇÃO ATUAL (set - 2015) = CALIBRAÇÃO	A	L1 = LAPA <> RETIRO	Operação Assistida	Paripe <> Calçada	SEM "cortes"	13,54	0,50	0,00	3,00	3,50	3,00	1.538	0	1.538	11.350	91	3
ETAPA 4 Metrô "Básico"	B	L1 = LAPA <> PIRAJA L2 = AC. NORTE <> AEROPORTO	Integração	Paripe <> Calçada	SEM "cortes"	13,54	0,50	3,00	3,00	3,50	3,00	1.487	0	1.487	10.974	91	3
	C	L1 = LAPA <> PIRAJA L2 = AC. NORTE <> AEROPORTO	Integração	São Luiz <> Comércio	COM "cortes"	18,54	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	22.113	1.629	23.742	175.216	97	10
	D	L1 = LAPA <> PIRAJA L2 = AC. NORTE <> AEROPORTO	Integração	São Luiz <> Lapa	COM "cortes"	19,57	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	26.539	1.633	28.172	207.909	102	10
ETAPA 5 Metrô "Estendido"	E	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	Paripe <> Calçada	SEM "cortes"	13,54	0,50	3,00	3,00	3,50	3,00	1.331	0	1.331	9.823	91	3
	F	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Calçada	SEM "cortes"	14,81	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	5.285	9	5.294	39.070	81	8
	G	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Comércio	SEM "cortes"	18,54	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	13.260	19	13.279	97.999	97	10
	H	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Comércio	COM "cortes"	18,54	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	20.262	993	21.255	156.862	97	10
	I	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Lapa	COM "cortes"	19,57	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	25.201	1.218	26.419	194.972	102	10
	J	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	com BRT Transversal	São Luiz <> Lapa	COM "cortes"	19,57	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	25.443	1.139	26.582	196.175	102	10
	K	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Comércio	COM "cortes"	18,54	3,00	3,00	3,00	3,60	3,60	16.567	975	17.542	129.460	97	10
	L	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Lapa	COM "cortes"	19,57	3,00	3,00	3,00	3,60	3,60	22.190	1.200	23.390	172.618	102	10
	M	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	com BRT Transversal	São Luiz <> Lapa	COM "cortes"	19,57	3,00	3,00	3,00	3,60	3,60	21.774	1.121	22.895	168.965	102	10
	N	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Comércio	COM "cortes"	18,54	3,00	3,00	3,00	4,80	4,20	9.683	629	10.312	76.103	97	10
	O	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Lapa	COM "cortes"	19,57	3,00	3,00	3,00	4,80	4,20	15.428	909	16.337	120.567	102	10

A figura a seguir indica uma comparação absoluta e relativa (visual) dessas mesmas DEMANDAS TRANSPORTADAS em cada cenário simulado, na Hora Pico da Manhã para o ano de 2017 (suposto como indicador para a operação dos sistemas sobre trilhos modernizados), ressaltando as principais diferenças de cada cenário:

Figura 5 - Demanda Potencial Agregada ao "VLT do Subúrbio"



É importante observar que nesta avaliação não foi considerado o incremento de demanda do VLT em relação ao TREM atual; somente foram consideradas as variáveis estudadas após a implantação do VLT futuro.

Observação: após as análises acima, foi possível identificar os impactos máximos na DEMANDA POTENCIAL do VLT futuro devido aos seguintes eventos:

a) ao corte das linhas de ônibus = +60% (Cenário H versus Cenário G)

b) extensão até a Lapa = +58% (Cenário O versus Cenário N)

c) incremento de R$ 1,20 da tarifa de integração = - 51% (Cenário N versus Cenário H).

Estes resultados indicam que os três aspectos mencionados tem **importância semelhante na demanda do VLT**, e que a demanda é muito sensível à política tarifária adotada na integração com

os ônibus, assim como é muito importante o efeito da competição do VLT com o sistema de ônibus ("cortes" de linhas) e que a extensão do VLT até a Lapa aumenta a demanda do VLT de forma considerável.

7. ESTUDOS COMPLEMENTARES

Em caráter **Complementar** aos estudos originalmente feitos, foram simulados novos cenários com resultados globais comparativamente aos quinze cenários originalmente estudados e apresentam-se os resultados específicos dos novos cenários com uma conclusão baseada na análise desses resultados, considerando duas novas situações:

(i) uma possibilidade alternativa de possuir um RAMAL do VLT atendendo diretamente a região da estação do RETIRO articulando-o com a L1 Metroviária; e

(ii) considerando a opção originalmente denominada como Cenário G do estudo anterior, referente à operação do VLT entre S. Luiz (ao Norte) e Comércio (na Área Central), mas **mantendo as atuais linhas** de ônibus na região do Subúrbio de Salvador.

Essas premissas conceituais se referem a NOVAS ALTERNATIVAS de traçado, considerando basicamente a interligação do VLT com a Linha 1 Metroviária na Estação Retiro, com **duas formas operacionais distintas**: COM ou SEM a possibilidade de uma **transferência compulsória** na futura Estação do VLT na Baixa do Fiscal. Além dessas, foram avaliadas **cinco novas** opções como um Reforço Operacional, para atender o trecho crítico da linha.

O relatório, de caráter **Complementar aos Estudos** originalmente feitos, descreve os novos cenários simulados, apresenta os resultados globais comparativamente aos quinze cenários estudados originalmente, apresenta os resultados específicos dos novos cenários agora estudados e obtem uma conclusão comparativa baseada na análise desses resultados.

Nesta **complementação** foram realizados novos estudos de estimativa da demanda nesses **cenários adicionais** ao estudo original.

O relatório do estudo anterior continha os resultados da simulação de **15 cenários** identificados com códigos de A a O, que estudaram variações de extensão do VLT, política tarifária e propostas de "cortes" de linhas de ônibus.

Este relatório adicional ilustra as **novas alternativas estudadas**, decorrentes do atendimento do **trecho crítico** (na região da Baixa do Fiscal) do VLT, na Av. San Martin e variações operacionais para reforço do atendimento todo.

7.1. RAMAL DE VLT NA AV. SAN MARTIN

Esta nova alternativa, utiliza como diretriz básica, o eixo da Av. San Martim e possui **dois novos cenários** de análise: onde a alternativa ora estudada da linha do VLT faz integração com o metrô

em **duas estações**: **Retiro e Lapa**, ambas da Linha 1 do SMSL. O que **diferencia estes cenários** é a forma de operação, denominadas "T" e "Y", as quais estão descritas no capítulo 8 seguinte. Esses dois novos cenários foram identificados sequencialmente ao estudo original com os códigos: **P =** "operação em **Y"** e **Q =** "operação em **T"**.

A maior diferença entre eles, quanto às suas características operacionais, está no ***headway* das duas linhas**. O *headway* para a alternativa **P é de 20 minutos** em cada linha VLT; enquanto que para a alternativa **Q é de 10 minutos** em ambas; ou seja, resultando num mesmo valor daquele que foi usado nas demais alternativas originalmente simuladas, para atendimento do trecho crítico.

Esta diferença pode ser explicada pelo fato de que na alternativa P há **sobreposição de dois itinerários** no trecho São Luiz <> Baixa do Fiscal, na linha do VLT. Neste trecho, a sobreposição de duas linhas com *headways de* 20 minutos gera um ***headway* equivalente** de 10 minutos, que indica uma similitude com as opções originalmente analisadas, para o atendimento da região do Subúrbio, **permitindo a comparação equânime** entre os resultados obtidos nas simulações, atuais e anteriores.

✓ **Reforço Operacional**

Após a análise dos resultados obtidos nos dois cenários adicionais, bem como dos cenários A a O do estudo anterior, foi **ESCOLHIDO O CENÁRIO G** (originalmente estudado) **como o mais indicado** e, também, o mais provável para ser implementado.

Assim sendo, este relatório também apresenta o detalhamento dos resultados obtidos nas simulações para o **Cenário G** e com novas opções de **reforço operacional** à Linha de VLT completa, de forma a melhor atender o trecho crítico identificado na região da Baixa do Fiscal.

✓ **Características Físico-Operacionais**

Para permitir a avaliação comparativa entre os resultados, apenas os aspectos da configuração física (diretrizes de alinhamento e estações) da nova operação de traçado, foram alterados; os demais aspectos operacionais foram mantidos de forma semelhante às usadas no estudo original, exceto na opção final que foi especificada como um reforço operacional do Cenário G.

Assim, os novos cenários simulados possuem a mesma velocidade média operacional dos cenários anteriormente estudados **(25 km/h)**; o esquema tarifário foi simulado como tendo uma integração do tipo **"Bilhete Único"**, no qual o usuário paga somente uma tarifa e tem o direito de realizar a integração entre os trilhos (metrô ou VLT) e os ônibus, caso julgue necessário para completar sua viagem; dessa forma, mantém o mesmo tipo de esquema operacional e tarifário das alternativas originalmente estudadas. Todos estes aspectos podem ser consultados em detalhes no relatório do estudo anterior.

A Tabela 5 sintetiza as características físicas dos cenários avaliados, com destaque para os **dois novos cenários** denominados na sequência do estudo em **P e Q** (com ramal na Av. San Martin):

Tabela 5 - Configuração dos Cenários Simulados – Originais e Complementares

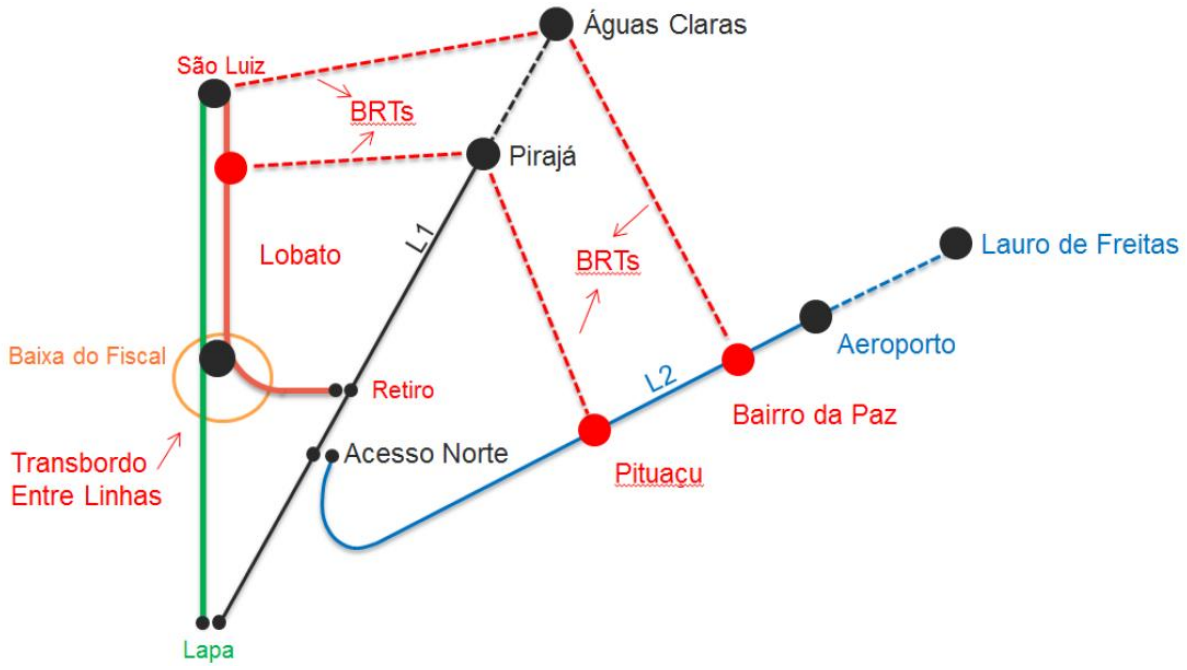
CENÁRIO		TRECHO EM OPERAÇÃO				EXTENSÃO (km)	TARIFAS (R$)				
		METRÔ		TREM / VLT			Exclusivo			c/ Transbordo	
		Trecho	Integração	Trecho	Integração		trem	metrô	ônibus	trem	metrô
ESTUDO PRELIMINAR (dez-2013)		L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Contrato Programa	São Luiz <> Comércio	SEM competição	18,18	3,30	3,30	3,30	1,80	4,60
SITUAÇÃO ATUAL (set - 2015) = CALIBRAÇÃO	A	L1 = LAPA <> RETIRO	Operação Assistida	Paripe <> Calçada	s/ cortes	13,54	0,50	0,00	3,30	4,00	3,00
ETAPA 4 Metrô "Básico"	B	L1 = LAPA <> PIRAJA L2 = AC. NORTE <> AEROPORTO	Integração	Paripe <> Calçada	s/ cortes	13,54	0,50	3,30	3,30	3,30	3,30
	C	L1 = LAPA <> PIRAJA L2 = AC. NORTE <> AEROPORTO	Integração	São Luiz <> Comércio	MODERADO	18,18	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
	D	L1 = LAPA <> PIRAJA L2 = AC. NORTE <> AEROPORTO	Integração	São Luiz <> Lapa	MODERADO	19,21	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
ETAPA 5 Metrô "Estendido"	E	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	Paripe <> Calçada	s/ cortes	13,54	0,50	3,30	3,30	4,00	3,30
	F	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Calçada	s/ cortes	14,77	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
	G	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Comércio	s/ cortes	18,18	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
	H	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Comércio	MODERADO	18,18	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
	I	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Lapa	MODERADO	19,21	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
	J	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	com BRT Transversal	São Luiz <> Lapa	MODERADO	19,21	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
	K	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Comércio	MODERADO	18,18	3,30	3,30	3,30	4,20	4,20
	L	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Lapa	MODERADO	19,21	3,30	3,30	3,30	4,20	4,20
	M	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	com BRT Transversal	São Luiz <> Lapa	MODERADO	19,21	3,30	3,30	3,30	4,20	4,20
	N	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Comércio	MODERADO	18,18	3,30	3,30	3,30	4,80	4,50
	O	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Lapa	MODERADO	19,21	3,30	3,30	3,30	4,80	4,50
ETAPA 5 NOVAS ALTERNATIVAS (novembro/2016)	P	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	com BRT Transversal	São Luiz <> Lapa São Luiz <> Retiro "Y"	MODERADO	22,56	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
	Q	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	com BRT Transversal	Baixa do Fiscal <> Lapa São Luiz <> Retiro "T"	MODERADO	22,56	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30

