



Estudo de Concessão da Gestão da

RODOVIÁRIA **do PLANO PILOTO**

1
*Estudo de
Mobilidade*

Sumário

Apresentação	6
1. Sistema de Transporte Público do Distrito Federal e a Rodoviária.....	7
1.1. Transporte Público Coletivo do Distrito Federal	8
1.1.1. Metrô/DF.....	10
1.1.2. Sistema de Transporte Público Coletivo do DF – STPC/DF	10
1.1.3. Sistema de Transporte Público Coletivo Semiurbano.....	12
1.2. Planos e Políticas de Mobilidade Existentes no Distrito Federal	14
1.2.1. Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade do Distrito Federal – PDTU/DF	14
1.2.2. Programa Circula Brasília.....	16
1.2.3. O Plano de Desenvolvimento do Transporte Público sobre Trilhos do Distrito Federal – PDTT (2016).....	19
1.3. Premissas para o Estudos de Mobilidade da Rodoviária do Plano Piloto	21
2. Diagnóstico da Mobilidade no Complexo da Rodoviária do Plano Piloto.....	23
2.1. Descrição do Sistema Viário e Circulação da Rodoviária	23
2.1.1. Quanto à Operação de Transporte Coletivo	24
2.1.2. Quanto à Operação de Tráfego	34
2.1.3. Condições Físicas do Sistema Viário	38
2.2. Distribuição das Linhas de Ônibus da Rodoviária.....	42
2.3. Caracterização dos Frequentadores da Rodoviária	47
3. Metodologia para Análise dos Padrões de Desempenho Operacionais	50
3.1. Macrossimulação da Demanda de Transportes.....	52
3.1.1. Fase 1 - Levantamento de informações	54
3.1.2. Fase 2 - Construção do modelo de simulação	55

3.1.3. Fase 3 - Simulação e Alocação da Demanda para transporte público coletivo – Método Baseado no Headway	61
3.2. Microsimulação do Tráfego de Veículos e Pedestres	64
3.2.1. Cenários de Simulação.....	66
3.2.2. Redes de Microsimulação.....	67
3.2.3. Período de Simulação das Redes	71
3.2.4. Calibração do Cenário Atual	71
3.2.5. Calibração dos Cenários 1 e 2.....	72
3.2.6. Apresentação dos Resultados da Microsimulação	73
3.2.7. Apresentação dos Indicadores de Desempenho	75
4. Desempenho Operacional do Cenário Basel.....	78
4.1. Espaços destinados à circulação dos ônibus.....	79
4.2. Plataformas de embarque e desembarque	83
4.3. Espaços destinados à circulação de passageiros	83
5. Proposta para o Cenário 1.....	87
5.1. Proposta de Adequação Viária e Melhoria da Operação para Cenário 1	87
5.1.1. Recomposição da Geometria Viária	87
5.1.2. Tratamentos Viários Específicos	89
5.1.3. Redistribuição das Linhas de Ônibus na Rodoviária	104
5.2. Padrões de Desempenho Operacional do Cenário 1	105
5.2.1. Espaços destinados à circulação dos ônibus	106
5.2.2. Plataformas de embarque e desembarque.....	110
5.2.3. Espaços destinados à circulação de passageiros	110
5.3. Investimentos e Custos operacionais – Cenário 1	Erro! Indicador não definido.
6. Proposta para Cenário 2.....	116

6.1. Proposta de Modernização da Operação do Terminal da Rodoviária do Plano Piloto para Cenário 2	116
6.2. Padrões de Desempenho Operacional do Cenário 2	118
6.2.1. Espaços destinados à circulação dos ônibus	119
6.2.2. Plataformas de embarque e desembarque	122
6.2.3. Espaços destinados à circulação de passageiros	122
6.3. Investimentos e Custos operacionais – Cenário 2 Erro! Indicador não definido.	
7. Análise Comparativa das Propostas Apresentadas	127

PREFÁCIO

“Eu caí em cheio na realidade, e uma das realidades que me surpreenderam foi a rodoviária, à noitinha. Eu sempre repeti que essa plataforma rodoviária era o traço de união da metrópole, da capital, com as cidades-satélites improvisadas da periferia. É um ponto forçado, em que toda essa população que mora fora entra em contacto com a cidade. Então eu senti esse movimento, essa vida intensa dos verdadeiros brasilienses, essa massa que vive fora e converge para a rodoviária. Ali é a casa deles, é o lugar onde eles se sentem à vontade. Eles protelam, até a volta para a cidade-satélite e ficam ali, bebericando. Eu fiquei surpreendido com a boa disposição daquelas caras saudáveis. E o “centro de compras” então, fica funcionando até meia noite. Isto tudo é muito diferente do que eu tinha imaginado para esse centro urbano, como uma coisa requintada, meio cosmopolita. Mas não é. Quem tomou conta dele foram esses brasileiros verdadeiros que construíram a cidade e estão ali legitimamente. Só o Brasil. E eu fiquei orgulhoso disso, fiquei satisfeito. É isto. Eles estão com a razão, eu é que estava errado. Eles tomaram conta daquilo que não foi concebido para eles. Foi uma bastilha. Então eu vi que Brasília tem raízes brasileiras, reais, não é uma flor de estufa como poderia ser. Brasília está funcionando e vai funcionar cada vez mais. Na verdade, o sonho foi menor do que a realidade. A realidade foi maior, mais bela. Eu fiquei satisfeito, me senti orgulhoso de ter contribuído”.

Registro de uma Vivência

Lúcio Costa, 30 III 1987

Apresentação

O Consórcio das empresas formado pela CENTRAL Engenharia e Construtora Ltda, CONCREPOXI Engenharia Ltda, Construtora ARTEC S.A, META Serviços e Projetos e RELUS Engenharia Ltda / ME, apresenta à Secretaria de Estado de Transporte e Mobilidade do Distrito Federal – SEMOB/DF, o **Estudo de Concessão da Gestão da Rodoviária do Plano Piloto**, relativo ao **Editais de Chamamento para Manifestação de Interesse Nº 05/2019 – SEMOB / DF**.

Este documento apresenta o **Relatório 1 – Estudo de Mobilidade**, composto pelos seguintes capítulos:

1. Sistema de Transporte Público do Distrito Federal e a Rodoviária;
2. Diagnóstico da Mobilidade no Complexo da Rodoviária do Plano Piloto
3. Metodologia para Análise dos Padrões de Desempenho Operacionais
4. Proposta para Cenário 1
5. Proposta para Cenário 2
6. Análise Comparativa das Propostas Apresentadas

1. Sistema de Transporte Público do Distrito Federal e a Rodoviária

A importância da Rodoviária do Plano Piloto no contexto do sistema de transporte público coletivo do Distrito Federal deve ser avaliada no contexto histórico que determinou todo o processo planejamento, implantação e ocupação territorial que envolve o Plano Piloto e as cidades circunvizinhas.

O Plano Piloto, centro político e administrativo do País, da forma como concebido, foi implantado na Bacia do Lago Paranoá, que se posiciona na centralidade do território demarcado para o Distrito Federal. O planejamento que norteou a ocupação territorial previa o seu distanciamento das demais cidades já com o objetivo de preservá-lo.

Esta ideia predominou durante anos e norteou as políticas restritivas de assentamento populacional no território, que no início, foi responsável pela formação de grandes áreas vazias ou rarefeitas, e ainda remanescentes, que separam o Plano Piloto das cidades do DF. Esta configuração foi, e ainda é, responsável por complexas implicações relacionadas ao planejamento e à operação do sistema de transportes públicos no Distrito Federal.

Com o passar dos anos a intensificação das ocupações urbanas de caráter periférico dentro do Distrito Federal e nas cidades localizadas fora de seus limites territoriais, resultou na geração de uma grande população com forte dependência dos empregos e serviços ofertados nos setores centrais do Plano Piloto.

Aliado a esta condição, é importante caracterizar a infraestrutura viária da região. Na época da implantação de Brasília, as políticas que previam a interiorização do País resultaram na criação de uma extensa rede de rodovias federais partindo do Distrito Federal. No divisor da Bacia do Lago Paranoá foi implantado o anel rodoviário (Estrada Parque Contorno – EPCT) pelo qual deriva todas as rodovias radiais do país, que inicia com a BR-010 e vai até a BR-080. Além desta estrutura foi implantada uma rede de rodovias distritais bastante generosa que acessa e estrutura o Plano Piloto e favorece a ligação com as demais Regiões Administrativas. Não é à toa que a maior parte das linhas de ônibus trafeguem pelas

rodovias federais e distritais e, tão pouco ao acaso, o fato de todos os corredores de transporte coletivo estarem planejados ou implantados em rodovias do Distrito Federal.

A junção dos dois principais eixos rodoviários que se cruzam no centro do Plano Piloto foi resolvida por uma imensa plataforma de três níveis, formando no nível superior uma praça pública, no nível intermediário a estação rodoviária e no nível inferior uma passagem viária subterrânea que interligada as asas sul e norte.

Estrategicamente localizada, a rodoviária passa, então, a comportar as maiores demandas de passageiros da região, com destinos nos setores centrais do Plano Piloto ou em busca de uma transferência para outros destinos. Assume a função de terminal de integração multimodal que comporta o sistema metroviário, os corredores de ônibus e linhas do sistema de transporte público do Distrito Federal e do sistema de transporte Semiurbano que atende as cidades do Entorno. Todos estes sistemas estão brevemente caracterizados a seguir bem como os planos e políticas de mobilidade que norteiam as ações da Secretaria de Transporte e Mobilidade do Distrito Federal – SEMOB/DF.

1.1. Transporte Público Coletivo do Distrito Federal

O Sistema de Transporte Público Coletivo do Distrito Federal – STPC/DF, instituído por meio do Decreto n.º 10.062, de 05 de janeiro de 1987, com alterações introduzidas pela Lei nº 4.011, de 12 de setembro de 2007 e regulamentado pelo Decreto n.º 30.584, de 16 de julho de 2009, disciplinam o serviço básico de transporte coletivo em duas categorias ou modais: rodoviário e metroviário, que operam mediante integração física, tarifária e operacional.

As linhas que operam no âmbito do Sistema Integrado de Transporte do Distrito Federal SIT/DF são subordinadas aos seguintes entes vinculados à Secretaria de Estado de Transporte e Mobilidade do Governo do Distrito Federal, em função do modo utilizado:

I - Companhia do Metropolitano do Distrito Federal – METRÔ-DF, no modo metroviário;

II – Secretaria de Estado de Transporte e Mobilidade do Distrito Federal – SEMOB/DF, no modo rodoviário.

No **modo metroviário**, a Companhia do Metropolitano do Distrito Federal – METRÔ/DF é responsável pelo planejamento gestão e operação do Metrô, que atualmente possui 29 estações em funcionamento em 42,38 km de duas linhas que ligam a região administrativa de Brasília às de Ceilândia e Samambaia, passando pela Asa Sul e pelas regiões administrativas do Guará, Águas Claras e Taguatinga, e transporta em média 160 mil passageiros por dia útil.

No **modo rodoviário** a gestão do Sistema de Transporte Público Coletivo do Distrito Federal - STPC/DF operado por ônibus era de competência da Autarquia DFTRANS até a promulgação da Lei nº 6.334, Artigo 3º, de 19/07/2019, quando a gestão deste sistema passa para a Secretaria de Estado de Transporte e Mobilidade do Governo do Distrito Federal – SEMOB/DF. Este sistema abrange os seguintes serviços:

- **Serviço Básico**, que compreende linhas que operam mediante integração física, tarifária e operacional, classificadas quanto a sua função como:
 - Troncais: linhas que atendem demandas concentradas de passageiros na ligação entre polos de geração e atração de viagens, e operam com prioridade de circulação no sistema viário principal, e com frequência elevada;
 - Alimentadoras / Distribuidoras: linhas que atuam no âmbito de cada cidade ou entre cidades próximas, destinadas a alimentar, distribuir e concentrar as demandas para as linhas troncais.
- **Serviço Complementar**, de atendimento Rural ou Executivo, que compreende linhas do modo rodoviário, com características diferenciadas do serviço básico, que visem atender segmentos específicos de usuários, e cuja concorrência com Serviço Básico é vedada.

1.1.1. Metrô/DF

O Metrô atende o principal eixo de transporte coletivo do Distrito Federal, o eixo Oeste, cuja área de influência abrange as cidades de Taguatinga, Ceilândia, Samambaia, Guará e Águas Claras.

O sistema metroviário opera com composições de 4(quatro) carros em linha com configuração em “Y”, com 2/3 da capacidade operacional voltada para o ramal de Ceilândia/Taguatinga e 1/3 da capacidade voltada para o ramal Samambaia/Taguatinga. De acordo com os resultados do PDTT/DF cerca de 60% da demanda de passageiros é lindeira, ou seja, não realiza nenhuma integração com outro modal. A matriz de viagens diárias ajustada para o sistema metroviário resulta em **173.381 passageiros/dia útil** com referência no ano 2016.

1.1.2. Sistema de Transporte Público Coletivo do DF – STPC/DF

O Sistema de Transporte Público Coletivo do Distrito Federal - STPC/DF possui **773 linhas**, em operação, de acordo com o levantamento realizado pela SEMOB/DF, em março/2019, incorporando:

- **O Serviço Básico**, com **747 linhas**, classificadas em:
 - Troncais (que fazem ligação entre as regiões administrativas com o Plano Piloto);
 - Circulares (que desempenham dupla função: deslocamento dentro das regiões administrativas e alimentação das linhas troncais); e
 - Perimetrais (que fazem a ligação entre as regiões administrativas).
- **O Serviço Complementar**, com **26 linhas** de atendimento Rural ou Executivo.

A operação destas linhas é feita por intermédio de 5 (cinco) empresas privadas (Piracicabana, Pioneira, Urbi (HP ITA), Marechal e São José), uma empresa pública (TCB) e uma cooperativa (COOBATAETE).

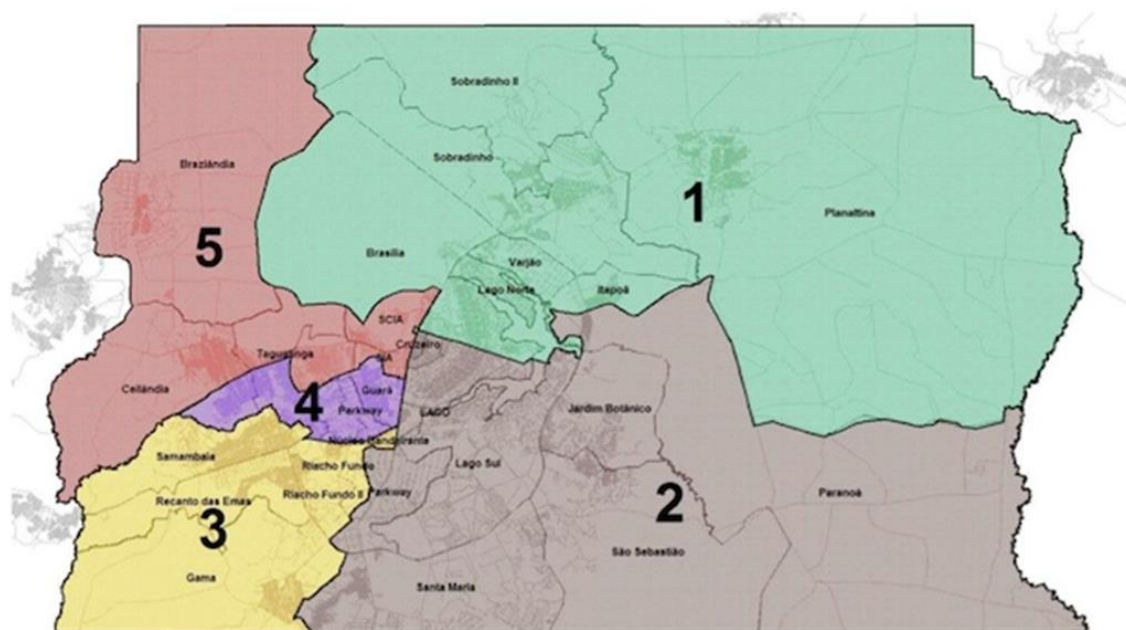
Foram definidas cinco bacias de operação para o Distrito Federal, assim discriminadas:

- A **Bacia 1** é composta pelas seguintes Regiões Administrativas: Brasília, Sobradinho, Planaltina, Cruzeiro, Sobradinho II, Lago Norte, Sudoeste/Octogonal, Varjão e Fercal, com uma frota de **526 veículos**. Operada pela empresa **Piracicabana**.
- A **Bacia 2** é composta pelas Regiões Administrativas do Gama, Paranoá, Santa Maria, São Sebastião, Candangolândia, Lago Sul, Jardim Botânico, Itapoã e parte do Park Way, com uma frota de **625 veículos**. Operada pela empresa **Pioneira**.
- A **Bacia 3** é composta pelas Regiões Administrativas do Núcleo Bandeirante, Samambaia, Recanto das Emas, Riacho Fundo I e II, com uma frota de **520 veículos**. Operada pela empresa **Urbi (HP ITA)**.
- A **Bacia 4** é composta pelas Regiões Administrativas de Ceilândia, parte do ParkWay, parte de Taguatinga, Guará e Águas Claras, com uma frota de **464 veículos**. Operada pela empresa **Marechal**.
- A **Bacia 5** é composta pelas Regiões Administrativas de Brazlândia, Ceilândia, SIA, SCIA, Vicente Pires e parte de Taguatinga, com uma frota de **576 veículos**. Operada pela empresa **São José**.

Em março de 2019 circulavam no Distrito Federal **2.816 ônibus**, sendo 213 Articulados, 52 do tipo Padron, 2.166 Alongados ou Básico e 385 Mini ônibus / Microônibus.

A distribuição espacial das linhas confirma a dependência das cidades-satélites em relação ao Plano Piloto. Algumas cidades, como Taguatinga e Ceilândia, vêm rompendo essa dependência e já mantêm percentual de linhas internas próximo ao de linhas de ligação com o Plano Piloto.

Figura 1. Distribuição das Bacias de Operação do STPC/DF



Fonte: SEMOB/DFTrans

As linhas do BRT Sul, bem como as linhas troncais do Serviço Básico que fazem ligação entre as Regiões Administrativas e o Plano Piloto, tem como destino final a Rodoviária do Plano Piloto. Estas linhas acessam a rodoviária pelas vias da Esplanada dos Ministérios (S1 e N1) e pelos Eixos Rodoviários Sul e Norte.

As Linhas Alimentadoras ou Circulares que operam na Rodoviária do Plano Piloto são responsáveis pela alimentação e distribuição dos passageiros que fazem transferência com as Linhas Troncais.

1.1.3. Sistema de Transporte Público Coletivo Semiurbano

O Distrito Federal representa um imenso polo atrativo para toda a população dos estados circunvizinhos, mais especificamente aquela que habita no seu entorno imediato. O Plano Piloto, na Região Administrativa de Brasília é o Polo que recebe o maior número de linhas do sistema Semiurbano, cujo destino final é a Rodoviária do Plano Piloto.

Conforme dados oficiais na Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT, em março de 2020, estão licenciadas cerca de **350 linhas Semiurbanas**, que fazem ligação entre o Distrito Federal e as cidades goianas de Luziânia, Novo Gama, Cidade Ocidental, Valparaíso, Santo Antônio do Descoberto, Águas Lindas, Planaltina de Goiás e Formosa. Estas linhas são operadas por 7 (sete) empresas privadas, sendo:

- KANDANGO (Catedral Turismo);
- Central Expresso,
- Coutinho & Ferreira Serviços e Transportes Ltda;
- TAGUATUR Taguatinga Transporte e Turismo Ltda;
- UTB União Transporte Brasília Ltda; e
- Expresso Planaltina.

