

PDTU

PLANO DIRETOR DE TRANSPORTE URBANO E MOBILIDADE DO DISTRITO FEDERAL E ENTORNO

RELATÓRIO TÉCNICO n.º 11
Conclusão da Avaliação da
Alternativa Selecionada



**Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade
do Distrito Federal e Entorno – PDTU/DF**

**Relatório Técnico nº 11
Conclusão da Avaliação da Alternativa Seleccionada**

Brasília, julho de 2010

ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO	3
2	INTRODUÇÃO.....	4
3	DESCRIÇÃO DAS ALTERNATIVAS	5
4	ESTIMATIVA DE CUSTO DAS ALTERNATIVAS	10
4.1	Terminais Rodoviários.....	10
4.2	Intervenções viárias	11
5	AVALIAÇÃO OPERACIONAL E ECONÔMICA.....	33
5.1	Avaliação técnica.....	33
5.2	Avaliação econômica	35

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Corredor Eixo Oeste.....	14
Quadro 2: Corredor Eixo Sul.....	18
Quadro 3: Eixo Norte.....	20
Quadro 4: Eixo Sudoeste	24
Quadro 5: Área Central	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Alternativa 1	6
Figura 2: Localização das intervenções na Alternativa 1	7
Figura 3: Alternativa 2	8
Figura 4: Localização das obras adicionais consideradas na Alternativa 2.....	9
Figura 5: Corredor Eixo Oeste	13
Figura 6: Corredor Eixo Sul.....	17
Figura 7: Corredor Eixo Norte.....	19
Figura 8: Corredor Eixo Sudoeste	23
Figura 9: Área Central – faixa exclusiva para ônibus.....	26
Figura 10: Metrô – Expansão Estação Central / Setor Comercial Norte	27
Figura 11: Metrô Leve (VLT) – Linha 1- Aeroporto JK - Terminal Asa Norte (TAN)	28
Figura 12: Metrô Leve (VLT) – Linha 2 - Esplanada – Rodoferroviária / SIA	29
Figura 13: Metrô – Expansão Samambaia, Ceilândia e Asa Norte.....	30

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Distribuição dos motivos de viagem por modo de transporte.....	36
---	----

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Custo dos Terminais	10
Tabela 2: Índices de variação de custos no período de dezembro de 2005 a março de 2010	11
Tabela 3: Custos unitários de referência para obras viárias.....	11
Tabela 4: Custos unitários de referência para obras ferroviárias.....	12
Tabela 5: Resultados das simulações das alternativas - horizonte 2010	34
Tabela 6: Diferença percentual em relação à Alternativa Nada Fazer – horizonte 2010	34

Tabela 7: Resultados das simulações das alternativas - horizonte 2020	34
Tabela 8: Diferença percentual em relação à Alternativa Nada Fazer – horizonte 2020	34
Tabela 9: Distribuição dos motivos de viagem por modo de transporte	36
Tabela 10: Intervenções do Eixo Norte (março, 2009)	38
Tabela 11: Intervenções do Eixo Oeste (março, 2009)	39
Tabela 12: Intervenções do Eixo Sul (março, 2009)	40
Tabela 13: Intervenções do Eixo Sudoeste (março, 2009)	41
Tabela 14: Intervenções da Área Central (março, 2009)	42
Tabela 15: Tabela Resumo dos Custos das Alternativas	43
Tabela 16: Resumo dos resultados da avaliação econômica.....	45
Tabela 17: Estimativa de Benefícios Alternativa 01A-2010	46
Tabela 18: Estimativa de Benefícios Alternativa 01A-2020	48
Tabela 19: Avaliação econômica – Alternativa 01A.....	50
Tabela 20: Estimativa de Benefícios Alternativa 01B-2010	53
Tabela 21: Estimativa de Benefícios Alternativa 01B-2020	55
Tabela 22: Avaliação econômica – Alternativa 01B	57
Tabela 23: Estimativa de Benefícios Alternativa 02-2010.....	60
Tabela 24: Estimativa de Benefícios Alternativa 02-2020.....	62
Tabela 25: Avaliação econômica – Alternativa 02	64

1

APRESENTAÇÃO

Este Relatório Técnico n.º11 - Conclusão da Avaliação da Alternativa Seleccionada, elaborado no âmbito do Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade do Distrito Federal e Entorno – PDTU/DF, apresenta os resultados da avaliação das alternativas analisadas.

Essas atividades constituem objeto do contrato n.º. 08/2008-ST, firmado entre a Secretaria de Transportes - ST e a TC/BR – Tecnologia e Consultoria Brasileira S.A. em 21 de janeiro de 2008.

Brasília, 26 de julho de 2010.

2 INTRODUÇÃO

Este relatório técnico consolida os resultados da análise das alternativas consideradas no âmbito do Plano Diretor de Transporte e Mobilidade do Distrito Federal e Entorno, considerados os aspectos técnicos e econômicos. A escolha da referida alternativa visa melhor atender à demanda de transporte prevista até 2020 para a área de estudo (Distrito Federal e Entorno imediato), resultante do cenário de desenvolvimento considerado. Esse cenário levou em conta a tendência de crescimento da população, a ocupação do território, a localização das atividades e a evolução da renda, além dos padrões de mobilidade identificados na pesquisa Origem / Destino 2009.

A avaliação das alternativas propostas no PDTU consiste em uma análise comparativa entre as alternativas de sistemas de transporte em estudo (Alternativas 1a, 1b e 2) e a situação base (Alternativa Nada Fazer). A alternativa Nada Fazer corresponde à situação atual do sistema de transporte, com ajustes no sistema de transporte público coletivo e incorporação das obras já comprometidas pelo Governo do Distrito Federal. As alternativas propostas correspondem à situação em que o sistema de transporte coletivo opera de forma integrada (inicialmente só o Distrito Federal e posteriormente o Entorno), e as intervenções viárias recomendadas são implantadas.

Como indicadores para a análise de viabilidade econômica desenvolvida, foram utilizados a Taxa Interna de Retorno (TIR) e os indicadores Benefício menos Custo (Benefício – Custo) e Benefício sobre Custo (Benefício / Custo). Também foram desenvolvidas análises de sensibilidade da TIR quanto às variações não previstas nos Custos e nos Benefícios.

3 DESCRIÇÃO DAS ALTERNATIVAS

Conforme apresentado no Relatório Técnico n.º 9 – Conclusão da Formulação das Alternativas Propostas, foram propostas duas alternativas de sistema de transporte, além da alternativa “Nada Fazer”, conforme descrição sucinta a seguir:

- Alternativa “Nada Fazer”:

Representa a situação atual. Não considera os projetos de sistemas de transportes que não foram implantados, inclusive o Eixo Oeste, o Eixo Sul e o Metrô Leve (VLT). Todavia, as intervenções viárias em andamento ou contratadas foram consideradas.

- Alternativa “1”:

A alternativa “1” contempla modificações físicas e operacionais no sistema de transportes do Distrito Federal. Em face da consideração de duas soluções tecnológicas para a via W3, a alternativa “1” foi subdividida em Alternativa “1A” e “1B”. A alternativa “1A” apresenta as seguintes características:

- adoção de modelo operacional tronco-alimentado, com integração operacional e tarifária;
- tratamento prioritário para ônibus nos principais corredores de transporte;
- implantação dos Eixos de Transporte Oeste, Sul, Sudoeste, Leste e Norte;
- implantação da linha do Metrô Leve (VLT) ligando o Aeroporto JK ao Terminal Asa Sul e ao Terminal Asa Norte;
- aumento da capacidade operacional do metrô, com o aumento da frequência de viagens e abertura de novas estações;
- implantação de novos terminais de ônibus e de pontos de paradas / estações;
- implantação de investimentos viários para aumento de capacidade nos principais corredores de transporte ou para complementação da rede viária.

A alternativa “1B” difere da “1A” pela substituição da tecnologia de transporte a ser utilizada na Via W3, passando de ferroviária (Metrô Leve) para rodoviária, com operação das linhas de ônibus em faixa exclusiva.

Com relação ao Entorno, prevê-se a reorganização do serviço semiurbano, não integrado ao STPC/DF.

- Alternativa “2”:

A alternativa “2” considera investimentos adicionais no sistema ferroviário, além da proposta prevista na Alternativa “1A”. Quanto às linhas semiurbanas que ligam o Entorno ao Distrito Federal, elas serão integradas física e operacionalmente ao serviço básico do STPC/DF. Os investimentos ferroviários previstos consideram a extensão das linhas do metrô em Ceilândia, Samambaia e Asa Norte, e a implantação da linha 2 do Metrô Leve no Eixo Monumental. Com relação ao sistema viário, prevê-se igualmente, intervenções para aumento de capacidade nos principais corredores e para complemento da rede viária em áreas urbanas.

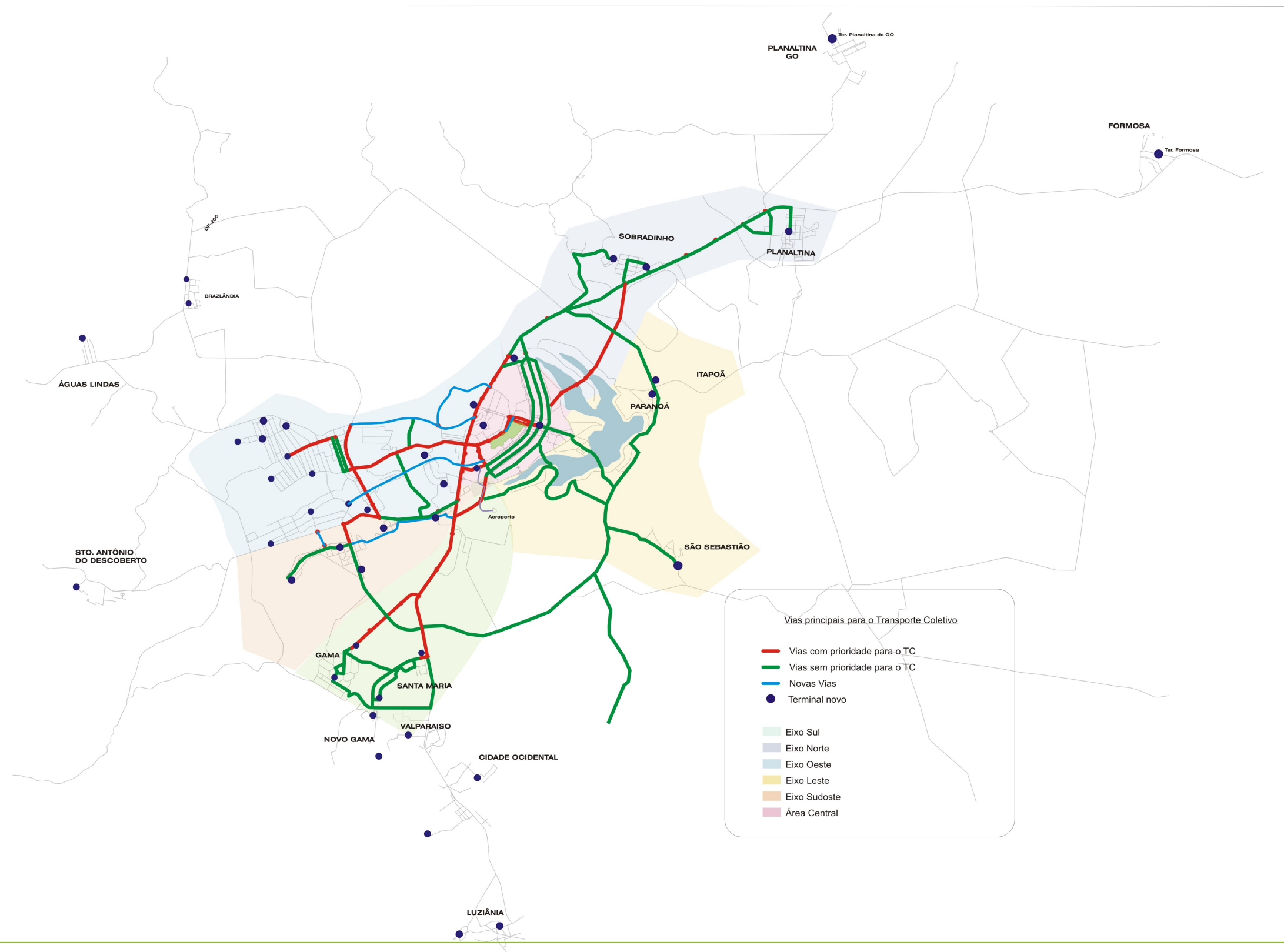


Figura 1: Alternativa 1

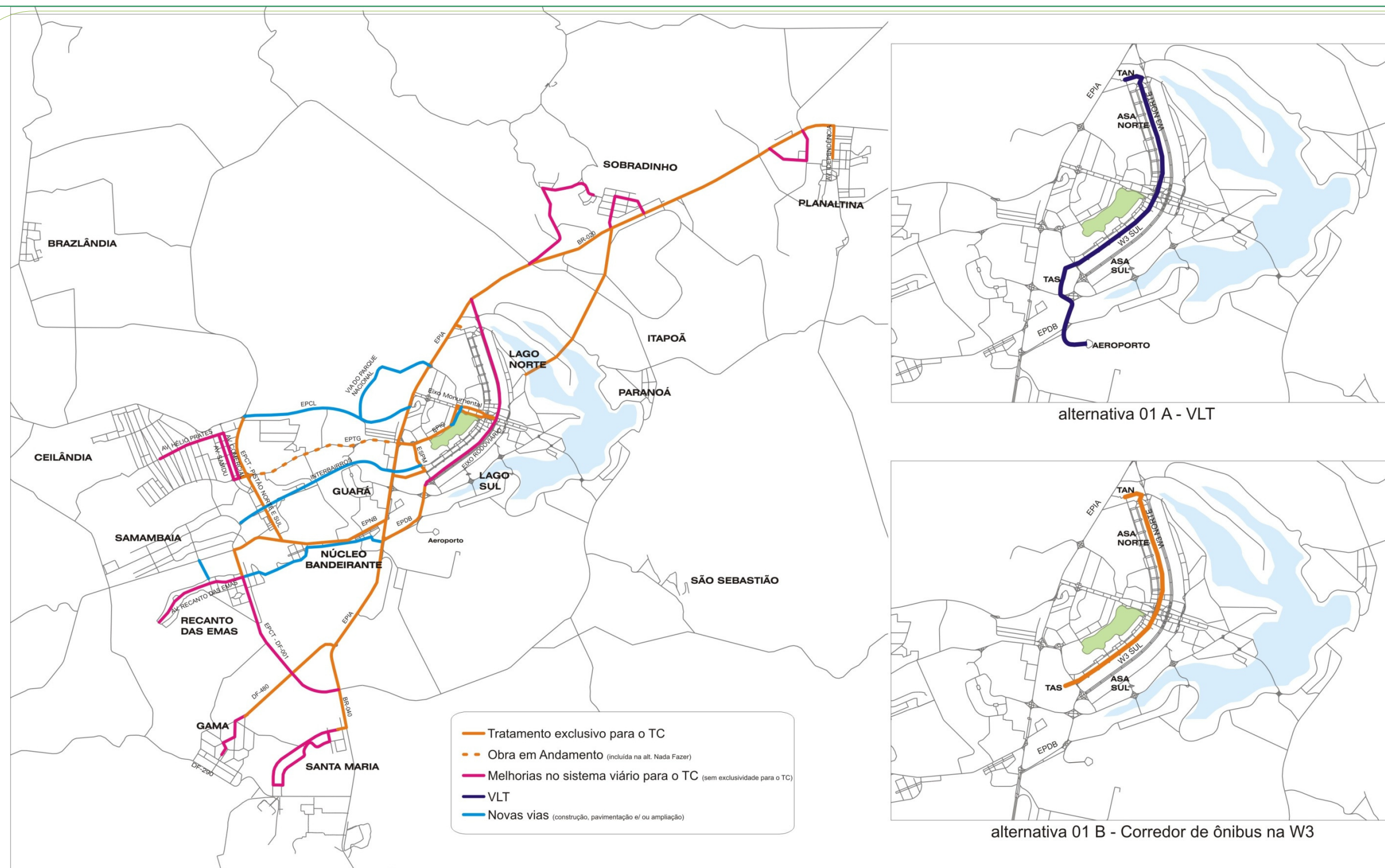


Figura 2: Localização das intervenções na Alternativa 1

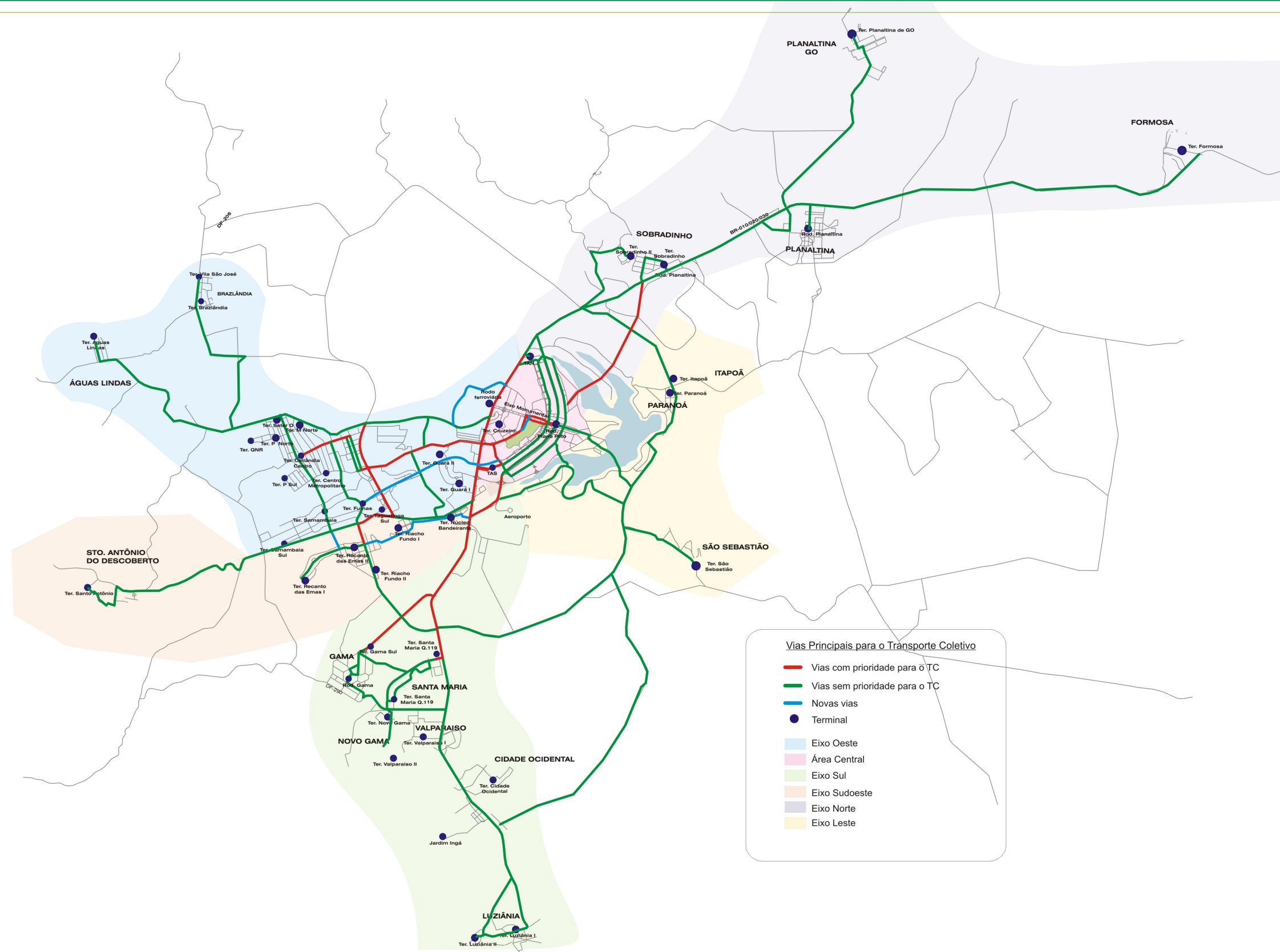


Figura 3: Alternativa 2

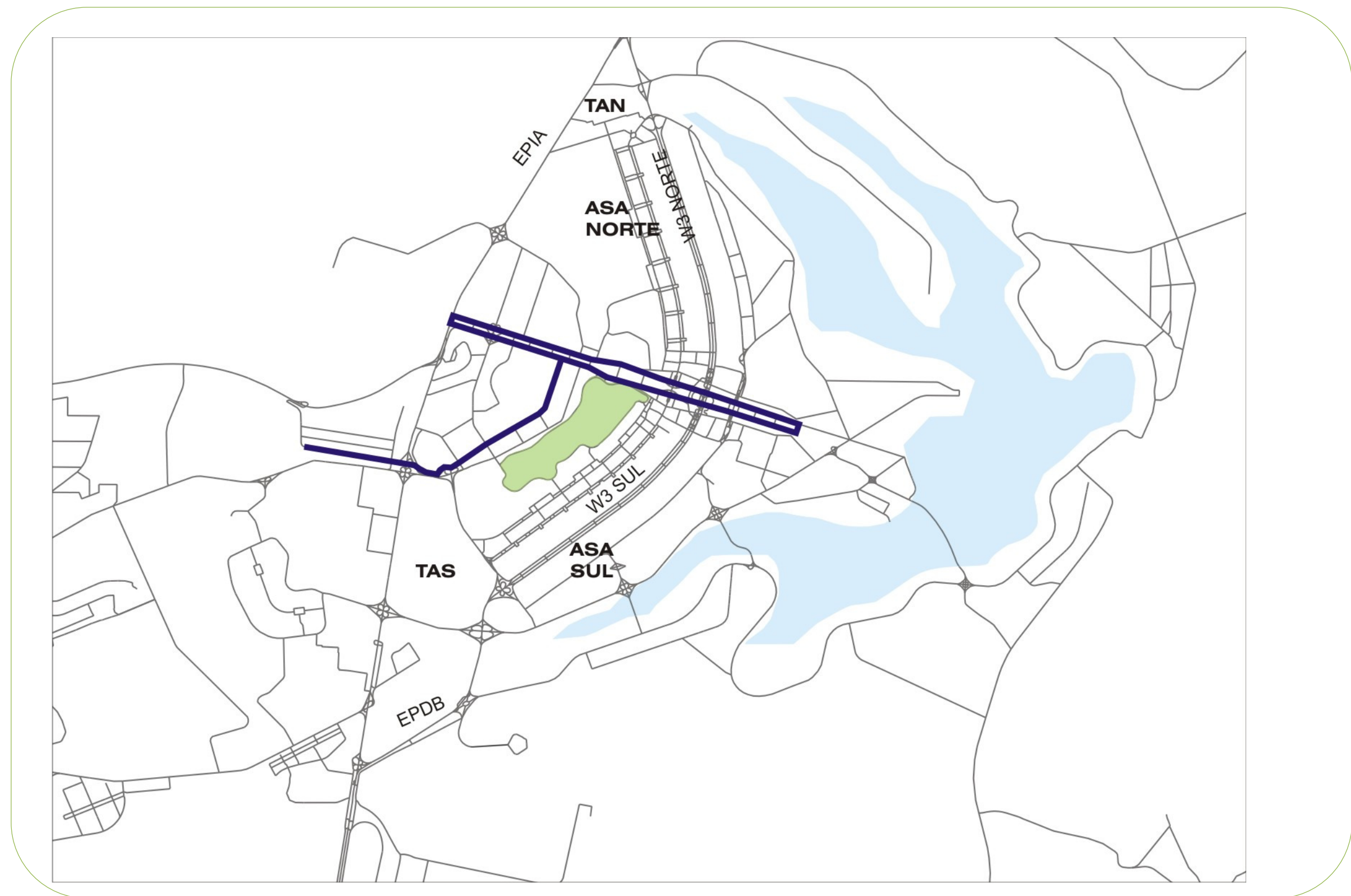


Figura 4: Localização das obras adicionais consideradas na Alternativa 2

4 ESTIMATIVA DE CUSTO DAS ALTERNATIVAS

O custo de cada intervenção foi definido, visando estabelecer o custo de cada alternativa. Havendo projeto, utilizou-se o orçamento, atualizando-se para março de 2010. Na ausência do projeto, realizou-se a estimativa de custos considerando projetos ou obras semelhantes.