*tarifa = tarifa atual Ônibus e Metrô = R$ 3,30

✓ CENÁRIO P (OPERAÇÃO DO VLT EM "Y")

A Figura 6 seguir ilustra o esquema operacional das linhas do VLT no Cenário P e sua articulação com a Rede Metroviária.

Figura 6 - Esquema das Linhas de VLT do Cenário P (operação em "Y")



O **Cenário P** descrito a seguir é uma alternativa baseada no **Cenário J** originalmente estudada e detalhada no relatório do estudo original, onde mantém-se uma linha de VLT desde São Luiz até a Lapa (com *headway* de 20 min) e acrescenta-se uma outra linha de VLT desde São Luiz até o Retiro (também com *headway* de 20 min).

Este tipo de operação em que a linha de VLT foi **desmembrada em duas linhas** e que tem um trecho compartilhado, foi batizado de alternativa em **"Y"**.

Esta alternativa considera a implementação de um novo trecho de via do VLT, compreendido entre a estação Baixa do Fiscal até a estação Retiro, através de diretriz da Av. San Martin.

Este **Cenário P** apresenta a **operação de duas linhas distintas do VLT**, sendo que no trecho compartilhado pelas duas (São Luiz <> Baixa do Fiscal), o ***headway* efetivo é de dez minutos**. Como neste cenário se mantém os BRTs da Av. Gal Costa e da Av. 29 de Março, a diferença entre os

cenários P e J é unicamente a implantação do novo trecho de VLT na Av. San Martin, e a possibilidade de sua conexão com a L1, também, na estação RETIRO.

Sucintamente, pode-se descrever a oferta de transportes do **Cenário P:**

- **VLT 1:** (SÃO LUIZ <> LAPA e 23 estações).
- **VLT 2: (SÃO LUIZ <> RETIRO e 19 estações).**
- Composição = Trens de 350 pax/TUE (proposta inicial, do estudo anterior).
- Metrô: L1 (LAPA <> ÁGUAS CLARAS) + L2 (ACESSO NORTE <> LAURO DE FREITAS) → chamada ETAPA 5.
- Linhas de Ônibus: **COM "cortes" no Metrô.**
- Linhas de Ônibus: **COM "cortes" no VLT do Subúrbio (Enfoque na linha do VLT 1).**

OBS.: **Não foram realizados "cortes"** de linhas de ônibus convencionais, vinculados à linha do VLT 2 na Av. San Martin.

- **BRTs transversais:**
  - Av. 29 de Março → S. Luiz <> Águas Claras <> Bairro da Paz.
  - Av. Gal Costa → Lobato <> Pirajá <> Pituaçu.

Os **parâmetros** que definiram este **Cenário P** podem ser sintetizados em:

- VLT Estendido (SÃO LUIZ <> Baixa do Fiscal <> LAPA e 23 estações) = **19,57 km**.
- **Novo VLT (SÃO LUIZ <> Baixa do Fiscal <> RETIRO e 19 estações) = 17,15 km.**
- Velocidade Operacional = 25 km/h (para possibilitar comparações com outros Cenários).
- ***Headway* dos VLTS: *hdw* = 20 min (na HPM)** = em cada linha, equivalendo a 10 min. no trecho comum
- Metrô → L1 = Lapa <> Águas Claras: *hdw* = 3 min.
  → L2 = Acesso Norte <> Lauro de Freitas: *hdw* = 3 min.
- BRTs Transversais → A) na Av. Gal Costa: *hdw* = 4 min. (partindo de Lobato).
  → B) na Av. 29 de Março: *hdw* = 4 min. (partindo de S. Luiz).
- Linhas de Ônibus (STCO + STEC + Metropolitanas) → COM "cortes" (sem competição com o VLT e nem com o Metrô).

- Tarifas → hipótese de "Bilhete Único (BU)" no Sistema de Transporte Coletivo.
  → do VLT = R$ 3,30 (Integrada c/ ônibus = R$ 3,30 + R$ 0,00).
  → do Metrô = R$ 3,30 (Integrada c/ ônibus = R$ 3,30 + R$ 0,00).

OBS.: A tarifa em reais (R$) corresponde a uma penalidade de tempo de 40 minutos no modelo de simulação calibrado. Ou seja, a cada tarifa cobrada, é acrescido 40 min ao tempo de viagem do passageiro. Em **caso de reajuste tarifário**, no valor monetário da tarifa, o modelo continua considerando 40 min/tarifa.

A Figura 7 a seguir ilustra o esquema operacional das duas linhas que operam o VLT no cenário P. A Linha de **VLT 1** (desenhada em verde) tem um atendimento direto desde São Luiz até a Lapa, com *headway* de 20 minutos; e a Linha **VLT 2** (em vermelho) realiza a operação direta entre as estações **São Luiz e Retiro**, também com *headway* de 20 minutos.

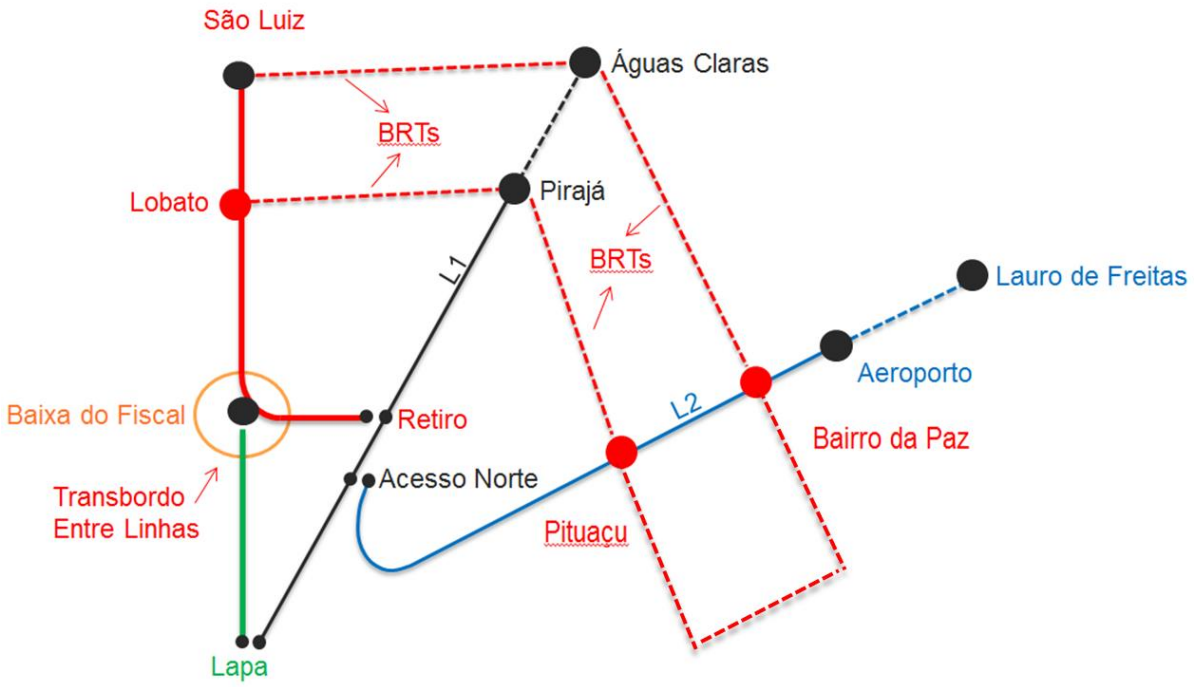
Pela figura fica identificado o trecho de **operação compartilhada** das duas linhas de VLT (São Luiz <> Baixa do Fiscal, com 13,9 km, e 15 paradas em comum), onde o ***headway* efetivo** é de 10 minutos.

Figura 7 - VLT do Subúrbio: Esquema Operacional das Linhas, no Cenário P

✓ CENÁRIO Q (OPERAÇÃO DO VLT EM "T")

A Figura 8 a seguir ilustra o esquema operacional das linhas do VLT no **Cenário Q** e sua articulação com a rede metroviária:

Figura 8 - squema COM Transbordo entre Linhas, no Cenário Q (operação em "T")



O novo **Cenário Q,** descrito a seguir, é uma **opção operacional alternativa** baseada no cenário P ilustrado anteriormente. A diferença entre os cenários é a forma de operação do VLT pois este cenário **não possui sobreposição de linhas**.

A operação do VLT foi **dividida em duas linhas**, sendo que a primeira tem **origem na estação Baixa do Fiscal até a Lapa** e a segunda linha opera no trecho **desde São Luiz até o Retiro** impondo uma transferência para os usuários, nessa estação de transbordo localizada na parada Baixa do Fiscal. Devido a essa configuração operacional, este cenário foi batizado de cenário em **"T".**

As duas linhas de VLT operam com um *headway* em cada linha de 10 minutos. Assim, neste cenário, o usuário que embarca no trecho entre São Luiz e a Baixa do Fiscal e que tem destino na região da Calçada/Comércio/Lapa, **obrigatoriamente deverá realizar um transbordo** na Baixa do Fiscal.

Sucintamente pode-se descrever a oferta de transportes do **Cenário Q:**

- **VLT 1 curto: (BAIXA DO FISCAL <> LAPA e oito estações).**

- VLT 2: (SÃO LUIZ <> BAIXA DO FISCAL<> RETIRO e dezenove estações) → (uma estação de transbordo = Baixa do Fiscal).
- Composições do VLT = Trens de 350 pax/TUE (proposta inicial, do estudo anterior).
- Metrô: L1 (LAPA <> ÁGUAS CLARAS) + L2 (ACESSO NORTE <> LAURO DE FREITAS) → Chamada ETAPA 5.
- Linhas de Ônibus: **COM "cortes" no Metrô.**
- Linhas de Ônibus: **COM "cortes" no VLT do Subúrbio. (Enfoque na linha do VLT 1)**

Obs.: **Não foram realizados** "cortes" de linhas de ônibus convencionais, na linha do VLT 2 na Av. San Martin.

- **BRTs transversais.**
  - **Av. Gal Costa** → Lobato <> Pirajá <> Pituaçu.
  - **Av. 29 de Março** → S. Luiz <> Águas Claras <> Bairro da Paz.