Operam na Rodoviária do Plano Piloto **104 linhas Semiurbanas**, que em um dia útil típico da semana, estão autorizadas a realizar cerca de 750 viagens, que representa cerca de 4.500 viagens por semana, conforme levantamento feito no site da ANTT, apresentado na tabela a seguir.

Tabela 1. Frequência de Linhas Semiurbanas na Rodoviária do Plano Piloto.

Cidades do Entorno	Frequencia				Total Semana
	DIA ÚTIL	5 Dias Úteis	Sabado	Domingo	
Valparaíso de Goiás II	81	405	50	47	502
Cidade Ocidental	29	145	3	3	151
Luziânia	82	410	12	13	435
Novo Gama	49	245	42	25	312
Santo Antonio do Descoberto	65	325	43	29	397
Luziânia	82	410	65	46	521
Águas Lindas	204	1.020	144	84	1.248
Cidade Ocidental	73	365	76	51	492
Valparaíso de Goiás I	18	90	3	2	95
Novo Gama	66	330	34	25	389
Santo Antonio do Descoberto	1	5	0	0	5
TOTAL	750	3.750	472	325	4.547

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do ANTT de 10 de março de 2020, site http://www.antt.gov.br/passageiros/Pesquisar_empresas_motoristas_frota_e_seguro.html

1.2. Planos e Políticas de Mobilidade Existentes no Distrito Federal

Os planos e políticas de Mobilidade desenvolvidos para o Distrito Federal são fundamentais para o entendimento da dinâmica do setor de transporte público coletivo e para o embasamento das propostas de requalificação e modernização do Complexo Rodoviário do Plano Piloto. Dentre eles destacam-se:

- O Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade do Distrito Federal – PDTU/DF (2009/2011);
- O Programa Circula Brasília (2016); e
- O Plano de Desenvolvimento do Transporte Público sobre Trilhos do Distrito Federal – PDTT (2016).

1.2.1. Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade do Distrito Federal – PDTU/DF

Os estudos do **Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade do Distrito Federal – PDTU/DF** (2009), após o cumprimento de todas as etapas clássicas de planejamento envolvendo pesquisas de origem/destino, estudos de demanda, diagnóstico do sistema de transportes e projeções de desenvolvimento urbano, teve como resultado três alternativas de redes de transporte coletivo propostas e avaliadas do ponto de vista de benefícios operacionais e econômicos. São elas Alternativa 1A, 1B e Alternativa 2, além da alternativa “Nada a Fazer”, sendo o objetivo dessa última a simulação da situação em 2009, com algumas obras já previstas, visando somente a avaliação de benefícios econômicos e operacionais confrontados com as demais alternativas.

O PDTU/ DF recomenda a implantação da **Alternativa 1A** que propõe que a rede das linhas de ônibus do serviço básico do STPC/DF passe a ser integrada, com operação tronco-alimentada, mediante a implantação de corredores exclusivos e terminais de ponta, além dos terminais Asa Sul (TAS) e Asa Norte (TAN). Esta

alternativa considera ainda que a ligação entre os terminais TAS e TAN, pela Av. W3 seria operada por Veículo Leve sobre Trilho VLT.

Mediante a **Lei Nº 4.566, de 04 de maio de 2011**, entra em vigor o Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade do Distrito Federal – PDTU/DF onde as diretrizes do plano apresentam-se em consonância com a Alternativa 1A, do estudo técnico, sobretudo no que se refere ao estabelecimento de corredores de transporte coletivos por ônibus nos Eixos Oeste, Eixo Sudoeste, Eixo Sul, Eixo Norte e Área Central, com a previsão de implantação de Veículo Leve sobre Trilho – VLT na Avenida W3 Sul e Norte.

No que concerne à **Rodoviária do Plano Piloto** a lei estabelece em seu Art. 18 as seguintes premissas:

“Art. 18. A rede de terminais deverá ser remodelada de forma a se adequar ao modelo operacional integrado, devendo possuir:

I – sistema de informação ao usuário, inclusive acessível às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, por intermédio de painéis informativos e de mensagens variáveis, mapas, mensagens sonoras e escritas, com a participação de agentes públicos para esclarecer dúvidas e informar sobre o STPC/DF;

II – Estrutura de controle operacional dos veículos que operam no Sistema, visando à melhoria da mobilidade de passageiros e veículos;

III – Características físicas e operacionais que facilitem o transbordo dos usuários, com menor distância a ser percorrida entre o embarque e o desembarque, em condições de segurança, proteção e acessibilidade universal;

IV – Sistema viário de acesso aos terminais de integração e pontos de parada dotado de condições seguras de circulação e conforto, priorizando-se as demandas das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.”

1.2.2. Programa Circula Brasília

O Governo do Distrito Federal lançou em maio de 2016, o Programa de Mobilidade do Distrito Federal - Circula Brasília, com objetivo de priorizar o transporte coletivo e não motorizado por intermédio de ações de curto, médio e longo prazo. As medidas propostas tiveram como objetivos a melhoria da integração entre os modais, a requalificação urbana, a adoção de novas tecnologias e a valorização da acessibilidade.

O programa foi fundamentado em três pilares: Operação de Transporte Coletivo; a Infraestrutura de Transporte e o Sistema de Mobilidade Ativa.

Operação do Transporte Coletivo

Para Operação do Transporte Coletivo foram propostas diversas medidas de natureza operacional, tecnológica e de infraestrutura visando a racionalização e requalificação deste serviço. A medida que teve maior repercussão foi a implantação do Bilhete Único, que consiste na implantação de um sistema com cartão magnético que possibilita o deslocamento do passageiro em até duas horas, permitindo a integração de até três linhas ou modalidades de transporte, com tarifa única. Esta medida foi a que trouxe os maiores benefícios à população, com expressiva redução dos custos de deslocamento para os usuários do transporte coletivo no DF.

Do ponto de vista tecnológico foi proposta a implantação do ITS (Sistema Inteligente de Transporte, a começar pelo Eixo Sul, envolvendo a implantação de Centro de Controle Operacional (CCO), o rastreamento em tempo real dos ônibus, sistemas de vídeo-monitoramento, informação aos usuários e sistema de semáforo inteligente. Sem sucesso estas medidas não foram implantadas, porém constam das metas a serem alcançadas pela SEMOB.

Com relação as medidas de infraestrutura foram previstas reformas e implantação de terminais, cuja situação atual é a seguinte:

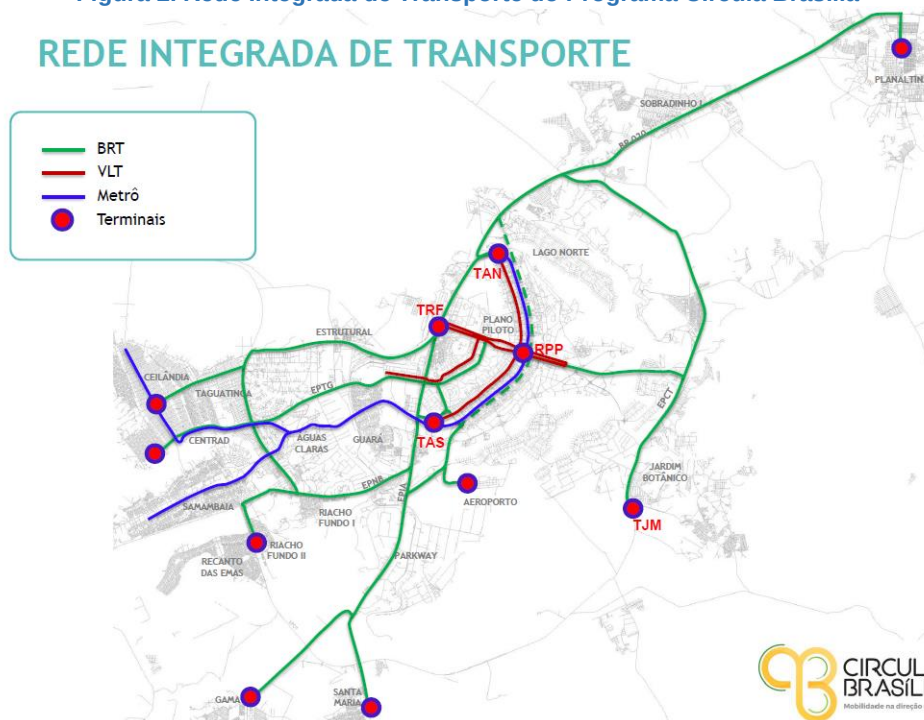
- Construção do TAN (Terminal de Integração Multimodal Asa Norte), somente com projeto concluído mas ainda sem definição com relação ao projeto executivo final;

- Reforma do TAS (Terminal de Integração Multimodal Asa Sul), ainda não executado;
- Reforma de 9 terminais, dos quais 6 já estão concluídos (São Sebastião, Taguatinga Sul, M Norte, Guara I, Guará II e P Sul) faltando reformar as rodoviárias do Gama e de Brazlândia e finalizar a construção da nova rodoviária de Sobradinho;
- Construção de 4 novos terminais, sendo Samambaia Norte, Samambaia Sul, Recanto das Emas I e Recanto das Emas II, todos já finalizados; e
- Implantação e reforma de abrigos de ônibus, onde se estima que já foram finalizados cerca de 500 unidades.

Infraestrutura de Transporte

Para Infraestrutura de Transporte foi proposta a implantação de uma rede multimodal de transporte, conjugando obras implantação e melhorias viárias e de sistemas de transporte coletivo de alto desempenho, composta por BRT (Bus Rapid Transit), Metrô, VLT (Veículo Leve sobre Trilhos) e Sistema Viário.

Figura 2. Rede Integrada de Transporte do Programa Circula Brasília



Fonte: <http://www.semob.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/11/Apresentação-circula-eleitoral.pdf>

A rede proposta considerava que parte dos investimentos previstos para as obras e operação de infraestruturas de transporte fossem oriundos de Parcerias Público Privadas – PPP's, compreendendo:

- PPP Expresso Sul/ Oeste/ Sudoeste/ Noroeste/ Aeroporto: Operação e manutenção do corredor, ITS e obras do Expresso Noroeste e Aeroporto
- PPP Expresso Norte: Operação e manutenção do corredor e ITS
- PPP Expresso Leste: Operação e manutenção do corredor, ITS, obras do BRT, da quinta ponte e novo viaduto da barragem do Paranoá; e
- PPP Terminais: Construção/Reforma de terminais de ônibus e metrô;

As PPP's ainda não foram implantadas, porém estudos de parcerias e concessões estão sendo comandadas pela SEMOB, a exemplo do VLT na W3/Aeroporto, Metrô, BRT Sul e Oeste e Rodoviária do Plano Piloto, objeto do presente relatório.

Sistema de Mobilidade Ativa

Para o Sistema de Mobilidade Ativa foram introduzidos conceitos preconizados pelo Ministério das Cidades, mediante a inclusão dos pedestres e ciclistas, de modo integrado ao sistema de transporte coletivo. Para tanto foram propostas medidas para melhoria das infraestruturas voltadas para ciclistas e pedestres, tais como:

- Instalação de novos paracíclos em polos geradores de viagens e em estações de Metrô e BRT;
- Ampliação do sistema de Bicicletas Compartilhadas;
- Mapeamento e ampliação da Malha Cicloviária do DF
- Mobilidade Ativa no entorno das estações do Metrô

Tais premissas e ações serão consideradas nas propostas de adequação, melhorias e modernização do Complexo da Rodoviária do Plano Piloto.

1.2.3. O Plano de Desenvolvimento do Transporte Público sobre Trilhos do Distrito Federal – PDTT (2016).

Os estudos técnicos do Plano de Desenvolvimento do Transporte Público sobre Trilhos do Distrito Federal – PDTT/DF foram desenvolvidos no âmbito do Contrato nº 005/2015 - METRÔ-DF, e teve como proposta o Planejamento da Rede do Serviço de Transporte Público sobre Trilhos do Distrito Federal - STPT/DF.

Para elaboração deste estudo foi realizada inicialmente a Pesquisa de Mobilidade Urbana do Distrito Federal - PMU/DF, estruturada em pesquisas de origem/destino (O/D) por entrevistas com base domiciliar, e complementada por pesquisas de linha de contorno e travessia em pontos estratégicos da rede de transporte do Distrito Federal. Esta pesquisa teve como resultado a geração das Matrizes de Viagens por Origem e Destino (Matriz O/D) para o cenário base do ano 2016, que foram fundamentais para elaboração dos estudos de transporte da Rodoviária do Plano Piloto.

Em seguida o PDTT elaborou estudos de uso e ocupação do solo, projeções populacionais e cálculo de densidades demográfica para área de estudo que resultaram nas Matrizes de Viagens estimadas para os anos 2026 e 2036.

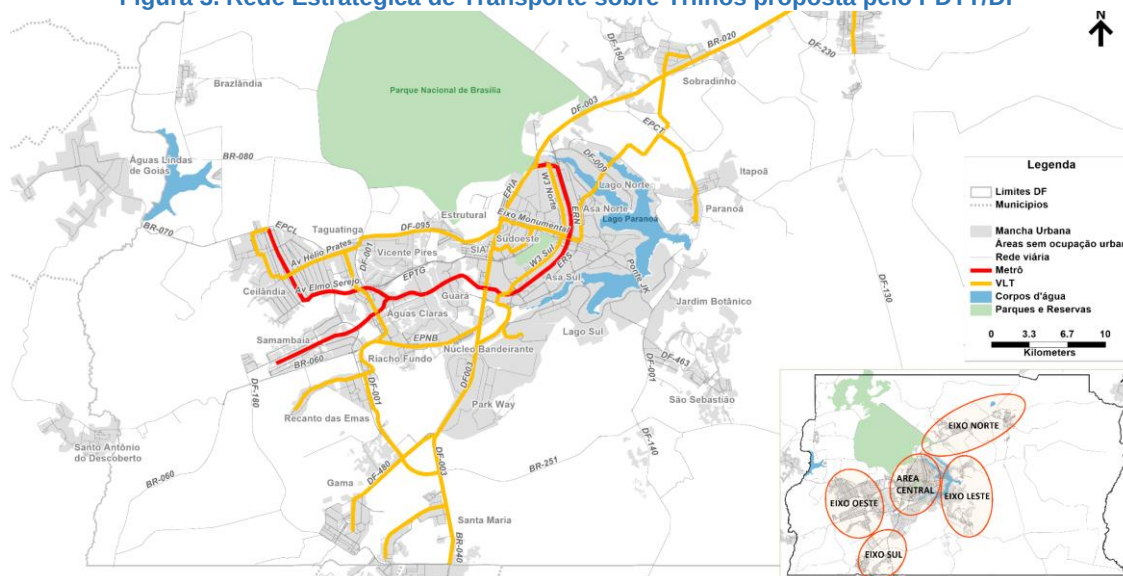
Em seguida o processo de formulação de propostas, a avaliação de alternativas e a escolha da solução definida como a *Rede Estratégica de Transporte sobre Trilhos* sob a visão da Companhia do Metropolitano do Distrito Federal no longo prazo é composta prioritariamente por Metrô e VLT na estruturação do sistema de transporte público do DF. O estudo considera que todos os corredores de BRT, operados por ônibus, segundo as propostas do PDTU/DF e Circula Brasília, passem a ser operados por sistema sobre trilhos, Metrô ou VLT independente dos prazos necessários para a construção destes empreendimentos.

As simulações foram realizadas com o objetivo de identificar os corredores que possuem as maiores demandas de passageiros e os carregamentos obtidos levaram à conclusão de que o VLT é a tecnologia que possui capacidade de oferta adequada à demanda dos corredores. Os valores observados não justificaram a eventual escolha de modos como o metrô e o trem, cujos impactos e custos de

investimento são mais altos, e somente seriam justificáveis caso a demanda fosse maior que a identificada no PDTT.

A *Rede Estratégica de Transporte sobre Trilhos* proposta pelo PDTT/DF, além das expansões previstas para a linha de metrô existente, contempla a implantação de uma malha de VLT de aproximadamente 250 km de extensão nos principais eixos de transporte do Distrito Federal. O eixo , conforme figura a seguir.

Figura 3. Rede Estratégica de Transporte sobre Trilhos proposta pelo PDTT/DF



Fonte: Relatório Final – PDTT/DF

Os projetos propostos para a Área Central incluem a construção de uma nova estação de metrô na Asa Norte (Galeria do Trabalhador), prevista para os próximos anos, e, posteriormente, a implantação do restante das estações até o Terminal Asa Norte - TAN, conforme previsto pelo METRÔ- DF.

Foi prevista a implantação do VLT ao longo da Via W3, conforme previsto no PDTU/DF e já em andamento, que conectará o Terminal Asa Norte - TAN, o Terminal Asa Sul - TAS e o Aeroporto Internacional de Brasília Presidente Juscelino Kubitschek. Também foi proposto outro VLT que interligará o Plano Piloto com o Eixo Oeste, passando pelo Eixo Monumental.

Destaca-se que o VLT do Eixo Monumental, além de realizar a conexão com o Eixo Oeste, também será conectado ao corredor que liga o Eixo Leste ao Plano Piloto,

e que seja possível realizar estas conexões, será necessário estudos para implantação de tuneis ao longo do Eixo Monumental e da Via L2 Norte, no trecho entre o Estádio Nacional Mané Garrincha e o Setor de Autarquias Norte, permitindo a transposição desta área, que engloba o VLT da W3, o metrô e o Eixo Rodoviário, passando obrigatoriamente pela Rodoviária do Plano Piloto.

Além dessas conexões, a Rede Estratégica também considera a implantação de um corredor de VLT ao longo de toda a EPIA, que permitirá a integração dos serviços de todos os demais corredores do DF.

1.3. Premissas para o Estudos de Mobilidade da Rodoviária do Plano Piloto

A elaboração dos Estudos de Mobilidade da Rodoviária do Plano Piloto levou em consideração duas premissas básicas.

A **primeira**, e mais realista, parte do princípio de que a rodoviária permanecerá ainda por um longo período assumindo o papel de maior terminal de integração multimodal dos sistemas de transportes urbanos do Distrito Federal e Entorno. Isto porque atualmente ainda comporta todos os destinos finais do sistema metroviário, do corredor BRT Sul, das linhas diretas do STPC/DF e das linhas Semiurbanas.

A **segunda** premissa coloca em perspectiva a rodoviária no contexto dos planos e projetos em andamento na SEMOB cuja previsão de implantação é de curto e médio prazos, como:

- Expansão do sistema metroviário nos trechos de Ceilândia e Samambaia e na área central com prolongamento até o Setor Comercial Norte, com a construção da Estação da Praça do Trabalhador;
- Implantação do VLT, sendo a 1ª Fase relativa a construção do trecho da W3 com ligação entre o Terminal Asa Sul – TAS e o Terminal Asa Norte – TAN e com previsão de transferência de passageiros do sistema ônibus também na Estação do Eixo Monumental – EMO. Na 2ª Fase de implantação do VLT

está prevista a ligação entre o Terminal Asa Sul – TAS e o Aeroporto Internacional de Brasília;

- Complementação do BRT Sul com a implantação dos Trechos 3 e 4 e adequação do BRT Oeste, com integração dos sistemas ao Terminal Asa Sul – TAS e a Rodoviária do Plano Piloto;
- Implantação do BRT Norte com integração no Terminal Asa Norte – TAN e na Rodoviária do Plano Piloto;

Existem ainda outros estudos e projetos tais como: a implantação do BRT Sudoeste e do Corredor / BRT Leste, com possibilidade de implantação da 4ª Ponte sobre o Lago Paranoá; o VLT no Eixo Monumental; a utilização da Rede Ferroviária de Luziânia para o transporte de passageiros, e uma série de outras propostas pensadas para rede de transportes do Distrito Federal, que não serão consideradas neste estudo.