4.1 Terminais Rodoviários

O pré-dimensionamento dos terminais rodoviários foi feito com base na projeção de demanda realizada para o ano de 2020. O objetivo foi indicar o comprimento total estimado das plataformas de maneira quantificar as intervenções necessárias nos terminais existentes e naqueles que deverão ser construídos.

A Tabela 1 apresenta os custos para construção e reforma dos terminais.

Tabela 1: Custo dos Terminais

Eixo	Terminal	Obra	Custo (R\$)
ÁREA CENTRAL	RPP	Reforma	24.831.109,59
	TAS	Reforma	5.018.040,00
	Rodoferroviária	Reforma	1.460.298,00
	Total		31.309.447,59
LESTE	Itapoã	Construção	3.892.995,47
	São Sebastião	Obra concluída	1.412.438,56
	Paranoá	Reforma	590.376,86
	Total		5.895.810,89
NORTE	Sobradinho Oeste	Construção	696.240,00
	TAN	Construção	51.613.270,00
	Planaltina / GO	Reforma	203.520,00
	Sobradinho	Reforma	1.112.953,00
	Terminal Planaltina	Reforma	1.562.038,45
	Formosa		76.320,00
	Total		55.264.341,45
SUDOESTE	Recanto das Emas II (QD 203)	Construção	1.899.684,65
	N Bandeirante	Reforma	590.376,86
	Recanto das Emas	Reforma	2.119.690,30
	Riacho Fundo I	Reforma	1.127.312,87
	Riacho Fundo II QC 05/06	Reforma	2.357.730,54
	Santo Antonio do Descoberto		76.320,00
	Total		8.171.115,22

Eixo	Terminal	Obra	Custo (R\$)
OESTE	QNR - Ceilândia	Construção	2.515.142,04
	Samambaia	Construção	7.393.259,00
	Samambaia Sul	Construção	3.796.653,18
	TIM Furnas	Construção	8.335.132,00
	TIM Helió Prates - Ceilândia Centro	Construção	5.333.587,00
	Vila São José - Brazlândia	Construção	696.240,00
	Brazlândia Veredas	Obra concluída	1.400.361,99
	Centro Metropolitano	Reforma	5.366.542,34
	Cruzeiro Novo	Reforma	590.376,86
	Guará I	Reforma	590.376,86
	Guará II	Reforma	673.443,36
	P Norte	Reforma	540.600,00
	Setor M Norte - Taguatinga	Reforma	2.208.890,82
	Setor O	Reforma	6.502.109,19
	Setor P Sul - Ceilândia	Reforma	1.829.972,75
	Taguatinga Sul	Reforma	1.028.631,96
	Águas Lindas de Goiás		1.383.120,00
	Total		50.184.439,35
SUL	Gama Sul	Construção	2.436.063,00
	Santa Maria (Qd. 401)	Construção	1.914.185,54
	Terminal Santa Maria Qd.119	Construção	1.862.325,12
	Rodo Gama	Reforma	300.000,00
	Cidade Ocidental		254.400,00
	Jardim Ingá		1.147.800,00
	Luziânia		76.320,00
	Luziânia II		300.000,00
	Novo Gama (Rodoviária)		300.000,00
	Valparaíso I		1.459.440,00
	Valparaíso II		384.600,00
	Total		10.435.133,66

4.2 Intervenções viárias

A Tabela 2, Tabela 3 e a Tabela 4 apresentam os índices de variação de custos no período de dezembro de 2005 a março de 2010 e os custos unitários de referência para as intervenções viárias. No caso de haver projeto desenvolvido, adotou-se o valor orçado. Nestes casos, atualizou-se e o valor orçado para março/2010, pela média ponderada dos Índices de Reajustamento de Obras Rodoviárias da Fundação Getúlio Vargas - FGV, fonte: DNIT, conforme mostrado na Tabela 2:

Tabela 2: Índices de variação de custos no período de dezembro de 2005 a março de 2010

Projetos com OAE			
Serviços	Índices		Peso no Orçam. (%)
	Dez./2005	Mar./2010	
Terraplenagem	174,358	198,625	14,0
Obras de Arte Especiais	168,037	204,924	16,5
Pavimentação	185,677	223,430	57,5
Drenagem	171,226	206,932	11,5
Sinalização	164,846	198,894	0,5
Média (Índice x Peso)	179,416	214,884	100,0
Índice de Correção (Mar/2010 : Dez/2005)	1,19769		

Projetos sem OAE			
Serviços	Índices		Peso no Orçam. (%)
	Dez./2005	Mar./2010	
Terraplenagem	174,358	198,625	16,8
Pavimentação	185,677	223,430	68,9
Drenagem	171,226	206,932	13,8
Sinalização	164,846	198,894	0,6
Média (Índice x Peso)	181,842	217,062	100,0
Índice de Correção (Mar/2010 : Dez/2005)	1,19368		

Inexistindo projeto da intervenção proposta, fez-se uma estimativa de custos, adotando-se como referência custos médios verificados em obras semelhantes, baseadas em tabelas de preços da NOVACAP e do Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal - DER-DF. A tabela 3 apresenta esses custos.

Tabela 3: Custos unitários de referência para obras viárias

Via de circulação, inclusive terraplenagem, drenagem, pavimentação, meio-fio e sinalização:	
Com meio-fio e calçadas laterais =;	R\$ 142,40 / m2 de via
Sem meio-fio e calçadas laterais	R\$ 124,90 / m2 de via;
Com meio-fio e sem calçadas laterais	R\$ 134,90 / m2 de via;
Via em Túnel com calçadas laterais	R\$ 4.999,40 / m2 de via
Faixa de Concreto	R\$ 257,68 / m2 de via
Recuperação de via existentes	R\$ 71,43 / m2 de via
Obras de Arte Especiais:	
Viadutos	R\$ 5.540,00 / m2 de mesa
Pontes	R\$ 7.360,00 / m2 de mesa

Para a estimativa de custo da infraestrutura necessária para implantação das obras ferroviárias, adotaram-se valores de referência extraídos de orçamentos do METRÔ/DF, corrigidos, conforme mostrado na Tabela 4.

Tabela 4: Custos unitários de referência para obras ferroviárias

Obras Ferroviárias	
Via Permanente de Superfície (m)=	R\$ 25.777,00
Via Permanente em Trincheira (m)=	R\$ 38.150,00
Via Permanente em Túnel (m)=	R\$ 62.204,55
Estação em Superfície (m2)=	R\$ 5.143,30
Estação em Trincheira (m2)=	R\$ 6.226,40
Estação Subterrânea (PP7)=	R\$ 39.092.989,00

A seguir, apresenta-se figura com a localização das intervenções, agrupados por eixo de transporte. Posteriormente, do Quadro 1 ao Quadro 5 apresentam-se os custos correspondentes a cada intervenção.

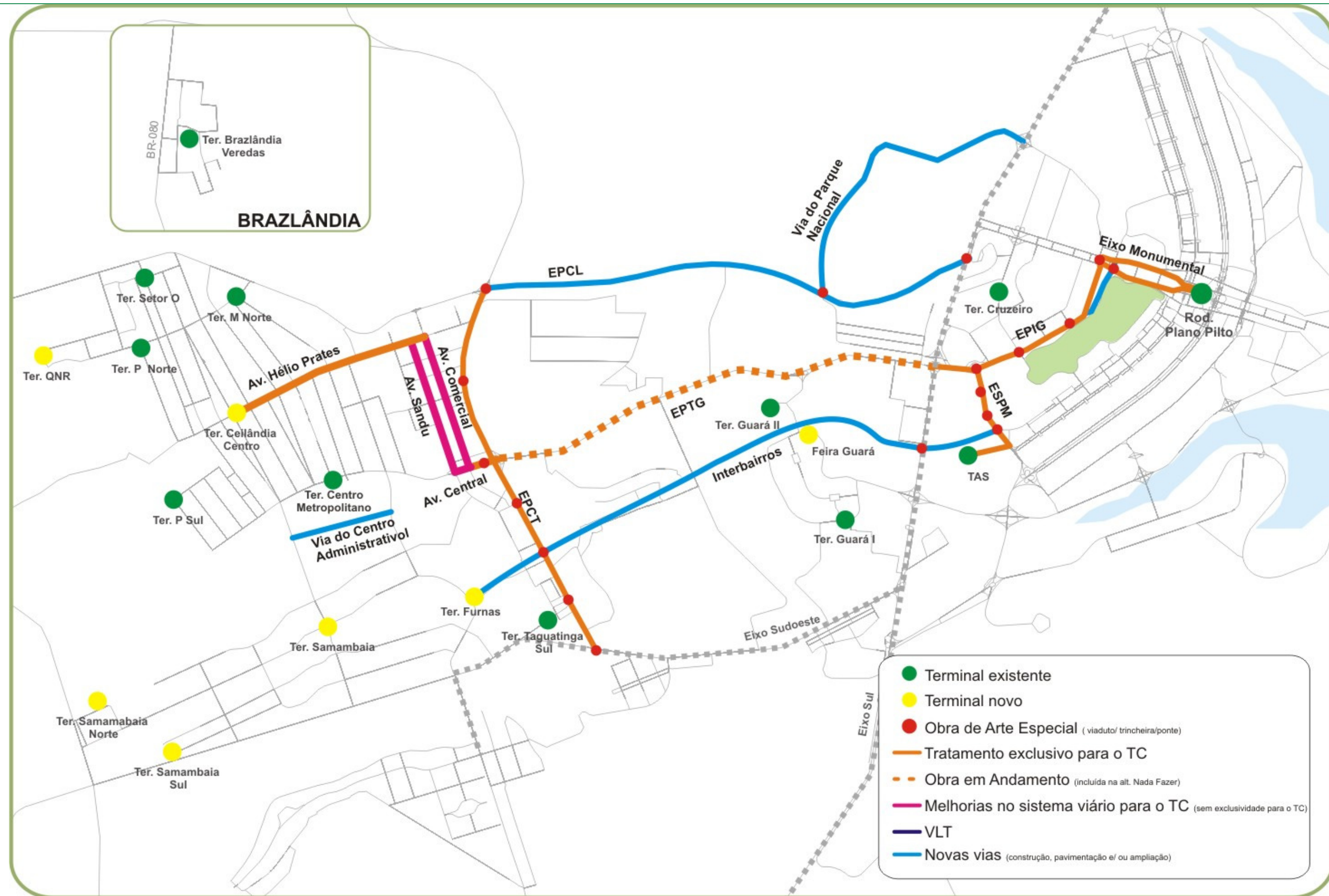


Figura 5: Corredor Eixo Oeste

Quadro 1: Corredor Eixo Oeste

Implantação de faixa exclusiva para ônibus na Estrada Parque Indústria Gráfica – EPIG;						
Transporte Coletivo	2	*	5500	*	3,5	*
Recuperação Faixas Existentes	6	*	5500	*	3,5	*
Obras de Arte	5	*	560	*	1	*
Ciclovias	1	*	5500	*	1	*
Estações	8	*	1	*	1	*
Passarelas	4	*	1	*	1	*
Total						=
48.480.114,20						
Implantação de uma ligação em desnível da EPIG com a EPAA no Plano Piloto;						
	Quantidade		Extensão		Largura	
					Valor Unitário	Total
Nova Via	6	*	5200	*	3,5	*
Acostamentos	2	*	5200	*	3,0	*
Obras de Arte	4	*	5250	*	1	*
Total						=
173.716.800,00						
Implantação de nova via entre o SIG e o Parque da Cidade						
	Quantidade		Extensão		Largura	
					Valor Unitário	Total
Nova Via	4	*	1550	*	3,5	*
Acostamentos	2	*	1550	*	3,0	*
Total						=
4.165.160,00						
Implantação de faixa exclusiva para ônibus na Estrada Setor Policial Militar – ESPM;						
	Quantidade		Extensão		Largura	
					Valor Unitário	Total
Transporte Coletivo	2	*	3100	*	3,5	*
Recuperação Faixas Existentes	6	*	3100	*	3,5	*
Obras de Arte	3	*	629	*	1	*
Ciclovias	1	*	3100	*	1	*
Estações	2	*	1	*	1	*
Passarelas	2	*	1	*	1	*
Total						=
25.421.965,08						

Implantação de faixa exclusiva para ônibus naAv. Hélio Prates;						
Projeto Existente - Valor Atualizado	R\$	38.717.206,82				
Implantação de faixa preferencial para o transporte coletivo na Av. Comercial em Taguatinga;						
Projeto Existente - Valor Atualizado	R\$	18.976.020,39				
Implantação da via Interbairros entre a ESPM e a Estação Furnas do metrô;						
Projeto Existente - Valor Atualizado	R\$	353.046.681,40				
Construção de via, ligando a interseção da EPIA com a EPAA a EPCL, próximo ao Parque Nacional;						
	Quantidade	Extensão	Largura	Valor Unitário		Total
Nova Via	4 *	7180 *	3,5 *	142,40 m² =		14.314.048,00
Acostamentos	2 *	7180 *	3,0 *	115,60 m² =		4.980.048,00
Obras de Arte	1 *	420 *	1 *	5.540,00 m² =		2.326.800,00
Total					=	21.620.896,00
Implantação da 3ª pista na EPCL e tratamento em desnível na interseção com a EPIA;						
Projeto Existente - Valor Atualizado	R\$	296.622.266,98				
Implantação de faixa exclusiva para ônibus na DF001, entre a EPCL e a EPNB (Pistão Norte e Sul)						
	Quantidade	Extensão	Largura	Valor Unitário		Total
Transporte Coletivo	2 *	10150 *	3,5 *	257,68 m² =		18.308.164,00
Recuperação Faixas Existentes	6 *	10150 *	3,5 *	71,43 m² =		15.225.304,50
Marginal	2 *	10150 *	3,5 *	142,40 m² =		10.117.520,00
Obras de Arte	2 *	700 *	1 *	5.540,00 m² =		7.756.000,00
Estações	21 *	1 *	1 *	286.252,85 un =		6.011.309,85
Passarelas	6 *	1 *	1 *	1.878.291,07 un =		11.269.746,40
Total					=	68.688.044,75
Implantação de faixa preferencial para o transporte coletivo na Av. SAMDU em Taguatinga;						
Projeto Existente - Valor Atualizado	R\$	22.464.030,89				

Implantação de um túnel na Av. Central a fim de retirar o fluxo de tráfego de passagem para ceilandia do centro comercial de tagatinga e readequação da Av. Central						
Projeto Existente - Valor Atualizado	R\$	289.310.562,00				
Extensão do Metrô na região da Ceilândia através da implantação das estações 28 e 29, na região de Samambaia com a construção das estações 34 e 35						
	Quantidade	Extensão	Largura	Valor Unitário		Total
Via Metroviária Superfície	1 *	8869 *	1 *	38.150,00	m² =	338.358.974,00
Estações	4 *	1 *	1 *	28.092.989,00	un =	112.371.956,00
Total					=	450.730.930,00
Implantação das 2 estações previstas (Onoyama, Estrada Parque)						
Estações	2 *	1 *	1 *	28.092.989,00	un =	56.185.978,00
Total EIXO OESTE					=	1.868.146.656,51

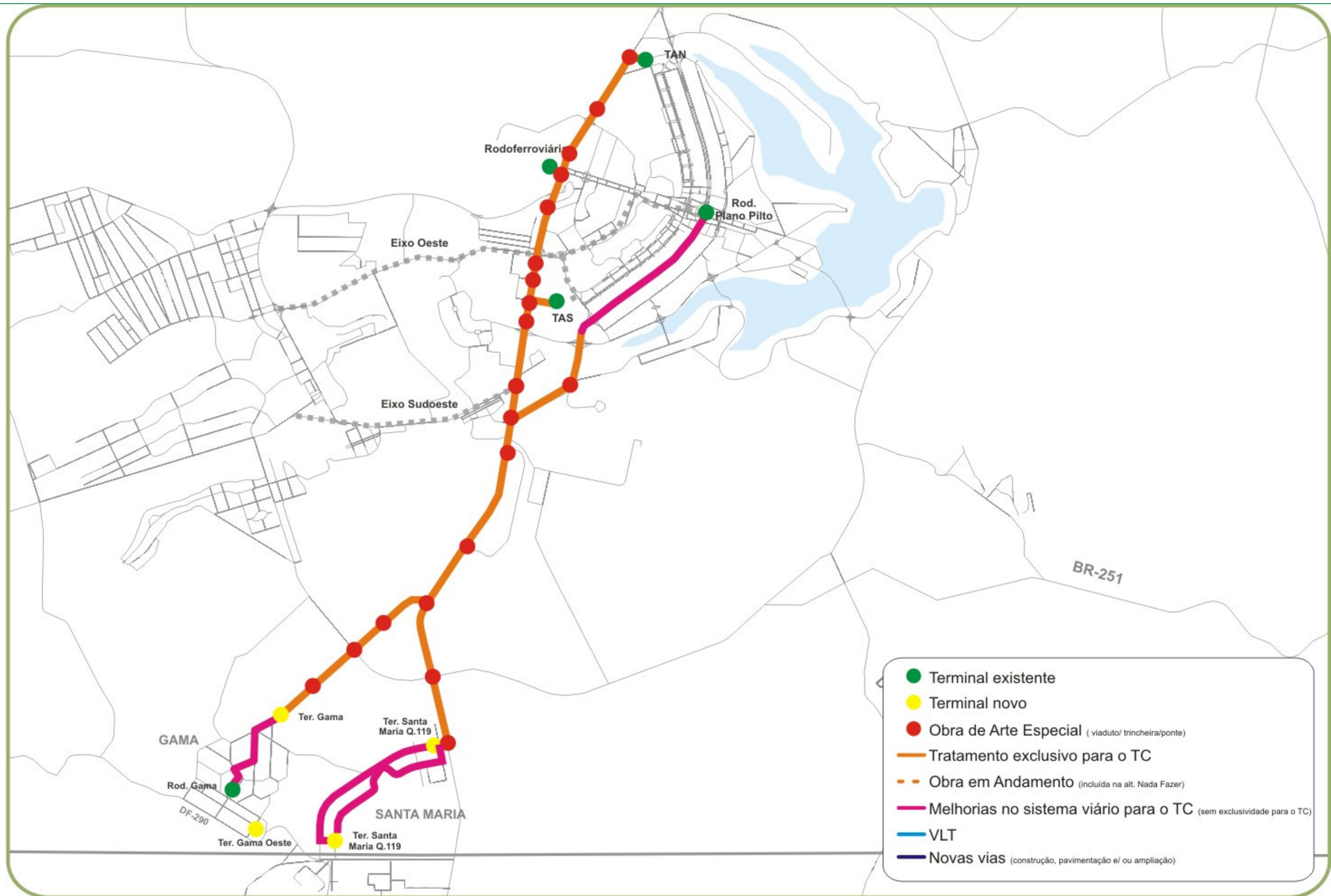


Figura 6: Corredor Eixo Sul

Quadro 2: Corredor Eixo Sul

Implantação de faixa exclusiva para ônibus na BR-040 entre o acesso a Santa Maria e a Estrada Parque Indústria e Abastecimento – EPIA, na DF-480e DF-065, na EPIA - entre o Catetinho e o TAS, na EPAR - entre o balão do aeroporto e o Eixo Rodoviário e na EPAR - entre o balão do aeroporto e o Eixo Rodoviário;		
Projeto Existente - Valor Atualizado	R\$	544.963.651,64

Implantação de faixa exclusiva para ônibus na Estrada Parque Indústria e Abastecimento – EPIA - entre o TAS e TAN		
Projeto Existente - Valor Atualizado	R\$	123.429.060,20