Os **parâmetros** que definiram este **Cenário Q** podem ser sintetizados em:

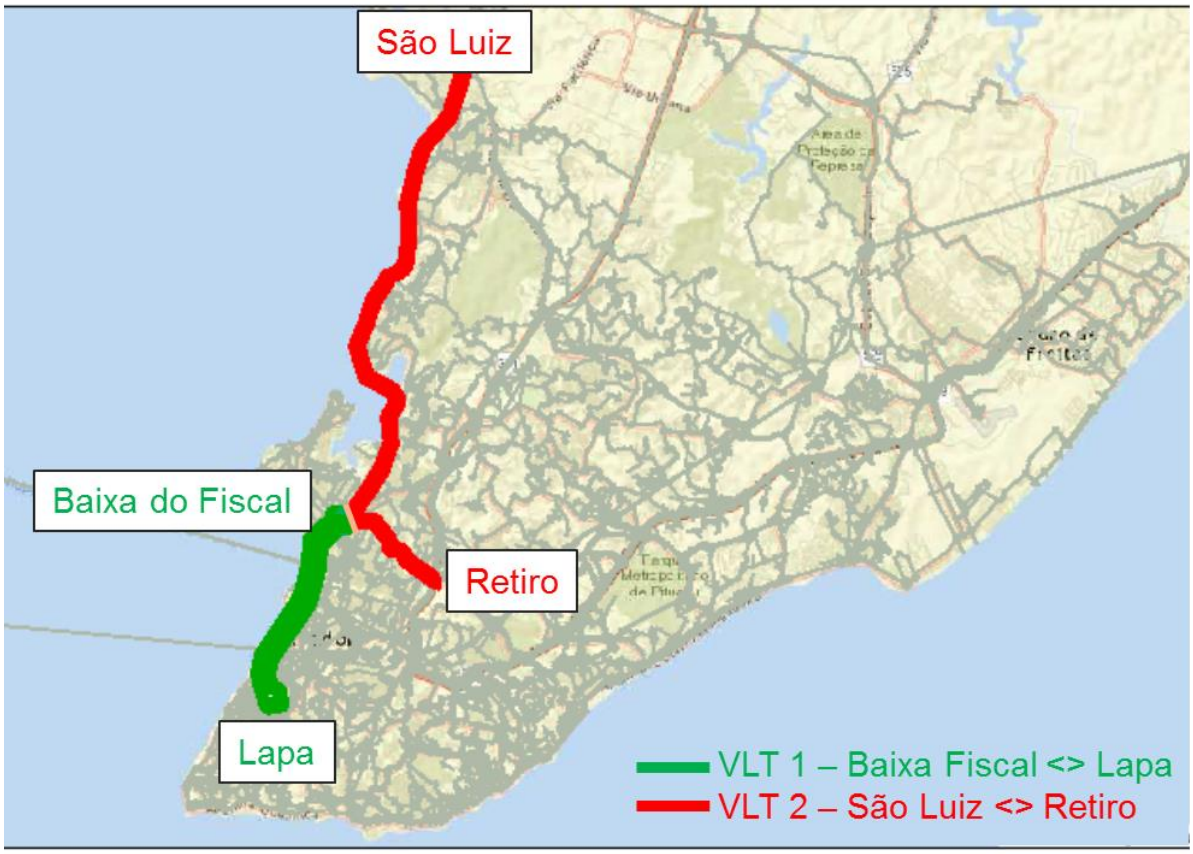
- Novo traçado do VLT Curto (BAIXA DO FISCAL<> LAPA e oito estações) = **5,41 km**.
- Novo VLT (SÃO LUIZ <> BAIXA DO FISCAL <> RETIRO e dezenove estações) = **17,15 km**.
- Velocidade Operacional = 25 km/h (para possibilitar sua comparação com o Cenário J).
- *Headway* do VLT (*hdw*) = 10 min (na HPM), nas duas linhas.
- Metrô → L1 = Lapa <> Águas Claras: *hdw* = 3 min.
  → L2 = Acesso Norte <> Lauro de Freitas: *hdw* = 3 min.
- BRTs Transversais → A) na Av. Gal Costa: *hdw* = 4 min. (partindo de Lobato).
  → B) na Av. 29 de Março: *hdw* = 4 min. (partindo de S. Luiz).
- Linhas de Ônibus (STCO + STEC + Metropolitanas) → COM "cortes" (sem competição com o VLT e nem com o Metrô).
- Tarifas → hipótese de "Bilhete Único (BU)" no Sistema de Transporte Coletivo.
  → do VLT = R$ 3,30 (Integrada c/ ônibus = R$ 3,30 + R$ 0,00).
  → do Metrô = R$ 3,30 (Integrada c/ ônibus = R$ 3,30 + R$ 0,00).

Obs.: A tarifa em reais (R$) corresponde a uma penalidade de tempo de 40 minutos no modelo de simulação calibrado. Ou seja, a cada tarifa cobrada, é acrescido 40 min ao tempo de viagem do passageiro. Em **caso de reajuste tarifário**, no valor monetário da tarifa, o modelo continua considerando 40 min/tarifa.

Por sua vez a Figura 9 a seguir destaca o sistema operacional em "T" simulado neste Cenário Q alternativo. O VLT 2 (em vermelho) atende diretamente todo o trecho entre São Luiz e o Retiro, com *headway* de 10 minutos; e o VLT 1 (em verde) é mais central e faz a operação direta entre a Baixa do Fiscal e a Lapa, também com *headway* de 10 minutos.

É possível observar que não há uma linha com operação entre os extremos Norte (São Luiz) e sul (Lapa); portanto, a parada Baixo do Fiscal passa a exercer a função de uma estação de transbordo para os usuários, entre essas duas linhas.

Figura 9 - VLT do Subúrbio: Esquema Operacional das Linhas, no Cenário Q alternativo



8. SÍNTESE DOS RESULTADOS OBTIDOS

✓ AVALIAÇÃO GERAL DAS ALTERNATIVAS "P & Q"

Na Tabela 1 a seguir estão apresentados os valores do **POTENCIAL DE DEMANDA** que pode ser agregada à operação da **nova linha sobre trilhos (VLT)**, considerando agora os dois novos cenário estudado. Nessa tabela são apresentados os **passageiros transportados,** sempre para o ano inicial de 2017 e na HPM:

Tabela 6 - Região Metropolitana de Salvador/BA - Estudo da Demanda Potencial do "VLT do Subúrbio"

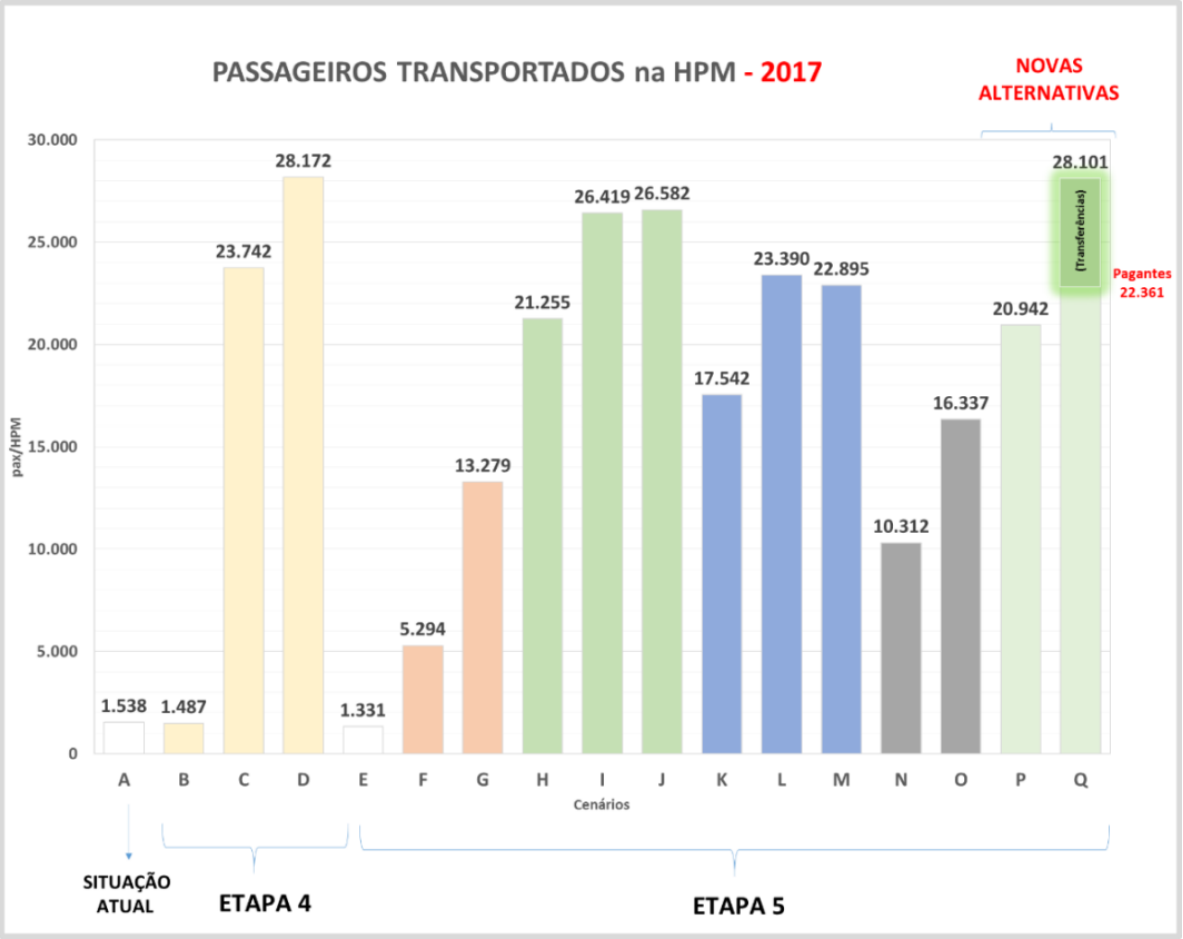
ANO 2017 - PASSAGEIROS TRANSPORTADOS, Por Cenário analisado

VLT --> HDW = 10 min; Veloc. Operacional = 25 Km/h (cen. Q)
VLT --> HDW = 20 min; Veloc. Operacional = 25 Km/h -> Cenário P
TREM --> HDW = 40 min; Veloc. Operacional = 20 Km/h