A modelagem da Rodoviária do Plano Piloto considera apenas as premissas elencadas acima, em virtude do período de concessão do terminal. Trabalha-se com a hipótese de que estas intervenções poderão alterar a operação da rodoviária, demandando novos espaços, sobretudo, para a complementação, adequação e implantação dos BRT's Sul, Oeste e Norte.

Apesar da previsão de diluição das demandas de transporte nos terminais integração TAS e TAN acredita-se que a rodoviária continuará operando com as maiores demandas de transporte coletivo de passageiros do Distrito Federal.

2. Diagnóstico da Mobilidade no Complexo da Rodoviária do Plano Piloto

2.1. Descrição do Sistema Viário e Circulação da Rodoviária

As reformas de grande porte, empreendidas na Rodoviária buscaram sobretudo a racionalização da operação e circulação de linhas de ônibus urbanos e semiurbanos, mediante o rezoneamento de funções de cada plataforma e a introdução de rotas internas independentes do tráfego geral que contorna o terminal.

- Em 1999 foi revista a disposição da plataforma “D” para operar em baias contínuas;
- Em 2014 as linhas semiurbanas foram transferidas para o terminal adaptado no Touring Club;
- Em 2019 as linhas semiurbanas retornaram para a rodoviária mediante adequação da plataforma “D” no arranjo de baias dentadas à 30°.

Nessas iniciativas permaneceu praticamente inalterada a circulação do tráfego privado em torno da rodoviária, assim como a forma de acesso do pedestre às plataformas e às áreas urbanas adjacentes ao bloco principal do terminal.

Um aspecto fundamental na concepção do projeto de 1999 era de que o terminal tinha, na época, um movimento de cerca de 400 mil pessoas por dia, que hoje deve se situar em torno de 600 mil pessoas por dia, um incremento de uma vez e meia em 20 anos.

Nessa oportunidade a abordagem tem como foco a racionalização da operação de transporte coletivo, mas também a circulação de veículos e pedestres na fronteira das áreas operacionais do terminal, voltadas ao transporte coletivo, mas que, em grande medida, sofre influência da operação do tráfego adjacente, independente do movimento do terminal.

A fim de ordenar o entendimento do problema são abordados de forma independente os temas relacionados às condições físicas, sendo mais voltados à geometria viária; e as condições operacionais, envolvendo o tráfego e transporte coletivo.

2.1.1. Quanto à Operação de Transporte Coletivo

A falta de regulamentação dos modos de transporte coletivo constitui o fator operacional de maior impacto negativo na circulação do terminal rodoviário. A superlotação do terminal de ônibus urbanos obriga as operadoras a improvisar baias de embarque e estocagem de veículos nas áreas de circulação interna e até nas alças de retorno, de tal forma a provocar a obstrução da pista reservada à circulação de ônibus.

As canalizações de ingresso nas vias N1 e S1 são realizadas, em altas frequências operacionais, sem a proteção de “tapers”, pistas de aceleração guarnecidas ou qualquer dispositivo separador de movimentos de tráfego. Esses movimentos ocorrem inclusive em entrelaçamentos de linhas de ônibus nos ingressos das vias N1 e S1 no terminal.

O maior volume de ônibus ocorre nas plataformas “B” e “C” reservadas ao BRT-Sul e linhas internas de Brasília, cujas vias de circulação interna permanecem, durante os horários de pico, inteiramente tomados por veículos estacionados em fila indiana, disputando o espaço necessário às manobras nas baias dentadas de 45°, ao ponto de provocar a obstrução do acesso de pedestres àquelas plataformas.

A circulação de pedestres, nesse quadrante do terminal, ocorre entre os ônibus estacionados e o espaço resultante para a circulação, sem nenhum dispositivo de canalização ou regulamentação da travessia, juntamente com o embarque e desembarque de passageiros nos ônibus.

A plataforma “B”, reservada ao BRT-Sul, que deveria ter a sua eficiência operacional aliada a altas frequências das linhas troncais, opera com intervalos excessivos, como se dependessem de lotação dos veículos. Em medições chegou-se a constatar esperas de 10 minutos.

Plataformas “B” e “C”

A plataforma “B”, onde se instalou a estação do BRT-Sul, em aquário e área paga, tem capacidade para embarque simultâneo de três veículos articulados (18,6 m),

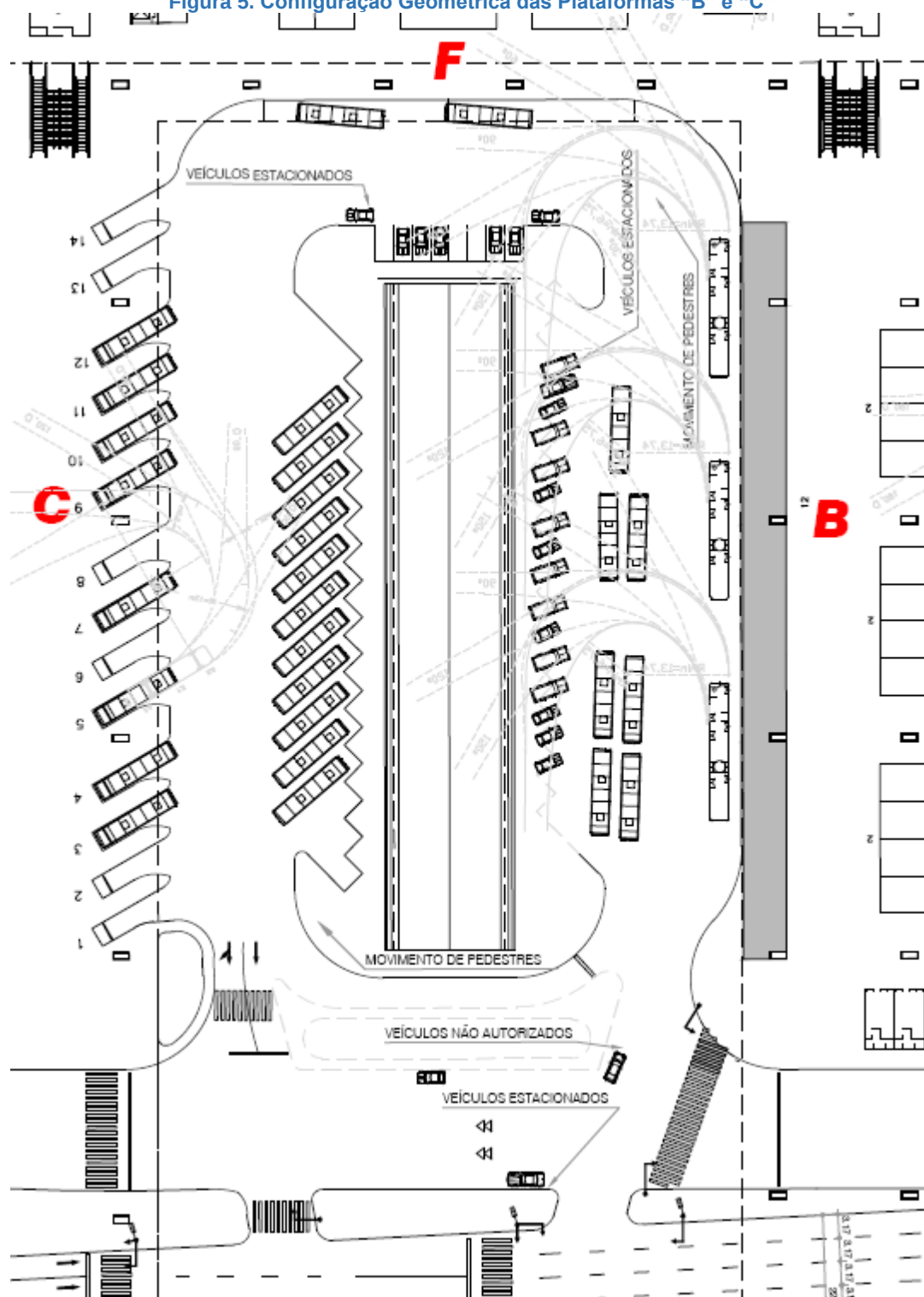
com três acessos de torniquetes mecânicos e validadores de cartões do bilhete único.

Figura 4. Configuração Operacional na Plataforma “B” (BRT-Sul)



Por outro lado, nota-se na figura a seguir que a operação de manobra do veículo articulado na 1ª plataforma (B1) ocorre com interferência com os ônibus acostados na plataforma “F”, que pode vir a exigir, dos motoristas, manobras forçadas, com impactos na eficiência da circulação e atrasos na operação.

Figura 5. Configuração Geométrica das Plataformas “B” e “C”



A circulação entre as plataformas “B” e “C” é ainda mais prejudicada pela ocorrência sistemática de autos estacionados em torno do fosso e ainda pelo movimento constante de pedestre cruzando os espaços viários.

Na plataforma “C”, conforme também assinalado nos gabaritos de giro da figura 2.2, a principal desconformidade ocorre em função do espaço disponível de manobra de saídas das baias. Isso é devido à presença de uma “frota de regulação”, estacionada nas baias a 45°, junto ao fosso.

O procedimento de manter a “frota de regulação” em conflito com a operação corrente é sistemático no terminal, denotando que se deve buscar outras soluções para estocagem de ônibus.

Figura 6. Manobras Conflitantes na Plataforma “C”



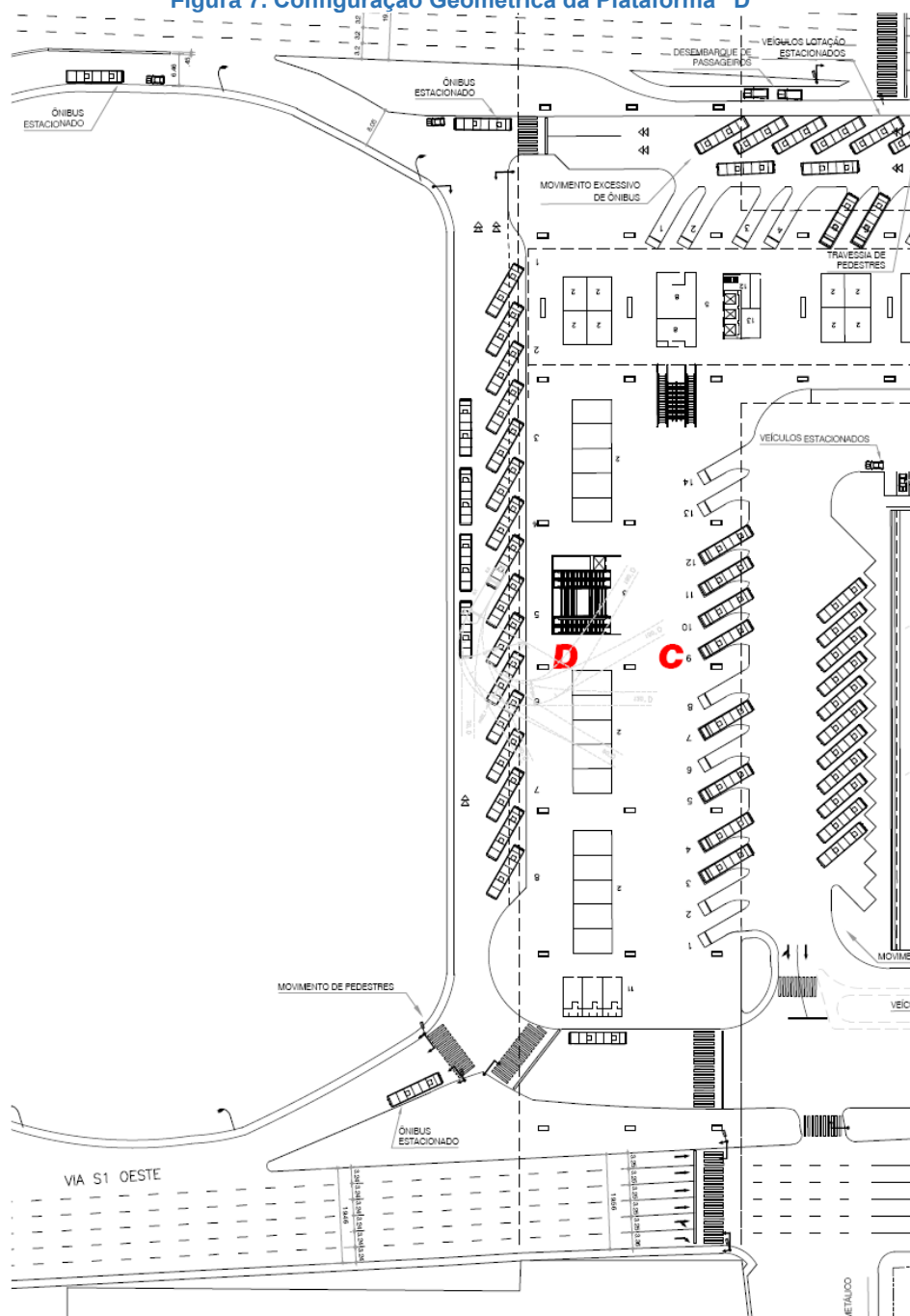
Plataforma “D”

A plataforma “D” foi originalmente proposta durante a reforma de 1999 para operar com linhas troncais do STPC/DF, em baias contínuas. Com extensão de 120 metros livres de obstáculos, essa plataforma pode abrigar 4 veículos articulados com manobras eficientes.

Com a transferência das linhas semiurbanas para a rodoviária, a plataforma foi convertida para operar com 16 baias dentadas a 30°. Ocorre que não há espaço para manobra suficiente, independente da circulação de veículos na via.

Qualquer espaço viário no terminal é ocupado pela frota ociosa. Conforme assinalado na figura a seguir, as vias de ingresso e egresso da plataforma “D” estão sempre obstruídas com veículos estacionados.

Figura 7. Configuração Geométrica da Plataforma “D”



Os conflitos de circulação na plataforma “D” são ainda mais graves se considerarmos que se trata da rota de saída do terminal para a via N1, ou seja, de todas as linhas com destino ao eixo oeste do DF, o mais carregado em volume de tráfego, com demanda da ordem de 60 mil passageiros por hora, segundo estimativas do PDTU/DF.

A “agulha” de saída para essa mesma via N1 representa outro conflito. Embora regulada por semáforo, convergem para essa interseção os movimentos de saída para a via N1 e de ingresso na alça de retorno oeste e saída da Plataforma E, sem tempo semafórico para este último movimento. Trata-se de uma operação que poderia ser racionalizada com medidas simples de canalização de tráfego, para otimizar a operação dos ônibus e ao mesmo tempo favorecer a travessia de pedestres de forma segura.

Plataforma “A”

A operação na plataforma “A” é comprometida na sua eficiência pelos mesmos conflitos nas operações de manobras devido à presença de frota de regulação estacionada à 45°, a figura 2.5 exemplifica o problema.

Circulam nesse quadrante do terminal, além as linhas alocadas ali, aquelas que operam em outras plataformas e circulam pela via interna em sentido horário. Isso sobrecarrega a operação sobretudo na saída para a via S1.

Nesse ponto a circulação interna ainda conflita com o maior movimento de pedestres do terminal, na faixa de pedestres que leva ao Touring e à Esplanada dos Ministérios.

Outro conflito com pedestres / passageiros ocorre na entrada da plataforma “A”, onde a calçada de ligação com o semáforo do Teatro Nacional não conta com nenhum dispositivo de regulamentação de segurança.

Plataforma “E”

A plataforma “E” operava originalmente com linhas semiurbanas. O acesso a esse quadrante do terminal é compartilhado com a plataforma “A”, pela via N1, em distância de entrelaçamento limitada a cerca de 50 m. Em função disso, é frequente a formação de comboios, denotando que o espaço viário de ingresso deve ser ampliado com canalização de tráfego.

Assim como nas plataformas “A” e “C” foi regulamentado a estocagem de frota em baias dentadas à 30° o que exige dos condutores, muitas vezes, duas operações de manobra no movimento de saída.

A figura 2.6 apresenta a simulação de manobra na plataforma “E” com o gabarito de giro.

A saída dessa plataforma é ainda conjugada com a saída da plataforma “D”, em uma mesma canalização viária que, por sua vez, se comprime no entrelaçamento com os veículos que ingressam na alça de retorno oeste.

A canalização direta da plataforma “E” para a via N1, com coordenação semafórica, pode vir a ser favorável para as linhas que utilizam o eixo monumental, separando os fluxos das linhas semiurbanas.