Implantação de faixa preferencial nas vias urbanas do Gama						
	Quantidade	Extensão	Largura	Valor Unitário		Total
Recuperação Faixas Existentes	4 *	4180 *	3,5 *	71,43	m² =	4.180.083,60
Estações	7 *	1 *	1 *	134.268,14	un =	939.876,98
Total =						5.119.960,58

Implantação de faixa preferencial nas vias urbanas de Santa Maria						
	Quantidade	Extensão	Largura	Valor Unitário		Total
Recuperação Faixas Existentes	4 *	15740 *	3,5 *	71,43	m² =	15.740.314,80
Estações	14 *	1 *	1 *	134.268,14	un =	1.879.753,96
Total =						17.620.068,76
Total EIXO SUL =						691.132.741,18

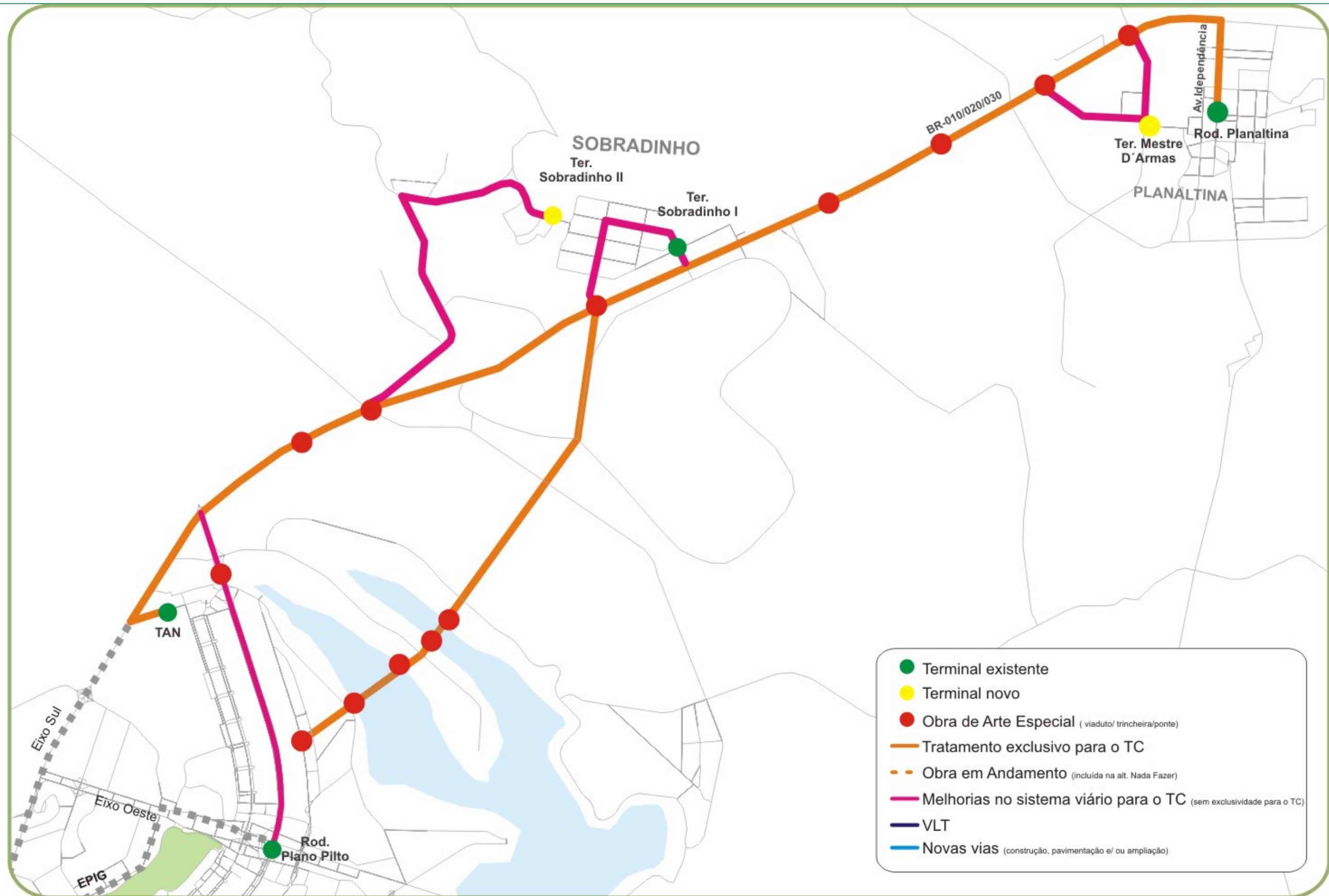


Figura 7: Corredor Eixo Norte

Quadro 3: Eixo Norte

Implantação de faixa exclusiva para ônibus na BR-020 entre o acesso a Planaltina e o Balão do Colorado;							
	Quantidade	Extensão	Largura	Valor Unitário			Total
Transporte Coletivo	2 *	24600 *	3,5 *	257,68	m²	=	44.372.496,00
Recuperação Faixas Existentes	6 *	24600 *	3,5 *	71,43	m²	=	36.900.738,00
Marginal	4 *	24600 *	3,5 *	142,40	m²	=	49.042.560,00
Obras de Arte	7 *	840 *	1 *	5.540,00	m²	=	32.575.200,00
Ciclovias	1 *	24000 *	1 *	225,00	ml	=	5.400.000,00
Estações	20 *	1 *	1 *	286.252,85	un	=	5.725.057,00
Passarelas	20 *	1 *	1 *	2.817.436,60	un	=	56.348.732,00
Total						=	230.364.783,00
Implantação de faixa exclusiva para ônibus na EPIA entre o balão do Colorado e o acesso ao TAN;							
	Quantidade	Extensão	Largura	Valor Unitário			Total
Transporte Coletivo	2 *	8700 *	3,5 *	257,68	m²	=	15.692.712,00
Recuperação Faixas Existentes	6 *	8700 *	3,5 *	71,43	m²	=	13.050.261,00
Marginal	4 *	8700 *	3,5 *	142,40	m²	=	17.344.320,00
Estações	2 *	1 *	1 *	286.252,85	un	=	572.505,70
Passarelas	2 *	1 *	1 *	2.817.436,60	un	=	5.634.873,20
Total						=	52.294.671,90
Implantação de faixa exclusiva para ônibus na Av. Independência em Planaltina							
	Quantidade	Extensão	Largura	Valor Unitário			Total
Transporte Coletivo	2 *	2600 *	3,5 *	257,68	m²	=	4.689.776,00
Recuperação Faixas Existentes	4 *	2600 *	3,5 *	71,43	m²	=	2.600.052,00
Estações	3 *	1 *	1 *	286.252,85	un	=	858.758,55
Ciclovias	1 *	2600 *	1 *	225,00	ml	=	585.000,00
Total						=	8.733.586,55
Implantação de faixa preferencial nas vias urbanas de Sobradinho II (DF-150 e DF-420)							



	Quantidade	Extensão	Largura	Valor Unitário	Total
Recuperação Faixas Existentes	4 *	11180 *	3,5 *	71,43 m² =	11.180.223,60
Estações	7 *	1 *	1 *	286.252,85 un =	2.003.769,95
Total =					13.183.993,55
Implantação de faixa preferencial nas vias urbanas de Sobradinho I (Ruas 1, 4 e 5)					
	Quantidade	Extensão	Largura	Valor Unitário	Total
Recuperação Faixas Existentes	4 *	4950 *	3,5 *	71,43 m² =	4.950.099,00
Estações	15 *	1 *	1 *	286.252,85 un =	4.293.792,75
Total =					9.243.891,75
Implantação de faixa preferencial nas vias urbanas de Planaltina (Av. Contorno da Estância e DF-128)					
	Quantidade	Extensão	Largura	Valor Unitário	Total
Recuperação Faixas Existentes	4 *	5340 *	3,5 *	71,43 m² =	5.340.106,80
Estações	8 *	1 *	1 *	286.252,85 un =	2.290.022,80
Total =					7.630.129,60
Implantação de faixa preferencial no Eixo Rodoviário Norte, entre a BR-020 a Rodoviária do Plano Piloto					
	Quantidade	Extensão	Largura	Valor Unitário	Total
Recuperação Faixas Existentes	6 *	9260 *	3,5 *	71,43 m² =	13.890.277,80
Obras de Arte	1 *	420 *	1 *	5.540,00 m² =	2.326.800,00
Estações	2 *	1 *	1 *	134.268,14 un =	268.536,28
Passarelas	2 *	1 *	1 *	1.878.291,07 un =	3.756.582,13
Total =					20.242.196,21

Construção da 4ª ponte e do sistema viário, ligando a via L4 norte a BR-020 próximo ao acesso a Sobradinho e Implantação de faixa exclusiva para o transporte Coletivo na ligação da via L4 norte a BR-020 próximo ao acesso a Sobradinho (4ª Ponte);									
	Quantidade		Extensão		Largura		Valor Unitário		Total
Transporte Coletivo	2	*	13500	*	3,5	*	257,68	m² =	24.350.760,00
Nova Via	6	*	13500	*	3,5	*	142,40	m² =	40.370.400,00
Acostamentos	2	*	13500	*	3,0	*	115,60	m² =	9.363.600,00
Obras de Arte	1	*	78400	*	1	*	6.301,75	m² =	494.057.234,62
Ciclovias	1	*	13500	*	1	*	225,00	ml =	3.037.500,00
Estações	3	*	1	*	1	*	286.252,85	un =	858.758,55
Passarelas	3	*	1	*	1	*	2.817.436,60	un =	8.452.309,80
Total								=	580.490.562,97

Total EIXO NORTE								=	922.183.815,53
------------------	--	--	--	--	--	--	--	---	----------------

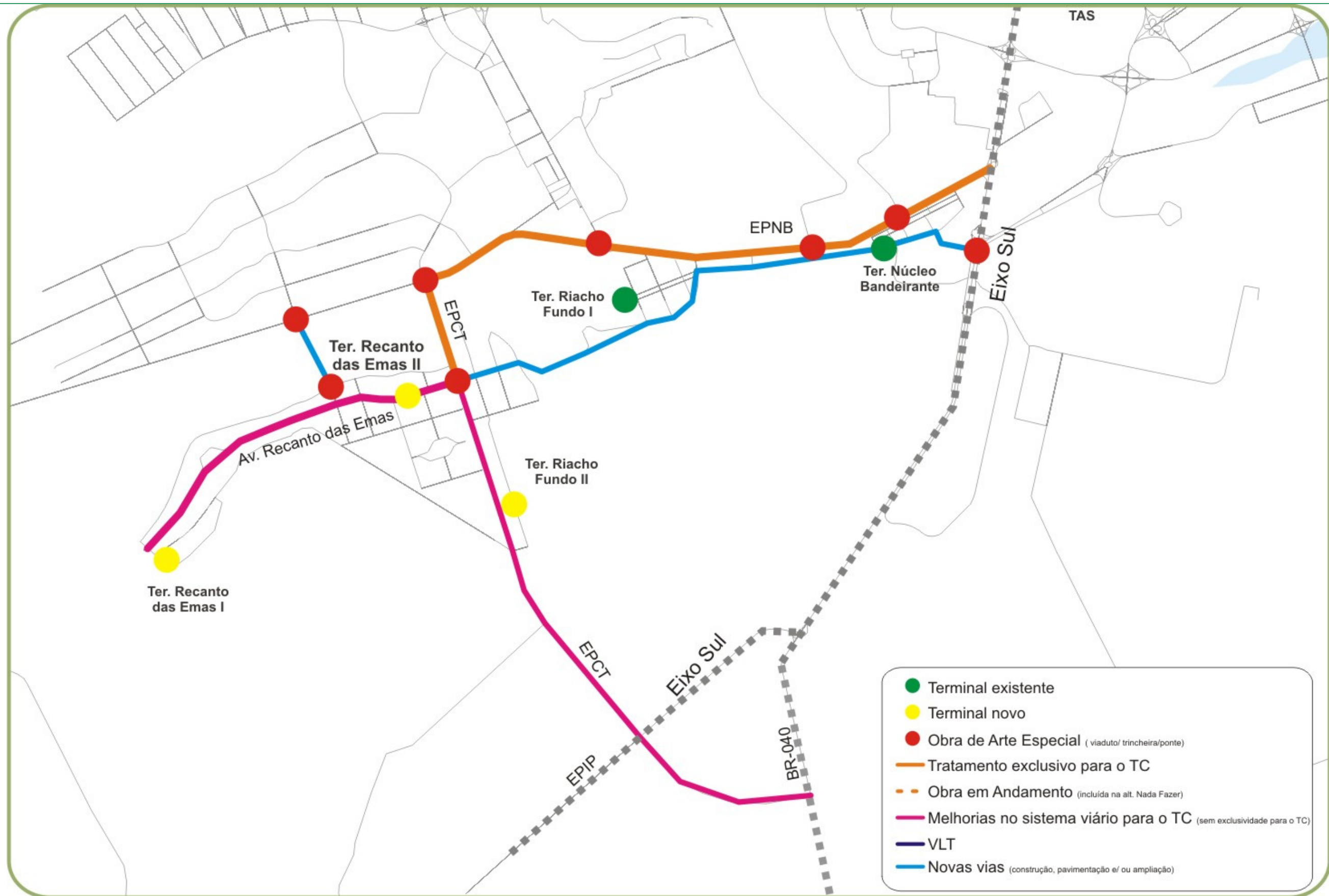


Figura 8: Corredor Eixo Sudoeste

Quadro 4: Eixo Sudoeste

Estrada Parque Núcleo Bandeirante - EPNB.						
	Quantidade	Extensão	Largura	Valor Unitário		Total
Transporte Coletivo	2 *	8020 *	3,5 *	257,68	m² =	14.466.155,20
Recuperação Faixas Existentes	6 *	8020 *	3,5 *	71,43	m² =	12.030.240,60
Marginal	4 *	8020 *	3,5 *	142,40	m² =	15.988.672,00
Obras de Arte	3 *	840 *	1 *	5.540,00	m² =	13.960.800,00
Estações	7 *	1 *	1 *	286.252,85	un =	2.003.769,95
Passarelas	7 *	1 *	1 *	2.817.436,60	un =	19.722.056,20
Total =						78.171.693,95
Criação de via ligando a Avenida Riacho Fundo e Via Cedro no Riacho Fundo com a Avenida Contorno no Núcleo Bandeirante, possibilitando uma ligação direta destas regiões com a EPDB;						
	Quantidade	Extensão	Largura	Valor Unitário		Total
Nova Via	4 *	2700 *	3,5 *	142,40	m² =	5.382.720,00
Acostamentos	2 *	2700 *	3,0 *	115,60	m² =	1.872.720,00
Obras de Arte	1 *	420 *	1 *	5.540,00	m² =	2.326.800,00
Ciclovias	1 *	2700 *	1 *	225,00	ml =	607.500,00
Total =						10.189.740,00
Implantação de uma via ligando Samambaia com o Recanto das Emas, através da continuidade da via de Ligação Ceilândia-Samambaia (DF-459);						
	Quantidade	Extensão	Largura	Valor Unitário		Total
Nova Via	4 *	1950 *	3,5 *	142,40	m² =	3.887.520,00
Acostamentos	2 *	1950 *	3,0 *	115,60	m² =	1.352.520,00
Obras de Arte	2 *	420 *	1 *	5.540,00	m² =	4.653.600,00
Ciclovias	1 *	1950 *	1 *	225,00	ml =	438.750,00
Total =						10.332.390,00
Implantação de faixa exclusiva para ônibus na DF001, entre a Av. Recanto das Emas e a EPNB						
	Quantidade	Extensão	Largura	Valor Unitário		Total
Transporte Coletivo	2 *	2130 *	3,5 *	257,68	m² =	3.842.008,80
Recuperação Faixas Existentes	4 *	2130 *	3,5 *	71,43	m² =	2.130.042,60
Obras de Arte	2 *	420 *	1 *	5.540,00	m² =	4.653.600,00
Estações	3 *	1 *	1 *	286.252,85	un =	858.758,55
Passarelas	3 *	1 *	1 *	1.878.291,07	un =	5.634.873,20
Total =						17.119.283,15



Implantação de faixa preferencial na Av. Recanto das Emas						
	Quantidade	Extensão	Largura	Valor Unitário		Total
Recuperação Faixas Existentes	6 *	7590 *	3,5 *	71,43	m² =	11.385.227,70
Estações	17 *	1 *	1 *	134.268,14	un =	2.282.558,38
Total					=	13.667.786,08
Implantação de faixa preferencial na DF001 (entre a Av. Recanto das Emas e a BR-040)						
	Quantidade	Extensão	Largura	Valor Unitário		Total
Recuperação Faixas Existentes	4 *	12460 *	3,5 *	71,43	m² =	12.460.249,20
Estações	5 *	1 *	1 *	134.268,14	un =	671.340,70
Total					=	13.131.589,90
Total EIXO SUDOESTE					=	142.612.483,08

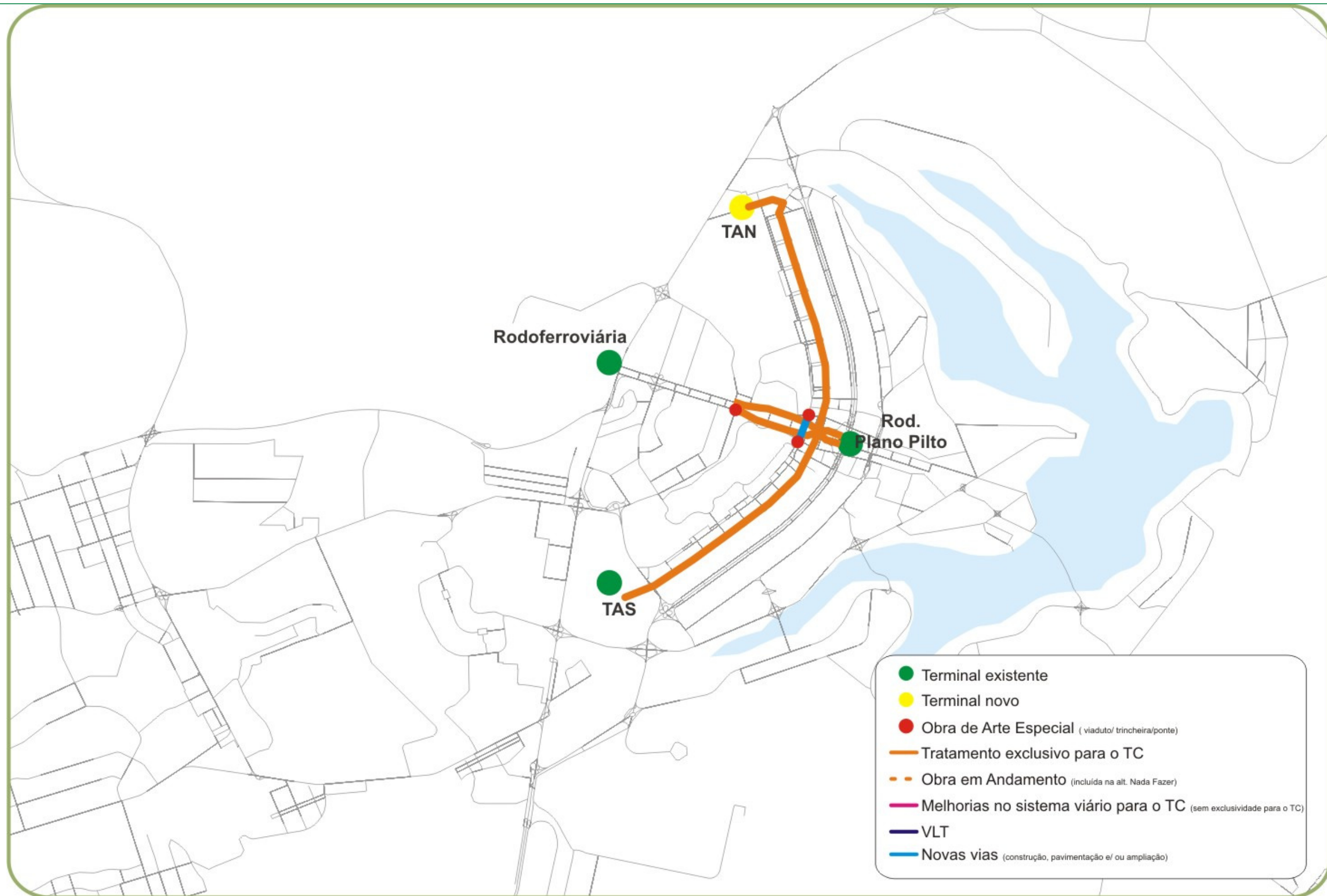
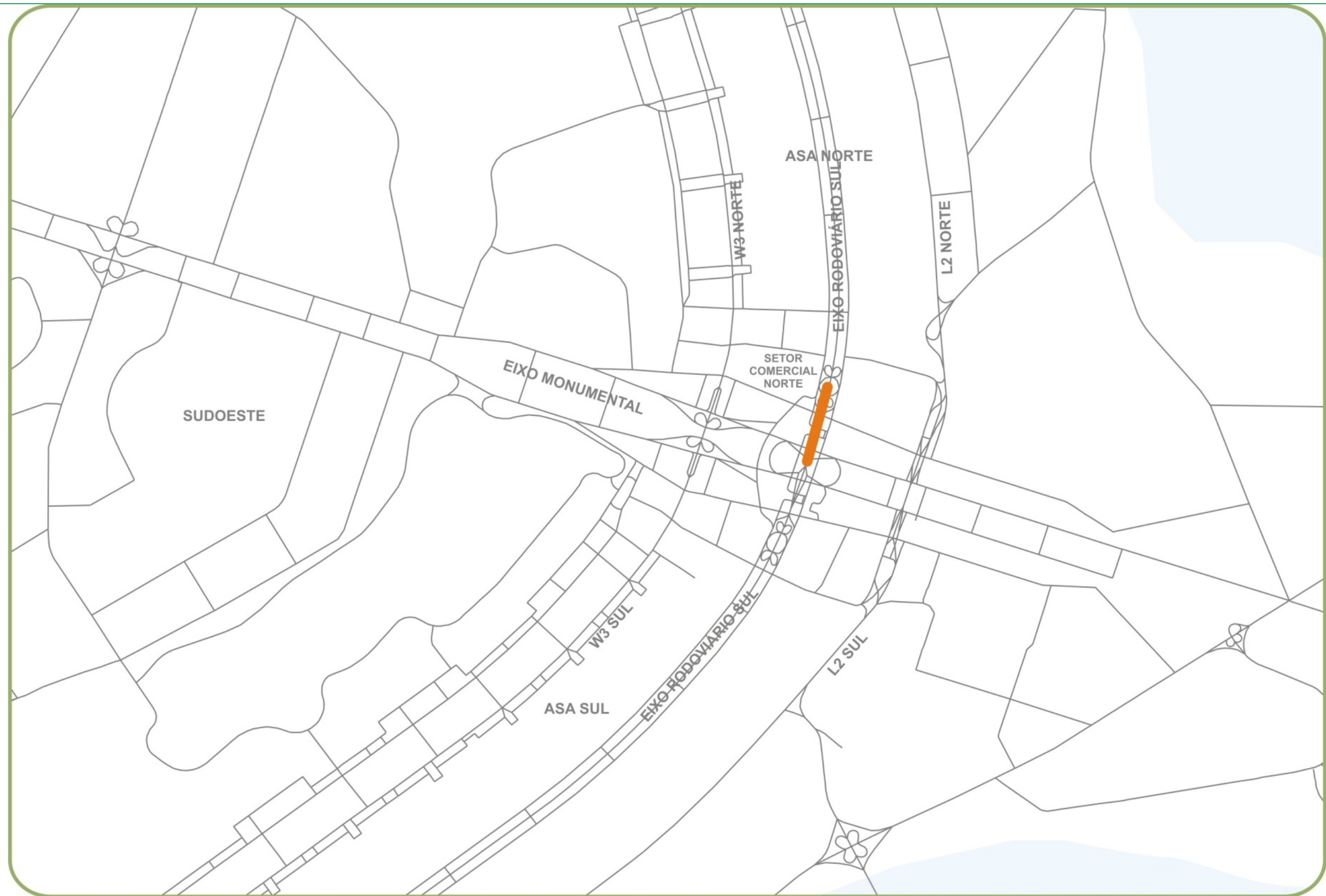