CENÁRIO		TRECHO EM OPERAÇÃO				EXTENSÃO (km)	TARIFAS (R$)					PASSAGEIROS TRANSPORTADOS						
		METRÔ		TREM / VLT			Exclusivo			c/ Transbordo		TREM / VLT						
		Trecho	Integração	Trecho	Integração		trem	metrô	ônibus	trem	metrô	EMBARQUES (pax na HPM) Urbanas (STCO)	Metrop. (AGERBA)	Total Embarques	DIÁRIOS Pax DIA FPH = 7,38	TEMPO de ciclo (min)	Headway (min)	FROTA operacional (TUEs)
ESTUDO PRELIMINAR (dez-2013)		L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Contrato Programa	São Luiz <> Comércio	SEM competição	18,18	3,30	3,30	3,30	1,80	4,60	7.638	19	7.657	61.409	97	10	10
SITUAÇÃO ATUAL (set - 2015) = CALIBRAÇÃO	A	L1 = LAPA <> RETIRO	Operação Assistida	Paripe <> Calçada	s/ cortes	13,54	0,50	0,00	3,30	4,00	3,00	1.538	0	1.538	11.350	91	10	3
ETAPA 4 Metrô "Básico"	B	L1 = LAPA <> PIRAJA L2 = AC. NORTE <> AEROPORTO	Integração	Paripe <> Calçada	s/ cortes	13,54	0,50	3,30	3,30	3,30	3,30	1.487	0	1.487	10.974	91	10	3
	C	L1 = LAPA <> PIRAJA L2 = AC. NORTE <> AEROPORTO	Integração	São Luiz <> Comércio	MODERADO	18,18	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	22.113	1.629	23.742	175.216	97	10	10
	D	L1 = LAPA <> PIRAJA L2 = AC. NORTE <> AEROPORTO	Integração	São Luiz <> Lapa	MODERADO	19,21	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	26.539	1.633	28.172	207.909	102	10	10
ETAPA 5 Metrô "Estendido"	E	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	Paripe <> Calçada	s/ cortes	13,54	0,50	3,30	3,30	4,00	3,30	1.331	0	1.331	9.823	91	10	3
	F	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Calçada	s/ cortes	14,77	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	5.285	9	5.294	39.070	81	10	8
	G	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Comércio	s/ cortes	18,18	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	13.260	19	13.279	97.999	97	10	10
	H	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Comércio	MODERADO	18,18	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	20.262	993	21.255	156.862	97	10	10
	I	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Lapa	MODERADO	19,21	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	25.201	1.218	26.419	194.972	102	10	10
	J	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	com BRT Transversal	São Luiz <> Lapa	MODERADO	19,21	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	25.443	1.139	26.582	196.175	102	10	10
	K	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Comércio	MODERADO	18,18	3,30	3,30	3,30	4,20	4,20	16.567	975	17.542	129.460	97	10	10
	L	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Lapa	MODERADO	19,21	3,30	3,30	3,30	4,20	4,20	22.190	1.200	23.390	172.618	102	10	10
	M	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	com BRT Transversal	São Luiz <> Lapa	MODERADO	19,21	3,30	3,30	3,30	4,20	4,20	21.774	1.121	22.895	168.965	102	10	10
	N	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Comércio	MODERADO	18,18	3,30	3,30	3,30	4,80	4,50	9.683	629	10.312	76.103	97	10	10
	O	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	Integração	São Luiz <> Lapa	MODERADO	19,21	3,30	3,30	3,30	4,80	4,50	15.428	909	16.337	120.567	102	10	10
ETAPA 5 NOVAS ALTERNATIVAS (novembro/2016)	P	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	com BRT Transversal	São Luiz <> Lapa São Luiz <> Retiro "Y"	MODERADO	22,56	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	20.208	734	20.942	154.552	102+94	20	5+5
	Q	L1 = LAPA <> ÁGUAS CLARAS L2 = AC. NORTE <> LAURO FREITAS	com BRT Transversal	Baixa do Fiscal <> Lapa São Luiz <> Retiro "Y"	MODERADO	22,56	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	27.398	703	28.101	207.385	94+36	10	10+4

Por sua vez, a Figura 10 indica uma comparação absoluta e relativa (visual) dessas mesmas DEMANDAS TRANSPORTADAS em cada cenário simulado, na Hora Pico da Manhã (HPM) para o ano de 2017 (suposto como indicador para o início da operação dos sistemas sobre trilhos modernizados), ressaltando as principais diferenças de cada cenário simulado (originais e aqueles agora contemplados).

Figura 10 - Demanda Potencial Agregada ao "VLT do Subúrbio" (2017 - pax/HPM)



A Tabela 7 a seguir ilustra as quantidades de passageiros **transportados** e os "pagantes" nos novos Cenários P e Q. A alternativa do Cenário Q é aquela **onde há transferências entre as linhas do VLT** (na Baixa do Fiscal), o que ocasiona a diferença entre passageiros pagantes e transportados.

Tabela 7 - Passageiros Transportados e Pagantes nos Novos Cenários (2017, pax/HPM)

CENÁRIO	PASSAGEIROS		TRANSFERÊNCIAS entre Linhas de VLT (pax/HPM)
	TRANSPORTADOS (pax/HPM)	PAGANTES (pax/HPM)	
P	20.942	20.942	0
Q	28.101	22.361	5.740

8.1. AVALIAÇÃO CRÍTICA DOS DOIS NOVOS CENÁRIOS SIMULADOS – "P & Q"

✓ **CENÁRIO P**

É possível observar que este **Cenário**, com a **operação em "Y"**, indicou um total de 20.942 pax/hpm no subsistema VLT. Neste total, não há duplos embarques no VLT, **pois existem duas linhas** que percorrem todo o trecho de trilhos (São Luiz <> Lapa e São Luiz <> Retiro).

Este total de passageiros é 21% menor (20.942 / 26.582) do que o valor transportado no Cenário J, adotado como **referência para comparação**. A única diferença entre os cenários P e o J é o trecho adicional na Av. San Martin, que apresenta a interligação do VLT com o metrô L1 (em Retiro).

Este efeito pode ser explicado pelo aumento do valor do *headway* de 10 minutos para 20 minutos no Cenário P. Mesmo com um *headway* efetivo de 10 minutos no trecho com operação sobreposta (São Luiz <> Baixa do Fiscal), o passageiro que embarca com destino à região da Calçada e do Comércio (maioria dos destinos) deve no Cenário P esperar 20 minutos para embarcar no VLT, enquanto esperava 10 minutos no Cenário J, ou seja, para este usuário o VLT ficou menos atrativo.

Outro ponto a ser considerado é que o Cenário P apresenta maior custo de construção do que a alternativa J devido ao trecho adicional de 3,2 km a ser construído na Av. San Martin e transporta menos passageiros. Devido à redução do *headway* (em cada Linha de VLT), a frota de TUEs necessária para a operação das duas linhas de VLT é a mesma nos dois cenários P x J (10 composições; TUEs), definida em função do *headway* adotado.

✓ **CENÁRIO Q**

O **Cenário Q** apresentou um total de embarques de 28.101 pax/HPM no subsistema VLT. Este valor, apesar de ser o segundo maior de todos os cenários simulados (atrás somente da alternativa D), apresenta dupla contagem de embarques na estação Baixa do Fiscal (devido aos transbordos).

Este cenário com a **operação em "T"** torna obrigatória uma transferência na parada Baixa do Fiscal para os usuários que embarcam entre São Luiz e Santa Luzia e tem destino à região entre a Calçada e o Comércio (maioria dos destinos) da região do Subúrbio.

Pode-se observar que o número de transferências entre as duas novas linhas do VLT na parada Baixa do Fiscal é de 5.740 pax/hpm. Se este valor for subtraído do total de passageiros transportados no subsistema VLT, tem-se que o cenário com a operação em "T" transportou 21.658 pax/hpm, ou seja, tem 19% (21.658 / 26.582) menos passageiros do que no Cenário J, usado como referência para comparação.

Esta alternativa também apresenta maior custo de construção e, além disso, são necessários **14** veículos para a operação do VLT (10 para a operação do trecho entre São Luiz e Retiro e quatro para operação no trecho entre a Baixa do Fiscal e a Lapa).

Ou seja, esta alternativa é mais cara, transporta menos passageiros e obriga 26% (5.740 / 21.658) dos seus usuários a realizar uma transferência VLT x VLT na parada Baixa do Fiscal.

8.2. Avaliação das Duas Novas Alternativas

✓ **Adequação Operacional**

Após a análise das dezessete (17) alternativas simuladas com distintas configurações de **oferta do VLT**, **concorrência do sistema de ônibus e diferentes sistemas tarifários**, e após diversas reuniões técnicas, foi constatado que a melhor alternativa a ser considerada para a implantação inicial do VLT seria o **CENÁRIO G: São Luiz <> Comércio**, com integração tarifária do tipo **bilhete único (BU)** e "**sem cortes"** das linhas de ônibus concorrentes na Av. Suburbana.

O "corte" de linhas é dificultoso devido ao VLT não conseguir absorver toda a demanda lindeira da região do Subúrbio, por sua topografia específica ou por locais onde a Av. Suburbana se afasta da linha férrea existente (região do Largo do Luso).

Diante desse contexto e após a análise dos dados dos **perfis de carga** da linha de VLT, apresentados anteriormente, além da situação atual da infraestrutura, **indica-se o VLT como um possível modal de transporte a ser considerado para a região**. Mas considerando-se a operação do VLT com uma LINHA DIRETA, desde São Luiz até a região do Comércio (Cenário G, do estudo original), REFORÇADO para a operação do trecho crítico próximo à estação Sta. Luzia (saindo da parada/estação de Plataforma, com ambas as Linhas de VLT atingindo, a região do Comércio, compondo dois "carrosséis", que se complementam).

9. AVALIAÇÃO FINAL DAS ALTERNATIVAS

9.1. CENÁRIOS OPERACIONAIS ESTUDADOS

Após a análise crítica sobre os resultados obtidos nas simulações das alternativas expostas anteriormente, tanto decorrentes do estudo inicial (Cenários A até O) – bem como das novas alternativas agora simuladas (Cenários P e Q), foi selecionado o **Cenário G** (original) para ser utilizado na continuidade deste estudo quanto ao **futuro VLT do Subúrbio**, com os seguintes ajustes (novos **Cenários G1 a G5**).

Em linhas gerais, esses cenários podem ser sintetizados considerando as seguintes PREMISSAS (complementares, em **negrito**):

(i) VLT completo = S. Luiz <> Comércio;

(ii) 18,2 km de extensão e 21 paradas do VLT;

(iii) Linhas metroviárias:

a. L1 = Águas Claras <> Lapa

b. L2 = Acesso Norte <> Lauro de Freitas

(iv) **Sem seccionamento** das linhas de ônibus do STCO, no Subúrbio;

(v) Tarifa com valor único para todos os modais (R$ igual à dos ônibus, do STCO)

(vi) Integração temporal, até dois transbordos, com uso do Bilhete Único;

(vii) **Integração natural** (opcional, para os usuários do VLT);

(viii) Composições do VLT, com uso de TUEs de 600 pax/veic (com taxa de ocupação de 6 pax em pé/m^2);

(ix) Velocidades operacionais do VLT, diferenciadas:

a. Em pista exclusiva = 32 km/h (junto à Av. Suburbana);

b. Em trânsito compartilhado = 16 km/h (nas avenidas Eng. Oscar Pontes e da França).

Como decorrência das observações formuladas no item 8.2 e, em função da nova configuração da logística de transportes para a região do Subúrbio, decorrente das premissas acima formuladas, foram desenvolvidas algumas **OPÇÕES OPERACIONAIS** alternativas, contendo as seguintes características:

G1 = Consideração de eventuais usuários integrados usando as linhas de ônibus, em relação à versão original do Cenário G - gerando apenas uma **integração natural** (ônibus<>VLT);

G2 = Criação de "carrossel" operacional, para reforço da oferta no trecho crítico identificado, de CURTÍSSIMA abrangência (Lobato <> Calçada), que se mostrou insuficiente;

G3 = Reforço operacional, mas com uso de "carrossel" MAIS EXTENSO, com cerca de 9 km (Plataforma <> Comércio);

G4 = Em função da existência de DUAS linhas de VLT no corredor suburbano, REDUÇÃO dos intervalos em ambas (*hdw* = 15 min).

G5 = **Ampliação do reforço operacional**, com a implementação de um carrossel TRIPLO, usando dois locais para retorno dos TUEs (nas estações de Periperi e Plataforma).

Além disso, com a consideração de velocidades operacionais diferenciadas para o percurso da Linha de VLT – trechos exclusivos com *vel.* = 32 km/h e trechos compartilhados com *vel.* = 16 km/h - pode-se fazer uma reavaliação dos tempos de ciclo de cada linha, resultando os valores especificados na Tabela 8, que apresenta a comparação consolidada dos resultados advindos das respectivas simulações, dessas cinco opções operacionais.