Figura 8. Configuração Geométrica da Plataforma “A”

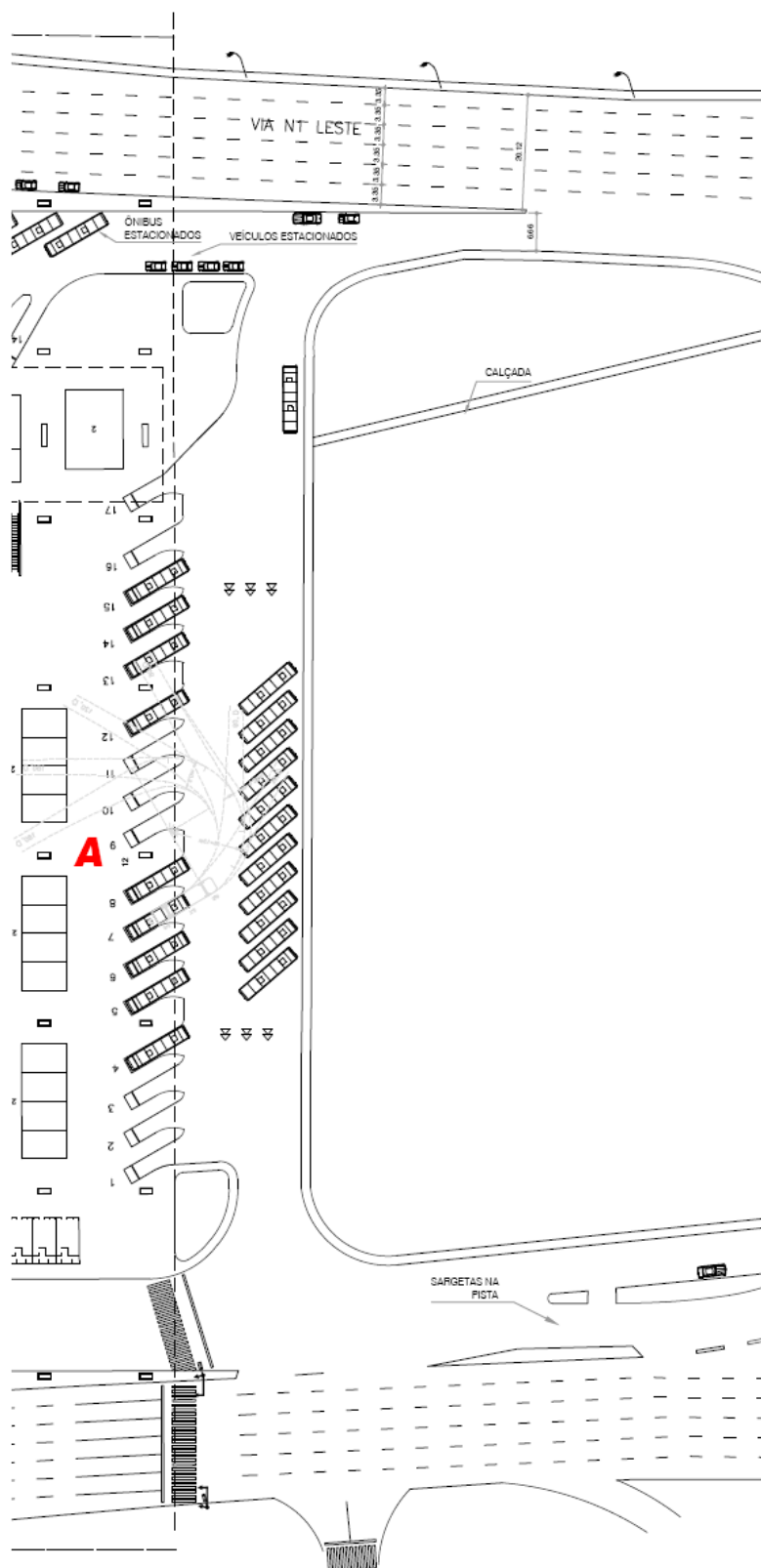


Figura 9. Configuração Geométrica da Plataforma “E”

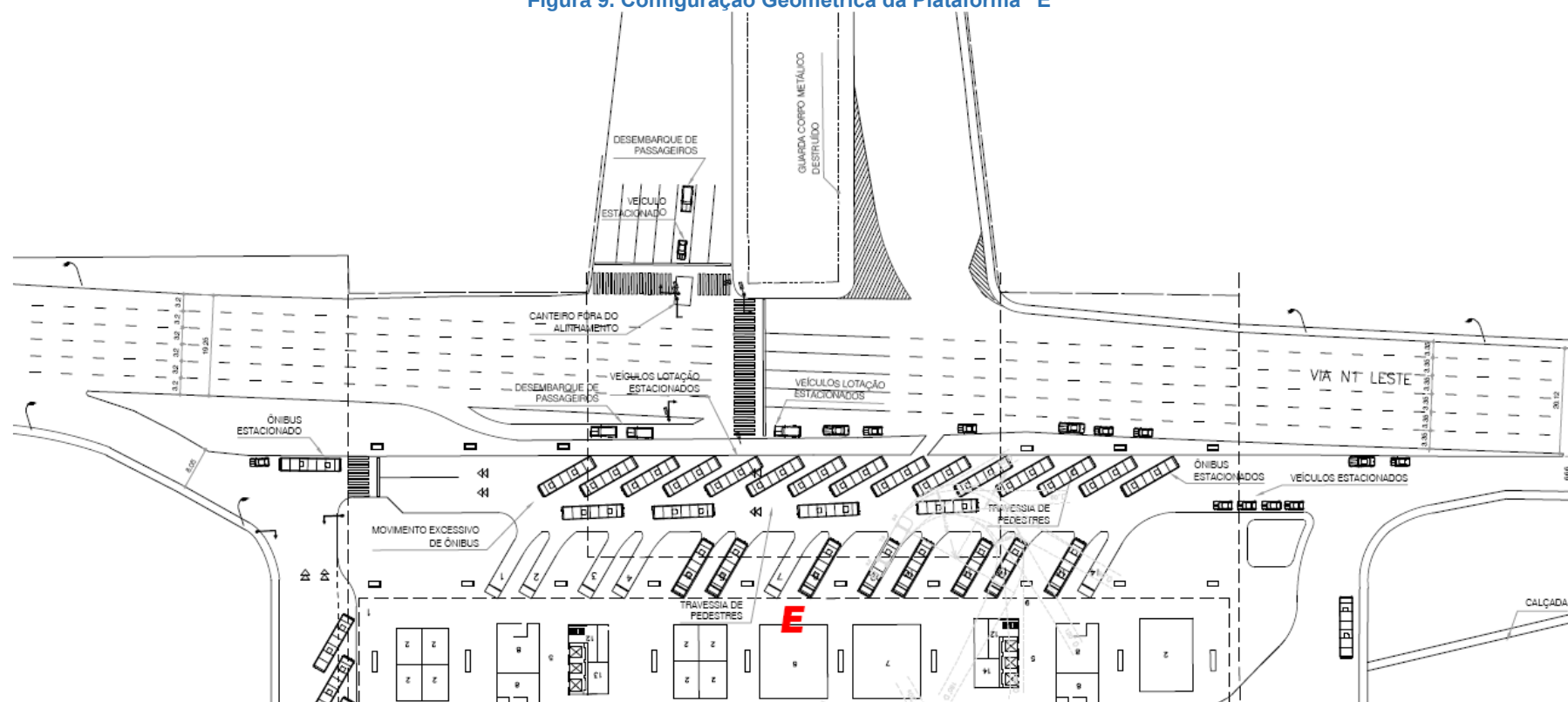
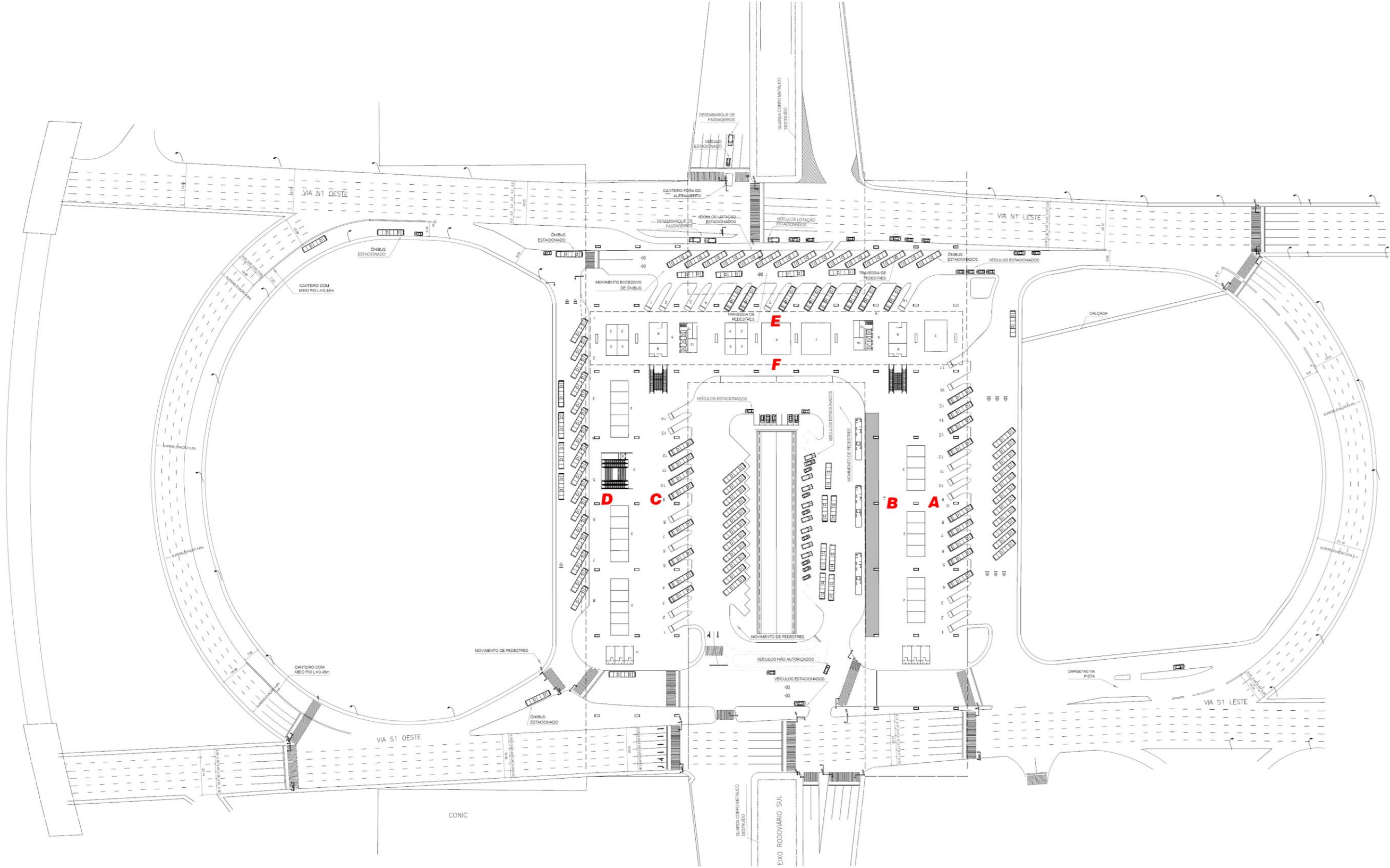


Figura 10. Diagrama de Condições Operacionais de Transporte Coletivo e Tráfego na Rodoviária do Plano Piloto



2.1.2. Quanto à Operação de Tráfego

Controle de Velocidade

A regulamentação de velocidade na área em torno do nível inferior da rodoviária só é deduzida em função do conhecimento prévio da limitação geral das vias N1 e S1 em 60 km/h, na medida em que a única regulamentação ocorre nas alças de retorno leste e oeste, com fiscalização eletrônica de 60 km/h, além desses casos somente a placa R19 de 20 km/h no ingresso da Via S1 para a área interna do terminal.

Em vários pontos a limitação de velocidade se mostra pertinente, sobretudo em horários de baixo carregamento de tráfego, nas conversões dos ERS e ERN, onde os raios de concordância já são limitadores geométricos.

Outro ponto ocorre no trecho de declive de 4% da via S1, onde, nos horários de menor densidade de tráfego, o condutor pode ser induzido a uma velocidade superior à permitida.

A limitação de velocidade em torno do terminal se configura em medida de segurança do trânsito e sobretudo de favorecimento e proteção ao intenso movimento de pedestres nas travessias das vias S1 e N1.

Sinalização Horizontal

As marcas viárias das vias S1 e N1 ainda guardam uma legibilidade mínima, somente no caso das linhas tracejadas delimitadoras de faixas de tráfego. No caso das faixas de pedestres, somente a faixa das vias S1 e N1 ainda se apresentam legíveis.

Nas vias de ingresso e egresso dos ERS e ERN as marcas viárias e linhas divisórias não são mais percebidas, somente as faixas de pedestres e linhas de retenção ainda permanecem legíveis, embora comprometidas em alguns pontos.

No caso das áreas internas do terminal, com influência direta na regulamentação das vias adjacentes, a sinalização horizontal está sistematicamente comprometida, inclusive com superposição de informações contraditórias, como por exemplo

“faixas de pedestres sem linhas de aproximação e retenção”, o que pode vir a causar erros de interpretação por parte dos pedestres.

Figura 11. Ausência de Marcas Viárias no Acesso ao ERS e Áreas Internas do Terminal



Por fim, registre-se o que a despeito de já terem sido implantadas calçadas e rampas de PNE, ainda falta muito para atendimento pleno às normas (ABNT Nº 9050 e Nº 16537), as rampas existentes ainda carecem de continuidade ao longo de toda a travessia.

Sinalização Vertical

A maioria da sinalização vertical de regulamentação praticamente que se restringe às placas de proibição de parada e estacionamento, disseminadas nas vias S1, N1 e alças de retorno, sendo sistematicamente desrespeitadas pelos condutores.

Além dessas, assinalam-se placas de “PARE” (R1), na circulação interna de ônibus, sem que estejam legíveis as faixas de retenção correspondentes.

Nenhuma placa de advertência foi identificada, à exceção da placa de travessia de pedestres na travessia da via N1 para a plataforma E, sendo que nenhuma delas voltadas para a via S1.

As placas educativas identificadas consistem em: “Proteja a Vida” na travessia da via N1, próximo ao acesso do Teatro Nacional, além de indicação de “áreas de espera de motos”, que compõem uma sistemática recente do Detran/DF.

Entrelaçamentos e Manobras de Cruzamentos

A interseção da rodoviária foi concebida para operar em movimentos de quatro entrelaçamentos de 200 m, sendo depois substituídos por quatro aproximações semaforizadas, quando os volumes de tráfego já se mostravam incompatíveis com os entrelaçamentos, sobretudo se tratando de seis faixas de tráfego para cruzamento, o que não é recomendável.

No entanto, ainda é permitido o movimento de cruzamento de quatro faixas de tráfego, deflagrados das alças leste e oeste, com destino aos acessos do ERN e ERS, respectivamente. Esses movimentos, mesmo com a retenção do fluxo das vias N1 e S1, já se mostram incompatíveis com as distâncias de entrelaçamento, sobretudo no caso do movimento de acesso ao ERS que tem um semáforo de regulação dos movimentos de saída de ônibus do terminal.

Outra manobra irregular de cruzamento ocorre na via de acesso ao “Touring Club”, que não tinha sido prevista no plano urbanístico original. Esse movimento se vale dos tempos de semáforo de pedestres para cruzar as seis faixas da via S1 no sentido da alça de retorno leste, sendo inclusive utilizado por linha regulares de ônibus, quando operavam as linhas semiurbanas.

Figura 12. Manobra de Cruzamento no Touring Club



Pontos de Parada

Não são regulamentados os pontos de parada sejam para autos, táxis ou até transporte coletivo nesse nível inferior da rodoviária. A única exceção é o ponto de táxi da via N1 – Plataforma “E”.

Em função disso, essa prática ocorre de forma disseminada em toda parte, sendo que os principais pontos se situam:

- Na via de acesso do ERN, onde o desembarque de passageiros de ocorre no meio da via, guarnecidos pelo canteiro dos postes de semáforos;
- Ao logo do meio fio “esquerdo” da via N1, juntamente com a presença de veículos de lotação clandestinos estacionados;
- No meio fio direito da via de acesso ao ERN;
- No meio fio direito da via S1, entre as vias de acesso ao ERS; e
- Na via interna do terminal junto à via S1.

Áreas de Estacionamento

A única área de estacionamento que poderá atender ao nível inferior da rodoviária se situa atrás do SDS, implicando num deslocamento de cerca de 300 m até o terminal. Em função disso a ocorrência de veículos particulares estacionados em áreas privativas do transporte coletivo é frequente.

Canalização e Proteção de Pedestres

O único dispositivo de canalização está localizado na travessia de pedestres da via N1, sendo o ponto de maior volume de pedestre a travessias ocorre junto ao acesso ao Touring.

Iluminação e Visibilidade

A iluminação nas vias S1, N1 e alças de retorno é feita a partir de aparelhos de iluminação viária em postes de 6 m, enquanto que no pátio interno do terminal e acessos aos ERS e ERN é realizada por intermédio de refletores posicionados nas contenções da plataforma superior, sendo em ambos os casos com nível de iluminamento satisfatório.

Os problemas de visibilidade ocorrem nas vias de acesso ao ERS e ERN, devido à disposição dos muros de arrimo que formam ângulos retos muito próximos às curvas de inscrição, impedindo a visualização do comportamento do tráfego à frente, nas conversões à direita.

Outro fator prejudicial é decorrente do ofuscamento que ocorre no período do final da tarde, em virtude do solstício de inverno muito intenso em Brasília, na via N1, em prejuízo da visualização dos semáforos e do movimento de veículos e pedestres.

2.1.3. Condições Físicas do Sistema Viário

A. Quanto a Geometria

Número de Faixas e Larguras:

Nesse aspecto, salienta-se que as vias S1 e N1, assim como as alças de retorno leste e oeste, foram originalmente projetadas para a velocidade diretriz de 60 km/h, operando em entrelaçamento de seis faixas numa distância de 200 metros. Com a elevação dos volumes de tráfego, os entrelaçamentos passaram a ser operados por semáforos, nas saídas das alças leste e oeste.

Nessas condições as larguras mais indicadas de faixas de tráfego seriam de 3,5 m nos segmentos em tangente e 4,0 m nos trechos em alças, a fim de se adequar às superelevações, o que não se assinala em nenhum trecho, sendo a largura média de 3,2 m. Ressalta-se que a largura mínima admitida nos trechos em tangente seria de 3,0 m, e nas alças de 3,5 m.

Superelevações:

As superelevações são indicadas nas alças de retorno leste e oeste, com o intuito de manter o conforto no interior dos veículos e garantir a segurança nas inscrições.

Essa medida só ocorre na alça oeste, onde a declividade transversal se situa em cerca de 3,8%, na inscrição da via N1, evoluindo para 5,2 % no meio do trecho e finalizando em 4,4% na concordância com a via S1.

Esse artifício não foi adotado na alça leste, onde as declividades transversais se situam no patamar médio de 3,5%, sendo regular em todo o percurso.

Regularidade das Canalizações e Áreas Excessivas de Pavimento

Os alinhamentos do Eixo Monumental (EMO), compostos pelas vias N1 e S1, defletem em ângulo de 5°, a partir do vértice do parque da cidade / centro esportivo, até a interseção com o Eixo Rodoviário, na Rodoviária, quando assumem o paralelismo na Esplanada dos Ministérios, com canteiro central de 200 metros. Essa configuração busca enfatizar o caráter monumental do eixo e marcar a transição de espaço que se descortina na esplanada, após a rodoviária. Trata-se de um aspecto que é ainda mais enaltecido pelo emprego de rampas suaves (3,5%), no segmento anterior à rodoviária, sendo bruscamente rompidas na esplanada, quando assumem o gradiente mínimo para o escoamento de águas pluviais (1%).

Figura 13. Área Excessiva de Pavimento no Acesso ao ERS



B. Quanto às Condições de Pavimentação

Estado do Pavimento

O pavimento das vias que atendem ao tráfego geral é em CBUQ, enquanto que nas áreas internas do terminal foi adotado o pavimento rígido, em placas com juntas.

Nas áreas internas do terminal se assinalam abatimentos e fissuras nas placas, sobretudo nos acessos e saídas para as vias N1 e S1. Nesses pontos os reparos de pavimento foram realizados com concreto asfáltico pré-misturado. Nos pontos de interface com as vias N1 e S1 o emprego de placas de concreto já começa a provocar desníveis entre pistas, devido ao recapeamento das vias em CBUQ, mantendo o pavimento rígido no mesmo nível.

Figura 14. Reparos no Pavimento e Desníveis entre as Pistas



Ocorrência de Barreiras e Dispositivos Prejudiciais ao Tráfego

Nesse aspecto ressalta-se a ocorrência de dispositivos de drenagem, sobretudo sarjetas e poços de visita, no alinhamento das faixas de tráfego. Essa condição provoca, eventualmente, por parte dos condutores, mudanças bruscas de trajetórias, sendo um fator contribuinte de colisões laterais.

Salienta-se também a presença de ilhas divisórias de tráfego de dimensões reduzidas, nas alças de retorno leste e oeste, com o papel de delimitar as faixas destinadas ao transporte coletivo e ao tráfego geral, e ainda nas vias S1 e N1, com o intuito de definir os limites entre o tráfego interno e externo ao terminal. Esses dispositivos com larguras menores que a distância entre eixos de um veículo passeio não cumprem plenamente a função e são potencialmente capazes de provocar acidentes, sobretudo por terem sido implantados de forma descontínua.

2.2. Distribuição das Linhas de Ônibus da Rodoviária

A distribuição das linhas de ônibus no nível inferior da rodoviária ocorre busca atender a uma lógica segundo os critérios de localização geográfica, Bacias de Operação do STPC/DF e tipologia de linhas com o seguinte arranjo:

- Na Plataforma A predominam as linhas circulares e diretas das Bacias 1 e 2;
- Na Plataforma B operam as linhas expressas do sistema BRT Sul;
- Na Plataforma C, operam linhas circulares e linhas diretas das Bacias 3, 4 e 5;
- Na Plataforma D, operam linhas semiurbanas, que atendem as cidades do entorno;
- Na Plataforma E, operam linhas diretas da Bacia 3; e
- Na Plataforma F operam as linhas paradoras do sistema BRT Sul.