Figura 9: Área Central – faixa exclusiva para ônibus



Co

Figura 10: Metrô – Expansão Estação Central / Setor Comercial Norte

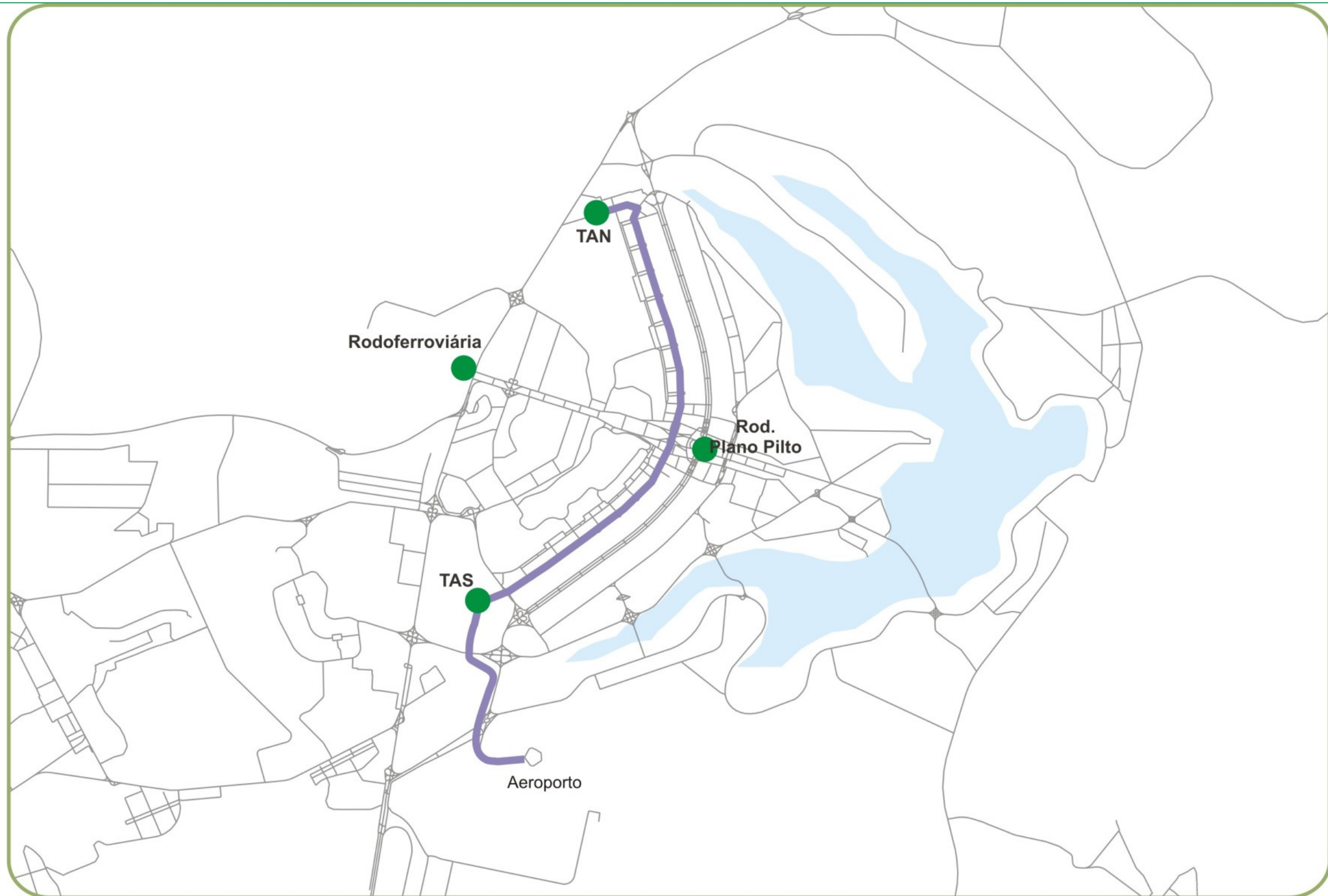


Figura 11: Metrô Leve (VLT) – Linha 1- Aeroporto JK - Terminal Asa Norte (TAN)

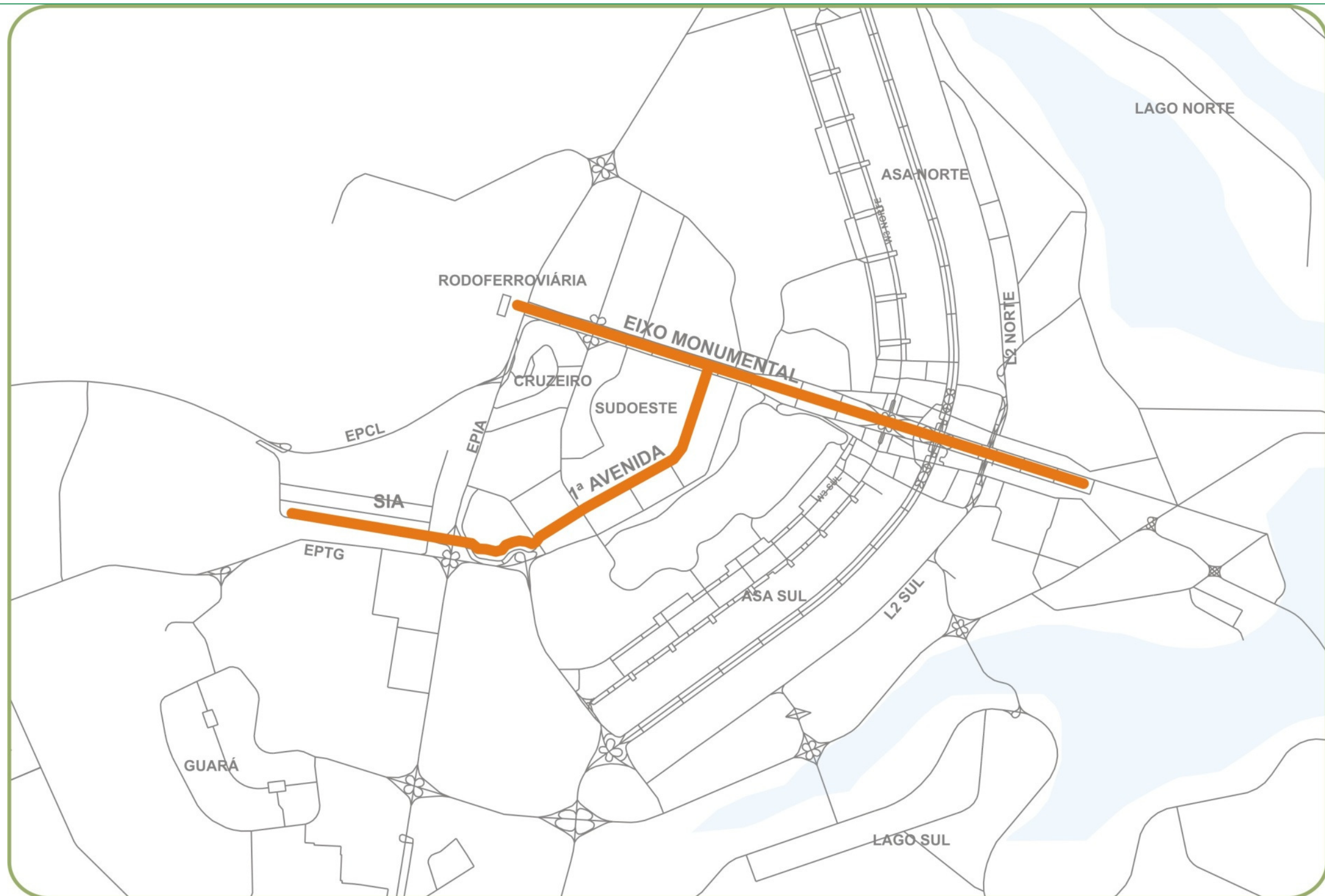


Figura 12: Metrô Leve (VLT) – Linha 2 - Esplanada – Rodoferroviária / SIA



Figura 13: Metrô – Expansão Samambaia, Ceilândia e Asa Norte

Quadro 5: Área Central

Implantação de uma ligação em desnível das vias W4 Sul e W4 norte;						
	Quantidade	Extensão	Largura	Valor Unitário		Total
Nova Via em túnel	6 *	760 *	3,5 *	4.999,40	m² =	79.790.424,00
Acostamentos	2 *	760 *	3,0 *	115,60	m² =	527.136,00
Obras de Arte	2 *	5385 *	1 *	7.360,00	m² =	79.272.561,00
Total =						159.590.121,00
Implantação de um via ligando a L2 a L4 na Asa Norte;						
	Quantidade	Extensão	Largura	Valor Unitário		Total
Nova Via	6 *	1850 *	3,5 *	142,40	m² =	5.532.240,00
Acostamentos	2 *	1850 *	3,0 *	115,60	m² =	1.283.160,00
Obras de Arte	2 *	3826 *	1 *	7.360,00	m² =	56.325.920,00
Total =						63.141.320,00
Implantação de faixa exclusiva para ônibus no Eixo Monumental, da interseção da EPIG até o acesso a Rodoviária do Plano Piloto e uma obra de arte especial ligando o eixo monumental com a EPIG						
	Quantidade	Extensão	Largura	Valor Unitário		Total
Transporte Coletivo	2 *	3020 *	3,5 *	257,68	m² =	5.447.355,20
Recuperação Faixas Existentes	10 *	3020 *	3,5 *	71,43	m² =	7.550.151,00
Obras de Arte	1 *	2100 *	1 *	7.360,00	m² =	15.456.000,00
Estações	8 *	1 *	1 *	286.252,85	un =	2.290.022,80
Passarelas	8 *	1 *	1 *	2.817.436,60	un =	22.539.492,80
Total =						53.283.021,80
Implantação de via exclusiva para ônibus na W3 e implantação de uma obra de arte especial para ligação do corredor do eixo monumental com o corredor da W3						
	Quantidade	Extensão	Largura	Valor Unitário		Total
Transporte Coletivo	2 *	13000 *	3,5 *	257,68	m² =	23.448.880,00
Recuperação Faixas Existentes	4 *	13000 *	3,5 *	71,43	m² =	13.000.260,00
Obras de Arte	1 *	3850 *	1 *	7.360,00	m² =	28.336.000,00
Estações	18 *	1 *	1 *	286.252,85	un =	5.152.551,30
Total =						69.937.691,30

Implantação das 3 estações previstas (104, 110 ,106)											
Estações	3	*	1	*	1	*	26.061.992,67	un	=	78.185.978,00	
Extensão do Metrô da Estação Central até o Setor Comercial Norte com a implantação de uma estação (Comercial Norte)											
	Quantidade		Extensão		Largura		Valor Unitário			Total	
Via Metroviária Superfície	1	*	3411	*	1	*	62.204,55	m²	=	212.176.081,00	
Estações	1	*	1	*	1	*	28.092.989,00	un	=	28.092.989,00	
Total									=	240.269.070,00	
Extensão do Metrô na Asa Norte incluindo a 8 (oito) novas estações (103, 105, 107, 109, 111, 113, 115 e TAN)											
	Quantidade		Extensão		Largura		Valor Unitário			Total	
Via Metroviária Superfície	1	*	11196	*	1	*	62.204,55	m²	=	696.411.461,00	
Estações	7	*	1	*	1	*	28.092.989,00	un	=	196.650.923,00	
Total									=	893.062.384,00	
Implantação de via exclusiva para o metrô leve entre o Aeroporto JK e o TAN e Estações											
	Quantidade		Extensão		Largura		Valor Unitário			Total	
Projeto Existente - Valor Atualizado	R\$		982.121.455,92								
Implantação de VLT no Eixo Monumental e no S I A											
	Quantidade		Extensão		Largura		Valor Unitário			Total	
Via Metroviária	1	*	26	*	1	*	26.805.477,52	m²	=	685.952.169,70	
Total									=	685.952.169,70	
Total ÁREA CENTRAL										=	3.225.543.211,72

5 AVALIAÇÃO OPERACIONAL E ECONÔMICA

5.1 Avaliação técnica

Na avaliação técnica das alternativas, compararam-se os resultados operacionais obtidos das simulações realizados para os horizontes 2010 e 2020, considerando os indicadores veículos x km, veículos x hora, passageiro x hora e tempos de caminhada a pé, de espera e total por passageiro.

Conforme mostrado na Tabela 5e na Tabela 6, quando comparadas com a situação sem projeto as alternativas propostas propiciaram ganhos para o usuário já no horizonte de 2010. Constataram-se:

- Aumento da velocidade média, de 5,71% a 7,87%;
- Aumento da quilometragem rodada (veículos x km) para as alternativas 1A e 1B, de 3,3% a 7,96%, e redução de 7,22%, no caso da Alternativa 2;
- Redução de horas de veículo (veículos x hora) para as alternativas 1A e 2, de 4,21% e 12,24%, respectivamente, e aumento de 1,32% para a alternativa 1B;
- Redução do tempo de viagem embarcado, de 11,60% a 12,27%;
- Redução do tempo de viagem a pé, de 37,7% a 45,4%;
- Redução do tempo de espera, de 45,5% a 50,4%;
- Redução do tempo total de viagem por passageiro, de 41,7% e 43,1%.

Com relação ao horizonte de 2020, os resultados mostram-se amplamente favoráveis em relação à alternativa “Nada Fazer”, conforme apresentado na Tabela 7 e na Tabela 8. Verificaram-se:

- Aumento da velocidade média, de 56,70% a 59,03%;
- Redução da quilometragem (veículo x km), de 22,13% a 27,29%;
- Redução das horas de veículo (veículos x hora), de 50,39% a 54,28%;
- Redução do tempo de viagem embarcado, de 43,41% a 44,30%;
- Redução do tempo de viagem a pé, de 32,4% a 42,7%;
- Redução do tempo de espera, de 1,4% a 7,1%;
- Redução do tempo total de viagem por passageiro, de 51,8% a 57,8%.

Tabela 5: Resultados das simulações das alternativas - horizonte 2010

Alternativa	Passageiros Transportados*	N.º de Transferências	Velocidade Média (h)	Veículos x km	Veículos x hora (h)	Pass x hora	Tempo médio por passageiro (min.)		
							A Pé	Espera	Total
Nada Fazer	287.927	1,38	29,7	136.444	4.594	219.402	17,0	12,2	74,9
1A	454.075	1,88	32,0	140.988	4.401	193.945	10,3	6,6	42,6
1B	435.511	1,80	31,6	147.304	4.654	193.526	10,6	6,4	43,6
2	484.178	2,01	31,4	126.591	4.032	192.486	9,3	6,0	39,2

* O número de viagens estimadas durante a hora pico é de 252.730

Tabela 6: Diferença percentual em relação à Alternativa Nada Fazer – horizonte 2010

Alternativa	Passageiros Transportados	% de Transferências	Velocidade Média (%)	Veículos x km (%)	Veículos x hora (%)	Pass x hora (%)	Tempo médio por passageiro (%)		
							A Pé	Espera	Total
1ª	57,70%	36,23%	7,87%	3,33%	-4,21%	-11,60%	-39,2%	-45,5%	-43,1%
1B	51,26%	30,43%	6,55%	7,96%	1,32%	-11,79%	-37,7%	-47,6%	-41,7%
2	68,16%	45,65%	5,71%	-7,22%	-12,24%	-12,27%	-45,4%	-50,4%	-47,7%

Tabela 7: Resultados das simulações das alternativas - horizonte 2020

Alternativa	Passageiros Transportados*	N.º de Transferências	Velocidade Média (h)	Veículos x km	Veículos x hora (h)	Pass x hora	Tempo médio por passageiro (min.)		
							A Pé	Espera	Total
Nada Fazer	358.149	1,27	17,1	184.671	10.795	501.980	18,3	7,9	110,3
1ª	532.148	1,90	27,2	134.266	4.935	283.072	12,1	7,6	51,7
1B	516.320	1,83	26,8	143.811	5.356	283.794	12,4	7,8	53,1
2	583.133	2,09	26,8	137.799	5.141	279.617	10,5	7,3	46,6

* O número de viagens estimadas durante a hora pico é de 293.434

Tabela 8: Diferença percentual em relação à Alternativa Nada Fazer – horizonte 2020

Alternativa	Passageiros Transportados	% de Transferências	Velocidade Média (%)	Veículos x km (%)	Veículos x hora (%)	Pass x hora (%)	Tempo médio por passageiro (%)		
							A Pé	Espera	Total
1ª	48,58%	49,60%	59,03%	-27,29%	-54,28%	-43,61%	-33,9%	-3,1%	-53,2%
1B	44,16%	44,09%	56,96%	-22,13%	-50,39%	-43,47%	-32,4%	-1,4%	-51,8%
2	62,82%	64,60%	56,70%	-25,38%	-52,38%	-44,30%	-42,7%	-7,1%	-57,8%

Os resultados demonstram que as alternativas propostas propiciam:

- Redução de quilometragem e de tempo de utilização de veículos, fruto da racionalização da rede de transporte coletivo;
- Aumento do número de transferências, em face da implantação da integração operacional e tarifária;
- Redução do tempo de viagem, em todos as etapas (a pé, espera, embarcado).

Além disso, a simulação mostra que as alternativas analisadas produzem resultados da mesma ordem de grandeza.

5.2 Avaliação econômica

Na avaliação desenvolvida, adota-se como benefício econômico a variação de custos operacionais dos veículos, a variação de tempo de viagem dos usuários e a redução dos custos ambientais, ao se compararem, ao longo de 30 anos, a situação-base — a Alternativa Nada Fazer —, com as propostas. Nestas, consideram-se implantados o sistema integrado de transporte coletivo do Distrito Federal e seu Entorno e as intervenções viárias associadas, conforme recomendado pelas Alternativas 1A, 1B e 2, inclusive com integração tarifária.

A Alternativa Nada Fazer corresponde à situação em que está em funcionamento o sistema atual de transporte coletivo do Distrito Federal e seu Entorno, com ajustes nas frequências e nos tipos de veículos das linhas existentes, e o sistema viário atual é acrescido das obras já comprometidas.

A análise econômica de cada uma das alternativas foi realizada considerando que cada uma delas estaria completamente implantada dentro dos dois anos-horizontes determinados, 2010 e 2020. Foi possível estimar os benefícios nos anos intermediários mediante interpolação. Não foram realizadas análises individuais para cada uma das intervenções propostas.

Todos os dados de oferta e de demanda utilizados nesta avaliação foram produzidos por simulação com o software EMME/2, através da alocação da matriz de origem e destino de viagens realizadas na hora pico da manhã, entre 6h45 e 7h45, derivada da Pesquisa Domiciliar O/D 2009.

Para melhor estimar os benefícios nos anos horizonte, foi desenvolvido um processo de modelagem do sistema de transportes do Distrito Federal e do seu Entorno, que incluiu a projeção da demanda e a simulação das redes de transportes individual e coletivo previstas para cada um dos anos-horizonte de 2010 e 2020.

A expressão “DF e seu Entorno” é utilizada para expressar que as linhas de ligação do DF com seu Entorno também fizeram parte das simulações e das análises econômicas desenvolvidas.

Os custos operacionais, de tempo de viagem e ambientais considerados nesta avaliação envolvem todos os modos de transporte, inclusive os automóveis, e todas as viagens realizadas em uma hora do pico da manhã de um dia útil. Os resultados obtidos foram, posteriormente, expandidos para um dia de operação e, a seguir, anualizados.