Tabela 8 - VLT do Subúrbio: Comparação de Alternativas Operacionais (Cen. G1 a G5)

7,38 =FHP — TUEs = 600

ALTERNATIVAS OPERACIONAIS		INTERVALO			CARREGAMENTO (2017)					TRECHO CRITICO			EXTENSAO			TEMPO DE CICLO			FROTA (TUEs)								
		VLT 1	VLT 2	VLT 3	TOTAL		VLT 1	VLT 2	VLT 3	VLT 1	VLT 2	VLT 3	VLT 1	VLT 2	VLT 3	VLT 1	VLT 2	VLT 3	f (pax/hpm)			f (frequencia)			Frota Adotada	Reserva Comum	TOTAL Sistema
cod.	descrição	(min)	(min)	(min)	(pax/DU)	(pax/HPM)	(pax/HPM)	(pax/HPM)	(pax/HPM)	(pax/HPM)	(pax/HPM)	(pax/HPM)	(km)	(km)	(km)	(min)	(min)	(min)	VLT 1	VLT 2	VLT 3	VLT 1	VLT 2	VLT 3			
G	Original (*hdw* - 10 min)	10	-	-	97.999	13.279	13.279	-	-	12.048	-	-	18,2	-	-	97	-	-	32,5	-	-	9,7	-	-	-	-	-
G1	ajustada	10	-	-	78.575	10.647	10.647	-	-	8.967	-	-	18,2	-	-	88	-	-	21,9	-	-	8,8	-	-	22	2	24
G2	reforço CURTO	10	10	-	83.697	11.341	10.631	710	-	8.979	606	-	18,2	3,4	-	88	19	-	21,9	1,0	-	8,8	1,9	-	23	2	25
G3	reforço LONGO	10	10	-	92.826	12.578	9.315	3.263	-	8.034	2.968	-	18,2	9,0	-	88	48	-	19,6	4,0	-	8,8	4,8	-	14	2	16
G4	*headway* 15 min (2x)	15	15	-	63.276	8.574	6.084	2.490	-	5.364	2.251	-	18,2	9,0	-	88	48	-	13,1	3,0	-	5,9	3,2	-	9	1	10
G5	**Carrosel TRIPLO**	**20**	**20**	**10**	**81.852**	**11.091**	**4.240**	**3.384**	**3.467**	**3.702**	**3.102**	**3.154**	**18,2**	**14,1**	**9,0**	**88**	**72**	**48**	**9,0**	**6,2**	**4,2**	**4,4**	**3,6**	**4,8**	**13**	**1**	**14**

Estratégia da viagem	%	Pax/DU
Exclusivos	31,6%	25.865
VLT --> Onibus	45,6%	37.324
Ônibus --> VLT	12,6%	10.313
Ônibus -> VLT -> Ônibus	10,2%	8.349
Total		81.852

9.2. CENÁRIO ESCOLHIDO

A partir desses resultados ficou definido o uso das informações decorrentes da simulação para a **ALTERNATIVA G5 (= duas linhas de reforço, compondo um "Carrossel Operacional TRIPLO"),** cujos resultados detalhados quanto à movimentação de usuários nas diversas paradas do VLT e respectivo perfil de carga nas três linhas (na HPM-2017) estão ilustrados nas Tabela 9 a Tabela 11 e Figura 11 - a Figura 13, apresentadas individualmente para cada Linha de VLT.

Tabela 9 - VLT do Subúrbio: Movimentação nas Paradas do VLT 1 (Cenário G5)

VLT 1- Sentido 1 (São Luiz-Comércio) **VLT hdw: 20/20/10 (min)**

LINHA	PLATAFORMA	LINDEIROS		INTEGRADOS		TOTAL		Carregamento nos trens
		Embarque (pax/hpm)	Desembarque (pax/hpm)	Embarque (pax/hpm)	Desembarque (pax/hpm)	Embarque (pax/hpm)	Desembarque (pax/hpm)	
BAIRRO>CENTRO	SÃO LUIZ	295	0	137	0	432	0	432
	PARIPE	70	0	0	128	70	128	374
	COUTOS	226	0	0	0	226	0	600
	SETUBAL	0	0	0	0	0	0	600
	PERIPERI	611	0	67	11	678	11	1.267
	PRAIA GRANDE	193	0	0	0	192	0	1.459
	ESCADA	104	0	0	0	103	0	1.562
	ITACARANHA	107	0	14	0	120	0	1.682
	SÃO BRAZ	287	0	0	0	286	0	1.968
	SÃO JOÃO	198	32	0	0	198	32	2.134
	PLATAFORMA	106	0	0	0	106	0	2.240
	UNIÃO	315	0	233	0	548	0	2.788
	LOBATO	507	6	171	0	678	6	3.460
	SUBURBANA	188	15	0	0	188	15	3.633
	SANTA LUZIA	84	15	0	0	84	15	3.702
	BAIXA DO FISCAL	68	8	20	114	87	122	3.667
	CALÇADA	0	174	0	229	0	403	3.264
	SÃO JOAQUIM	0	206	0	139	0	345	2.919
	PORTO	0	0	0	38	0	38	2.881
	FRANÇA	0	600	0	792	0	1.392	1.489
	COMÉRCIO	0	465	0	1.024	0	1.489	0
	TOTAL	3.356	1.521	640	2.475	3.996	3.996	

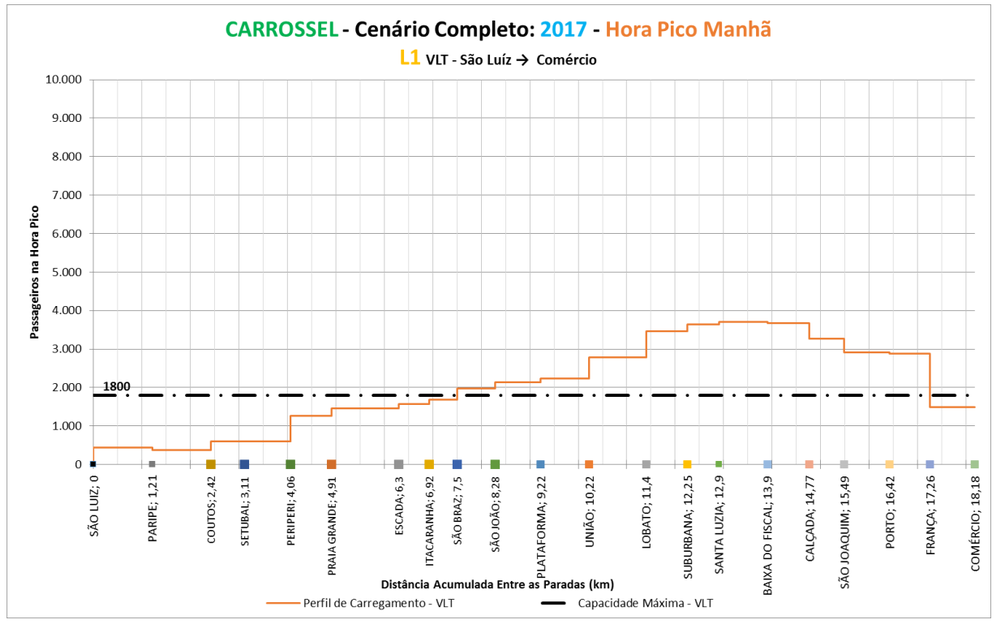
Estações Existentes (2017)

VLT 1 - Sentido 2 (Comércio-São Luiz) **VLT hdw: 20/20/10 (min)**

LINHA	PLATAFORMA	LINDEIROS		INTEGRADOS		TOTAL		Carregamento nos trens
		Embarque (pax/hpm)	Desembarque (pax/hpm)	Embarque (pax/hpm)	Desembarque (pax/hpm)	Embarque (pax/hpm)	Desembarque (pax/hpm)	
CENTRO>BAIRRO	COMÉRCIO	0	0	2	0	2	0	2
	FRANÇA	0	0	0	0	0	0	2
	PORTO	0	0	1	0	1	0	3
	SÃO JOAQUIM	0	0	1	0	1	0	4
	CALÇADA	0	0	24	0	24	0	28
	BAIXA DO FISCAL	0	0	4	2	4	2	30
	SANTA LUZIA	0	0	0	0	0	0	30
	SUBURBANA	0	0	0	0	0	0	30
	LOBATO	0	0	0	0	0	0	30
	UNIÃO	11	4	0	0	11	4	37
	PLATAFORMA	56	35	0	0	56	35	58
	SÃO JOÃO	0	3	0	0	0	2	56
	SÃO BRAZ	0	0	0	0	0	0	56
	ITACARANHA	0	0	0	0	0	0	56
	ESCADA	0	0	0	0	0	0	56
	PRAIA GRANDE	0	0	17	0	17	0	73
	PERIPERI	0	21	0	7	0	28	45
	SETUBAL	0	0	0	0	0	0	45
	COUTOS	0	0	0	0	0	0	45
	PARIPE	0	0	128	145	128	145	28
	SÃO LUIZ	0	28	0	0	0	28	0
	TOTAL	67	91	177	153	244	244	

Estações Existentes (2017)

Figura 11 - VLT do Subúrbio: Perfis de Carga das Linhas do VLT 1 (Cenário G5)



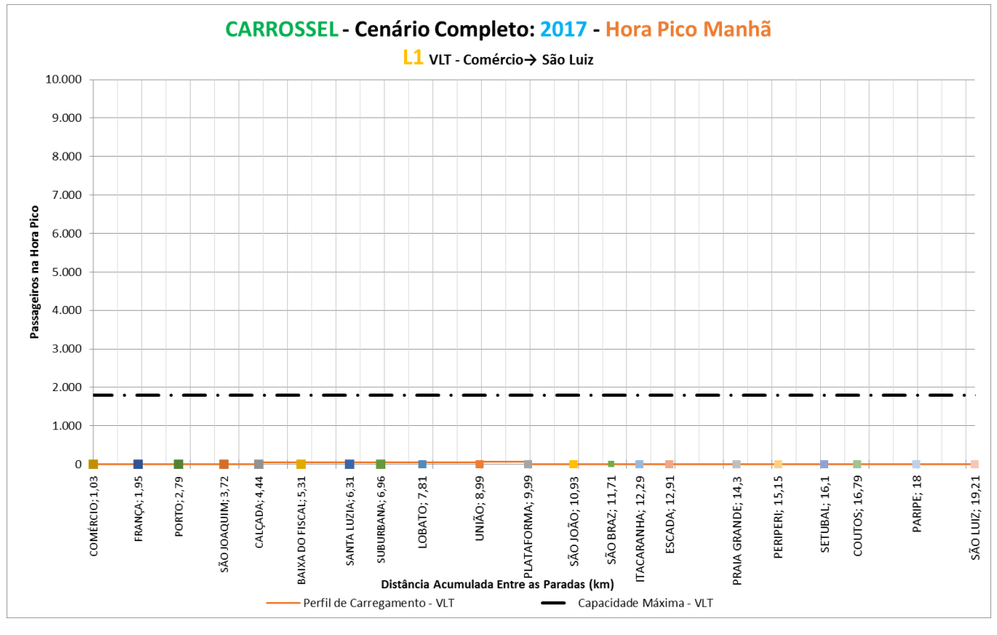


Tabela 10 - VLT do Subúrbio: Movimentação nas Paradas do VLT 2 (Cenário G5)

VLT 2 - Sentido 1 (PeriPeri-Comércio) **VLT hdw: 20/20/10 (min)**

LINHA	PLATAFORMA	LINDEIROS		INTEGRADOS		TOTAL		Carregamento nos trens
		Embarque (pax/hpm)	Desembarque (pax/hpm)	Embarque (pax/hpm)	Desembarque (pax/hpm)	Embarque (pax/hpm)	Desembarque (pax/hpm)	
BAIRRO>CENTRO	SÃO LUIZ	0	0	0	0	0	0	0
	PARIPE	0	0	0	0	0	0	0
	COUTOS	0	0	0	0	0	0	0
	SETUBAL	0	0	0	0	0	0	0
	PERIPERI	611	0	67	11	678	11	667
	PRAIA GRANDE	193	0	0	0	192	0	859
	ESCADA	104	0	0	0	103	0	962
	ITACARANHA	107	0	14	0	120	0	1.082
	SÃO BRAZ	287	0	0	0	286	0	1.368
	SÃO JOÃO	198	32	0	0	198	32	1.534
	PLATAFORMA	106	0	0	0	106	0	1.640
	UNIÃO	315	0	233	0	548	0	2.188
	LOBATO	507	6	171	0	678	6	2.860
	SUBURBANA	188	15	0	0	188	15	3.033
	SANTA LUZIA	84	15	0	0	84	15	3.102
	BAIXA DO FISCAL	68	8	20	114	87	122	3.067
	CALÇADA	0	174	0	229	0	403	2.664
	SÃO JOAQUIM	0	164	0	111	0	275	2.389
	PORTO	0	0	0	38	0	38	2.351
	FRANÇA	0	460	0	608	0	1.068	1.283
	COMÉRCIO	0	401	0	882	0	1.283	0
TOTAL		2.765	1.276	503	1.992	3.268	3.268	