A tabela a seguir apresenta a distribuição das linhas segundo as plataformas e baias de operação já com a indicação das frequências de viagens das linhas circulares, diretas e do BRT Sul do sistema de transporte do DF e das linhas semiurbanas, que resultam em uma frequência de 1.241 ônibus no período de pico de 6:00 às 8:00 em dia útil.

Com base na última reprogramação operacional do dia 05 de janeiro de 2020, quando a rodoviária passou a incorporar as linhas semiurbanas, são totalizadas 280 linhas, sendo 42 linhas circulares, 130 linhas diretas e 4 linhas do BRT Sul integrantes do STPC/DF e mais 104 linhas semiurbanas alocadas na Plataforma D.

Tabela 2.1. Distribuição de Linhas de Ônibus na Plataforma Inferior da rodoviária – PLATAFORMA A

Plataforma	Baia	Codigo Linhas	Tipo Linha	Cidade/Região de Origem	Total Frequencia - DIA ÚTIL			Nº Linhas
					(período 06:00 às 8:00)			
					Circular	Ida/Volta	Total	
A	A1	108.6 - 108.5 - 0.113 - 108.8	Circular	Brasília - RA I	14	-	14	4
	A2	131.3 - 108.9 - 108.3	Circular	Brasília - RA I	10	-	10	3
	A3	0.108	Circular	Brasília - RA I	13	-	13	1
	A4	0.518 - 515.3 - 515.6	Direta	Sobradinho - RA V	-	7	22	3
		0.109	Circular	Brasília - RA I	15	-		1
	A5	643.1	Direta	Planaltina - RA VI	-	-	11	1
		0.115 - 115.1 - 115.2	Circular	Brasília - RA I	11	-		3
	A6	620.1 - 0.620 - 616.1	Direta	Planaltina - RA VI	-	11	11	3
	A7	630.1 - 630.2	Direta	Planaltina - RA VI	-	-	7	2
		140.1 - 0.140 - 0.103 - 103.2	Circular	Brasília - RA I	7	-		4
	A8	760.2 - 760.1 - 761.1 - 100.3 - 100.2 - 0.769 - 0.763 - 0.765 - 761.2	Direta	Paranoá - RA VII	-	33	33	9
	A9	780.1 - 0.771 - 0.760 - 0.780 - 0.764	Direta	Paranoá - RA VII / Itapoá - RA XXVIII	-	33	33	5
	A10	764.2 - 0.761	Direta	Paranoá - RA VII	-	19	19	2
	A11	180.1 - 132.3	Direta	São Sebastião - RA XIV	-	28	28	2
	A12	197.5 - 147.7 - 197.3 - 0.195 - 0.170	Direta	São Sebastião - RA XIV	-	22	22	5
	A13	180.3 - 147.3 - 147.6 - 0.180 - 180.2 - 0.147	Direta	São Sebastião - RA XIV	-	37	37	5
	A14	136.3	Direta	Lago Norte - RA XVIII	-	4	14	1
		0.136 - 136.5	Circular	Brasília - RA I	10	-		2
	A15	0.104 - 0.111 - 104.1 - 104.2	Circular	Brasília - RA I	16	-	16	4
	A16	0.110	Circular	Brasília - RA I	18	-	18	1
	A17	0.102 - 102.1 - 110.2	Circular	Brasília - RA I	10	-	10	3
TOTAL PLATAFORMA A					124	194	318	64

Tabela 2.2. Distribuição de Linhas de Ônibus na Plataforma Inferior da rodoviária – PLATAFORMAS B e C

Plataforma	Baia	Codigo Linhas	Tipo Linha	Cidade/Região de Origem	Total Frequencia - DIA ÚTIL (período 06:00 às 8:00)			Nº Linhas
					Circular	Ida/Volta	Total	
B	B1	2201	BRT - Expressa	Gama - RA II	-	31	31	1
	B2	2301	BRT - Expressa	Santa Maria - RA XIII	-	40	40	1
	TOTAL PLATAFORMA B					71	71	2
C	C1	107.1 - 0.107	Circular	Brasília - RA I	10	-	10	2
	C2	143.2 - 114.1 - 0.114	Circular	Brasília - RA I	16	-	16	3
	C3	143.1 - 0.143	Circular	Brasília - RA I	9	-	9	2
	C4	0.035 - 152.1 - 0.152 - 0.150	Circular	Brasília - RA I	13	-	13	4
	C5	0.025 - 152.2 - 152.5	Circular	Brasília - RA I	12	-	12	3
	C5	152.3	Direta	Brasília - RA I	-	2	2	1
	C6	162.1 - 153.2	Circular	Brasília - RA I	6	-	10	2
		300.1 - 336.2 - 336.1	Direta	Taguatinga - RA III / Ceilândia - RA IX	-	4		3
	C7	0.932 - 154.2 - 0.153 - 0.162	Direta	Guará - RA X	-	29	29	4
	C8	0.554 - 0.336 - 383.1 - 0.383	Direta	Ceilândia - RA IX	-	22	22	4
	C9	932.2 - 932.1 - 337.1 - 0.300	Direta	Taguatinga - RA III / Ceilândia - RA IX	-	24	24	4
	C10	0.306 - 306.1 - 306.2 - 306.5	Direta	Taguatinga - RA III	-	14	14	4
	C11	0.962 - 0.946 - 0.400 - 0.403 - 0.404 - 0.405 - 0.420 - 400.2	Direta	Brazlândia - RA IV / Vicente Pires - RA XXX	-	12	12	8
	C12	0.552 - 0.334 - 334.1 - 334.4 - 0.322 - 0.324 - 322.1 - 322.2	Direta	Ceilândia - RA IX	-	20	20	8
	C13	0.911 - 310.1 - 0.558 - 0.310 - 382.1 - 0.920 - 920.4	Direta	Ceilândia - RA IX	-	20	20	7
	C14	0.913 - 0.930 - 0.556 - 0.385 - 0.314	Direta	Ceilândia - RA IX	-	17	17	5
	TOTAL PLATAFORMA C				66	164	230	64

Tabela 2.3. Distribuição de Linhas de Ônibus na Plataforma Inferior da rodoviária – PLATAFORMA D

Plataforma	Baia	Codigo Linhas	Tipo Linha	Cidade/Região de Origem	Total Frequencia - DIA ÚTIL (período 06:00 às 8:00)			Nº Linhas
					Circular	Ida/Volta	Total	
D	D1	6003 - 6011 - 6004 - 6001 - 6013 - 6006 - 6005 - 6026 - 6015 - 6017 - 6051 - 6008	Semiurbana	Luziânia (Jardim Ingá) / Sol Nascente (Luziânia)	-	34	34	12
	D2	4004 - 4007 - 4001 - 4003 - 4002	Semiurbana	Novo Gama (Pedregal)	-	17	17	5
	D3	2012 - 2013 - 2015 - 2015D - 2019 - 2016 - 2016D	Semiurbana	Pinheiros 1 e 2 (Águas Lindas)	-	36	36	7
	D4	2302 - 2004 - 2004D - 2042 - 2302D - 2043	Semiurbana	Águas Lindas (Morada da Serra e Jardim Paraíso)	-	31	31	6
	D5	5001 - 5002 - 5002E - 5004 - 5001D - 5002D	Semiurbana	Céu Azul (Valparaíso)	-	25	25	6
	D6	5009 - 5014 - 5011 - 5007 - 5011E - 5007E - 5006 - 5009D - 5011D - 5014D	Semiurbana	Valparaíso de Goiás	-	40	40	10
	D7	8001 - 8015 - 8009 - 8021 - 8001E - 8051 - 8021E - 8052 - 8001D - 8015D - 8009D	Semiurbana	Cidade Ocidental - GO (Friburgo e Jardim ABC)	-	26	26	11
	D8	8002 - 2079 - 2051 - 7006 - 7024 - 7051 - 8002D	Semiurbana	Luziânia - GO / Cidade Ocidental - GO / Monte Alto (Padre Bernardo)	-	28	28	7
	D9	7001 - 7050	Semiurbana	Luziânia - GO	-	18	18	2
	D10	3001 - 3004 - 3012 - 3017 - 3020 - 3021 - 3051 - 3079 - 3302 - 3303 - 3306 - 3321 - 3322	Semiurbana	Santo Antônio do Descoberto - GO	-	22	22	13
	D11	3002 - 3008 - 3007 - 3018 - 3025 - 3070 - 3076	Semiurbana	Santo Antônio do Descoberto - GO	-	1	1	7
	D12	2304 - 2006 - 2044	Semiurbana	Águas Lindas de Goiás - GO	-	13	13	3
	D13	2091 - 2090 - 8060 - 8065 - 2001 - 2040 - 1001D - 1062	Semiurbana	Águas Lindas de Goiás - GO / Girassol (Cocalzinho) - GO / Águas Lindas de Goiás -	-	16	16	8
	D14	1001	Semiurbana	Planaltina de Goiás - GO	-	14	14	1
	D15	4054 - 4041 - 4323 - 4321 - 4055 - 4060	Semiurbana	Novo Gama - Go	-	18	18	6
	D16	343.2 - 343.6 - 0.906 - 0.331 - 0.382 - 0.343 - 0.312	Direta	Ceilândia - RAIX	-	19	19	7
TOTAL PLATAFORMA D						358	358	111

Tabela 2.4. Distribuição de Linhas de Ônibus na Plataforma Inferior da rodoviária – PLATAFORMAS E e F

Plataforma	Baia	Codigo Linhas	Tipo Linha	Cidade/Região de Origem	Total Frequencia - DIA ÚTIL			Nº Linhas
					(período 06:00 às 8:00)			
					Circular	Ida/Volta	Total	
E	E1	0.809 - 0.810 - 813.1	Direta	Recanto das Emas - RA XV	-	30	30	3
	E2	0.871 - 0.874 - 874.4	Direta	Recanto das Emas - RA XV	-	12	12	3
	E3	0.870 - 870.7 - 0.132	Direta	Recanto das Emas - RA XV / Park Way - RA XXIV	-	12	12	3
	E4	870.1 - 870.9 - 0.881 - 0.882	Direta	Recanto das Emas - RA XV / Riacho Fundo - RA XVII	-	21	21	4
	E5	373.2 - 373.3 - 380.2	Direta	Samambaia - RA XII	-	14	14	3
	E6	0.373 - 0.380	Direta	Samambaia - RA XII	-	16	16	2
	E7	0.394 - 0.821	Direta	Samambaia - RA XII	-	16	16	2
	E8	394.1 - 0.825 - 825.1	Direta	Samambaia - RA XII	-	20	20	3
	E9	0.160 - 160.1	Direta	Núcleo Bandeirante - RA VIII	-	9	9	2
	E10	0.172 - 172.7	Direta	Riacho Fundo - RA XVII	-	10	10	2
	E11	0.158 - 158.3 - 158.5 - 158.6 - 158.7 - 158.4	Direta	SCIA (CIDADE ESTRUTURAL) - RA XXV	-	11	11	6
	TOTAL PLATAFORMA E						171	171
F	F1	2302	BRT- Paradora	Santa Maria - RA XIII	-	33	33	1
	F2	2202	BRT- Paradora	Gama - RA II	-	28	28	1
	F3	0.101 - 101.8 - 0.759 - 759.1 - 0.762 - 0.781 - 160.3	Direta	Paranoá - RA VII /Candangolândia - RA XIX	-	32	32	4
	TOTAL PLATAFORMA F						93	93
TOTAL GERAL					1.241			280

2.3. Caracterização dos Frequentadores da Rodoviária

No Relatório – Estudo de Mercado, apresenta-se a pesquisa de opinião, realizada com consumidores, lojistas e comerciantes informais.

Retendo-se, dentre esses, os consumidores, infere-se que se trata, na grande maioria, de passageiros, dos quais 76% fazem transferências entre modais ou dentro do sistema de linhas de ônibus urbanos e semiurbanos. Esse índice corrobora com os dados resultantes dos estudos de demanda e transporte, onde se estima que 70% dos passageiros fazem transbordo na hora pico da manhã.

O restante, 24%, tem como destino os setores centrais, em torno do terminal, dos quais 60% por motivo trabalho. Note-se que, segundo a Pesquisa Domiciliar de Transportes (PMU/2016) as viagens por motivo trabalho representam cerca de 40% do total do DF, o que denota a atração exercida pelos setores centrais adjacentes à rodoviária.

Figura 15. Viagens segundo motivos no DF – PMU/2016

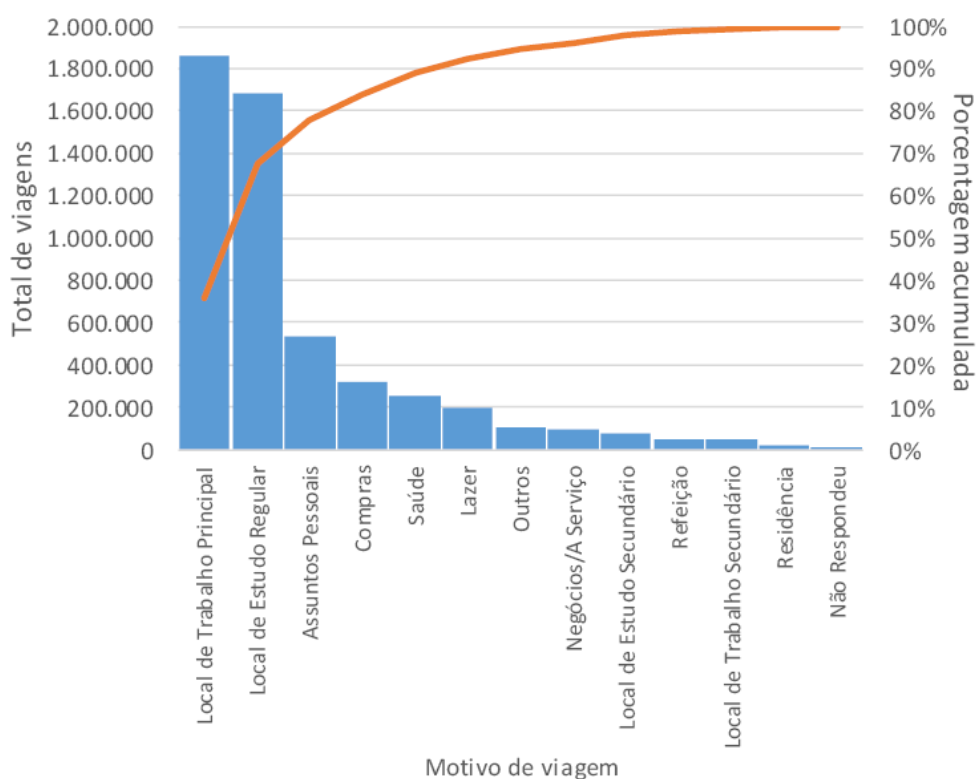
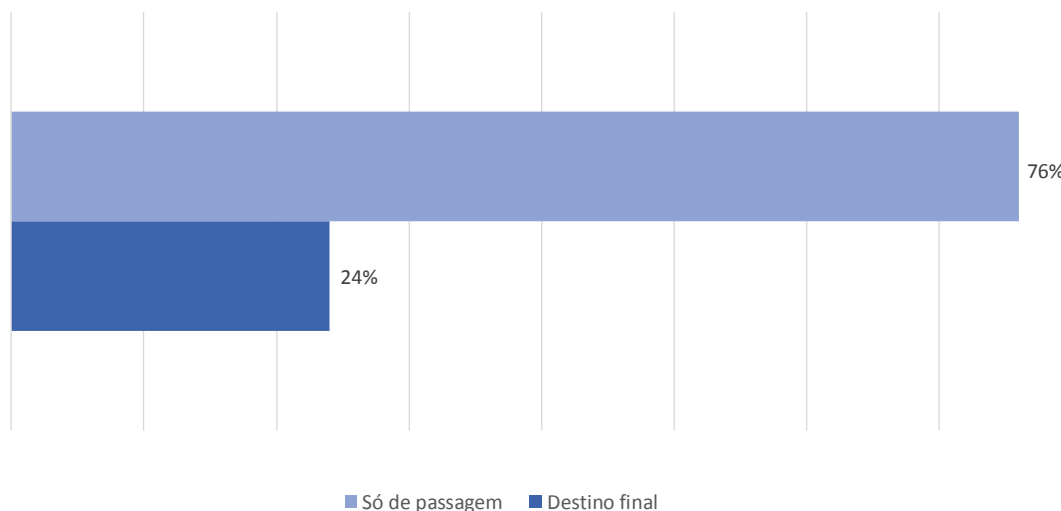
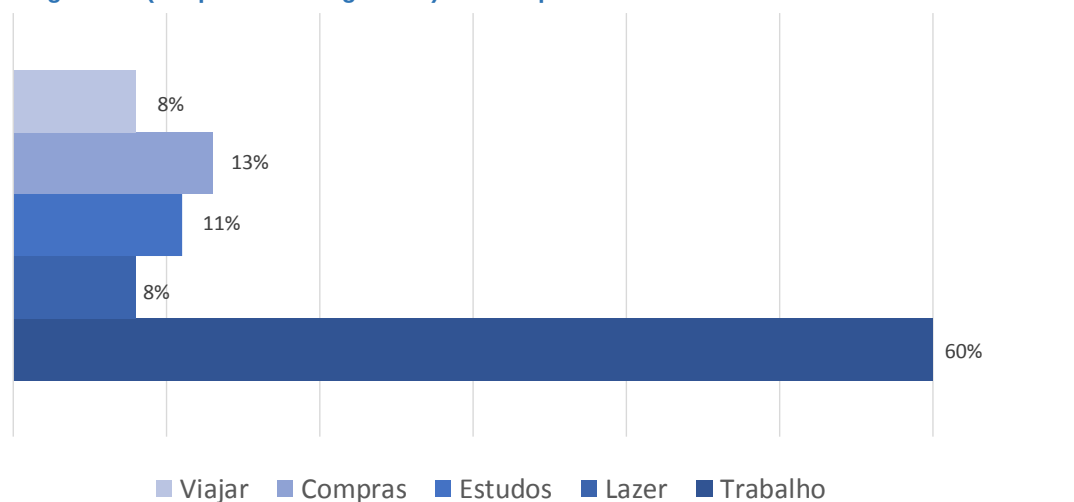


Figura 16. (Resposta da Pergunta A) Sua vinda à Rodoviária de Brasília é seu destino final ou é só passagem?



Estimulada – RU (%) | Base: 384 consumidores

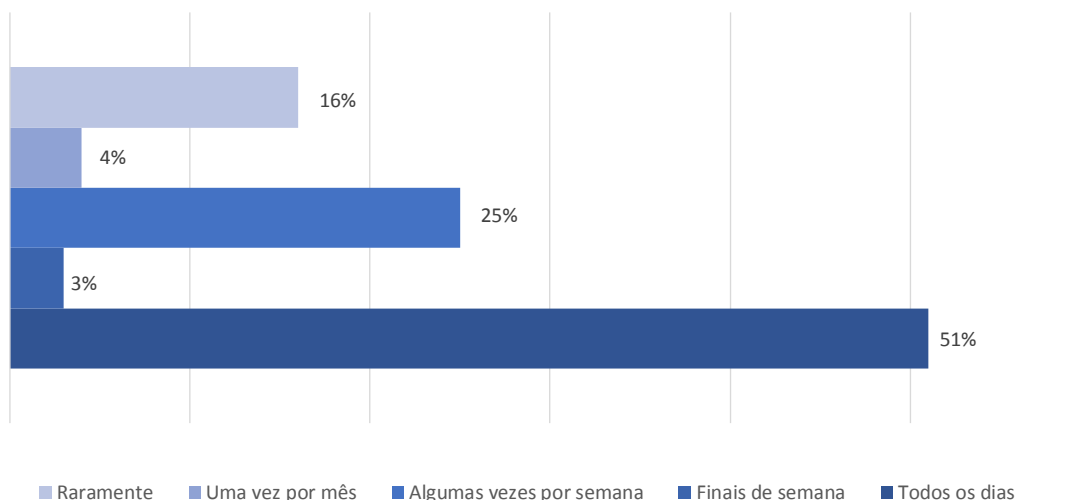
Figura 17. (Resposta da Pergunta B) Motivo que vem aos arredores da Rodoviária



Espontânea – RU (%) | Base: 384 consumidores

Outro dado relevante diz respeito à frequência desses mesmos consumidores no terminal, constatando-se que 50% são usuários ou passageiros cativos, que conhecem os serviços e atividades comerciais ofertados.