As viagens de automóvel foram incluídas nas análises porque também se beneficiarão das intervenções que, embora recomendadas para o transporte coletivo,

também atendem ao tráfego geral. Mesmo se não houvesse recomendações desse tipo, o tráfego de autos também se beneficiaria da redução do volume de ônibus no sistema viário, resultante da remodelação das linhas de ônibus proporcionada pela introdução da tarifa integrada.

A metodologia utilizada para expandir para valores diários os resultados da simulação do pico da manhã, considerou que um dia de operação contém quatro horas em que ocorre a demanda de pico. A quantidade de horas fora-de-pico que ocorrem num dia de operação foi determinada em função da matriz de viagens fora-de-pico. Essa matriz foi calculada como uma média das matrizes de viagens que ocorrem entre 9h-11h e 14h-16h, horários representativos desta demanda. O total de viagens envolvido na matriz fora-de-pico representou, aproximadamente, 50% do total de viagens que ocorrem na hora de pico.

Tomando-se o total de viagens diárias realizadas no DF e Entorno e dele retirando-se o total de viagens que ocorrem nas quatro horas de pico, as viagens restantes são suficientes para comportar 10 vezes o total da matriz fora-de-pico. Assim, o total de horas fora-de-pico foi estabelecido em 10 horas.

Caso fosse estabelecido arbitrariamente que o número de horas fora-de-pico seria 15h ou 16h, número necessário para completar as 19-20 horas de operação diária do sistema de transportes, o total da demanda diária de passageiros transportados seria muito superior ao real, o que levaria a análises econômicas distorcidas.

Uma vez expandida para um dia útil, os benefícios diários foram multiplicados por 300 dias úteis por ano, para produzir a estimativa de benefícios anual utilizada nas análises econômicas. Desta forma, para calcular os benefícios anuais decorrentes da implantação das intervenções recomendadas utilizados nas análises econômicas foi empregada a seguinte formulação:

$$B = (b \times 4 + (b \times 0.5) \times 10) \times 300$$

onde

- B = benefício anual
- b = benefício na hora de pico da manhã

A abrangência modal e espacial adotada é necessária, uma vez que a introdução das obras propostas pode alterar os caminhos utilizados por viagens que aparentemente não são usuárias dos trechos de intervenção.

Assim, por exemplo, é bastante possível que uma viagem com origem em algum ponto da zona oeste do Distrito Federal, que na situação-base se utilizava de uma combinação ônibus-metrô para alcançar seu destino, passe a utilizar, uma combinação ônibus-ônibus-ônibus, porque na situação proposta, com o aumento da velocidade dos ônibus e, como consequência, a redução no seu tempo de viagem, o custo generalizado dessa viagem ficou mais atrativo pelo novo caminho.

Dessa forma, se a implantação de um corredor de ônibus é capaz de atrair uma demanda adicional, isso se reflete na elevação dos indicadores de *veículo x km*, *veículo x hora* e de *passageiro x hora* nas linhas de ônibus que utilizam o corredor, de forma que sua comparação pura e simples com a situação anterior resultará sempre num aumento do custo total de transporte nas linhas do corredor.

Uma vez que as três situações foram simuladas com a mesma matriz de viagens, esse movimento da demanda que resultou num acréscimo nas linhas do corredor beneficiado produz também num decréscimo de demanda em outras linhas do sistema de transportes, o que, por sua vez, implica a redução dos mesmos indicadores citados e, como consequência, uma redução do custo de transporte nessas linhas. Essa redução de custo é um benefício que deve ser apropriado para o projeto analisado.

O cálculo do custo operacional referente a cada situação foi desenvolvido considerando que cada tipo de veículo utilizado nas linhas de ônibus atuais e previstas possui um *custo variável por km* e um *custo fixo por hora* próprio. Assim, o valor do custo operacional apresentado para cada situação foi calculado separadamente por tipo de veículo, considerando todas as linhas de ônibus do Distrito Federal e do seu Entorno, o metrô e o VLT, nas situações em que este último está presente.

Na ausência de informações atuais sobre o custo operacional de cada tipo de veículo, foram utilizados os mesmos custos operacionais referentes a maio/2006 adotados no PTU-DF, porém atualizados pelo IGP-DI, calculado pela Fundação Getúlio Vargas, que atingiu o valor de 1,299 no período maio/2006 a setembro/2010.

O custo operacional/km do VLT foi calculado com base nos apresentados no Relatório de Viabilidade Econômico-Financeira da Linha Aeroporto-TAN, onde esse valor é estimado em R\$ 17,81 por km rodado.

Desse mesmo Relatório foram também extraídos os valores unitários por km do custo ambiental das emissões de autos e ônibus, que foram estimados em:

- Autos : R\$ 0,0503/km
- Ônibus : R\$ 2,9170/km

No cálculo do custo do tempo de viagem dos passageiros, optou-se por também determiná-lo separadamente por tipo de veículo, para o melhor entendimento dos reflexos da implantação das propostas nos tempos de percurso. O valor econômico do tempo de viagem dos passageiros depende apenas de seu nível de renda e não do tipo de veículo utilizado na sua viagem.

O *valor da hora* dos usuários do sistema de transportes foi calculado em função da sua renda média familiar mensal, apurada através dos dados da Pesquisa Domiciliar O/D 2009. Para cada uma das três categorias de usuários consideradas nas análises, condutor de auto, passageiro de auto e passageiro de transporte coletivo, foi calculada uma renda média familiar mensal e daí derivada uma renda média individual mensal, utilizando o tamanho médio da família encontrado nos dados da mesma pesquisa de origem-destino.

O valor da hora de cada categoria empregado na avaliação econômica foi:

- Motoristas de automóvel: 3,29 Salários Mínimos (SM)
- Passageiros de automóvel: 2,35 SM
- Passageiros de transporte coletivo: 1,03 SM

Cabe ressaltar que, como a Pesquisa Domiciliar O/D 2009 cobriu apenas 28% das áreas residenciais do Distrito Federal e integralmente as áreas residenciais do Entorno, o valor da hora das categorias apresentado acima está subdimensionado, devido ao fato de que, na amostra recolhida pela referida pesquisa, a participação das rendas familiares das áreas

do Entorno está maior do que realmente é. Como se sabe, as rendas familiares das áreas do Entorno são menores do que as rendas familiares do DF.

Seguindo metodologia tradicional em análises deste tipo, foi adotado que apenas 30% da economia de tempo de viagem proporcionada pelas alternativas poderiam ser apropriadas como valor econômico. Além disso, foi considerado que o ganho de tempo nas viagens por motivo trabalho e por motivo saúde poderia ser apropriado em 100%, enquanto que nas viagens por motivo estudo somente 50% e nas viagens por outros motivos somente 10% o são.

Conforme exposto, pelo fato de a pesquisa não ter sido realizada em todo o Distrito Federal, foi adotada a mesma participação de cada motivo de viagem observada na Pesquisa Domiciliar O/D 2000, apresentada na Tabela 9 e no Gráfico 1.

Tabela 9: Distribuição dos motivos de viagem por modo de transporte

	Trabalho + Saúde	Estudo	Outros	Total
Auto	41,7	28,5	29,8	100
Ônibus	72,5	24,8	2,7	100
Total	60,1	26,3	13,6	100

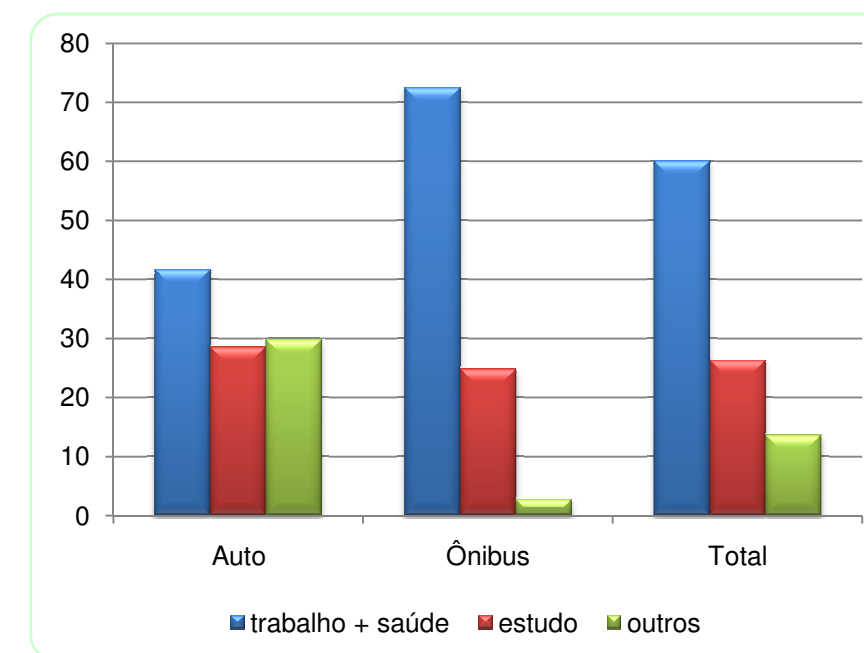


Gráfico 1: Distribuição dos motivos de viagem por modo de transporte

Aplicando as proporções citadas acima, os ganhos de tempo de viagem aos quais foi atribuído um valor econômico ficaram reduzidos a:

- Viagens de auto (condutores+passageiros): 59 %
- Viagens de ônibus: 85 %

Na montagem do cenário Nada Fazer, foram considerados os investimentos já comprometidos em infraestrutura de transportes, conforme apresentado no capítulo 7 deste relatório.

Além das intervenções viárias citadas, a Alternativa Nada Fazer considera a manutenção da política tarifária atual e do conjunto atual de linhas, alterando, porém, o intervalo necessário para atender à demanda prevista e o tipo de veículo utilizado, quando o intervalo necessário para atender à demanda simulada se mostrou reduzido demais para permitir sua operação de modo seguro.

As Alternativas 1A e 1B são compostas por um conjunto de linhas dimensionadas para operar com a integração tarifária prevista para as linhas do DF. Nessas duas alternativas, as linhas do Entorno são racionalizadas, mas não participam da integração tarifária.

A Alternativa 1A conta com a introdução de uma linha do metrô leve (VLT) entre o Aeroporto e o TAN. Na Alternativa 1B, linhas provenientes de outras regiões administrativas podem passar pela W3, operando em faixa exclusiva, adjacente ao canteiro central.

A Alternativa 2 considera que o sistema de transporte coletivo de toda a área de estudo conta com integração operacional e tarifária, incluindo as linhas do Entorno; conta também com a extensão do metrô até o TAN, a introdução da citada linha de metrô leve (VLT) entre Aeroporto e TAN e, além disso, da introdução de duas linhas adicionais de metrô leve (VLT) ligando a Esplanada dos Ministérios ao SIA, via Sudoeste, e à Rodoferroviária.

As alternativas analisadas são compostas pelas intervenções apresentadas da Tabela 10 à Tabela 15.

Tabela 10: Intervenções do Eixo Norte (março, 2009)										
Obras	ALTERNATIVAS			Tipo	Extensão (km)	Custos				
	1A	1B	2			Infraestrutura	Estações	Passarelas	Ciclovias	Custo Total
Implantação de faixa exclusiva para ônibus na BR-020 entre o acesso a Planaltina e o Balão do Colorado;	1A	1B	2	TC*	24,6	162.890.994,00	5.725.057,00	56.348.732,00	5.400.000,00	230.364.783,00
Implantação de faixa exclusiva para ônibus na EPIA entre o balão do Colorado e o acesso ao TAN;	1A	1B	2	TC	8,7	46.087.293,00	572.505,70	5.634.873,20	0,00	52.294.671,90
Implantação de faixa exclusiva para ônibus na Av. Independência em Planaltina	1A	1B	2	TC	2,6	7.289.828,00	858.758,55	0,00	585.000,00	8.733.586,55
Implantação de faixa preferencial nas vias urbanas de Sobradinho II (DF-150 e DF-420)	1A	1B	2	TC	11,18	11.180.223,60	2.003.769,95	0,00	0,00	13.183.993,55
Implantação de faixa preferencial nas vias urbanas de Sobradinho I (Ruas 1, 4 e 5)	1A	1B	2	TC	4,95	4.950.099,00	4.293.792,75	0,00	0,00	9.243.891,75
Implantação de faixa preferencial nas vias urbanas de Planaltina (Av. Contorno da Estância e DF-128)	1A	1B	2	TC	5,34	5.340.106,80	2.290.022,80	0,00	0,00	7.630.129,60
Implantação de faixa preferencial no Eixo Rodoviário Norte , entre a BR-020 e a Rodoviária do Plano Piloto	1A	1B	2	TC	9,26	16.217.077,80	268.536,28	3.756.582,13	0,00	20.242.196,21
Construção da 4ª ponte e do sistema viário, ligando a via L4 norte a BR-020 próximo ao acesso a Sobradinho;	1A	1B	2	TI**	13,5	577.024.000,00	402.804,42	0,00	2.205.000,00	579.631.804,42
Implantação de faixa exclusiva para o transporte Coletivo na ligação da via L4 norte a BR-020 próximo ao acesso a Sobradinho (4ª Ponte);	1A	1B	2	TC		0,00	858.758,55	0,00	0,00	858.758,55
Total Eixo Norte					80,13	830.979.622,20	17.274.006,00	65.740.187,33	8.190.000,00	922.183.815,53

* TC – Transporte Coletivo

**TI – Transporte Individual

Tabela 11: Intervenções do Eixo Oeste (março, 2009)

Obras	ALTERNATIVAS			Tipo	Extensão (km)	Custos				
	1A	1B	2			Infraestrutura	Estações	Passarelas	Ciclovias	Custo Total
Implantação de faixa exclusiva para ônibus na Estrada Parque Indústria Gráfica – EPIG ;	1A	1B	2	TC*	5,5	33.682.845,00	2.290.022,80	11.269.746,40	1.237.500,00	48.480.114,20
Implantação de nova via entre o SIG e o Parque da Cidade	1A	1B	2	TI**	1,55	4.165.160,00	0,00	0,00	0,00	4.165.160,00
Implantação de uma ligação em desnível da EPIG com a EPAA no Plano Piloto;	1A	1B	2	TI	5,2	173.716.800,00	0,00	0,00	0,00	173.716.800,00
Implantação de faixa exclusiva para ônibus na Estrada Setor Policial Militar – ESPM ;	1A	1B	2	TC	3,1	20.699.346,67	268.536,28	3.756.582,13	697.500,00	25.421.965,08
Implantação de faixa exclusiva para ônibus na Av. Hélio Prates ;	1A	1B	2	TC	6,3	36.703.184,72	2.014.022,10	0,00	0,00	38.717.206,82
Implantação de faixa preferencial para o transporte coletivo na Av. Comercial em Taguatinga;	1A	1B	2	TC	5,1	17.230.534,57	1.745.485,82	0,00	0,00	18.976.020,39
Implantação da via Interbairros entre a ESPM e a Estação Furnas do metrô;	1A	1B	2	TI	15,26	351.704.000,00	1.342.681,40	0,00	0,00	353.046.681,40
Construção de via, ligando a interseção da EPIA com a EPAA a EPCL , próximo ao Parque Nacional ;	1A	1B	2	TI	7,18	21.620.896,00	0,00	0,00	0,00	21.620.896,00
Implantação da 3ª pista na EPCL e tratamento em desnível na interseção com a EPIA;	1A	1B	2	TI	12,57	277.068.290,00	805.608,84	16.904.619,60	1.843.748,54	296.622.266,98
Implantação de faixa exclusiva para ônibus na DF001, entre a EPCL e a EPNB (Pistão Norte e Sul)	1A	1B	2	TC	10,15	51.406.988,50	6.011.309,85	11.269.746,40	0,00	68.688.044,75
Implantação de faixa preferencial para o transporte coletivo na Av. SAMDU em Taguatinga;	1A	1B	2	TC	6,2	19.189.276,93	1.879.753,96	0,00	1.395.000,00	22.464.030,89
Implantação de um túnel na Av. Central a fim de retirar o fluxo de tráfego de passagem para Ceilândia do centro comercial de Taguatinga e readequação da Av. Central	1A	1B	2	TI	0,9	289.108.062,00	0,00	0,00	202.500,00	289.310.562,00
Extensão do Metrô na região da Ceilândia através da implantação das estações 28 e 29, na região de Samambaia com a construção das estações 34 e 35			2	TC		622.269.631,37	0,00	0,00	0,00	450.730.930,00
Implantação das 4 estações previstas (Onoyama, Estrada Parque)	1A	1B	2	TC		56.185.978,00				56.185.978,00
Total Eixo Oeste					79,01	1.296.295.384,39	16.357.421,05	43.200.694,53	5.376.248,54	1.868.146.656,51

* TC – Transporte Coletivo

**TI – Transporte Individual

Tabela 12: Intervenções do Eixo Sul (março, 2009)

Obras	ALTERNATIVAS			Tipo	Extensão (km)	Custos				
	1A	1B	2			Infraestrutura	Estações	Passarelas	Ciclovias	Custo Total
Implantação de faixa exclusiva para ônibus na BR-040 entre o acesso a Santa Maria e a Estrada Parque Indústria e Abastecimento – EPIA;	1A	1B	2	TC*	6,64	107.280.125,91			0,00	107.280.125,91
Implantação de faixa exclusiva para ônibus na DF-480e DF-065	1A	1B	2	TC	8,4	135.715.821,93			0,00	135.715.821,93
Implantação de faixa exclusiva para ônibus na Estrada Parque Indústria e Abastecimento – EPIA - entre o Catetinho e a EPDB	1A	1B	2	TC	8,82	142.501.613,03			0,00	142.501.613,03
Implantação de faixa exclusiva para ônibus na Estrada Parque Indústria e Abastecimento – EPIA - entre a EPDB e TAS	1A	1B	2	TC	5	80.783.227,34			0,00	80.783.227,34
Implantação de faixa exclusiva para ônibus na Estrada Parque Indústria e Abastecimento – EPIA - entre o TAS e TAN	1A	1B	2	TC	10,12	86.184.786,80	3.435.034,20	33.809.239,20	0,00	123.429.060,20
Implantação de faixa exclusiva para ônibus Estrada Parque Aeroporto – EPAR – entre o balão do aeroporto e o Eixo Rodoviário;	1A	1B	2	TC	2,96	47.823.670,59	0,00	0,00	0,00	47.823.670,59
Implantação de uma pista exclusiva para o transporte coletivo na Estrada Parque Dom Bosco – EPDB - entre o balão do Aeroporto e o Eixo Rodoviário;	1A	1B	2	TC	1,91	30.859.192,84	0,00	0,00	0,00	30.859.192,84
Implantação de faixa preferencial nas vias urbanas do Gama	1A	1B	2	TC	4,18	4.180.083,60	939.876,98	0,00	0,00	5.119.960,58
Implantação de faixa preferencial nas vias urbanas de Santa Maria	1A	1B	2	TC	15,74	15.740.314,80	1.879.753,96	0,00	0,00	17.620.068,76
Total Eixo Sul					63,77	651.068.836,84	6.254.665,14	33.809.239,20	0,00	691.132.741,18

* TC – Transporte Coletivo

Tabela 13: Intervenções do Eixo Sudoeste (março, 2009)

Obras	ALTERNATIVAS			Tipo	Extensão (km)	Custos				
	1A	1B	2			Infraestrutura	Estações	Passarelas	Ciclovias	Custo Total
Estrada Parque Núcleo Bandeirante - EPNB .	1A	1B	2	TC*	8,02	56.445.867,80	2.003.769,95	19.722.056,20	0,00	78.171.693,95
Criação de via ligando a Avenida Riacho Fundo e Via Cedro no Riacho Fundo com a Avenida Contorno no Núcleo Bandeirante , possibilitando uma ligação direta destas regiões com a EPDB;	1A	1B	2	TI**	2,7	9.582.240,00	0,00	0,00	607.500,00	10.189.740,00
Implantação de uma via ligando Samambaia com o Recanto das Emas , através da continuidade da via de Ligação Ceilândia-Samambaia (DF-459);	1A	1B	2	TI	1,95	9.893.640,00	0,00	0,00	438.750,00	10.332.390,00
Implantação de faixa exclusiva para ônibus na DF001, entre a Av. Recanto das Emas e a EPNB	1A	1B	2	TC	2,13	10.625.651,40	858.758,55	5.634.873,20	0,00	17.119.283,15
Implantação de faixa preferencial na Av. Recanto das Emas	1A	1B	2	TC	7,59	11.385.227,70	2.282.558,38	0,00	0,00	13.667.786,08
Implantação de faixa preferencial na DF001 (entre a Av. Recanto das Emas e a BR-040)	1A	1B	2	TC	12,46	12.460.249,20	671.340,70	0,00	0,00	13.131.589,90
Total Eixo Sudoeste					34,85	110.392.876,10	5.816.427,58	25.356.929,40	1.046.250,00	142.612.483,08

* TC – Transporte Coletivo

**TI – Transporte Individual

Tabela 14: Intervenções da Área Central (março, 2009)

Obras	ALTERNATIVAS			Tipo	Extensão (km)	Custos				
	1A	1B	2			Infraestrutura	Estações	Passarelas	Ciclovias	Custo Total
Implantação de uma ligação em desnível das vias W4 Sul e W4 norte ;	1A	1B	2	TI**	0,76	159.590.121,00	0,00	0,00	0,00	159.590.121,00
Implantação de um via ligando a L2 a L4 na Asa Norte ;	1A	1B	2	TI	1,85	63.141.320,00	0,00	0,00	0,00	63.141.320,00
Implantação de faixa exclusiva para ônibus no Eixo Monumental , da interseção da EPIG até o acesso a Rodoviária do Plano Piloto e uma obra de arte especial ligando o eixo monumental com a EPIG	1A	1B	2	TC*	3,02	28.453.506,20	2.290.022,80	22.539.492,80	0,00	53.283.021,80
Implantação de via exclusiva para ônibus na W3 e implantação de uma obra de arte especial para ligação do corredor do eixo monumental com o corredor da W3		1B		TC	13	64.785.140,00	5.152.551,30	0,00	0,00	69.937.691,30
Implantação das 3 estações previstas (104, 110 ,106)	1A	1B	2	TC		78.185.978,00				78.185.978,00
Extensão do Metrô da Estação Central até o Setor Comercial Norte com a implantação de uma estação (Comercial Norte)	1A	1B	2	TC		68.730.493,73		0,00	0,00	240.269.070,00
Extensão do Metrô na Asa Norte incluindo a 8 (oito) novas estações (103, 105, 107, 109, 111, 113, 115 e TAN)			2	TC		721.523.683,00				893.062.384,00
Implantação de VLT no Eixo Monumental e no SIA			2	TC		685.952.169,70	0,00	0,00	0,00	685.952.169,70
Implantação de via exclusiva para o metrô leve entre o Aeroporto JK e o TAN e Estações	1A		2	TC		982.121.455,92		0,00	0,00	982.121.455,92
Total Área Central					5,63	251.184.947,20	2.290.022,80	22.539.492,80	0,00	3.225.543.211,72

* TC – Transporte Coletivo

**TI – Transporte Individual

Tabela 15: Tabela Resumo dos Custos das Alternativas

	ALTERNATIVAS		
	1ª	1B	2
Infraestrutura	R\$ 4.325.145.572,38	R\$ 3.407.809.256,46	R\$ 6.354.891.056,45
Estações	R\$ 47.992.542,57	R\$ 53.145.093,87	R\$ 47.992.542,57
Passarelas	R\$ 190.646.543,27	R\$ 190.646.543,27	R\$ 190.646.543,27
Ciclovias	R\$ 14.612.498,54	R\$ 14.612.498,54	R\$ 14.612.498,54
Sub-Total	R\$ 4.578.397.156,75	R\$ 3.666.213.392,13	R\$ 6.608.142.640,83
Terminais	R\$ 161.260.288,16	R\$ 161.260.288,16	R\$ 164.312.119,50
Custo Infra	R\$ 4.739.657.444,91	R\$ 3.827.473.680,29	R\$ 6.772.454.760,33
VLT Linha 01	R\$ 575.988.827,52		R\$ 575.988.827,52
VLT Linha 02			R\$ 310.147.830,20
Metro 12 trens	R\$ 96.000.000,00	R\$ 96.000.000,00	R\$ 96.000.000,00
Metro 18 trens			R\$ 144.000.000,00
Custo Trens	R\$ 671.988.827,52	R\$ 96.000.000,00	R\$ 1.126.136.657,72
TOTAL	R\$ 5.411.646.272,43	R\$ 3.923.473.680,29	R\$ 7.898.591.418,05

A análise econômica desenvolvida visou ao cálculo da Taxa Interna de Retorno (TIR) e dos indicadores Benefício – Custo (B-C) e Benefício/Custo (B/C). Também foram desenvolvidas análises de sensibilidade da TIR quanto a variações não previstas nos Custos e nos Benefícios nos seguintes casos:

- Benefício Total (operacional + tempo de viagem)
- Custo + 20 %
- Benefício Total – 20 %
- Custo + 10 % e Benefício Total – 10 %

Além disso, as análises desenvolvidas identificaram a origem e a contribuição de cada componente dos benefícios considerados, operacional, de tempo de viagem ou de redução de custos ambientais, relativo aos autos ou ao transporte coletivo.