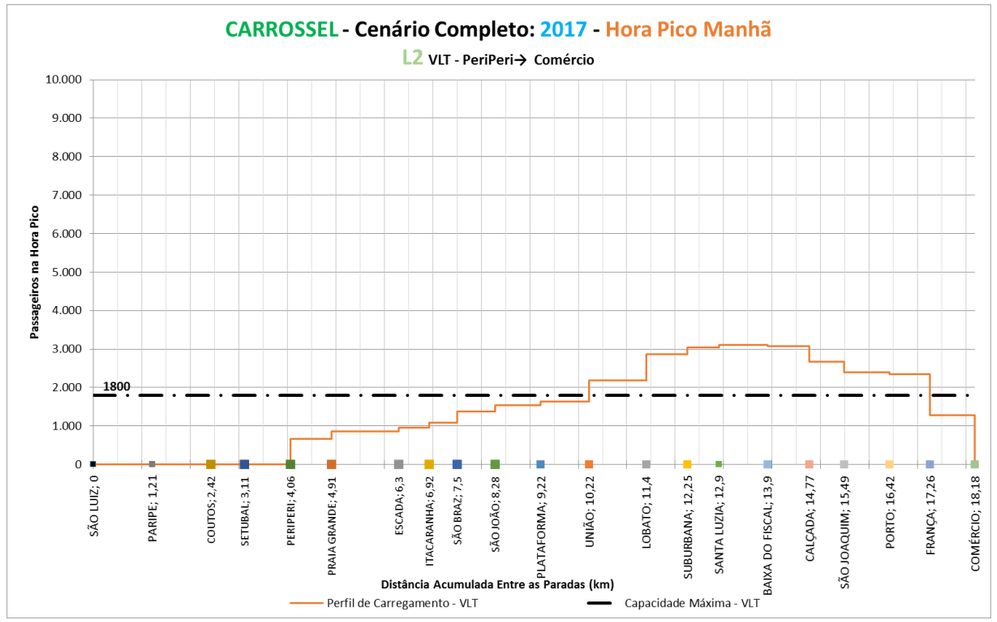
Estações Existentes (2017)

VLT 2 - Sentido 2 (Comércio-PeriPeri) **VLT hdw: 20/20/10 (min)**

LINHA	PLATAFORMA	LINDEIROS		INTEGRADOS		TOTAL		Carregamento nos trens
		Embarque (pax/hpm)	Desembarque (pax/hpm)	Embarque (pax/hpm)	Desembarque (pax/hpm)	Embarque (pax/hpm)	Desembarque (pax/hpm)	
CENTRO>BAIRRO	COMÉRCIO	0	0	2	0	2	0	2
	FRANÇA	0	0	0	0	0	0	2
	PORTO	0	0	1	0	1	0	3
	SÃO JOAQUIM	0	0	1	0	1	0	4
	CALÇADA	0	0	24	0	24	0	28
	BAIXA DO FISCAL	0	0	4	2	4	2	30
	SANTA LUZIA	0	0	0	0	0	0	30
	SUBURBANA	0	0	0	0	0	0	30
	LOBATO	0	0	0	0	0	0	30
	UNIÃO	11	4	0	0	11	4	37
	PLATAFORMA	56	35	0	0	56	35	58
	SÃO JOÃO	0	3	0	0	0	2	56
	SÃO BRAZ	0	0	0	0	0	0	56
	ITACARANHA	0	0	0	0	0	0	56
	ESCADA	0	0	0	28	0	28	28
	PRAIA GRANDE	0	0	17	0	17	0	45
	PERIPERI	0	35	0	10	0	45	0
	SETUBAL	0	0	0	0	0	0	0
	COUTOS	0	0	0	0	0	0	0
	PARIPE	0	0	0	0	0	0	0
	SÃO LUIZ	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		67	76	49	40	116	116	

Estações Existentes (2017)

Figura 12 - VLT do Subúrbio: Perfis de Carga das Linhas do VLT 2 (Cenário G5)



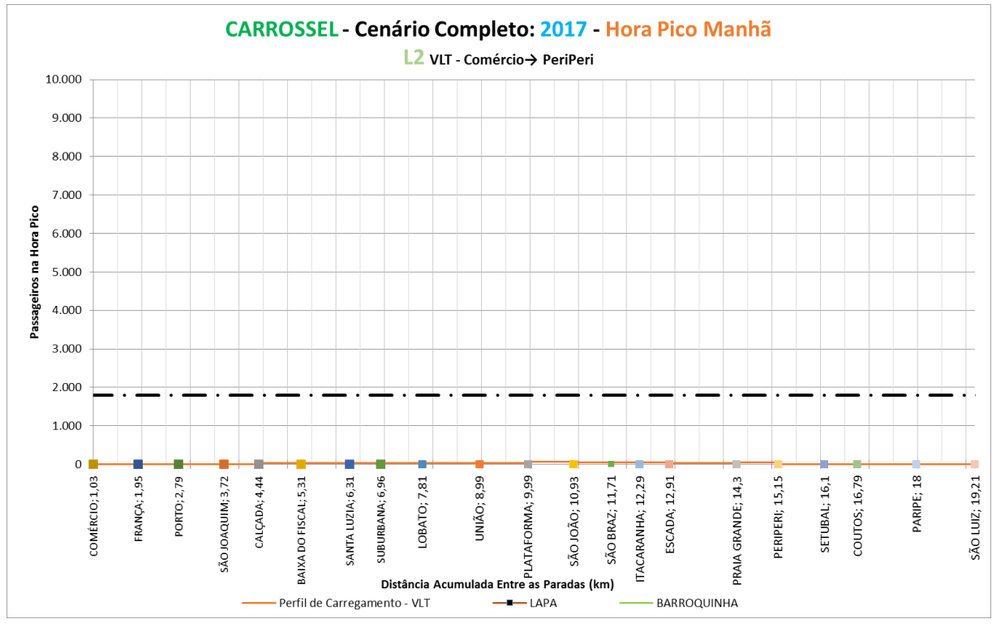


Tabela 11 - VLT do Subúrbio: Movimentação nas Paradas do VLT 3 (Cenário G5)

VLT 3 - Sentido 1 (Plataforma-Comércio) VLT hdw: **20/20/10 (min)**

LINHA	PLATAFORMA	LINDEIROS		INTEGRADOS		TOTAL		Carregamento nos trens
		Embarque (pax/hpm)	Desembarque (pax/hpm)	Embarque (pax/hpm)	Desembarque (pax/hpm)	Embarque (pax/hpm)	Desembarque (pax/hpm)	
BAIRRO>CENTRO	SÃO LUIZ	0	0	0	0	0	0	0
	PARIPE	0	0	0	0	0	0	0
	COUTOS	0	0	0	0	0	0	0
	SETUBAL	0	0	0	0	0	0	0
	PERIPERI	0	0	0	0	0	0	0
	PRAIA GRANDE	0	0	0	0	0	0	0
	ESCADA	0	0	0	0	0	0	0
	ITACARANHA	0	0	0	0	0	0	0
	SÃO BRAZ	0	0	0	0	0	0	0
	SÃO JOÃO	0	0	0	0	0	0	0
	PLATAFORMA	212	0	0	0	212	0	212
	UNIÃO	631	0	467	0	1.098	0	1.310
	LOBATO	1.014	14	343	0	1.357	13	2.654
	SUBURBANA	376	30	0	0	376	30	3.000
	SANTA LUZIA	168	31	0	0	168	30	3.138
	BAIXA DO FISCAL	135	10	39	148	174	158	3.154
	CALÇADA	0	183	0	241	0	424	2.730
	SÃO JOAQUIM	0	143	0	97	0	240	2.490
	PORTO	0	0	0	46	0	46	2.444
	FRANÇA	0	479	0	633	0	1.112	1.332
	COMÉRCIO	0	415	0	917	0	1.332	0
TOTAL		2.536	1.305	849	2.080	3.385	3.385	

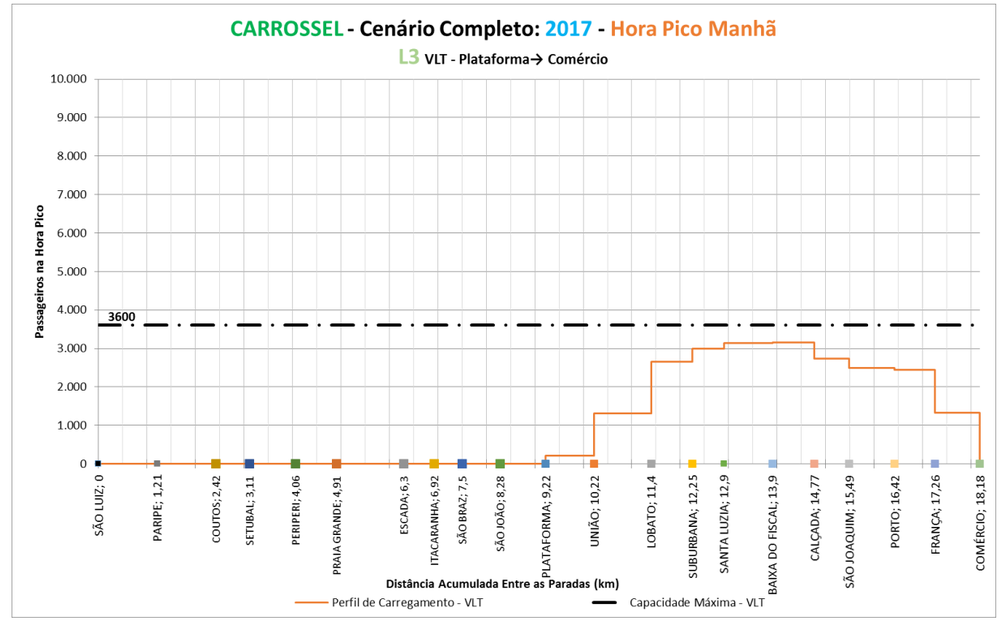
Estações Existentes (2017)

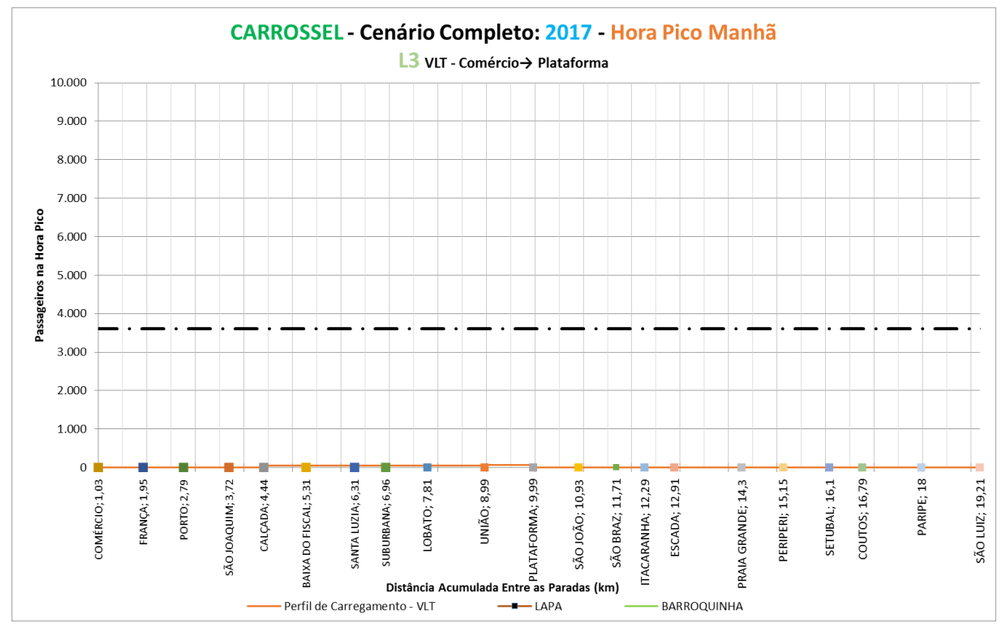
VLT 3 - Sentido 2 (Comércio-Plataforma) VLT hdw: **20/20/10 (min)**