Figura 18. (Resposta da Pergunta C) Frequência que costuma vir à Rodoviária



Espontânea – RU(%) | Base: 384 consumidores

Verifica-se também uma quantidade expressiva de moradores de ruas e pessoas em situação de risco que circulam na rodoviária em busca de abrigo e de doação de subsistência. Esta condição deverá ser tratada com a devida relevância nos programas sociais aderentes as propostas de operação da rodoviária, no que concerne à operação e manutenção enquanto equipamento público, tratado no Relatório 4.

3. Metodologia para Análise dos Padrões de Desempenho Operacionais

Os estudos de mobilidade estão direcionados para o nível inferior ou Plataforma Inferior da rodoviária que efetivamente assume a função de terminal intermodal de integração de passageiros do sistema de transporte coletivo do Distrito Federal. É na Plataforma Inferior que estão presentes os conflitos entre o tráfego geral e o tráfego de operação, acesso e manobra dos ônibus urbanos e semiurbanos, bem como o conflito entre o tráfego de circulação de pedestres com a formação de filas de embarque/desembarque nas plataformas, conforme já descrito no capítulo anterior.

A metodologia adotada para análise dos Padrões de Desempenho Operacionais do terminal utilizou as ferramentas clássicas de modelagem de transportes envolvendo a macrossimulação da rede analítica de transportes e a microsimulação de tráfego de veículos e de pedestres. A confecção dos modelos foi realizada por intermédio dos softwares PTV Visum e PTV Vissim da empresa alemã PTV.

Estas ferramentas de modelagem visam garantir que os projetos de engenharia e arquitetura propostos sejam adequadamente avaliados e concebidos de acordo com as melhores práticas, e que, as configurações viária e operacional sejam as mais apropriadas para a demanda que objetiva atender. Os modelos antecipam possíveis gargalos e indicam ajustes nos projetos através de indicadores descritos na literatura técnica, antes desses projetos serem colocados em prática.

Inicialmente foi feita a modelagem da macrossimulação por intermédio da construção e alimentação de uma rede de análise que incluiu todo o Distrito Federal e os municípios do Entorno. Contou com os dados das matrizes de origem e destino obtidas na Pesquisa de Mobilidade Urbana do Distrito Federal – PMU/DF do Plano de Desenvolvimento do Transporte Público sobre Trilhos do Distrito Federal - PDTT/DF. Além das matrizes foram utilizadas informações do transporte público da Secretaria de Transporte e Mobilidade – SEMOB, e da Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT.

Em seguida foram feitas as modelagens de microsimulação que utilizou os dados gerados pela macrossimulação e pelos parâmetros específicos para representar o comportamento do modelo em microescala relativa ao fluxo de veículos e pedestres.

A avaliação dos padrões de desempenho operacionais foi feita através de cenários, de forma a permitir a comparação entre a situação atual em relação as várias propostas de requalificação e modernização da rodoviária. Os cenários adotados para os estudos são os seguintes:

- **Cenário Base**, que corresponde a situação atual da rodoviária no ano 2020. Considera o sistema viário, a sinalização e os sentidos de circulação existentes, buscando uma representação fidedigna em relação aos fluxos tráfego, de ônibus, de passageiros e pedestres;
- **Cenário 1**, que considera as propostas de requalificação da rodoviária onde são previstos o realinhamento da geometria dos acessos e retornos da plataforma inferior, com implantação de semáforos sincronizados ao tráfego dos eixos viários (vias S1 e N1) favorecendo o fluxo de veículos e dos ônibus dentro do terminal. Sob o enfoque operacional, foi proposta a retirada dos estacionamentos de ônibus nas vias de acesso às plataformas A e E, bem como a retirada de ônibus e veículos estacionados na área central do terminal, junto a trincheira da passagem subterrânea de veículos. Neste local foi proposta a criação de uma nova plataforma de embarque e desembarque de passageiros somente para os sistemas de BRT's, denominada Plataforma G. Nesta plataforma serão operados os BRT's Sul, Oeste e Norte conforme definido nas premissas deste estudo. Os passageiros irão acessar a Plataforma G no nível do solo mediante faixas de pedestres reguladas pelo sistema semaforico sincronizado do terminal. Também está prevista a retirada do comércio informal da rodoviária em todos os espaços de circulação de pedestres.
- **Cenário 2**, além de propostas de requalificação urbana na Plataforma Superior, incorpora a todas as medidas da Plataforma Inferior previstas no Cenário 1. Propõe também a implantação de uma passagem de pedestres

subterrânea para acesso dos passageiros a Plataforma G, interligando as Plataformas B e C. Esta passagem tem como objetivo a eliminação da interseção semaforizada para travessia de pedestres, com favorecimento da circulação de pedestres e otimização dos sistemas de BRT's mediante a ganho operacional pela melhoria da circulação dos articulados em torno da plataforma central.

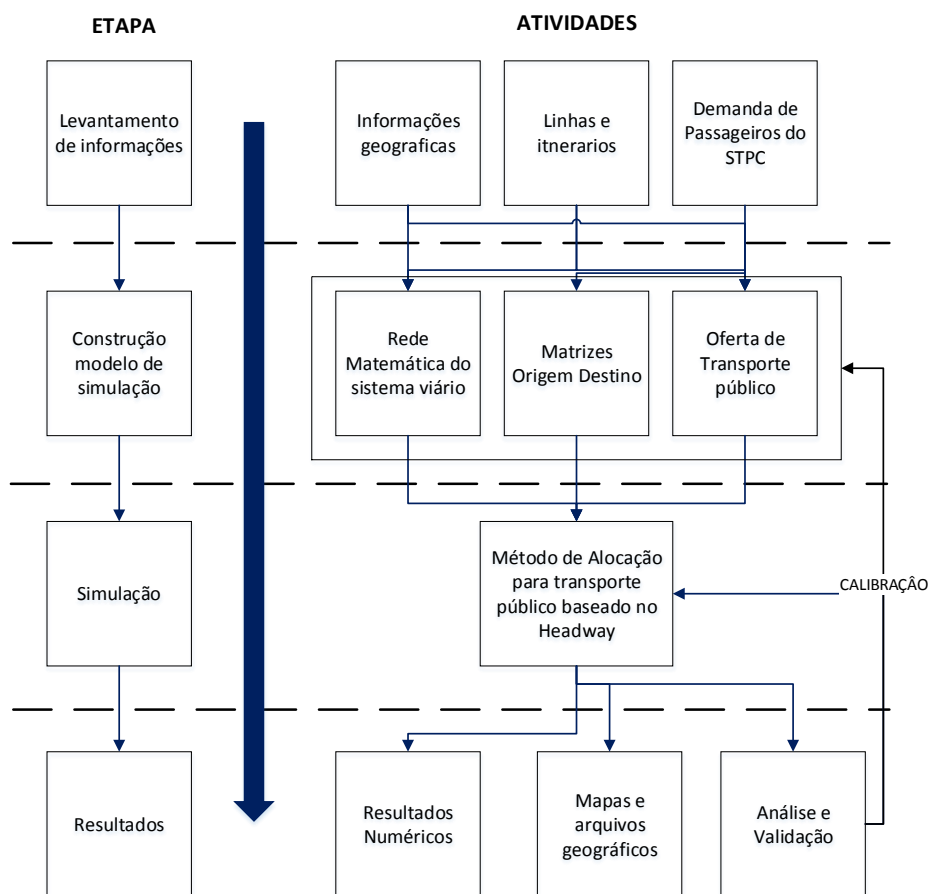
A seguir é apresentada a metodologia dos estudos em suas diversas etapas.

3.1. *Macrossimulação da Demanda de Transportes*

Os modelos de macrossimulação de transporte permitem aos planejadores de mobilidade realizar diagnósticos e determinar os impactos de sistemas de transporte existentes e planejados. O processo de simulação permite avaliar o comportamento da demanda com o atual sistema de transporte e avaliar o seu desempenho mediante mudanças na operação dos serviços, implementação de novas linhas, ou novas políticas públicas sobre o serviço de transporte público coletivo.

Dessa forma, o processo de simulação permite fornecer um suporte técnico aos formuladores de políticas públicas do setor de transportes. Nesta seção, será apresentada inicialmente a metodologia adotada para construir o modelo macro e simular a situação atual da demanda de passageiros e da oferta do Sistema de Transporte Público Coletivo – STCP, referentes ao ano horizonte de 2020. Posteriormente, serão apresentados os resultados da macrossimulação de demanda de movimentação de passageiros na Rodoviária do Plano Piloto. O esquema do desenvolvimento da metodologia aplicada, é apresentado na figura a seguir.

Figura 19. Metodologia aplicada para o processo de macrossimulação



Fonte: Elaboração própria

A presente metodologia consiste em três fases conforme foram apresentadas na figura. Na primeira foi realizado o levantamento das informações disponíveis para construção do modelo de simulação macroscópico. A segunda conta com a aplicação das informações levantadas nos dados de entrada para o modelo de simulação. Por fim, a terceira fase foi a aplicação do modelo de simulação para análise do STPC/DF e das linhas das regiões do Entorno com origem ou destino no Distrito Federal.

A análise dos resultados extraídos permite a calibração das fases 2 e 3 desse processo de simulação. Feito isso, foram extraídos os resultados numéricos finais, dentro os quais a movimentação de passageiros entre as plataformas da Rodoviária, o Metrô e os desembarques lindeiros para a aplicação no modelo de microsimulação relativa aos cenários estudados.

3.1.1. Fase 1 - Levantamento de informações

As seguintes informações foram levantadas como os insumos base para construção do modelo de simulação:

- **Demanda de passageiros do STPC/DF e das regiões do Entorno:** Matrizes de Origem e Destino disponibilizadas no Plano de Desenvolvimento do Transporte sobre Trilhos – PDTT que foram coletadas como insumo da demanda de passageiros do STPC/DF, do Metrô e das linhas do Entorno que chegam ou partem do Distrito Federal. Essas matrizes são a fonte de informações mais recente sobre a demanda de transporte no Distrito Federal para os modais de veículo individual e transporte público coletivo. Os anos das matrizes disponibilizadas foram os anos 2016, 2026 e 2036 no pico da manhã, coincidentes aos horizontes do estudo do PDTT/DF. Foi utilizado, no modelo de simulação, as matrizes dos horizontes 2016 e 2026 interpoladas ao horizonte de 2020 para o pico da manhã.
- **Informações geográficas:** Também baseados nos dados do PDTT foram levantados os dados geográficos da rede de transporte do Distrito Federal e do Entorno como base para construção da rede matemática e analítica do modelo de simulação. Esses dados geográficos apresentam os atributos de hierarquia das vias, capacidade, velocidade, extensão em quilômetros, entre outros atributos que representam a malha viária para todos os modais disponíveis no Distrito federal e os municípios do entorno. O modelo matemático não busca representar todas as vias existentes em uma região, mas, principalmente, as vias percorridas pelo transporte público e vias essenciais à formação das ligações dos fluxos de tráfego.
- **Linhas e itinerários:** O levantamento das linhas e itinerários do transporte público coletivo foi realizado com base os dados disponibilizados no site <http://geomobi.semob.df.gov.br/> da Secretaria de Transporte e Mobilidade - SEMOB. Foram levantadas as informações em arquivos geográficos do itinerário de todas as linhas do Distrito Federal. Assim, também foram levantados os dados operacionais de cada linha como a tabela horária e frequências de serviço. Os dados foram complementados com informações

obtidas através de consultas à SEMOB. No caso das linhas do entorno, a ANTT repassou as informações das frequências e itinerários para serem inseridos no modelo de simulação.

3.1.2. Fase 2 - Construção do modelo de simulação

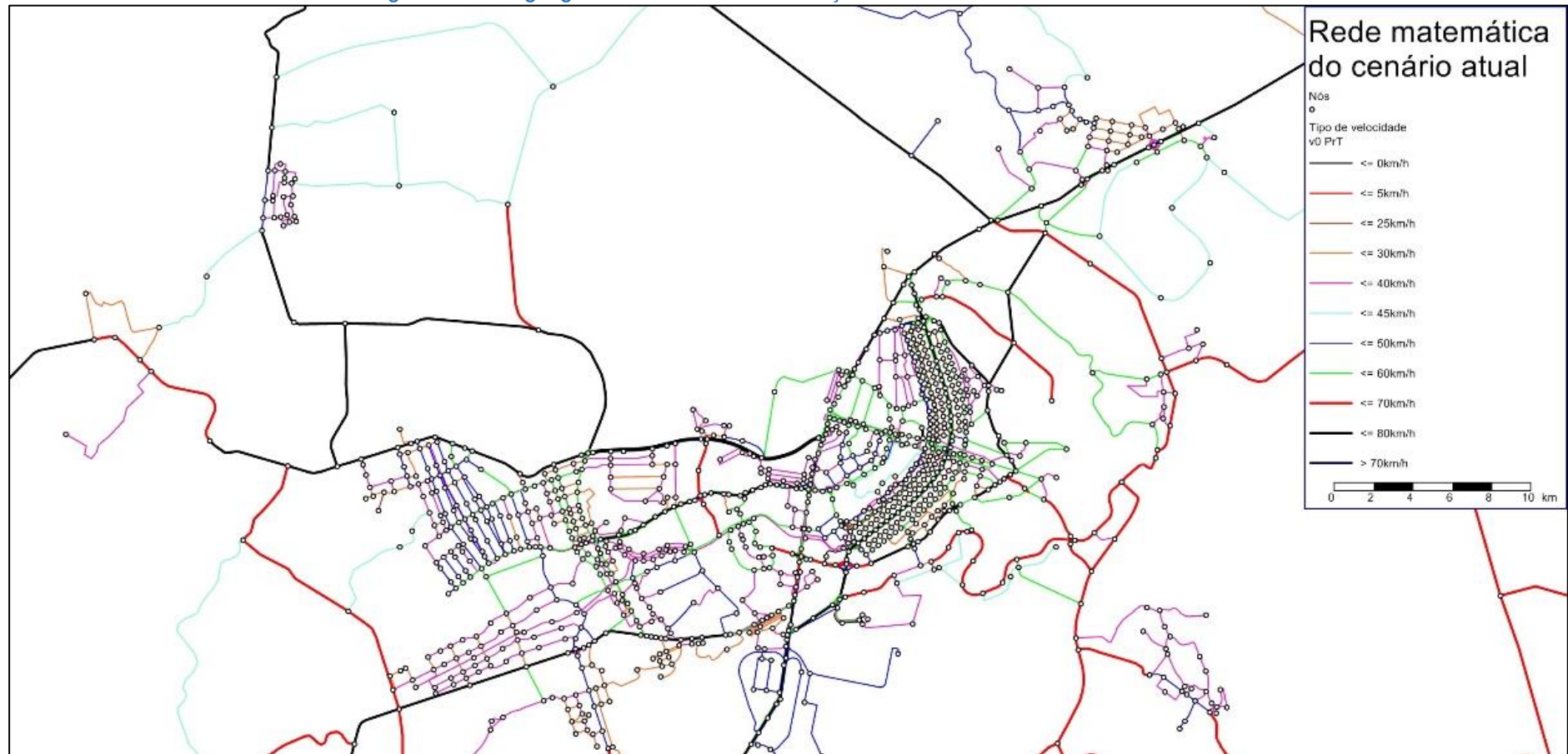
A construção do modelo de simulação foi realizada considerando as seguintes etapas: construção da rede matemática do sistema viário; adequação da matriz de Origem e Destino para o cenário atual; e representação do sistema de transporte público coletivo na rede matemática.

a. Construção da rede matemática do sistema viário

A rede matemática do sistema viário foi construída em função dos dados geográficos levantados do PDTT/DF. A transformação da rede geográfica no modelo matemático considerou os elementos de arcos (ou *links*) para representar as ruas e rodovias e nós (ou *nodes*) para representar os cruzamentos da rede viária. Como principais atributos a serem inseridos na rede matemática, foram consideradas a hierarquia viária, a velocidade, a capacidade e a extensão em quilômetros dos arcos. A infraestrutura metroviária também foi transformada em arcos e nós considerando os atributos de velocidade e extensão em quilômetros.

Para as zonas de tráfego foram utilizados os centroides de cada zona como nó dentro da rede matemática. Para realizar a vinculação dos centroides com a rede viária foram criados arcos que representam os conectores entre os centroides e os nós mais próximos da rede matemática. A figura a seguir apresenta a rede geográfica utilizada na simulação.

Figura 20. Rede geográfica do modelo de simulação construída no software PTV Visum



b. Adequação da Matriz de Origem e Destino para o cenário atual

A matriz OD do PDTT/DF contém as projeções de demanda de passageiros do transporte público coletivo e considera os anos de 2016, 2026 e 2036 para o horário pico da manhã. Para a obtenção dos fluxos no ano do cenário atual de 2020, fez-se uma interpolação com ajustes anuais variáveis, adotando-se como variável proxy a diferença entre os anos de interpolação.

A equação a seguir apresenta a fórmula utilizada para interpolação das projeções da matriz OD de passageiros do transporte público coletivo, para o pico da manhã.

$$y_{ij,t} = \frac{(D_{j,t+1} - D_{j,t}) * (M_{ij,t+1} - M_{ij,t})}{(D_{j,t+x} - D_{j,t})} + y_{ij,t-1}$$

Onde:

$y_{ij,t}$ = Matriz OD de passageiros do STPC/Entorno no horário de pico da manhã com origem na zona de tráfego “i” e destino na zona de tráfego “j”, no ano “t”;

$(D_{j,t+1} - D_{j,t})$ = Diferença do ajuste anual na zona de tráfego “j” no ano “t+1” e “t”;

$(D_{j,t+x} - D_{j,t})$ = Diferença do ajuste anual na zona de tráfego “j” no ano “t+x” e “t”;

$(M_{ij,t+1} - M_{ij,t})$ = Diferença entre o número de passageiros projetados da matriz OD do PDTT no “t+x” e “t”;

t = ano em questão, 2020;

x = variação entre o “t” em relação aos anos observados do PDTT, 2016, 2026, 2036.

c. Representação do sistema de transporte público coletivo na rede matemática

O sistema de transporte público coletivo foi representado no modelo de simulação com base nos dados geográficos das linhas e itinerários fornecidos pelo site GeoMobi / DF no Ponto da SEMOB. Para as linhas do Entorno foram utilizadas as informações de frequências repassadas pela ANTT.

Dentro do modelo de simulação os itinerários das linhas foram desenhados com base nos arquivos geográficos das rotas e percurso, linha a linha. Também foram representados no modelo a localização dos pontos de parada, as estações do metrô, os pontos de integração e as estações e terminais do BRT.