Os investimentos anuais referentes às intervenções recomendadas foram retirados do cronograma de implantação de cada alternativa.

Os benefícios anuais, por sua vez, foram interpolados a partir dos benefícios calculados para os anos 2010 e 2020. Foram, também, considerados proporcionais ao valor investido até o ano anterior, ou seja, o benefício do ano 'n' é proporcional ao valor investido até o ano 'n-1'.

Assim, no primeiro ano todas as alternativas apresentam benefício inexistente enquanto que os benefícios anuais tornam-se integrais a partir do 8º ano nas Alternativas 1A e 1B e a partir do 10º ano na Alternativa 2.

Além disso, apesar de os estudos de demanda e as simulações desenvolvidas se referirem a um período de 10 anos, os benefícios e custos apropriados na avaliação econômica foram estimados para um período de 30 anos, mais compatível com o porte das intervenções recomendadas.

Os benefícios e custos considerados a partir do 11º ano foram estimados exatamente iguais aos benefícios e custos do 10º ano e permaneceram constantes até o 30º ano.

Os resultados alcançados estão resumidos na Tabela 16.

As Tabelas 17 a 25 apresentam as planilhas com a estimativa dos benefícios para cada alternativa.

Tabela 16: Resumo dos resultados da avaliação econômica

	TIR (%)			B/C			B – C (R\$ 10 mil)		
	1A	1B	2	A	1B	2	1A	1B	2
Custo + Ben Operacional	16,95	20,83	11,16	1,47	1,92	0,93	1.730.673	2.469.202	-330.110
Custo + Ben Total	30,51	35,74	23,96	3,26	4,23	2,23	8.350.907	8.652.027	6.078.770
Custo+20% + Ben Total	26,90	31,73	20,85	3,06	4,03	2,03	7.610.888	8.116.061	5.094.173
Custo + Ben-20%	26,14	30,88	20,19	2,61	3,38	1,79	5.940.707	6.385.656	3.878.419
Custo+10% + Ben-10%	26,55	31,55	20,71	2,83	3,74	1,93	6.775.798	7.353.875	4.586.312
Valor Presente do Investimento (R\$ mil)	3.700.093	2.679.827	4.922.988						
Valor Presente do Benefício Total (R\$ mil)	12.051.000	11.331.854	11.001.758						

Tabela 17: Estimativa de Benefícios Alternativa 01A-2010

ESTIMATIVA DE BENEFÍCIOS					ALTERNATIVA A1a - 2010							
Parâmetros Utilizados na Avaliação												
Gasolina R\$/L	2,66	(out.10)		No. de horas-pico por dia	:	4		Renda Média Mensal (O/D 2009)				
Álcool R\$/L	1,87	(out.10)		No. de horas fora-pico por dia	:	10		Cond Auto :	3,29	S.M.		
Diesel R\$/L	1,80	(out.10)		No. de dias úteis por ano	:	300		Pass Auto :	2,35	S.M.		
				Benefício gerado em 1 hora fora-pico	:	50%		Pass TC :	1,03	S.M.		
1 SM = R\$	510,00	(out.10)		do benefício gerado em 1 hora-pico								
US\$ 1 = R\$	2,20	(médio no período de análise)		Custo / km VLT	:	R\$ 17,81						
Frota gasolina	40%	(médio no período de análise)										
Frota álcool	60%	(médio no período de análise)										
GP-DI set.10/mai.06	1,2993											
ANO 2010												
VALORES PARA 1 HORA PICO DA MANHÃ												
	Viagens	Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Tx Ocup	Passageiros	C.Variável	Cons Comb	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV	
CUSTOS AUTOS	de Veículos	(Km)	(h)	(Km/h)	Média	/ hp	US\$ / hp	L / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	
Sit. "Sem Projeto"	213.538	3.101.472	81.174	38,2	1,51	322.442	460.729	364.314	460.729	152.644	613.373	
Sit. "Com Projeto"	213.538	3.008.607	69.667	43,2	1,51	322.442	430.910	337.568	430.910	131.005	561.915	
BEN. AUTOS 1 HPM	0	92.865	11.507	5,0	0	0	29.820	26.746	29.820	21.638	51.458	
	Viagens	Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV	
CUSTO TOTAL TC	de Pessoas	(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	
Sit. "Sem Projeto"	252.730	136.444	4.594	29,7	287.927	219.402	76.957	85.248	197.209	94.676	291.885	
Sit. "Com Projeto"	252.730	140.988	4.401	32,0	454.075	193.945	96.265	90.883	216.824	83.691	300.514	
BEN. TOTAL TC	0	-4.544	193	2,3	-166.148	25.457	-19.308	-5.636	-19.615	10.985	-8.630	
		Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV	
CUSTOS MICROBUS		(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	
Sit. "Sem Projeto"		8.223	312	26,3	13.863	5.844	3.057	5.690	8.747	2.522	11.269	
Sit. "Com Projeto"		942	37	25,7	3.466	610	279	652	930	263	1.194	
BEN. MICROBUS 1 HPM		7.282	276	-0,6	10.397	5.233	2.779	5.038	7.817	2.258	10.075	

		Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
		(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS BUS ALONGADO											
Sit. "Sem Projeto"		92.487	3.261	28,4	212.677	156.474	51.158	58.936	110.094	67.521	177.615
Sit. "Com Projeto"		48.462	1.743	27,8	217.568	55.169	26.775	31.295	58.070	23.806	81.877
BEN. BUS ALONGADO 1 HPM		44.024	1.519	-0,5	-4.891	101.305	24.383	27.641	52.024	43.715	95.738
		Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
		(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS BUS ARTICULADO											
Sit. "Sem Projeto"		2.922	101	29,0	6.873	6.802	3.098	2.234	5.332	2.935	8.267
Sit. "Com Projeto"		39.077	1.160	33,7	124.770	67.607	39.402	29.421	68.823	29.174	97.997
BEN. BUS ARTICULADO 1 HPM		-36.155	-1.059	4,7	-117.897	-60.805	-36.304	-27.187	-63.491	-26.239	-89.729
		Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
		(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS BUS ART ENTORNO											
Sit. "Sem Projeto"		3.866	116	33,2	8.086	9.806	4.099	2.956	7.055	4.231	11.287
Sit. "Com Projeto"		3.997	112	35,5	6.825	8.004	4.030	3.009	7.040	3.454	10.494
BEN. ART ENTORNO 1 HPM		-132	4	2,3	1.261	1.802	69	-53	15	778	793
		Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
		(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS ALONG ENTORNO											
Sit. "Sem Projeto"		28.176	784	35,9	39.036	36.914	15.544	15.432	30.976	15.929	46.905
Sit. "Com Projeto"		46.787	1.297	36,1	52.385	44.031	25.779	26.506	52.285	19.000	71.285
BEN. ALONG ENTORNO 1 HPM		-18.611	-513	0,1	-13.349	-7.117	-10.234	-11.074	-21.309	-3.071	-24.380
		Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
		(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS MICROBUS ENTORNO											
Sit. "Sem Projeto"		0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
Sit. "Com Projeto"		0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
BEN. MICROBUS ENT 1 HPM		0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
		Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
		(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS METRÔ											
Sit. "Sem Projeto"		770	19	40,0	7.392	3.563			35.004	1.537	36.542
Sit. "Com Projeto"		1.218	30	40,0	36.175	14.700			25.597	6.343	31.941
BEN. METRO 1 HPM		-448	-11	0,0	-28.783	-11.137			9.407	-4.806	4.601
		Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
		(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS VLT											
Sit. "Sem Projeto"		0	0	-	0	0			0	0	0
Sit. "Com Projeto"		504	21	24,0	12.886	3.824			4.078	1.650	5.728
BEN. VLT 1 HPM		-504	-21	24,0	-12.886	-3.824			-4.078	-1.650	-5.728
BENEFÍCIOS TOTAIS HORA-PICO					-207.817	10.495	10.512	-5.636	15.534	26.167	42.828
BENEFÍCIOS TOTAIS DIÁRIOS							94.604	-50.720	139.805	235.505	385.455

Tabela 18: Estimativa de Benefícios Alternativa 01A-2020

ESTIMATIVA DE BENEFÍCIOS					ALTERNATIVA A1a - 2020							
Parâmetros Utilizados na Avaliação												
Gasolina R\$/L	2,66	(out.10)			No. de horas-pico por dia	:	4			Renda Média Mensal (O/D 2000)		
Álcool R\$/L	1,87	(out.10)			No. de horas fora-pico por dia	:	10			Cond Auto :	3,29	S.M.
Diesel R\$/L	1,80	(out.10)			No. de dias úteis por ano	:	300			Pass Auto :	2,35	S.M.
					Benefício gerado em 1 hora fora-pico	:	50%			Pass TC :	1,03	S.M.
1 SM = R\$	510,00	(out.10)			do benefício gerado em 1 hora-pico							
US\$ 1 = R\$	2,20	(médio no período de análise)			Custo / km VLT	:	R\$ 17,81					
Frota gasolina	40%	(médio no período de análise)										
Frota álcool	60%	(médio no período de análise)										
GP-DI set.10/mai.06	1,2993											
ANO 2020												
VALORES PARA 1 HORA PICO DA MANHÃ												
		Viagens	Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Tx Ocup	Passageiros	C.Variável	Cons Comb	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
CUSTOS AUTOS	de Veículos	(Km)	(h)	(Km/h)	Média		/ hp	US\$ / hp	L / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
Sit. "Sem Projeto"	330.970	5.404.751	281.348	19,2	1,51	499.765	1.012.259	841.803	1.012.259	529.061	1.541.320	
Sit. "Com Projeto"	330.970	5.146.409	179.965	28,6	1,51	499.765	837.026	676.196	837.026	338.415	1.175.441	
BEN. AUTOS 1 HPM	0	258.342	101.383	9,4	0	0	175.233	165.607	175.233	190.646	365.878	
		Viagens	Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
CUSTO TOTAL TC	de Pessoas	(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
Sit. "Sem Projeto"	293.434	184.671	10.795	17,1	358.149	501.980	111.476	116.609	253.111	216.613	469.724	
Sit. "Com Projeto"	293.434	134.266	4.935	27,2	532.380	283.010	94.528	87.780	211.984	122.123	334.107	
BEN. TOTAL TC	0	50.405	5.860	10,1	-174.231	218.971	16.948	28.829	41.128	94.490	135.617	
		Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV	
CUSTOS MICROBUS		(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	
Sit. "Sem Projeto"		3.184	166	19,1	4.605	2.199	1.184	2.203	3.387	949	4.336	
Sit. "Com Projeto"		840	39	21,3	3.881	700	248	581	829	302	1.131	
BEN. MICROBUS 1 HPM		2.345	127	2,1	724	1.500	936	1.622	2.558	647	3.205	

			Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
			(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS BUS ALONGADO												
Sit. "Sem Projeto"			124.173	7.547	16,5	230.814	300.282	68.685	79.128	147.813	129.577	277.389
Sit. "Com Projeto"			47.532	2.007	23,7	242.846	76.583	26.261	30.694	56.955	33.047	90.002
BEN. BUS ALONGADO 1 HPM			76.641	5.540	7,2	-12.032	223.698	42.424	48.434	90.857	96.530	187.387
CUSTOS BUS ARTICULADO												
Sit. "Sem Projeto"			12.111	762	15,9	34.949	60.279	12.842	9.261	22.103	26.011	48.114
Sit. "Com Projeto"			35.137	1.257	27,9	148.274	99.695	35.430	26.455	61.885	43.020	104.905
BEN. BUS ARTICULADO 1 HPM			-23.027	-495	12,1	-113.325	-39.416	-22.588	-17.194	-39.782	-17.009	-56.790
CUSTOS BUS ART ENTORNO												
Sit. "Sem Projeto"			8.816	488	18,0	18.482	39.247	9.349	6.741	16.090	16.936	33.026
Sit. "Com Projeto"			12.182	408	29,9	25.659	31.678	12.284	9.172	21.456	13.670	35.125
BEN. ART ENTORNO 1 HPM			-3.366	81	11,8	-7.177	7.569	-2.935	-2.431	-5.366	3.266	-2.100
CUSTOS ALONG ENTORNO												
Sit. "Sem Projeto"			35.196	1.802	19,5	48.611	89.685	19.417	19.276	38.693	38.701	77.393
Sit. "Com Projeto"			36.853	1.172	31,4	56.526	52.943	20.305	20.878	41.184	22.846	64.029
BEN. ALONG ENTORNO 1 HPM			-1.658	630	11,9	-7.915	36.743	-889	-1.602	-2.491	15.855	13.364
CUSTOS MICROBUS ENTORNO												
Sit. "Sem Projeto"			0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
Sit. "Com Projeto"			0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
BEN. MICROBUS ENT 1 HPM			0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
CUSTOS METRÔ												
Sit. "Sem Projeto"			1.191	30	40,0	20.688	10.289			25.026	4.440	29.466
Sit. "Com Projeto"			1.218	30	40,0	44.022	17.751			25.597	7.660	33.257
BEN. METRO 1 HPM			-27	-1	0,0	-23.334	-7.462			-571	-3.220	-3.791
CUSTOS VLT												
Sit. "Sem Projeto"			0	0	-	0	0			0	0	0
Sit. "Com Projeto"			504	21	24,0	11.172	3.661			4.078	1.580	5.658
BEN. VLT 1 HPM			-504	-21	24,0	-11.172	-3.661			-4.078	-1.580	-5.658
BENEFÍCIOS TOTAIS HORA-PICO						-208.737	207.848	192.181	28.829	211.711	280.336	501.495
BENEFÍCIOS TOTAIS DIÁRIOS								1.729.626	259.461	1.905.395	2.523.021	4.513.459

Tabela 19: Avaliação econômica – Alternativa 01A

Parâmetros Utilizados									Peso relativo das viagens					
No. de horas-pico por dia		:	4	Custo Ambiental Auto :		0,0503	R\$/km	Motivo	Trabalho	Estudo	Outros	Total		
No. de horas fora-pico por dia		:	10	Custo Ambiental Ônibus :		2,917	R\$/km	Peso	100%	50%	10%	%		
No. de dias úteis por ano		:	300					Auto (%)	41,7	28,5	29,8	58,9		
Benefício gerado em 1 hora fora-pico do benefício gerado em 1 hora-pico		:	50%					TC (%)	72,5	24,8	2,7	85,1		
Taxa de Desconto a.a.		:	12%											
Benefícios Anuais US\$ 10 ³									Investimentos					
Redução Custo Oper		Redução Tempo Viagem		Redução Custo Ambient		Total			Projetos		R\$ 10 ³	0	US\$ 10 ³	
									Obras Cívís		R\$ 10 ³	0	US\$ 10 ³	
									Sinalização		R\$ 10 ³	0	US\$ 10 ³	
									Equipamentos		R\$ 10 ³	0	US\$ 10 ³	
									Veículos		R\$ 10 ³	0	US\$ 10 ³	
									Material Rodante		R\$ 10 ³	0	US\$ 10 ³	
									Investimento Total	5.411.646	R\$ 10 ³	2.459.839	US\$ 10 ³	
									Custo Econômico (83%)	4.491.666	R\$ 10 ³	2.041.667	US\$ 10 ³	
									Custo Manutenção (2% a.a)	89.833	R\$ 10 ³	40.833	US\$ 10 ³	

ANO	C. TOTAL	BEN. REDUÇÃO CUSTOS OP.			BEN. REDUÇÃO TEMPO VIAGEM			BEN. REDUÇÃO EMISSÕES		INCREMENTO	BENEFÍCIO	FLUXO DE CUSTOS E BENEFÍCIOS				
	Inv+Man	US\$ 10³/ano			US\$ 10³/ano			US\$ 10³/ano		ATIVIDADES	TOTAL	Custo +	Custo +	Custo+20%	Custo+	Custo+10%
	US\$ 10³/ano	Auto	TC	Total	Auto	TC	Total	Auto	TC	US\$ 10³/ano	US\$ 10³/ano	Ben.Op.	Ben.Total	+ Ben.Total	Ben-20%	+ Ben-10%
0	-176.403	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-176.403	-176.403	-211.683	-176.403	-194.043
1	-464.325	6.782	-2.580	4.202	3.020	2.210	5.230	448	240	0	10.120	-460.123	-454.205	-547.070	-456.229	-501.649
2	-509.982	36.251	-6.369	29.882	16.807	12.271	29.078	2.223	7.291	0	68.473	-480.101	-441.509	-543.505	-455.203	-499.354
3	-285.141	81.230	-2.229	79.001	39.217	28.565	67.782	4.622	25.353	0	176.758	-206.140	-108.384	-165.412	-143.735	-154.573
4	-297.008	116.861	9.036	125.897	58.751	42.690	101.441	6.170	44.614	0	278.122	-171.112	-18.887	-78.289	-74.511	-76.400
5	-215.355	161.674	24.058	185.732	84.640	61.354	145.994	7.920	68.000	0	407.647	-29.622	192.293	149.222	110.763	129.992
6	-65.864	218.278	42.574	260.852	118.996	86.052	205.048	9.923	95.337	0	571.160	194.988	505.296	492.123	391.064	441.593
7	-24.634	272.944	60.691	333.635	154.948	111.782	266.730	11.514	119.169	0	731.048	309.001	706.414	701.487	560.205	630.846
8	-2.954	332.014	78.244	410.257	196.271	141.254	337.525	12.997	141.104	0	901.883	407.303	898.929	898.338	718.552	808.445
9	-40.833	396.339	94.644	490.983	243.981	175.170	419.151	14.397	160.775	0	1.085.306	450.150	1.044.473	1.036.306	827.412	931.859
10	-40.833	473.128	111.044	584.172	303.289	217.229	520.518	15.948	180.446	0	1.301.084	543.339	1.260.251	1.252.084	1.000.034	1.126.059
11	-40.833	473.128	111.044	584.172	303.289	217.229	520.518	15.948	180.446	0	1.301.084	543.339	1.260.251	1.252.084	1.000.034	1.126.059
12	-40.833	473.128	111.044	584.172	303.289	217.229	520.518	15.948	180.446	0	1.301.084	543.339	1.260.251	1.252.084	1.000.034	1.126.059
13	-40.833	473.128	111.044	584.172	303.289	217.229	520.518	15.948	180.446	0	1.301.084	543.339	1.260.251	1.252.084	1.000.034	1.126.059
14	-40.833	473.128	111.044	584.172	303.289	217.229	520.518	15.948	180.446	0	1.301.084	543.339	1.260.251	1.252.084	1.000.034	1.126.059
15	-40.833	473.128	111.044	584.172	303.289	217.229	520.518	15.948	180.446	0	1.301.084	543.339	1.260.251	1.252.084	1.000.034	1.126.059
16	-40.833	473.128	111.044	584.172	303.289	217.229	520.518	15.948	180.446	0	1.301.084	543.339	1.260.251	1.252.084	1.000.034	1.126.059
17	-40.833	473.128	111.044	584.172	303.289	217.229	520.518	15.948	180.446	0	1.301.084	543.339	1.260.251	1.252.084	1.000.034	1.126.059
18	-40.833	473.128	111.044	584.172	303.289	217.229	520.518	15.948	180.446	0	1.301.084	543.339	1.260.251	1.252.084	1.000.034	1.126.059
19	-40.833	473.128	111.044	584.172	303.289	217.229	520.518	15.948	180.446	1	1.301.085	543.339	1.260.252	1.252.085	1.000.035	1.126.060
20	-40.833	473.128	111.044	584.172	303.289	217.229	520.518	15.948	180.446	2	1.301.086	543.339	1.260.253	1.252.086	1.000.036	1.126.061
21	-40.833	473.128	111.044	584.172	303.289	217.229	520.518	15.948	180.446	3	1.301.087	543.339	1.260.254	1.252.087	1.000.036	1.126.062
22	-40.833	473.128	111.044	584.172	303.289	217.229	520.518	15.948	180.446	4	1.301.088	543.339	1.260.255	1.252.088	1.000.037	1.126.063
23	-40.833	473.128	111.044	584.172	303.289	217.229	520.518	15.948	180.446	5	1.301.089	543.339	1.260.256	1.252.089	1.000.038	1.126.064
24	-40.833	473.128	111.044	584.172	303.289	217.229	520.518	15.948	180.446	6	1.301.090	543.339	1.260.257	1.252.090	1.000.039	1.126.065
25	-40.833	473.128	111.044	584.172	303.289	217.229	520.518	15.948	180.446	7	1.301.091	543.339	1.260.258	1.252.091	1.000.040	1.126.065
26	-40.833	473.128	111.044	584.172	303.289	217.229	520.518	15.948	180.446	8	1.301.092	543.339	1.260.259	1.252.092	1.000.040	1.126.066
27	-40.833	473.128	111.044	584.172	303.289	217.229	520.518	15.948	180.446	9	1.301.093	543.339	1.260.260	1.252.093	1.000.041	1.126.067
28	-40.833	473.128	111.044	584.172	303.289	217.229	520.518	15.948	180.446	10	1.301.094	543.339	1.260.261	1.252.094	1.000.042	1.126.068
29	-40.833	473.128	111.044	584.172	303.289	217.229	520.518	15.948	180.446	0	1.301.084	543.339	1.260.251	1.252.084	1.000.034	1.126.059
Soma	-2.899.166	11.084.935	2.518.954	13.603.888	6.982.402	5.005.927	11.988.329	389.172	4.270.812	55	30.252.256	10.704.722	27.353.090	26.773.256	21.302.638	24.037.947
VPL	-1.681.860	2.044.247	424.283	2.468.530	1.243.927	893.529	2.137.456	77.510	794.227	3	5.477.727	786.670	3.795.867	3.459.495	2.700.321	3.079.908