LINHA	PLATAFORMA	LINDEIROS		INTEGRADOS		TOTAL		Carregamento nos trens
		Embarque (pax/hpm)	Desembarque (pax/hpm)	Embarque (pax/hpm)	Desembarque (pax/hpm)	Embarque (pax/hpm)	Desembarque (pax/hpm)	
CENTRO>BAIRRO	COMÉRCIO	0	0	4	0	4	0	4
	FRANÇA	0	0	0	0	0	0	4
	PORTO	0	0	0	0	0	0	4
	SÃO JOAQUIM	0	0	0	0	0	0	4
	CALÇADA	0	0	48	0	48	0	52
	BAIXA DO FISCAL	0	0	8	4	8	4	56
	SANTA LUZIA	0	0	0	0	0	0	56
	SUBURBANA	0	0	0	0	0	0	56
	LOBATO	0	0	0	0	0	0	56
	UNIÃO	23	8	0	0	22	8	70
	PLATAFORMA	0	71	0	0	0	70	0
	SÃO JOÃO	0	0	0	0	0	0	0
	SÃO BRAZ	0	0	0	0	0	0	0
	ITACARANHA	0	0	0	0	0	0	0
	ESCADA	0	0	0	0	0	0	0
	PRAIA GRANDE	0	0	0	0	0	0	0
	PERIPERI	0	0	0	0	0	0	0
	SETUBAL	0	0	0	0	0	0	0
	COUTOS	0	0	0	0	0	0	0
	PARIPE	0	0	0	0	0	0	0
	SÃO LUIZ	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		23	79	60	4	82	82	

Estações Existentes (2017)

Figura 13 - VLT do Subúrbio: Perfis de Carga das Linhas do VLT 3 (Cenário G5)





9.3. ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DA DEMANDA POTENCIAL

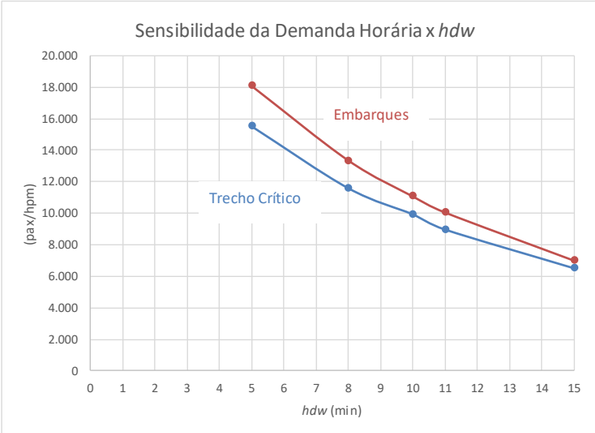
Após a definição da operação do "Sistema VLT do Subúrbio", com a consideração de um **"Carrossel TRIPLO"**, foi analisada a DEMANDA no Sistema VLT em função da combinação de *"headways"* entre as distintas linhas, sempre objetivando a maior oferta possível no trecho crítico, próximo à região da Calçada.

Essa **análise de sensibilidade**, assumiu que sempre haveria uma combinação de valores múltiplos dos *headways*, cujos resultados estão sintetizados na Tabela 9.12 e respectivos gráficos considerando a variação de passageiros no trecho crítico, no total de embarques na HPM ou na expansão para o dia útil, sempre referenciados ao ano de 2017.

Tabela 9.12 - Análise de Sensibilidade da Demanda Potencial x *Headway* das Linhas

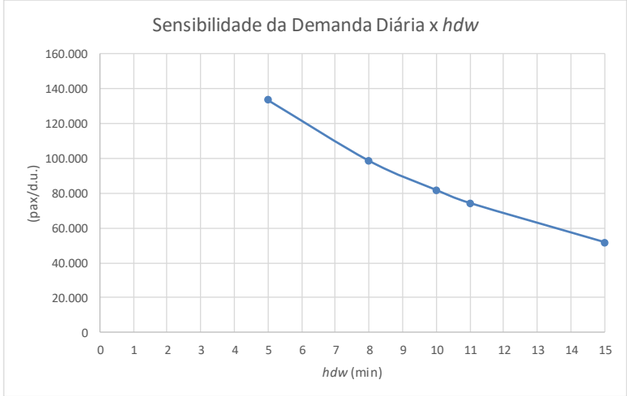
Premissa Operacional = TRES "CARROSSÉIS"

LINHAS DO CARROSSEL				COMBINAÇÃO de *Headways* (min)														
Tipo de Linha	Descrição	Extensão	Ciclo	30/30/15			22/22/11			20/20/10			16/16/8			10/10/5		
		(km)	(min)	Trecho Crítico (pax/hpm)	Embarq. HPM (pax/hpm)	Embarq. Dia (pax/du)	Trecho Crítico (pax/hpm)	Embarq. HPM (pax/hpm)	Embarq. Dia (pax/du)	Trecho Crítico (pax/hpm)	Embarq. HPM (pax/hpm)	Embarq. Dia (pax/du)	Trecho Crítico (pax/hpm)	Embarq. HPM (pax/hpm)	Embarq. Dia (pax/du)	Trecho Crítico (pax/hpm)	Embarq. HPM (pax/hpm)	Embarq. Dia (pax/du)
LONGA	Comércio <> S.Luiz	18,18	88	2.127	2.293	16.922	3.122	3.662	27.026	3.702	4.240	31.291	4.623	5.353	39.505	7.019	8.042	59.350
MEDIA	Comércio <> Periperi	14,12	72	2.291	2.437	17.985	2.846	3.129	23.092	3.102	3.384	24.974	3.668	4.132	30.494	4.461	5.079	37.483
CURTA	Comércio <> Plataforma	8,96	48	2.127	2.293	16.922	3.029	3.280	24.206	3.154	3.467	25.586	3.323	3.882	28.649	4.053	4.970	36.679
SISTEMA VLT (3 LINHAS)				**6.545**	**7.023**	**51.830**	**8.997**	**10.071**	**74.324**	**9.958**	**11.091**	**81.852**	**11.614**	**13.367**	**98.648**	**15.533**	**18.091**	**133.512**



ANALISE DE SENSIBILIDADE (c/ *headway*)

HEADWAY (min)	Tr. Crítico (pax/hpm)	Embq. /HPM (pax/hpm)	Embq./DU (pax/DU)
15	6.545	7.023	51.830
11	8.997	10.071	74.324
10	9.958	11.091	81.852
8	11.614	13.367	98.648
5	15.533	18.091	133.512



10. CONCLUSÃO & RECOMENDAÇÕES

10.1. AVALIAÇÃO DOS CARREGAMENTOS NO ANO INICIAL

Os trabalhos de simulação fornecem indicações do carregamento em cada linha de transporte coletivo sendo analisada (ver Figura 14), decorrentes dos totais de usuários embarcando e desembarcando em cada parada do VLT, com destaque para aqueles usuários que nelas fazem um TRANSBORDO NATURAL entre modais. Esse resultado, por ser obtido num processo de simulação, tem uma margem de imprecisão em cerca de dez pontos percentuais (para mais ou para menos).

Da análise dos carregamentos entre paradas, indicados em cada trecho das linhas do VLT (1, 2 e 3), pode-se verificar que a **carga máxima** em cada uma delas ocorreu entre as paradas de **Sta. Luzia e Baixa do Fiscal**, conforme mostrado no capítulo anterior.

Em síntese (Tabela 13), verifica-se uma necessidade de atendimento, nesse trecho crítico, de 3.702 **pax/HPM no VLT1** (linha LONGA), 3.102 **pax/HPM no VLT 2** (reforço operacional MÉDIO) e 3.154 pax\HPM no VLT3 (reforço CURTO), sempre no sentido dominante (Bairro → Centro, no pico da manhã), cujo resumo das condições simuladas - **premissas e resultados** – estão informadas a seguir, sempre referente à **ALTERNATIVA SELECIONADA - Cenário G5 = S. Luiz <> Comércio e "Carrossel TRIPLO"** (ver Figura 14).

Está salientado nessa mesma Tabela 13 a estimativa feita para INICIO da operação do VLT (após 19º mês), ainda durante as Fases de Implantação parcial (em trechos operacionais indicados, com restrição de horários, uso gratuito, trechos curtos etc - trecho Comércio <> Baixa do Fiscal).

Tabela 13 – VLT do Subúrbio: Pré-dimensionamento da Frota (HPM – 2017)

VLT do Subúrbio
ESTIMATIVA DA DEMANDA POTENCIAL

07/04/2017 12:50

DIMENSIONAMENTO DA FROTA
Fases Iniciais da Operação

Capac. de 600 pax/TUE

Estimativas com base na HPM

CENÁRIO				LINHA de VLT			DEMANDA POTENCIAL					OPERAÇÃO		FROTA do Sistema VLT				
Fases de Implantação	Mês de Referência	Trecho em Operação	"Carrossel"	Extensão (km)	Estações (nº)	Cobrança Tarifária	Hora-Pico (pax/hpm)	Expansão Diária: Operação (hs)	Expansão Diária: Fator (nº)	Expansão Diária: Fluxo dia (pax/du)	Trecho Crítico (pax/hpm)	Headway na HPM (min)	Tempo de Ciclo (min)	Cálculo com base na Capac. TUE (nº)	Cálculo com base na Frequencia (nº)	Operação na HPM (nº)	Reserva Técnica (nº)	TOTAL (nº)
I	19º ao 21º	Comércio <> Baixa do Fiscal	Linha Única & no entre-picos	4,34	6	grátis	784	8	5,26	4.124	670	20	45	0,84	2,25	2	1	3
II	22º ao 24º	Comércio <> Baixa do Fiscal	Linha Única & horário pico	4,34	6	plena	0	8	5,26	0	0	20	45	0,00	2,25	2	1	3
III - PLENA	25º em diante	Comércio <> S. Luiz	Comércio <> S. Luiz	18,18	21	plena	4.240	19	7,38	31.291	3.702	20	88	9,05	4,40	4	1	14
			Comércio <> Periperi	14,12	17	plena	3.384	19	7,38	24.974	3.102	20	72	6,20	3,60	4		
			Comércio <> Plataforma	8,96	11	plena	3.467	19	7,38	25.586	3.154	10	48	4,21	4,80	5		
										DU = 81.852								

Salienta-se que para atender à demanda total no curto trecho crítico e em apenas poucas horas do dia está considerada uma ocupação média superior à taxa de ocupação de 6 pax/pé/m^2 normalmente considerada!

Das considerações mostradas no capítulo anterior deste relatório, em especial os diagramas representativos dos perfis de carga (Figura 11 - a Figura 13) pode-se aglutiná-los para **avaliação do trecho crítico do VLT** do Subúrbio, conforme indicado na Tabela 14 e Figura 15 seguintes.

Figura 14 – VLT do Subúrbio: Áreas de Influência e Linhas Propostas (VLT 1 = linha LONGA; VLT 2 = reforço operacional MÉDIO; VLT3 = reforço operacional CURTO)