No caso específico da Rodoviária do Plano Piloto, foi considerado o detalhe da localização das baias e plataformas de embarque e desembarque das linhas, sendo representadas todas as plataformas existentes e previstas nos Cenários 1 e 2 de forma detalhada, incluindo representação da estação Central do Metrô-DF. Essa representação, realizada no modelo com a locação de *stop areas* (áreas de embarque e desembarque), permitiu discretizar os fluxos de passageiros entre as plataformas, o Metrô e os fluxos de pedestres que acessam ou saem da Rodoviária a pé. A figura a seguir, mostra a representação de um trecho da rede matemática com a seleção das linhas e a disposição dos pontos de parada, dos terminais e das estações do metrô.

Figura 21. Recorte da rede no modelo de simulação



Fonte: Elaboração própria

As linhas de transporte público, uma vez representadas na rede, assumem as velocidades de fluxo das vias, com tempos de viagem degradados em função das paradas para embarque e/ou desembarque de passageiros. Obviamente, a quantidade de pontos de parada que cada linha percorre influencia no aumento de tempos de viagem, já que haverá mais intervalos de tempo parados para o embarque e desembarque de passageiros. Foram representadas não só as linhas do SPTC/DF, como também do Metrô, do sistema BRT Sul e as linhas do Entorno que entravam ou partiam do Distrito Federal. Nos Cenários 1 e 2, foram representadas também as linhas do BRT Oeste e Norte que têm destino na Rodoviária do Plano Piloto.

As extensões de todas as linhas são calculadas também em função do itinerário representado e da extensão geográfica que o software de modelagem calcula automaticamente. Isso é possível pois todo o modelo é representado em uma interface SIG (Sistema de Informações Geográficas) nativa do programa PTV Visum. O método de alocação das demandas nas diversas linhas representadas leva em consideração o itinerário das linhas, os tempos de viagem calculados, as tarifas praticadas e o intervalo de tempo (denominado headway) entre os veículos (ônibus ou trens do metrô) de cada linha oferecida ao usuário.

O intervalo de oferta dos serviços das linhas de “ida” (sentido cidades satélite-Plano Piloto) com destino na Rodoviária foi calculado com base na frequência de partidas das 06h00 às 07h00. Assim, considerando os tempos de deslocamento dessas linhas e os congestionamentos pela manhã até o Plano Piloto, grande parte das linhas chegam na Rodoviária no horário de pico da manhã, das 07h00 às 08h00. Para as viagens de “volta” (sentido Plano Piloto-cidades satélite) e para as linhas circulares com origem na Rodoviária, a frequência utilizada como base foi a das 07h00 às 08h00.

Além disso, a partir do mês de janeiro de 2020, as linhas semiurbanas do Entorno voltaram a operar na Rodoviária do Plano Piloto, realizando as operações de embarque e desembarque nas baias D1 a D15 da plataforma D. De forma análoga às linhas do STPC/DF, visando a avaliação da quantidade de veículos que acessam a Rodoviária na hora pico da manhã, foram adotadas as frequências de partida das

06h00 às 07h00 para as rotas de “ida” e as frequências de partida das 07h00 às 08h00 para as linhas de “volta”. A tabela a seguir sintetiza, para cada plataforma, a quantidade de linhas convencionais e semiurbanas atendidas, a soma das frequências e os headways médios no pico da manhã do Cenário Atual.

Tabela 3.1. Linhas atendidas, frequências e headway médio das linhas convencionais e semiurbanas da Rodoviária do Plano Piloto no pico da manhã – Cenário Basel

Plataforma	Quantidade de linhas atendidas	Tipo de linha	Soma das frequências	Headway médio (s)
A	39	Convencional	156	1.815
B	2	Convencional	35	465
C	36	Convencional	103	2.083
D	6	Convencional	12	2.000
D	50	Semiurbano	183	2.015
E	28	Convencional	106	2.041
F	7	Convencional	51	1.416
Total	118	Convencional	463	1.900
	50	Semiurbano	183	2.015

Fonte: Elaboração própria com dados da SEMOB e da ANTT

Os valores de números de veículos em cada plataforma foram utilizados como insumo para a alocação da demanda no modelo de macrossimulação. As informações também foram utilizadas no estudo de circulação viária apresentado nos subitens seguintes. As demandas avaliadas no processo de alocação de demanda foram as demandas da hora pico manhã das 07:00 às 08:00.

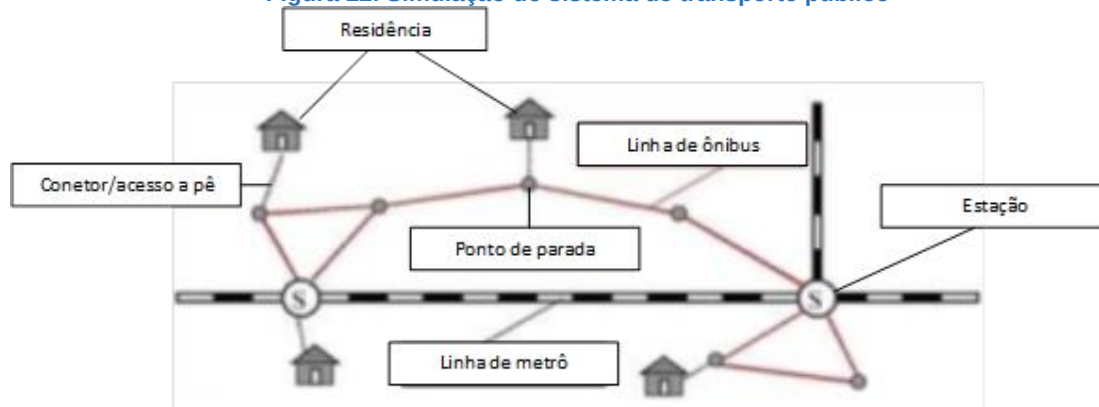
3.1.3. Fase 3 - Simulação e Alocação da Demanda para transporte público coletivo – Método Baseado no Headway

A etapa de alocação é a interação entre a oferta e a demanda de transporte. As matrizes são alocadas na rede de transporte, onde as simulações trazem como resultado o carregamento da rede. Os resultados representam os valores de demanda em cada trecho do sistema de transporte, permitindo a avaliação do nível de desempenho que as ligações apresentam com o carregamento estimado.

A simulação do sistema de transporte público coletivo foi aplicada com uma adaptação do modelo de 4 etapas. Basicamente o modelo interpreta regiões das

idades no formato de zonas de tráfego, concentrando os volumes de partida e chegada nos centroides representativos das zonas. No modelo, os fluxos de transporte partem dos centroides, onde as pessoas saem para realizar suas atividades no espaço urbano ou chegam aos seus destinos, em uma distribuição de pares de origem destino das matrizes OD. Posteriormente, a escolha das alternativas entre as linhas de transporte público se dará em função dos custos generalizados que são calculados através da rede de transporte viária (acessibilidade aos pontos de parada), custos de tempo de viagem e custos de tarifa pelo uso da linha, como é representado na figura a seguir.

Figura 22. Simulação do sistema de transporte público



Fonte: Adaptado do Manual PTV Visum

Na macrossimulação utilizada no presente estudo, a alocação foi feita pelo método *Headway Based*. Para aplicação do método baseado no *headway* (intervalo entre partidas), cada linha é descrita por sua rota, os pontos de embarque e desembarque e o tempo de viagem. O *headway* representa o tempo entre cada partida de cada linha. Este método de alocação inclui três fases operacionais:

- Cálculo do *headway*;
- Procura e escolha da rota;
- Carregamento da rota.

a. Cálculo do *headway*

Na primeira fase operacional, o cálculo de headway pode usar as tabelas horárias inseridas diretamente no software de modelagem, calculando um tempo médio entre o intervalo de saídas cadastrado. Outra opção é atribuir o valor do headway diretamente aos serviços ofertados. Nesse trabalho, a última opção foi a utilizada, com base nas frequências de partidas horárias das linhas do STPC e do semiurbano.

b. Procura e escolha da rota

Na fase de procura e escolha de rota, os caminhos possíveis entre duas zonas de tráfego são selecionados em função de sua impedância ou custo generalizado. Dentro desses parâmetros é analisado o “tempo percebido de viagem” (PJT) do usuário e o componente da tarifa paga, como apresenta a seguinte equação:

$$\text{Impedância} = PJT * \beta_{PJT} + Tarifa * \beta_{Tarifa}$$

O tempo percebido de viagem PJT, está mensurado em minutos e considera os seguintes tempos:

$$\begin{aligned} PJT(\text{min}) = & \text{Tempo de viagem no veículo} * \beta_1 \\ & + \text{tempo de acesso} * \beta_2 \\ & + \text{tempo de transferência a pé} * \beta_3 \\ & + \text{tempo de espera na origem} * \beta_4 \\ & + \text{tempo de espera da transferência} * \beta_5 \\ & + \text{número de transferências} * \beta_6 \\ & + \text{tempo de demora médio} * \beta_7 \\ & + \text{outros definidos pelo modelador.} \end{aligned}$$

Os coeficientes β_{PJT} , β_{Tarifa} , β_1 , β_2 , β_3 , β_4 , β_5 , β_6 e β_7 são coeficientes de calibração do modelo de impedâncias utilizado no processo de alocação.

c. Carregamento da rota

No terceiro passo, as rotas encontradas são carregadas com a demanda a partir da matriz de Origem e Destino. Nesta etapa, os usuários têm que tomar a decisão do embarque nas linhas de transporte público disponíveis, as possíveis transferências e a avaliação dos tempos de caminhada tanto na origem quanto no destino. São aplicados modelos de escolha discreta na decisão de embarque em função dos custos generalizados e o headway de cada linha. Um passageiro embarca na linha que oferecer o menor custo considerando as diversas variáveis indicadas no cálculo da impedância.

3.2. Microssimulação do Tráfego de Veículos e Pedestres

Diante da complexidade do estudo, em particular da área interna da rodoviária, optou-se pelo desenvolvimento de um modelo de microssimulação com a discretização dos elementos em veículos e pedestres. Muito utilizado para avaliações pormenorizadas dos comportamentos do sistema viário e dos fluxos de pedestre, os modelos de microssimulação apresentam resultados analíticos, mapas de circulação com indicadores variados e, inclusive, vídeos ambientados em 3D para a avaliação dos projetos propostos e a realização de diagnósticos.

Através da técnica de modelagem em microssimulação, procura-se simular, com o auxílio de softwares, uma sequência de eventos tendenciais no sistema estudado para cenários pré-definidos, tratando-se as entidades que percorrem o modelo de forma individualizada. O modelo de simulação capacita o analista a determinar como uma ou mais mudanças em componentes do sistema modelado podem afetar outros aspectos ou o sistema como um todo e, ainda, antecipa os impactos positivos e negativos causados a partir da implantação de uma determinada concepção de projeto pretendido.

Para o presente estudo, a rede em escala micro foi construída a partir das plantas da Rodoviária do Plano Piloto em AutoCAD, considerando as devidas configurações viárias e operacionais e com base em informações coletadas *in loco*.

Para a construção do modelo de simulação, foi utilizado a solução PTV Vissim, fornecida pela empresa alemã PTV Vision. Este programa, direcionado para modelagem e gestão de redes viárias, permite analisar sistemas viários e de transportes, caracterizados por determinadas condições operacionais, e avaliar os impactos em um ou mais modos de transporte, levando em conta alterações operacionais e de fluxo de passageiros, por exemplo.

A utilização desse tipo de programa como instrumento de planejamento consiste em um processo que começa com a definição das características atuais da rede de transportes a analisar, para posteriormente se proceder uma análise quantitativa e qualitativa do desempenho do sistema. Em seguida, são determinados os cenários alternativos, sendo assim analisados os seus respectivos impactos.

O software permitiu desenvolver um modelo que representasse, da forma mais realista possível, o comportamento do tráfego de veículos e pedestres na área em estudo em sua situação atual, Cenário Base. No modelo de simulação não se busca a representação exata do comportamento de tráfego, mas a representação obtida é muito semelhante e suficiente para as avaliações pretendidas no estudo. A partir disso, utiliza-se esse modelo como base para o estudo de alternativas.

A realização do presente estudo contou com uma série de tarefas que podem ser agregadas nas seguintes etapas:

- Construção e calibração da rede de microsimulação, incluindo a configuração das condições de circulação de veículos (sentidos de circulação, número e largura de faixas, velocidade, movimentos de conversão permitidos, regras de prioridade nas interseções, programações semaforicas, análise e representação de pontos de conflito, sistemas de cobrança, comportamento de condução, dentre outros) e de pedestres, de forma a reproduzir, no modelo, as condições de circulação atuais e dos cenários alternativos;
- Avaliação de desempenho, que corresponde à análise e avaliação das situações em estudo, incluindo o cálculo de indicadores de desempenho viário e de circulação de pedestres.

3.2.1. Cenários de Simulação

Em atendimento à necessidade de avaliação de desempenho de diferentes configurações viárias e operacionais da Rodoviária do Plano Piloto, foram avaliados três cenários distintos: cenário de operação atual (Cenário Base), cenário com intervenções limitada a infraestrutura existente (Cenário 1) e cenário com intervenções de modernização (Cenário 2). Todos os cenários foram simulados com a demanda atual, relativa ao ano 2020, na hora de pico da manhã (07h00 às 08h00).

O processo de construção dos cenários alternativos se deu através do ajuste da base viária da rede Atual e da inserção das adaptações de cada alternativa, que interferem nos fluxos de veículos e pedestres, gerando, ao final, três redes distintas, representativas de cada um dos três cenários de configuração. As variáveis de cada um desses cenários simulados estão detalhadas na tabela a seguir.

Tabela 3.2. Variáveis dos Cenários Simulados

Variável	Operação Atual	Intervenções Propostas	
	Cenário Base	Cenário 1	Cenário 2
Fiscalização (remoção) da presença de ambulantes dentro da rodoviária		X	X
Permissão da conversão à esquerda de ônibus no semáforo entre as vias S1 e DF-002	X		X
Utilização da Plataforma B em baias inclinadas e a criação da Plataforma G para o BRT		X	X
Alargamento das ilhas destinadas aos pedestres nas partes Norte e Sul da rodoviária		X	X
Travessia subterrânea para acesso e egresso da Plataforma G			X
Remoção dos estacionamentos de ônibus e criação de faixas de circulação nas plataformas A, B, D e G		X	X
Instalação de semáforo e lombos faixa na saída Sul		X	X
Sentido de circulação O-L do trecho a sudeste (entre Plat-A e Plat-B) para acomodar linhas fretadas	X		
Alterações geométricas de canalização de tráfego na via DF-002 (aproximações Sul e Norte)			X
Segregação do fluxo de saída das plataformas D e E		X	X
Utilização da Plataforma D com baias em baliza e consequente redistribuição de rotas		X	X

3.2.2. Redes de Microssimulação

Conforme descrito no item anterior, para cada cenário de simulação foi desenvolvida uma rede no microssimulador. Essas redes são apresentadas nas imagens a seguir, onde cada link é classificado em função do seu número de faixas. Ressalta-se que a visualização se refere à construção da rede, podendo haver links paralelos representando o mesmo trecho viário, principalmente no caso de faixas para conversão.

Figura 23. Rede de microssimulação do Cenário Base – Situação Atual

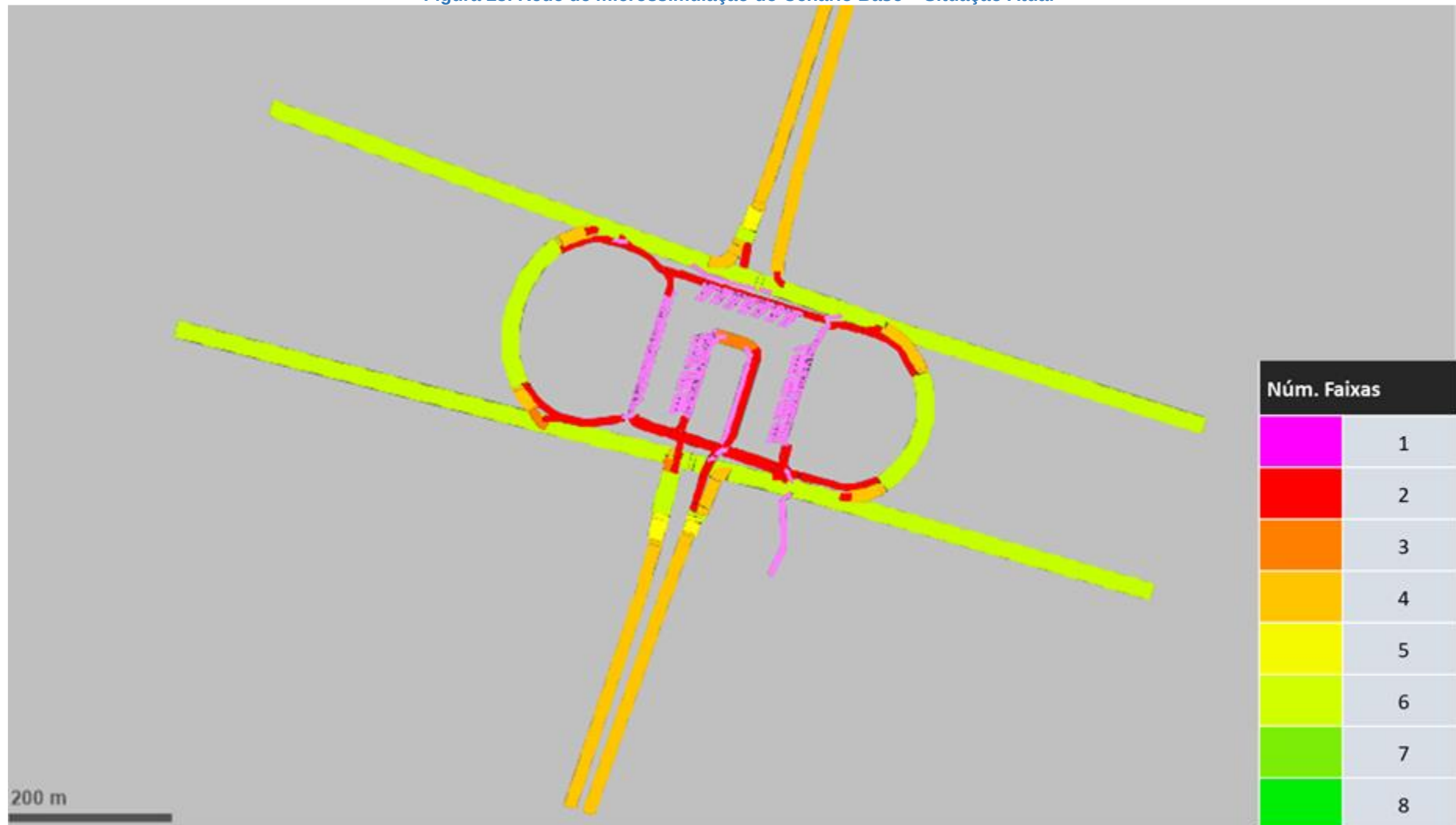
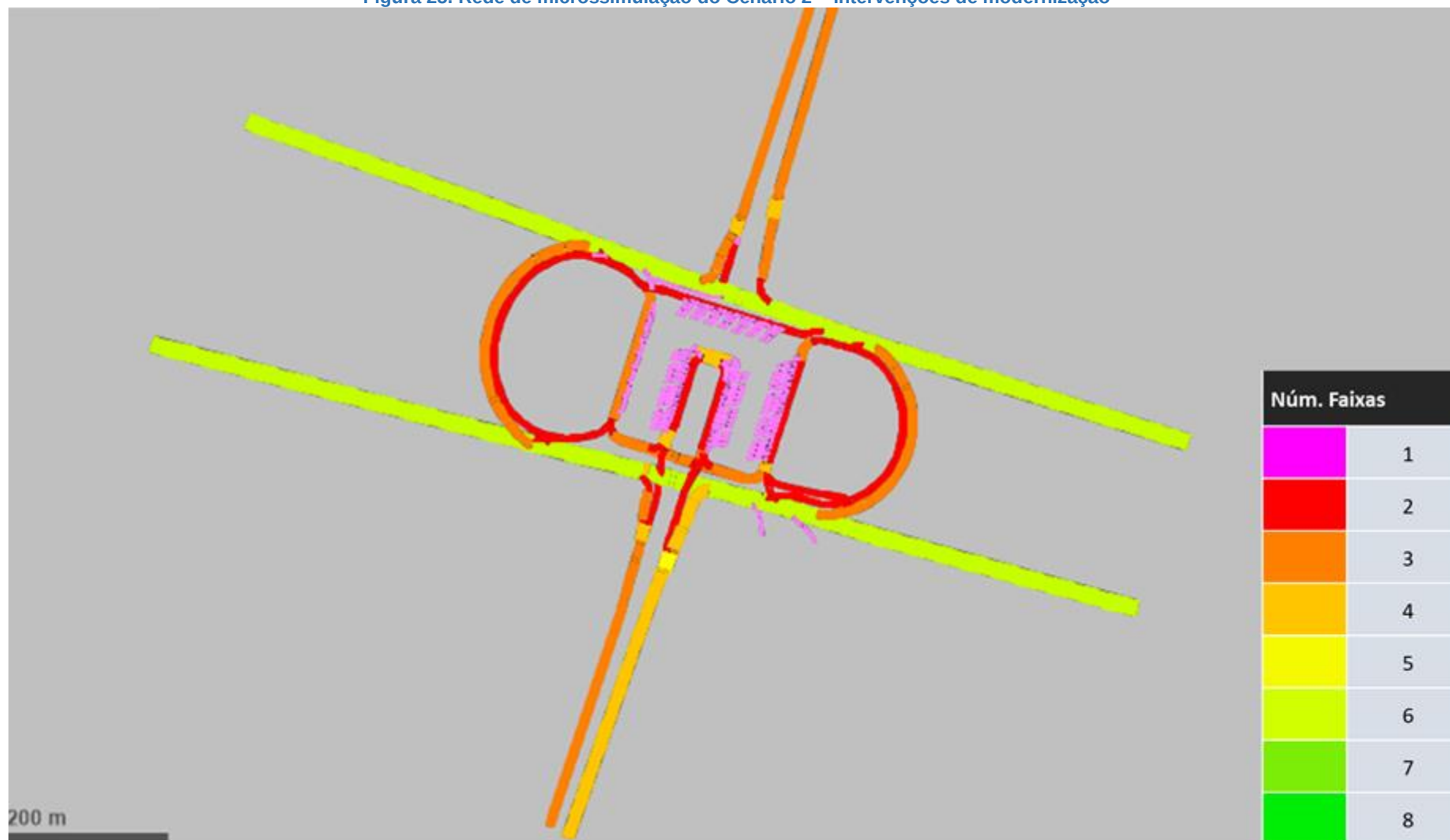