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO PROJETO										
				B-C						
Índices Econômicos		B/C	US\$103	TIR %		Origem dos Benefícios (%)				
							Auto	TC	Total	
Custo + Ben Operacional		1,47	786.670	16,95		Benefício Operacional	37	8	45	
Custo + Ben Total		3,26	3.795.867	30,51		Benefício de Tempo	23	16	39	
Custo+20% + Ben Total		3,06	3.459.495	26,90		Benefício Ambiental	1	14	16	
Custo + Ben-20%		2,61	2.700.321	26,14		Incremento Atividades	-	-	0	
Custo+10% + Ben-10%		2,83	3.079.908	26,55		Benefício Total	61	39	100	

Tabela 20: Estimativa de Benefícios Alternativa 01B-2010

ESTIMATIVA DE BENEFÍCIOS					ALTERNATIVA A1b - 2010							
Parâmetros Utilizados na Avaliação												
Gasolina R\$/L	2,66	(out.10)			No. de horas-pico por dia	:	4			Renda Média Mensal (O/D 2009)		
Álcool R\$/L	1,87	(out.10)			No. de horas fora-pico por dia	:	10			Cond Auto :	3,29	S.M.
Diesel R\$/L	1,80	(out.10)			No. de dias úteis por ano	:	300			Pass Auto :	2,35	S.M.
					Benefício gerado em 1 hora fora-pico	:	50%			Pass TC :	1,03	S.M.
1 SM = R\$	510,00	(out.10)			do benefício gerado em 1 hora-pico							
US\$ 1 = R\$	2,20	(médio no período de análise)			Custo / km VLT	:	R\$ 17,81					
Frota gasolina	40%	(médio no período de análise)										
Frota álcool	60%	(médio no período de análise)										
GP-DI set.10/mai.06	1,2993											
ANO 2010												
VALORES PARA 1 HORA PICO DA MANHÃ												
	Viagens	Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Tx Ocup	Passageiros	C.Variável	Cons Comb	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV	
CUSTOS AUTOS	de Veículos	(Km)	(h)	(Km/h)	Média	/ hp	US\$ / hp	L / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	
Sit. "Sem Projeto"	213.538	3.101.472	81.174	38,2	1,51	322.442	460.729	364.314	460.729	152.644	613.373	
Sit. "Com Projeto"	213.538	3.009.033	69.738	43,1	1,51	322.442	431.082	337.726	431.082	131.139	562.221	
BEN. AUTOS 1 HPM	0	92.439	11.436	4,9	0	0	29.647	26.588	29.647	21.505	51.152	
	Viagens	Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV	
CUSTO TOTAL TC	de Pessoas	(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	
Sit. "Sem Projeto"	252.730	136.444	4.594	29,7	287.927	219.402	76.957	85.248	197.209	94.676	291.885	
Sit. "Com Projeto"	252.730	147.304	4.654	31,6	435.511	193.526	101.672	95.681	222.950	83.510	306.460	
BEN. TOTAL TC	0	-10.860	-61	1,9	-147.584	25.876	-24.715	-10.433	-25.741	11.166	-14.575	
		Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV	
CUSTOS MICROBUS		(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	
Sit. "Sem Projeto"		8.223	312	26,3	13.863	5.844	3.057	5.690	8.747	2.522	11.269	
Sit. "Com Projeto"		1.242	48	26,1	4.279	748	367	859	1.226	323	1.549	
BEN. MICROBUS 1 HPM		6.982	265	-0,3	9.584	5.095	2.690	4.831	7.521	2.199	9.720	

			Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
			(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS BUS ALONGADO												
Sit. "Sem Projeto"			92.487	3.261	28,4	212.677	156.474	51.158	58.936	110.094	67.521	177.615
Sit. "Com Projeto"			50.910	1.837	27,7	214.266	55.478	28.127	32.876	61.003	23.939	84.942
BEN. BUS ALONGADO 1 HPM			41.577	1.424	-0,6	-1.589	100.996	23.030	26.061	49.091	43.582	92.673
CUSTOS BUS ARTICULADO												
Sit. "Sem Projeto"			2.922	101	29,0	6.873	6.802	3.098	2.234	5.332	2.935	8.267
Sit. "Com Projeto"			42.724	1.317	32,4	127.686	72.772	43.079	32.167	75.246	31.402	106.648
BEN. BUS ARTICULADO 1 HPM			-39.802	-1.216	3,5	-120.813	-65.970	-39.981	-29.933	-69.914	-28.467	-98.381
CUSTOS BUS ART ENTORNO												
Sit. "Sem Projeto"			3.866	116	33,2	8.086	9.806	4.099	2.956	7.055	4.231	11.287
Sit. "Com Projeto"			4.116	116	35,4	7.170	8.226	4.150	3.099	7.249	3.550	10.798
BEN. ART ENTORNO 1 HPM			-250	0	2,2	916	1.580	-51	-143	-193	682	488
CUSTOS ALONG ENTORNO												
Sit. "Sem Projeto"			28.176	784	35,9	39.036	36.914	15.544	15.432	30.976	15.929	46.905
Sit. "Com Projeto"			47.095	1.306	36,1	52.046	44.003	25.948	26.680	52.628	18.988	71.616
BEN. ALONG ENTORNO 1 HPM			-18.919	-522	0,1	-13.010	-7.088	-10.404	-11.249	-21.653	-3.059	-24.711
CUSTOS MICROBUS ENTORNO												
Sit. "Sem Projeto"			0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
Sit. "Com Projeto"			0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
BEN. MICROBUS ENT 1 HPM			0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
CUSTOS METRÔ												
Sit. "Sem Projeto"			770	19	40,0	7.392	3.563			35.004	1.537	36.542
Sit. "Com Projeto"			1.218	30	40,0	30.064	12.300			25.597	5.308	30.905
BEN. METRO 1 HPM			-448	-11	0,0	-22.672	-8.737			9.407	-3.770	5.637
CUSTOS VLT												
Sit. "Sem Projeto"			0	0	-	0	0			0	0	0
Sit. "Com Projeto"			0	0	-	0	0			0	0	0
BEN. VLT 1 HPM			0	0	-	0	0			0	0	0
BENEFÍCIOS TOTAIS HORA-PICO						-170.256	17.138	4.932	-10.433	13.313	28.900	36.576
BENEFÍCIOS TOTAIS DIÁRIOS								44.384	-93.895	119.817	260.103	329.188

Tabela 21: Estimativa de Benefícios Alternativa 01B-2020

ESTIMATIVA DE BENEFÍCIOS						ALTERNATIVA A1b - 2020					
Parâmetros Utilizados na Avaliação											
Gasolina R\$/L	2,66	(out.10)		No. de horas-pico por dia	:	4		Renda Média Mensal (O/D 2000)			
Álcool R\$/L	1,87	(out.10)		No. de horas fora-pico por dia	:	10		Cond Auto :	3,29	S.M.	
Diesel R\$/L	1,80	(out.10)		No. de dias úteis por ano	:	300		Pass Auto :	2,35	S.M.	
				Benefício gerado em 1 hora fora-pico	:	50%		Pass TC :	1,03	S.M.	
1 SM = R\$	510,00	(out.10)		do benefício gerado em 1 hora-pico							
US\$ 1 = R\$	2,20	(médio no período de análise)		Custo / km VLT	:	R\$ 17,81					
Frota gasolina	40%	(médio no período de análise)									
Frota álcool	60%	(médio no período de análise)									
GP-DI set.10/mai.06	1,2993										
ANO 2020											
VALORES PARA 1 HORA PICO DA MANHÃ											
	Viagens	Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Tx Ocup	Passageiros	C.Variável	Cons Comb	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
CUSTOS AUTOS	de Veículos	(Km)	(h)	(Km/h)	Média	/ hp	US\$ / hp	L / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
Sit. "Sem Projeto"	330.970	5.404.751	281.348	19,2	1,51	499.765	1.012.259	841.803	1.012.259	529.061	1.541.320
Sit. "Com Projeto"	330.970	5.148.855	180.633	28,5	1,51	499.765	838.310	677.392	838.310	339.671	1.177.981
BEN. AUTOS 1 HPM	0	255.896	100.715	9,3	0	0	173.949	164.410	173.949	189.390	363.339
	Viagens	Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
CUSTO TOTAL TC	de Pessoas	(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
Sit. "Sem Projeto"	293.434	184.671	10.795	17,1	358.149	501.980	111.476	116.609	253.111	216.613	469.724
Sit. "Com Projeto"	293.434	143.811	5.356	26,8	516.320	283.794	99.579	94.048	219.224	122.462	341.686
BEN. TOTAL TC	0	40.860	5.439	9,7	-158.171	218.186	11.897	22.562	33.887	94.151	128.038
	Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV	
CUSTOS MICROBUS	(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	
Sit. "Sem Projeto"	3.184	166	19,1	4.605	2.199	1.184	2.203	3.387	949	4.336	
Sit. "Com Projeto"	990	44	22,5	4.207	782	293	685	978	338	1.316	
BEN. MICROBUS 1 HPM	2.194	122	3,3	398	1.417	891	1.518	2.409	611	3.020	

			Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
			(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS BUS ALONGADO												
Sit. "Sem Projeto"			124.173	7.547	16,5	230.814	300.282	68.685	79.128	147.813	129.577	277.389
Sit. "Com Projeto"			56.913	2.409	23,6	260.497	90.932	31.444	36.752	68.196	39.239	107.435
BEN. BUS ALONGADO 1 HPM			67.260	5.138	7,2	-29.683	209.349	37.241	42.376	79.617	90.338	169.954
			Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
			(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS BUS ARTICULADO												
Sit. "Sem Projeto"			12.111	762	15,9	34.949	60.279	12.842	9.261	22.103	26.011	48.114
Sit. "Com Projeto"			33.748	1.221	27,6	128.754	89.454	34.029	25.409	59.438	38.601	98.039
BEN. BUS ARTICULADO 1 HPM			-21.638	-459	11,8	-93.805	-29.175	-21.187	-16.149	-37.336	-12.589	-49.925
			Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
			(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS BUS ART ENTORNO												
Sit. "Sem Projeto"			8.816	488	18,0	18.482	39.247	9.349	6.741	16.090	16.936	33.026
Sit. "Com Projeto"			12.564	429	29,3	27.707	33.896	12.668	9.459	22.127	14.627	36.754
BEN. ART ENTORNO 1 HPM			-3.748	59	11,2	-9.225	5.351	-3.320	-2.718	-6.037	2.309	-3.728
			Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
			(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS ALONG ENTORNO												
Sit. "Sem Projeto"			35.196	1.802	19,5	48.611	89.685	19.417	19.276	38.693	38.701	77.393
Sit. "Com Projeto"			38.378	1.222	31,4	55.075	52.064	21.145	21.742	42.887	22.467	65.353
BEN. ALONG ENTORNO 1 HPM			-3.182	580	11,9	-6.464	37.621	-1.728	-2.466	-4.194	16.234	12.040
			Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
			(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS MICROBUS ENTORNO												
Sit. "Sem Projeto"			0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
Sit. "Com Projeto"			0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
BEN. MICROBUS ENT 1 HPM			0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
			Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
			(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS METRÔ												
Sit. "Sem Projeto"			1.191	30	40,0	20.688	10.289			25.026	4.440	29.466
Sit. "Com Projeto"			1.218	30	40,0	40.080	16.666			25.597	7.192	32.789
BEN. METRO 1 HPM			-27	-1	0,0	-19.392	-6.377			-571	-2.752	-3.323
			Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
			(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS VLT												
Sit. "Sem Projeto"			0	0	-	0	0			0	0	0
Sit. "Com Projeto"			0	0	-	0	0			0	0	0
BEN. VLT 1 HPM			0	0	-	0	0			0	0	0
BENEFÍCIOS TOTAIS HORA-PICO						-177.563	211.809	185.846	22.562	207.265	280.789	491.377
BENEFÍCIOS TOTAIS DIÁRIOS								1.672.613	203.057	1.865.383	2.527.098	4.422.391

Tabela 22: Avaliação econômica – Alternativa 01B

AVALIAÇÃO ECONÔMICA							ALTERNATIVA A1b									
Parâmetros Utilizados							Peso relativo das viagens									
No. de horas-pico por dia			:	4	Custo Ambiental Auto :		0,0503	R\$/km	Motivo		Trabalho	Estudo	Outros	Total		
No. de horas fora-pico por dia			:	10	Custo Ambiental Ônibus :		2,917	R\$/km	Peso		100%	50%	10%	%		
No. de dias úteis por ano			:	300					Auto (%)		41,7	28,5	29,8	58,9		
Benefício gerado em 1 hora fora-pico			:	50%					TC (%)		72,5	24,8	2,7	85,1		
do benefício gerado em 1 hora-pico																
Taxa de Desconto a.a.			:	12%												
Benefícios Anuais US\$ 10³							Investimentos									
Redução Custo Operac			Redução Tempo Viagem		Redução Custo Ambient		Total		Projetos			R\$ 10³	0	US\$ 10³		
									Obras Civas			R\$ 10³	0	US\$ 10³		
Ano			Auto		TC		Auto		TC		Sinalização			R\$ 10³	0	US\$ 10³
2010			80.046		-69.500		34.211		25.670		Equipamentos			R\$ 10³	0	US\$ 10³
2020			469.663		91.495		301.290		216.450		Veículos			R\$ 10³	0	US\$ 10³
											Material Rodante			R\$ 10³	0	US\$ 10³
											Investimento Total		3.923.474	R\$ 10³	1.783.397	US\$ 10³
											Custo Econômico (83%)		3.256.483	R\$ 10³	1.480.220	US\$ 10³
											Custo Manutenção (2% a.a)		65.130	R\$ 10³	29.604	US\$ 10³

ANO	C. TOTAL	BEN. REDUÇÃO CUSTOS OP.			BEN. REDUÇÃO TEMPO VIAGEM			BEN. REDUÇÃO EMISSÕES		INCREMENTO	BENEFÍCIO	FLUXO DE CUSTOS E BENEFÍCIOS				
	Inv+Man	US\$ 10³/ano			US\$ 10³/ano			US\$ 10³/ano		ATIVIDADES	TOTAL	Custo +	Custo +	Custo+20%	Custo+	Custo+10%
	US\$ 10³/ano	Auto	TC	Total	Auto	TC	Total	Auto	TC	US\$ 10³/ano	US\$ 10³/ano	Ben.Op.	Ben.Total	+ Ben.Total	Ben-20%	+ Ben-10%
0	-104.452	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-104.452	-104.452	-125.342	-104.452	-114.897
1	-363.237	6.742	-3.768	2.974	3.001	2.242	5.243	446	-1.437	0	7.225	-360.263	-356.012	-428.659	-357.457	-392.992
2	-410.213	36.030	-11.786	24.244	16.702	12.423	29.125	2.210	-584	0	54.995	-385.969	-355.218	-437.260	-366.217	-401.239
3	-180.096	80.722	-12.575	68.148	38.970	28.862	67.832	4.594	9.885	0	150.459	-111.948	-29.637	-65.656	-59.729	-61.324
4	-168.159	116.112	-3.647	112.465	58.378	43.048	101.427	6.129	25.148	0	245.169	-55.694	77.010	43.378	27.976	37.906
5	-160.611	160.614	9.110	169.724	84.100	61.746	145.846	7.865	44.482	0	367.917	9.113	207.306	175.184	133.723	157.798
6	-65.864	216.813	25.386	242.199	118.232	86.429	204.661	9.848	67.655	0	524.364	176.335	458.500	445.327	353.627	404.244
7	-24.634	271.070	42.391	313.462	153.946	112.049	265.995	11.422	89.039	0	679.917	288.828	655.284	650.357	519.300	591.009
8	-2.954	329.683	59.296	388.979	194.994	141.309	336.303	12.886	109.245	0	847.415	386.025	844.461	843.870	674.978	767.127
9	-29.604	393.497	75.396	468.893	242.384	174.890	417.273	14.268	127.761	0	1.028.195	439.288	998.590	992.670	792.951	902.158
10	-29.604	469.663	91.495	561.158	301.290	216.450	517.741	15.797	146.277	0	1.240.972	531.553	1.211.368	1.205.447	963.173	1.095.592
11	-29.604	469.663	91.495	561.158	301.290	216.450	517.741	15.797	146.277	0	1.240.972	531.553	1.211.368	1.205.447	963.173	1.095.592
12	-29.604	469.663	91.495	561.158	301.290	216.450	517.741	15.797	146.277	0	1.240.972	531.553	1.211.368	1.205.447	963.173	1.095.592
13	-29.604	469.663	91.495	561.158	301.290	216.450	517.741	15.797	146.277	0	1.240.972	531.553	1.211.368	1.205.447	963.173	1.095.592
14	-29.604	469.663	91.495	561.158	301.290	216.450	517.741	15.797	146.277	0	1.240.972	531.553	1.211.368	1.205.447	963.173	1.095.592
15	-29.604	469.663	91.495	561.158	301.290	216.450	517.741	15.797	146.277	0	1.240.972	531.553	1.211.368	1.205.447	963.173	1.095.592
16	-29.604	469.663	91.495	561.158	301.290	216.450	517.741	15.797	146.277	0	1.240.972	531.553	1.211.368	1.205.447	963.173	1.095.592
17	-29.604	469.663	91.495	561.158	301.290	216.450	517.741	15.797	146.277	0	1.240.972	531.553	1.211.368	1.205.447	963.173	1.095.592
18	-29.604	469.663	91.495	561.158	301.290	216.450	517.741	15.797	146.277	0	1.240.972	531.553	1.211.368	1.205.447	963.173	1.095.592
19	-29.604	469.663	91.495	561.158	301.290	216.450	517.741	15.797	146.277	0	1.240.972	531.553	1.211.368	1.205.447	963.173	1.095.592
20	-29.604	469.663	91.495	561.158	301.290	216.450	517.741	15.797	146.277	0	1.240.972	531.553	1.211.368	1.205.447	963.173	1.095.592
21	-29.604	469.663	91.495	561.158	301.290	216.450	517.741	15.797	146.277	0	1.240.972	531.553	1.211.368	1.205.447	963.173	1.095.592
22	-29.604	469.663	91.495	561.158	301.290	216.450	517.741	15.797	146.277	0	1.240.972	531.553	1.211.368	1.205.447	963.173	1.095.592
23	-29.604	469.663	91.495	561.158	301.290	216.450	517.741	15.797	146.277	0	1.240.972	531.553	1.211.368	1.205.447	963.173	1.095.592
24	-29.604	469.663	91.495	561.158	301.290	216.450	517.741	15.797	146.277	0	1.240.972	531.553	1.211.368	1.205.447	963.173	1.095.592
25	-29.604	469.663	91.495	561.158	301.290	216.450	517.741	15.797	146.277	0	1.240.972	531.553	1.211.368	1.205.447	963.173	1.095.592
26	-29.604	469.663	91.495	561.158	301.290	216.450	517.741	15.797	146.277	0	1.240.972	531.553	1.211.368	1.205.447	963.173	1.095.592
27	-29.604	469.663	91.495	561.158	301.290	216.450	517.741	15.797	146.277	0	1.240.972	531.553	1.211.368	1.205.447	963.173	1.095.592
28	-29.604	469.663	91.495	561.158	301.290	216.450	517.741	15.797	146.277	0	1.240.972	531.553	1.211.368	1.205.447	963.173	1.095.592
29	-29.604	469.663	91.495	561.158	301.290	216.450	517.741	15.797	146.277	0	1.240.972	531.553	1.211.368	1.205.447	963.173	1.095.592
Soma	-2.101.912	11.004.537	2.009.707	13.014.244	6.936.512	4.992.007	11.928.519	385.607	3.396.727	0	28.725.097	10.912.332	26.623.185	26.202.802	20.878.165	23.801.621
VPL	-1.218.103	2.029.705	310.763	2.340.468	1.235.793	892.477	2.128.270	76.843	605.261	0	5.150.843	1.122.364	3.932.739	3.689.119	2.902.571	3.342.671