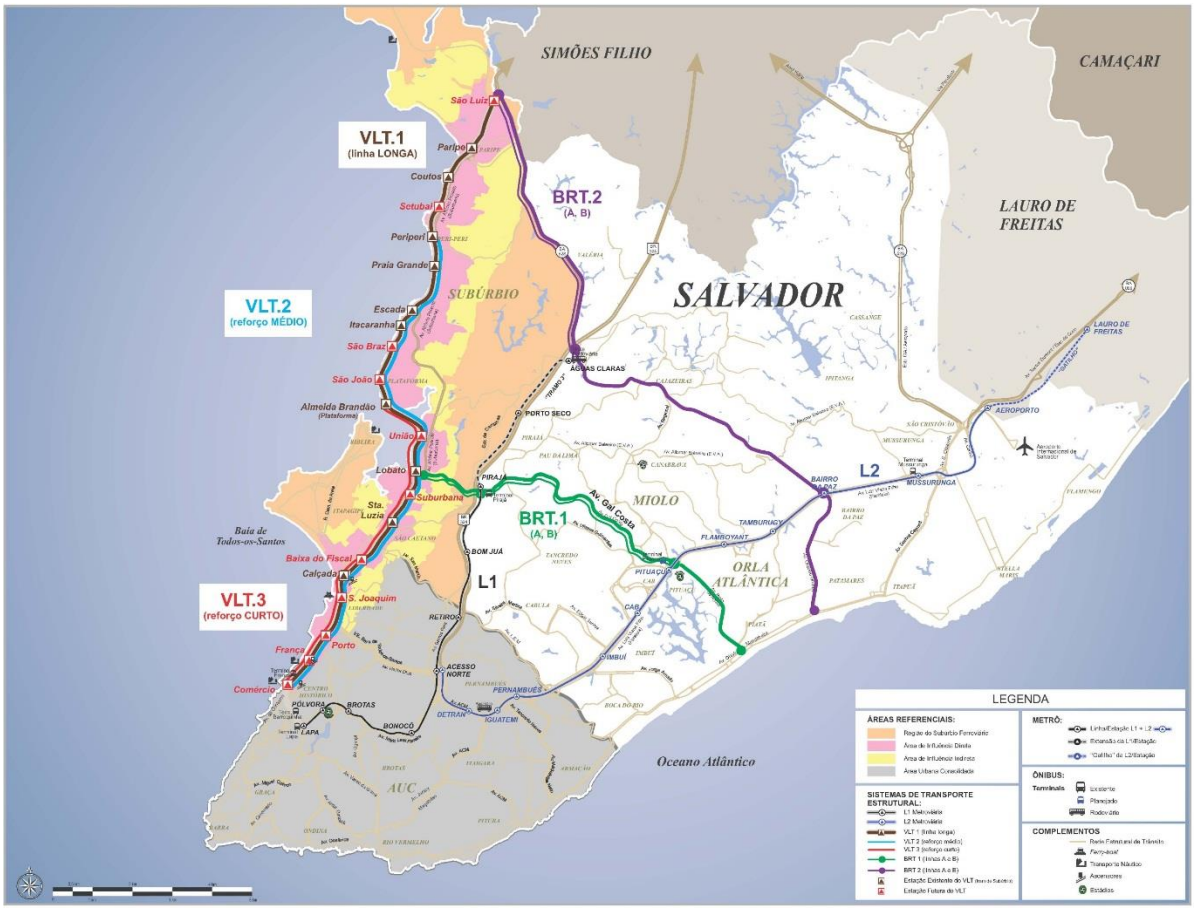
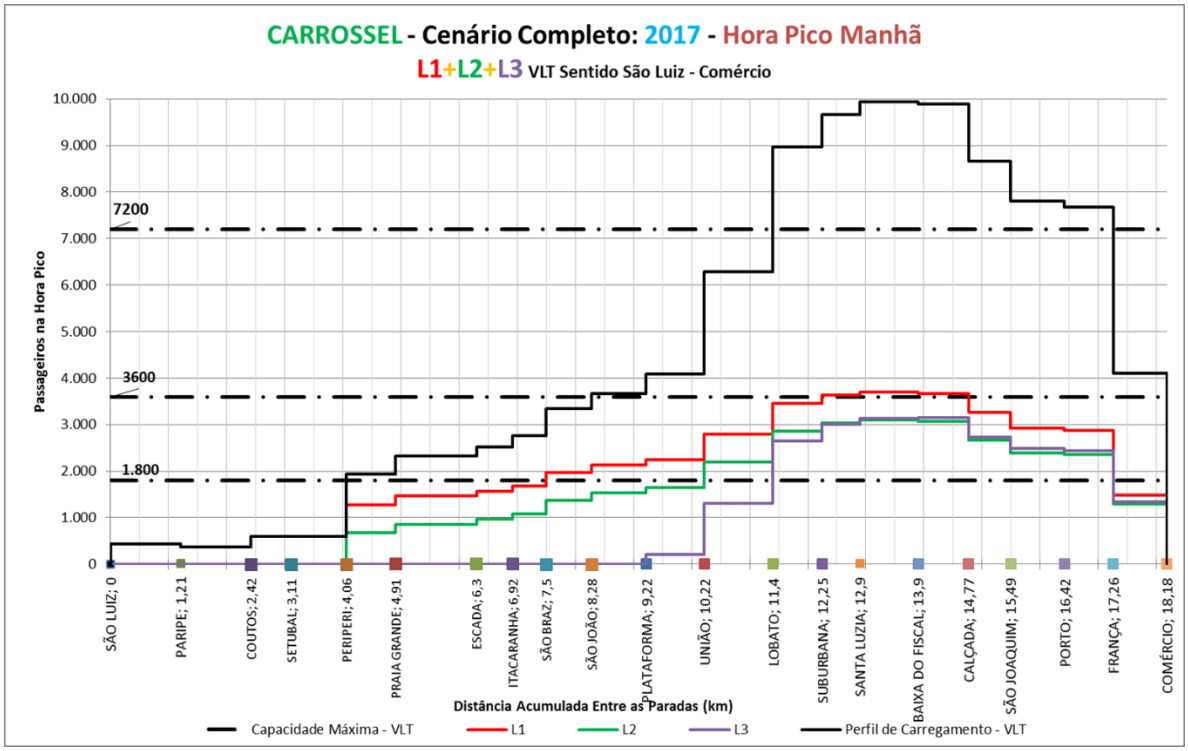


Tabela 14 – VLT do Subúrbio: Carregamento no sentido dominante (2017- pax/HPM)

Paradas do VLT	Distância até as Paradas (km)	Fluxo de Usuários (pax/hpm)			
		VLT L1	VLT L2	VLT L3	VLT 1+2+3
SÃO LUIZ	0,00	0	0	0	0
PARIPE	1,21	432	0	0	432
COUTOS	2,42	374	0	0	374
SETUBAL	3,11	600	0	0	600
PERIPERI	4,06	600	0	0	600
PRAIA GRANDE	4,91	1.267	667	0	1.934
ESCADA	6,30	1.459	859	0	2.318
ITACARANHA	6,92	1.562	962	0	2.524
SÃO BRAZ	7,50	1.682	1.082	0	2.764
SÃO JOÃO	8,28	1.968	1.368	0	3.336
PLATAFORMA	9,22	2.134	1.534	0	3.668
UNIÃO	10,22	2.240	1.640	212	4.092
LOBATO	11,40	2.788	2.188	1.310	6.286
SUBURBANA	12,25	3.460	2.860	2.654	8.974
SANTA LUZIA	12,90	3.633	3.033	3.000	9.666
BAIXA DO FISCAL	13,90	3.702	3.102	3.138	9.942
CALÇADA	14,77	3.667	3.067	3.154	9.888
SÃO JOAQUIM	15,49	3.264	2.664	2.730	8.658
PORTO	16,42	2.919	2.389	2.490	7.798
FRANÇA	17,26	2.881	2.351	2.444	7.676
COMÉRCIO	18,18	1.489	1.283	1.332	4.104

Figura 15 – VLT do Subúrbio: Perfil de Carga Combinado (2017- pax/HPM)



10.2. Conclusão final deste estudo

Avaliando-se o **"novo perfil de carga combinado"** das três linhas do VLT (Figura 15), identifica-se que o **PLENO ATENDIMENTO DO CARREGAMENTO DO TRECHO CRÍTICO**, inclusive numa extensão percentualmente pequena face ao total da linha (< 32%) e no atendimento de poucas horas diárias com uma demanda semelhante, **INDUZ** a que se adote uma frequência de **12 TUEs/h nesse trecho crítico ;**ou seja, **intervalos de 20 min em cada uma das linhas de VLT mais extensas (LONGA e MÉDIA) e de 10 min na linha do VLT3 (mais CURTA)**, considerando principalmente:

a) A necessidade de **"minimizar o impacto no trânsito geral"**, no trecho central (entre Calçada e Comércio) face a uma maior frequência do VLT;

b) O provável **"achatamento"** da atual Hora Pico da Manhã (HPM=13,6% do total diário, identificado pela Pesquisa OD/2012, para a região do Subúrbio), decorrente de uma maior regularidade e economia de tempo de viagem, quando se utiliza um sistema confiável de transporte sobre trilhos;

c) A redução da **"ociosidade da frota"** caso ela fosse dimensionada para atender plenamente um **pico extremamente concentrado** (e de curta extensão ao longo do dia), que indicou a conveniência de se adotar cerca de 75% do valor máximo observado.

d) A consideração de que estes resultados são decorrentes de um **"processo de simulação"**, naturalmente baseado em premissas, que sempre podem ser reformuladas, em função de **políticas de integração e/ou de arranjo físico** dos sistemas de transporte na região (outros modais).

10.3. Evolução anual da demanda diária

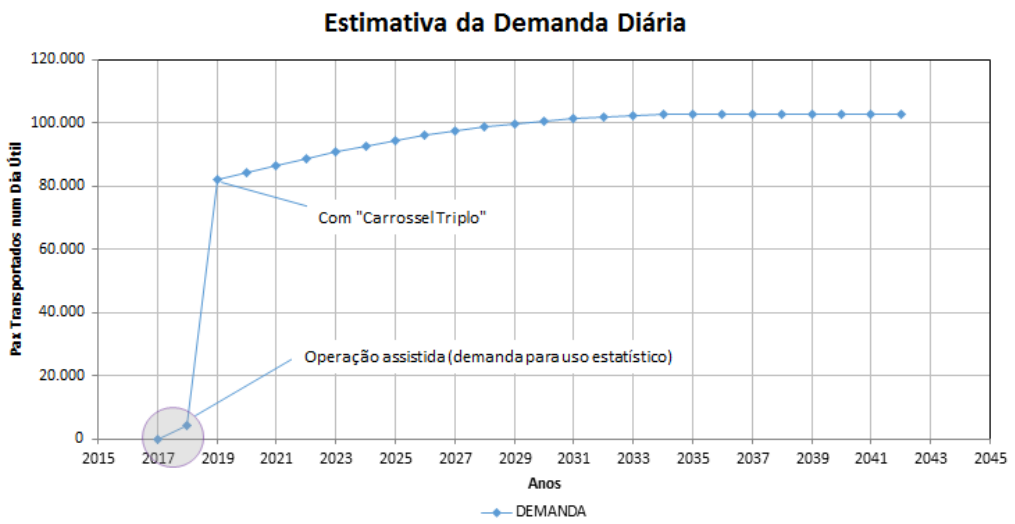
Para possibilitar uma avaliação da Demanda Futura está indicada na Tabela 15 e Figura 16, uma evolução do crescimento da demanda diária estimada, ocorrendo ao longo do período do estudo, adotando-se uma taxa anual de crescimento inicial de 2,9% a.a. e decrescente anualmente, estabilizando-se a partir do vigésimo ano (2037).

Obs.: Admitiu-se um período inicial (6 meses) com operação parcial, (8h30 – 16h30) apenas no trecho inicial do reforço operacional (entre Comércio e Baixa do Fiscal); e operação assistida, portanto, sem cobrança tarifária (do 19º ao 24º mês).

Tabela 15 - Evolução da Demanda Diária (2016-2046)

ANO DE REFERÊNCIA	TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO (% a.a.)	DEMANDA DIÁRIA (pax/DU)	
2017	0	-	
2018	0	4.124	Op. Assistida (gratuita)
2019	0	81.852	
2020	2,9	84.225	
2021	2,7	86.499	
2022	2,5	88.662	
2023	2,3	90.701	
2024	2,1	92.605	
2025	1,9	94.365	
2026	1,7	95.969	
2027	1,5	97.409	
2028	1,3	98.675	
2029	1,1	99.760	
2030	0,9	100.658	
2031	0,7	101.363	
2032	0,5	101.870	
2033	0,4	102.277	
2034	0,3	102.584	
2035	0,2	102.789	
2036	0,1	102.892	
2037	0,0	102.892	
2038	0,0	102.892	
2039	0,0	102.892	
2040	0,0	102.892	
2041	0,0	102.892	
2042	0,0	102.892	
2043	0,0	102.892	
2044	0,0	102.892	
2045	0,0	102.892	
2046	0,0	102.892	
2047	0,0	102.892	

Figura 16 – Estimativa da Demanda Diária (pax/DU)



Com essas considerações e, **definindo-se o intervalo combinado de 5 minutos para atender o trecho crítico e assim, o centro de Salvador (Calçada <> Comércio), operando o "Carrossel TRIPLO", reco**menda-se uma logística operacional, para a Hora Pico da Manhã, de 4 **TUEs na linha LONGA** (VLT 1, com Tc = 88 min); de 4 **TUEs no reforço operacional MEDIO** (VLT 2, com Tc = 72 min); e, 5 TUEs no reforço CURTO (VLT 3, com Tc = 48 min) que, com a composição de reserva técnica, resulta uma **FROTA TOTAL de 14 TUEs** para o VLT do Subúrbio (Figura 6.1).