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO PROJETO											
				B-C							
				US\$103	TIR %						
Índices Econômicos		B/C				Origem dos Benefícios (%)					
							Auto	TC	Total		
Custo + Ben Operacional		1,92	1.122.364	20,83		Benefício Operacional		39	6	45	
Custo + Ben Total		4,23	3.932.739	35,74		Benefício de Tempo		24	17	41	
Custo+20% + Ben Total		4,03	3.689.119	31,73		Benefício Ambiental		1	12	13	
Custo + Ben-20%		3,38	2.902.571	30,88		Incremento Atividades		-	-	-	
Custo+10% + Ben-10%		3,74	3.342.671	31,55		Benefício Total		65	35	100	

Tabela 23: Estimativa de Benefícios Alternativa 02-2010

ESTIMATIVA DE BENEFÍCIOS					ALTERNATIVA A2 - 2010						
Parâmetros Utilizados na Avaliação											
Gasolina R\$/L	2,66	(out.10)		No. de horas-pico por dia	:	4		Renda Média Mensal	(O/D 2009)		
Álcool R\$/L	1,87	(out.10)		No. de horas fora-pico por dia	:	10		Cond Auto :	3,29 S.M.		
Diesel R\$/L	1,80	(out.10)		No. de dias úteis por ano	:	300		Pass Auto :	2,35 S.M.		
				Benefício gerado em 1 hora fora-pico	:	50%		Pass TC :	1,03 S.M.		
1 SM = R\$	510,00	(out.10)		do benefício gerado em 1 hora-pico							
US\$ 1 = R\$	2,20	(médio no período de análise)		Custo / km VLT	:	R\$ 17,81					
Frota gasolina	40%	(médio no período de análise)									
Frota álcool	60%	(médio no período de análise)									
GP-DI set.10/mai.06	1,2993										
ANO 2010											
VALORES PARA 1 HORA PICO DA MANHÃ											
	Viagens	Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Tx Ocup	Passageiros	C.Variável	Cons Comb	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
CUSTOS AUTOS	de Veículos	(Km)	(h)	(Km/h)	Média	/ hp	US\$ / hp	L / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
Sit. "Sem Projeto"	213.538	3.101.472	81.174	38,2	1,51	322.442	460.729	364.314	460.729	152.644	613.373
Sit. "Com Projeto"	213.538	3.003.652	69.300	43,3	1,51	322.442	429.738	336.556	429.738	130.315	560.053
BEN. AUTOS 1 HPM	0	97.820	11.874	5,1	0	0	30.991	27.758	30.991	22.328	53.319
	Viagens	Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
CUSTO TOTAL TC	de Pessoas	(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
Sit. "Sem Projeto"	252.730	136.444	4.594	29,7	287.927	219.402	76.957	85.248	197.209	94.676	291.885
Sit. "Com Projeto"	252.730	126.591	4.032	31,4	484.178	192.486	93.064	84.512	219.225	83.061	302.285
BEN. TOTAL TC	0	9.853	562	1,7	-196.251	26.916	-16.107	736	-22.016	11.615	-10.401
	Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV	
CUSTOS MICROBUS	(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	
Sit. "Sem Projeto"	8.223	312	26,3	13.863	5.844	3.057	5.690	8.747	2.522	11.269	
Sit. "Com Projeto"	929	35	26,8	3.950	653	275	643	917	282	1.199	
BEN. MICROBUS 1 HPM	7.295	278	0,5	9.913	5.191	2.783	5.047	7.830	2.240	10.070	

			Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
			(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS BUS ALONGADO												
Sit. "Sem Projeto"			92.487	3.261	28,4	212.677	156.474	51.158	58.936	110.094	67.521	177.615
Sit. "Com Projeto"			47.069	1.717	27,4	225.387	53.195	26.005	30.396	56.401	22.954	79.356
BEN. BUS ALONGADO 1 HPM			45.417	1.544	-0,9	-12.710	103.279	25.152	28.541	53.693	44.567	98.259
			Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
			(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS BUS ARTICULADO												
Sit. "Sem Projeto"			2.922	101	29,0	6.873	6.802	3.098	2.234	5.332	2.935	8.267
Sit. "Com Projeto"			39.279	1.173	33,5	127.941	71.961	39.606	29.573	69.180	31.052	100.232
BEN. BUS ARTICULADO 1 HPM			-36.358	-1.072	4,5	-121.068	-65.159	-36.508	-27.339	-63.847	-28.117	-91.965
			Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
			(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS BUS ART ENTORNO												
Sit. "Sem Projeto"			3.866	116	33,2	8.086	9.806	4.099	2.956	7.055	4.231	11.287
Sit. "Com Projeto"			15.679	411	38,1	26.491	21.804	15.810	11.805	27.615	9.409	37.024
BEN. ART ENTORNO 1 HPM			-11.814	-295	4,9	-18.405	-11.998	-11.711	-8.849	-20.560	-5.177	-25.737
			Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
			(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS ALONG ENTORNO												
Sit. "Sem Projeto"			28.176	784	35,9	39.036	36.914	15.544	15.432	30.976	15.929	46.905
Sit. "Com Projeto"			20.069	570	35,2	31.531	19.954	11.057	11.369	22.427	8.610	31.037
BEN. ALONG ENTORNO 1 HPM			8.108	214	-0,7	7.505	16.961	4.487	4.062	8.549	7.319	15.868
			Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
			(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS MICROBUS ENTORNO												
Sit. "Sem Projeto"			0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
Sit. "Com Projeto"			1.049	41	25,8	2.228	641	310	726	1.036	277	1.313
BEN. MICROBUS ENT 1 HPM			-1.049	-41	25,8	-2.228	-641	-310	-726	-1.036	-277	-1.313
			Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
			(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS METRÔ												
Sit. "Sem Projeto"			770	19	40,0	7.392	3.563			35.004	1.537	36.542
Sit. "Com Projeto"			1.647	47	35,0	47.378	20.049			34.606	8.651	43.257
BEN. METRO 1 HPM			-877	-28	-5,0	-39.986	-16.487			398	-7.114	-6.716
			Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
			(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS VLT												
Sit. "Sem Projeto"			0	0	-	0	0			0	0	0
Sit. "Com Projeto"			870	38	22,6	19.272	4.230			7.043	1.825	8.868
BEN. VLT 1 HPM			-870	-38	22,6	-19.272	-4.230			-7.043	-1.825	-8.868
BENEFÍCIOS TOTAIS HORA-PICO						-255.509	6.200	14.884	736	2.331	25.004	42.919
BENEFÍCIOS TOTAIS DIÁRIOS								133.954	6.623	20.981	225.035	386.268

Tabela 24: Estimativa de Benefícios Alternativa 02-2020

ESTIMATIVA DE BENEFÍCIOS						ALTERNATIVA A2 - 2020					
Parâmetros Utilizados na Avaliação											
Gasolina R\$/L	2,66	(out.10)		No. de horas-pico por dia	:	4		Renda Média Mensal (O/D 2000)			
Álcool R\$/L	1,87	(out.10)		No. de horas fora-pico por dia	:	10		Cond Auto :	3,29	S.M.	
Diesel R\$/L	1,80	(out.10)		No. de dias úteis por ano	:	300		Pass Auto :	2,35	S.M.	
				Benefício gerado em 1 hora fora-pico	:	50%		Pass TC :	1,03	S.M.	
1 SM = R\$	510,00	(out.10)		do benefício gerado em 1 hora-pico							
US\$ 1 = R\$	2,20	(médio no período de análise)		Custo / km VLT	:	R\$ 17,81					
Frota gasolina	40%	(médio no período de análise)									
Frota álcool	60%	(médio no período de análise)									
GP-DI set.10/mai.06	1,2993										
ANO 2020											
VALORES PARA 1 HORA PICO DA MANHÃ											
	Viagens	Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Tx Ocup	Passageiros	C.Variável	Cons Comb	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
CUSTOS AUTOS	de Veículos	(Km)	(h)	(Km/h)	Média	/ hp	US\$ / hp	L / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
Sit. "Sem Projeto"	330.970	5.404.751	281.348	19,2	1,51	499.765	1.012.259	841.803	1.012.259	529.061	1.541.320
Sit. "Com Projeto"	330.970	5.140.711	179.645	28,6	1,51	499.765	835.916	675.265	835.916	337.814	1.173.729
BEN. AUTOS 1 HPM	0	264.040	101.703	9,4	0	0	176.343	166.537	176.343	191.247	367.590
	Viagens	Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
CUSTO TOTAL TC	de Pessoas	(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
Sit. "Sem Projeto"	293.434	184.671	10.795	17,1	358.149	501.980	111.476	116.609	253.111	216.613	469.724
Sit. "Com Projeto"	293.434	137.799	5.141	26,8	583.133	279.617	102.429	92.538	236.615	120.660	357.275
BEN. TOTAL TC	0	46.872	5.655	9,7	-224.984	222.363	9.047	24.072	16.496	95.953	112.450
		Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
CUSTOS MICROBUS		(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
Sit. "Sem Projeto"		3.184	166	19,1	4.605	2.199	1.184	2.203	3.387	949	4.336
Sit. "Com Projeto"		985	37	26,6	3.826	647	291	681	973	279	1.252
BEN. MICROBUS 1 HPM		2.200	129	7,4	779	1.553	893	1.522	2.415	670	3.085

			Veic x Km	Veic x Hora	Vel Média	Passageiros	Pass x Hora	C.Variável	C.Fixo	C.Op.Tot	C.TViagem	C.Op+TV
			(Km)	(h)	(Km/h)	/ hp	/ hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp	US\$ / hp
CUSTOS BUS ALONGADO												
Sit. "Sem Projeto"			124.173	7.547	16,5	230.814	300.282	68.685	79.128	147.813	129.577	277.389
Sit. "Com Projeto"			51.492	2.208	23,3	263.902	76.099	28.449	33.252	61.700	32.838	94.539
BEN. BUS ALONGADO 1 HPM			72.681	5.339	6,9	-33.088	224.182	40.236	45.876	86.112	96.738	182.851
CUSTOS BUS ARTICULADO												
Sit. "Sem Projeto"			12.111	762	15,9	34.949	60.279	12.842	9.261	22.103	26.011	48.114
Sit. "Com Projeto"			40.666	1.467	27,7	150.758	103.107	41.004	30.617	71.621	44.492	116.114
BEN. BUS ARTICULADO 1 HPM			-28.555	-705	11,8	-115.809	-42.828	-28.162	-21.357	-49.519	-18.481	-68.000
CUSTOS BUS ART ENTORNO												
Sit. "Sem Projeto"			8.816	488	18,0	18.482	39.247	9.349	6.741	16.090	16.936	33.026
Sit. "Com Projeto"			21.322	666	32,0	49.950	46.542	21.500	16.054	37.554	20.084	57.637
BEN. ART ENTORNO 1 HPM			-12.506	-177	14,0	-31.468	-7.295	-12.151	-9.312	-21.464	-3.148	-24.612
CUSTOS ALONG ENTORNO												
Sit. "Sem Projeto"			35.196	1.802	19,5	48.611	89.685	19.417	19.276	38.693	38.701	77.393
Sit. "Com Projeto"			19.699	631	31,2	36.292	23.355	10.853	11.160	22.013	10.078	32.091
BEN. ALONG ENTORNO 1 HPM			15.497	1.171	11,7	12.319	66.331	8.563	8.116	16.679	28.623	45.302
CUSTOS MICROBUS ENTORNO												
Sit. "Sem Projeto"			0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
Sit. "Com Projeto"			1.119	46	24,2	3.042	936	331	774	1.105	404	1.509
BEN. MICROBUS ENT 1 HPM			-1.119	-46	24,2	-3.042	-936	-331	-774	-1.105	-404	-1.509
CUSTOS METRÔ												
Sit. "Sem Projeto"			1.191	30	40,0	20.688	10.289			25.026	4.440	29.466
Sit. "Com Projeto"			1.647	47	35,0	57.608	24.956			34.606	10.769	45.375
BEN. METRO 1 HPM			-456	-17	-5,0	-36.920	-14.667			-9.580	-6.329	-15.909
CUSTOS VLT												
Sit. "Sem Projeto"			0	0	-	0	0			0	0	0
Sit. "Com Projeto"			870	38	22,6	17.755	3.975			7.043	1.715	8.758
BEN. VLT 1 HPM			-870	-38	22,6	-17.755	-3.975			-7.043	-1.715	-8.758
BENEFÍCIOS TOTAIS HORA-PICO						-279.659	203.721	185.390	24.072	176.216	279.156	480.040
BENEFÍCIOS TOTAIS DIÁRIOS								1.668.514	216.644	1.585.947	2.512.407	4.320.360

Tabela 25: Avaliação econômica – Alternativa 02

AVALIAÇÃO ECONÔMICA							ALTERNATIVA 2								
Parâmetros Utilizados									Peso relativo das viagens						
No. de horas-pico por dia		:	4	Custo Ambiental Auto :		0,0503	R\$/km	Motivo		Trabalho	Estudo	Outros	Total		
No. de horas fora-pico por dia		:	10	Custo Ambiental Ônibus :		2,917	R\$/km	Peso		100%	50%	10%	%		
No. de dias úteis por ano		:	300					Auto (%)		41,7	28,5	29,8	58,9		
Benefício gerado em 1 hora fora-pico		:	50%					TC (%)		72,5	24,8	2,7	85,1		
do benefício gerado em 1 hora-pico															
Taxa de Desconto a.a.		:	12%												
Benefícios Anuais US\$ 10³									Investimentos						
									Projetos			R\$ 10³	0	US\$ 10³	
									Obras Civas			R\$ 10³	0	US\$ 10³	
									Sinalização			R\$ 10³	0	US\$ 10³	
									Equipamentos			R\$ 10³	0	US\$ 10³	
									Veículos			R\$ 10³	0	US\$ 10³	
									Material Rodante			R\$ 10³	0	US\$ 10³	
									Investimento Total		7.898.591	R\$ 10³	3.590.269	US\$ 10³	
									Custo Econômico (83%)		6.555.831	R\$ 10³	2.979.923	US\$ 10³	
									Custo Manutenção (2% a.a)		131.117	R\$ 10³	59.598	US\$ 10³	

		C. TOTAL	BEN. REDUÇÃO CUSTOS OP.			BEN. REDUÇÃO TEMPO VIAGEM			BEN. REDUÇÃO EMISSÕES		INCREMENTO	BENEFÍCIO	FLUXO DE CUSTOS E BENEFÍCIOS				
		Inv+Man	US\$ 10³/ano			US\$ 10³/ano			US\$ 10³/ano		ATIVIDADES	TOTAL	Custo +	Custo +	Custo+20%	Custo+	Custo+10%
	ANO	US\$ 10³/ano	Auto	TC	Total	Auto	TC	Total	Auto	TC	US\$ 10³/ano	US\$ 10³/ano	Ben.Op.	Ben.Total	+ Ben.Total	Ben-20%	+ Ben-10%
2011	0	-176.515	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-176.515	-176.515	-211.818	-176.515	-194.166
2012	1	-491.859	5.898	-2.905	2.993	2.608	1.954	4.562	395	2.874	0	10.824	-488.867	-481.035	-579.407	-483.200	-531.205
2013	2	-543.442	26.573	-8.668	17.905	12.242	9.136	21.378	1.652	13.856	0	54.791	-525.537	-488.650	-597.339	-499.609	-547.976
2014	3	-399.270	57.328	-11.487	45.841	27.513	20.459	47.972	3.308	30.512	0	127.633	-353.429	-271.637	-351.491	-297.163	-323.167
2015	4	-439.357	90.691	-9.650	81.040	45.342	33.595	78.937	4.857	47.730	0	212.563	-358.317	-226.794	-314.665	-269.306	-290.053
2016	5	-365.181	137.342	-5.127	132.215	71.532	52.809	124.341	6.827	69.865	0	333.247	-232.966	-31.934	-104.970	-98.583	-98.747
2017	6	-218.819	192.529	2.389	194.918	104.461	76.842	181.303	8.882	93.051	0	478.154	-23.901	259.335	215.571	163.704	193.984
2018	7	-194.160	249.844	11.798	261.642	141.217	103.505	244.723	10.698	113.196	0	630.258	67.481	436.097	397.265	310.046	359.385
2019	8	-101.796	319.201	22.537	341.739	187.951	137.262	325.213	12.685	134.118	0	813.755	239.943	711.959	691.600	549.208	627.802
2020	9	-49.524	393.488	33.574	427.062	241.364	175.635	416.999	14.514	151.977	0	1.010.552	377.538	961.028	951.123	758.918	864.207
2021	10	-59.598	476.126	44.539	520.666	304.246	220.594	524.840	16.300	167.798	0	1.229.604	461.067	1.170.005	1.158.085	924.084	1.052.263
2022	11	-59.598	476.126	44.539	520.666	304.246	220.594	524.840	16.300	167.798	0	1.229.604	461.067	1.170.005	1.158.085	924.084	1.052.263
2023	12	-59.598	476.126	44.539	520.666	304.246	220.594	524.840	16.300	167.798	0	1.229.604	461.067	1.170.005	1.158.085	924.084	1.052.263
2024	13	-59.598	476.126	44.539	520.666	304.246	220.594	524.840	16.300	167.798	0	1.229.604	461.067	1.170.005	1.158.085	924.084	1.052.263
2025	14	-59.598	476.126	44.539	520.666	304.246	220.594	524.840	16.300	167.798	0	1.229.604	461.067	1.170.005	1.158.085	924.084	1.052.263
2026	15	-59.598	476.126	44.539	520.666	304.246	220.594	524.840	16.300	167.798	0	1.229.604	461.067	1.170.005	1.158.085	924.084	1.052.263
2027	16	-59.598	476.126	44.539	520.666	304.246	220.594	524.840	16.300	167.798	0	1.229.604	461.067	1.170.005	1.158.085	924.084	1.052.263
2028	17	-59.598	476.126	44.539	520.666	304.246	220.594	524.840	16.300	167.798	0	1.229.604	461.067	1.170.005	1.158.085	924.084	1.052.263
2029	18	-59.598	476.126	44.539	520.666	304.246	220.594	524.840	16.300	167.798	0	1.229.604	461.067	1.170.005	1.158.085	924.084	1.052.263
2030	19	-59.598	476.126	44.539	520.666	304.246	220.594	524.840	16.300	167.798	0	1.229.604	461.067	1.170.005	1.158.085	924.084	1.052.263
2031	20	-59.598	476.126	44.539	520.666	304.246	220.594	524.840	16.300	167.798	0	1.229.604	461.067	1.170.005	1.158.085	924.084	1.052.263
2032	21	-59.598	476.126	44.539	520.666	304.246	220.594	524.840	16.300	167.798	0	1.229.604	461.067	1.170.005	1.158.085	924.084	1.052.263
2033	22	-59.598	476.126	44.539	520.666	304.246	220.594	524.840	16.300	167.798	0	1.229.604	461.067	1.170.005	1.158.085	924.084	1.052.263
2034	23	-59.598	476.126	44.539	520.666	304.246	220.594	524.840	16.300	167.798	0	1.229.604	461.067	1.170.005	1.158.085	924.084	1.052.263
2035	24	-59.598	476.126	44.539	520.666	304.246	220.594	524.840	16.300	167.798	0	1.229.604	461.067	1.170.005	1.158.085	924.084	1.052.263
2036	25	-59.598	476.126	44.539	520.666	304.246	220.594	524.840	16.300	167.798	0	1.229.604	461.067	1.170.005	1.158.085	924.084	1.052.263
2037	26	-59.598	476.126	44.539	520.666	304.246	220.594	524.840	16.300	167.798	0	1.229.604	461.067	1.170.005	1.158.085	924.084	1.052.263
2038	27	-59.598	476.126	44.539	520.666	304.246	220.594	524.840	16.300	167.798	0	1.229.604	461.067	1.170.005	1.158.085	924.084	1.052.263
2039	28	-59.598	476.126	44.539	520.666	304.246	220.594	524.840	16.300	167.798	0	1.229.604	461.067	1.170.005	1.158.085	924.084	1.052.263
2040	29	-59.598	476.126	44.539	520.666	304.246	220.594	524.840	16.300	167.798	0	1.229.604	461.067	1.170.005	1.158.085	924.084	1.052.263
	Soma	-4.171.892	10.995.419	923.247	11.918.666	6.919.148	5.023.084	11.942.232	389.810	4.013.141	0	28.263.849	7.746.773	24.091.957	23.257.578	18.439.187	21.105.327
	VPL	-2.237.722	1.966.668	121.003	2.087.672	1.200.330	873.614	2.073.944	74.584	764.599	0	5.000.799	-150.050	2.763.077	2.315.533	1.762.918	2.084.687

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO PROJETO										
				B-C						
				US\$103	TIR %					
Índices Econômicos		B/C				Origem dos Benefícios (%)				
							Auto	TC	Total	
Custo + Ben Operacional		0,93		-150.050	11,16	Benefício Operacional		39	2	42
Custo + Ben Total		2,23		2.763.077	23,96	Benefício de Tempo		24	17	41
Custo+20% + Ben Total		2,03		2.315.533	20,85	Benefício Ambiental		1	15	17
Custo + Ben-20%		1,79		1.762.918	20,19	Incremento Atividades		-	-	0
Custo+10% + Ben-10%		1,93		2.084.687	20,71	Benefício Total		65	35	100

PDTU