Figura 24. Rede de microssimulação do Cenário 1 – Intervenções limitada a infraestrutura existente



Figura 25. Rede de microsimulação do Cenário 2 – Intervenções de modernização



3.2.3. Período de Simulação das Redes

Todos os cenários simulados são referentes hora de pico (07h00 às 08h00), onde na verdade, foram simulados no período de 4.200 segundos ou setenta minutos. Os dez minutos iniciais são descartados para o cálculo dos parâmetros analíticos, mas são necessários para a saturação inicial da rede, já que os primeiros veículos e pedestres são inseridos no modelo com uma rede inicialmente vazia.

As análises e o cálculo dos indicadores de desempenho, entretanto, se mantiveram baseadas no período de uma hora de simulação, a fim de representar indicadores horários comparáveis com valores de referências. O intervalo horário foi considerado para a retirada dos dados no período compreendido entre os minutos 10 e 70 das simulações.

3.2.4. Calibração do Cenário Atual

O Cenário Base, referente à Situação Atual da Rodoviária do Plano Piloto, foi utilizado para calibração da rede de microssimulação, no horário de pico da manhã. A composição do cenário da situação vigente é importante para fornecer indicadores de comparação com os cenários propostos, bem como referência de diagnóstico analítico de problemas evidenciados em campo.

Tendo calibrado todos os parâmetros da configuração viária e operacional do sistema de transporte público coletivo, realizou-se uma primeira simulação no intuito de se fazer a verificação preliminar do comportamento da rede. Após essa etapa, listaram-se todos os eventos não satisfatórios e realizaram-se novos ajustes para corrigi-los.

A etapa de calibração corresponde à determinação dos parâmetros utilizados pelo modelo de transporte, de tal forma que o comportamento observado em uma determinada situação existente seja reproduzido por ele, com aceitável correspondência com a realidade. Assim, para se calibrar o modelo do Cenário

Base, aproximando-o da realidade, os ajustes foram feitos com as seguintes variáveis:

- Fluxo de veículos:
 - Velocidade desejada para os veículos (*desired speed distribution*);
 - Tempo de parada dos veículos (*dwell time distribution*);
 - Calibração visual da formação de filas nas plataformas da Rodoviária tendo como referência os vídeos gravados em campo na hora-pico manhã.
- Fluxo de pedestres:
 - Velocidade desejada para os pedestres (*desired speed distribution*);
 - Volumes de embarque, desembarque e transferências;
 - Calibração visual do número de pedestres nas diferentes áreas da rodoviária tendo como referência os vídeos gravados na hora-pico manhã feitos na rodoviária.

Ao final, com a rede básica de microssimulação, equivalente à situação atual, foi possível evoluir para a construção das alternativas de configuração dos Cenários 1 e Cenário 2.

3.2.5. Calibração dos Cenários 1 e 2

Feita a construção das redes no microssimulador dos Cenários 1 (Intervenções mínimas Intervenções limitada a infraestrutura existente) e Cenário 2 (Intervenções de modernização) e tendo sido calibrados todos os parâmetros da configuração viária e operacional, realizou-se uma primeira simulação no intuito de se fazer uma verificação preliminar do comportamento dessas redes. Após essa etapa, listaram-se todos os eventos não satisfatórios para a simulação e realizaram-se novos ajustes para corrigi-los, conforme realizado para a rede do Cenário Base, referente à situação atual.

3.2.6. Apresentação dos Resultados da Microssimulação

Por meio da microssimulação, foi possível analisar o desempenho do sistema viário no entorno e no interior da Rodoviária do Plano Piloto, assim como da circulação de pedestres na Plataforma Inferior.

Para cada cenário, foram desenvolvidas análises que geraram resultados quantitativos e qualitativos. Os resultados provenientes da microssimulação são expressos em três formatos: por meio de indicadores numéricos que exprimem o desempenho das redes analisadas; a partir de mapas que representam espacialmente indicadores do comportamento dos fluxos; e através de uma animação da simulação de tráfego (vídeos).

A microssimulação tem a vantagem de reproduzir em realidade virtual e em três dimensões as situações em estudo, permitindo a visualização dos comportamentos estimados dos fluxos observados e a sua reprodução em animações. Para além das suas vantagens do ponto de vista gráfico, as animações permitem demonstrar de forma clara o desempenho das soluções em estudo, funcionando como importante contribuinte à tomada de decisão. A figura seguinte apresenta um frame de uma das microssimulações geradas para avaliação dos fluxos de veículos particulares e ônibus na Plataforma Inferior da rodoviária e seus espaços lindeiros.

Figura 26. Rede de microsimulação de tráfego de veículos do Cenário 2



Fonte: Elaboração Própria

Figura 27. Rede de microsimulação de pedestres do Cenário 2



Fonte: Elaboração Própria

Em mídia anexa ao presente documento, disponibilizam-se os vídeos, em formato *.MP4, com as animações correspondentes aos cenários microsimulados para a área de estudo.

3.2.7. Apresentação dos Indicadores de Desempenho

A análise global avalia o desempenho médio dos veículos em toda a extensão da rede. Dessa forma, foram levantados indicadores agregados e indicadores isolados relacionados aos fluxos dos ônibus.

Os indicadores agregados consideraram o funcionamento de toda a rede avaliada, incluindo os fluxos lindeiros de veículos de passeio nas Vias S1 e N1, Eixos Rodoviários Sul e Norte, alças de retorno e acesso à rodoviária, além do próprio fluxo dos ônibus na Rodoviária do Plano Piloto. Já os fluxos isolados, foram restritos aos fluxos de ônibus na rede avaliada como um todo.

A análise quantitativa foi realizada através do cálculo dos indicadores de desempenho viário descritos na tabela a seguir.

Tabela 3.3. Indicadores globais de desempenho da rede

Indicador	Definição
Velocidade média (km/h)	Velocidade média dos veículos em toda a extensão da rede. É calculada dividindo a distância total percorrida na simulação pelo tempo total de viagem gasto
Atraso médio (s) *	Tempo médio gasto pelos veículos devido a interrupções por semáforos ou congestionamentos. É calculado subtraindo o tempo de viagem ideal do tempo de viagem medido
Tempo médio parado por veículo (s) *	Tempo médio do atraso dos veículos que ocorre enquanto o veículo está parado devido a semáforos ou congestionamentos

*: Não inclui o tempo parado nas baías de ônibus

Adicionalmente, avaliou-se a velocidade média dos ônibus nos trechos das plataformas da rodoviária, conforme ilustra a tabela seguir. A análise de dados referentes à circulação interna da rodoviária, específica para as linhas de ônibus, foi realizada com base nas informações dos percursos dos ônibus em cada plataforma.

Tabela 3.4. Velocidade média no interior da Rodoviária

Trecho avaliado	Indicador	Definição
Plataforma A	Velocidade média (km/h)	Velocidade média dos veículos no trecho. Calculado dividindo a distância do trecho pelo tempo de viagem médio dos veículos. O tempo de viagem não inclui o tempo parado nas baías de ônibus.
Plataforma D		
Plataforma E		
ANEL INTERNO		

Os indicadores de desempenho relativos à *velocidade média (km/h)* da microsimulação de tráfego de veículos e ônibus apresentados em gráficos são analisados por faixas de valores relacionados as cores apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 3.5. Indicador de desempenho de velocidade para Tráfego de Veículos

Velocidade (km/h)	
Representação Gráfica em Cores	Faixa de Valores
	< 5
	5 – 10
	10 – 15
	15 – 20
	20 – 25
	25 – 30
	30 – 40
	40 – 50
	> 50

Já a análise de desempenho de circulação de pedestres foi realizada através do cálculo dos indicadores de densidade, em pedestres/m², e de velocidade, em metros/segundo. Ambos os indicadores são analisados em faixas de valores categorizadas de A a F, onde se atribui **Classe** de atendimento aos indicadores de densidade e **Nível de Serviço** para os indicadores de velocidade, conforme indica a tabela a seguir.

Tabela 3.6. Categorias dos indicadores de desempenho para Pedestres

Densidade (ped/m ²)		Velocidade (m/s)	
Classe	Faixa de Valores	Nível de Serviço (N.S)	Faixa de Valores
A	< 0,3	A	> 1,32
B	0,3 – 0,4	B	1,27 – 1,32
C	0,4 – 0,7	C	1,22 – 1,27
D	0,7 – 1,1	D	1,15 – 1,22
E	1,1 – 2,0	E	0,77 – 1,15
F	> 2,0	F	< 0,77

As análises comparativas dos Cenários 1 e 2, em relação ao Cenário Base (situação atual), utilizaram como referência os indicadores de desempenho para veículos e pedestres apresentados nesta seção. Os resultados obtidos são descritos nos capítulos e subitens seguintes:

4. Desempenho Operacional do Cenário Base

Os resultados do modelo de macrossimulação apresentam a quantidade e o comportamento dos fluxos de passageiros em todo o Distrito Federal, permitindo analisar quantos passageiros são transportados por linha, incluindo as do Entorno. Mais do que saber a demanda total das linhas, foi necessário conhecer qual a contribuição, em número de passageiros, que cada linha representava para a movimentação de passageiros na Rodoviária do Plano Piloto. A versatilidade do modelo de macrossimulação permitiu a obtenção desse resultado, incluindo a interação da Estação Central do Metrô/DF, do BRT Sul e das linhas diretas do STPC/DF e das linhas Semiurbanas. Vale ressaltar que todos **os cenários simulados são referentes a hora de pico, que corresponde ao intervalo de 07h00 às 08h00, de um típico dia útil da semana.**

Após a validação dos resultados da simulação por meio da comparação com dados do PDTT/DF, foi realizada a extração dos resultados finais de embarques e desembarques na rodoviária, incluindo a movimentação de passageiros que acessam o Metrô através da Plataforma B da Rodoviária do Plano Piloto.

A tabela a seguir apresenta os volumes de embarque e desembarque de passageiros no horário de pico da manhã, agrupados por plataforma, referentes ao Cenário Base, que corresponde a situação atual, ano 2020.

Tabela 4.1. Embarque e Desembarque de Passageiros/Hora Pico – Cenário Base

Plataforma	Passageiros/Hora Pico		
	Embarque	Desembarque	Total
Plataforma A	9.492	3.558	13.050
Plataforma B	321	5.042	5.363
Plataforma C	3.330	1.264	4.594
Plataforma D	2.989	2.543	5.532
Plataforma E	2.174	987	3.161
Plataforma F	1.536	354	1.890
Plataforma Metrô	1.160	6.096	7.256
TOTAL	21.002	19.844	40.846

A soma dos volumes de embarques e desembarques, **40.846 passageiros/hora pico**, não representa, necessariamente, o volume de pessoas que utilizam a rodoviária no pico da manhã, já que uma parcela significativa dos passageiros ainda realiza alguma transferência. Assim, os passageiros que realizam transferências também contabilizam um desembarque e um embarque.

Do total de passageiros computados, **16.886 pessoas** realizam transferências em um total **23.960 pessoas** que circulam na Plataforma Inferior da rodoviária. Isso significa que 16.886 pessoas, cerca de 70% do universo, realizam uma transferência entre os modais, podendo ser embarque/desembarque ou desembarque/embarque, na hora pico, entre os diversos modais (Metrô, BRT Sul, Linhas Diretas, Linhas Circulares ou Linhas Semiurbanas). Estão considerados no computo das transferências, as linhas que operam na Plataforma Superior da rodoviária. Calcula-se, então, que **7.074 pessoas** têm origem ou destino na rodoviária ou nas áreas lindeiras que envolve o CONIC, o Conjunto Nacional e os setores centrais.

Os resultados da macrossimulação serviram de insumo para o modelo de microsimulação, permitindo a elaboração dos indicadores de desempenho operacional do Cenário Base, além de outros resultados gráficos, que serão detalhados nos próximos itens. As microsimulações do Cenário Base, por sua vez, são a base comparativa para avaliação dos demais Cenários 1 e 2 propostos.

4.1. Espaços destinados à circulação dos ônibus

Como já apresentado no item anterior, a avaliação de desempenho dos veículos da rede de microsimulação foi feita com base em três indicadores: *velocidade média* dos veículos em toda a extensão da rede; *tempo médio* gasto pelos veículos devido a interrupções por semáforos ou congestionamentos; e *tempo médio do atraso* dos veículos que ocorre enquanto o veículo está parado devido a semáforos ou congestionamentos.

Assim, conforme os resultados apresentados na tabela a seguir, os indicadores agregados, que consideram o tráfego geral e de ônibus, são melhores do que os indicadores isolados para os ônibus, já que a movimentação dos ônibus na Plataforma Inferior da rodoviária ocorre praticamente toda em velocidade muito reduzida e com intervalos grandes parados para a realização de manobras.

Tabela 4.2. Indicadores globais da rede no Cenário Base – Hora Pico

Indicador	Cenário Base	
	Tráfego Agregado	Tráfego Ônibus
Velocidade média (km/h)	13,2	5,8
Atraso médio (s) *	160	500
Tempo médio parado por veículo (s) *	111	397

*: Não inclui o tempo parado nas baías de ônibus

Os indicadores apresentados do Cenário Base são extremamente relevantes para a comparação com os Cenários 1 e 2. De forma isolada, os valores de velocidade média, por exemplo, podem passar uma percepção equivocada de serem baixos, quando comparados com as velocidades regulamentares das vias S1 e N1 que são de 60 km/h. Deve-se, no entanto, considerar que o trecho analisado contém diversos semáforos, com tempos de ciclo prolongados e submetidos ao congestionamento habitual no pico da manhã. Assim, a análise comparativa nesse trabalho é mais significativa do que a avaliação dos indicadores individualmente. Essa análise comparativa é feita na apresentação dos resultados avaliados para os Cenários 1 e 2.

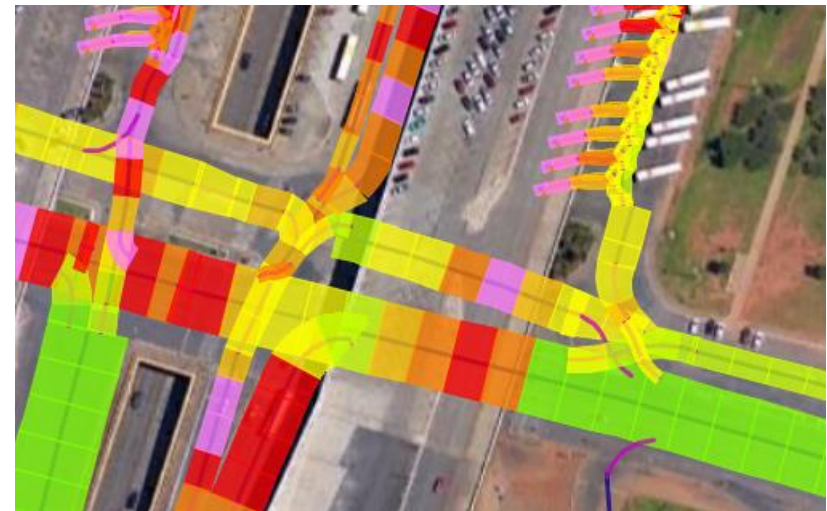
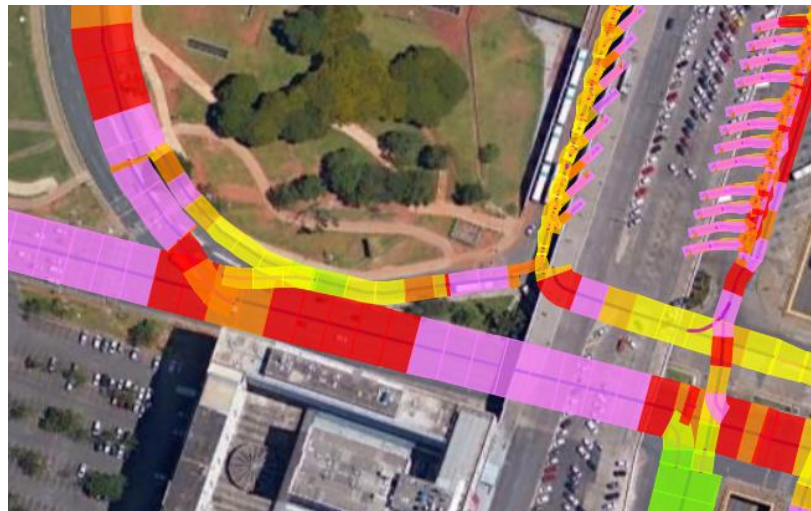
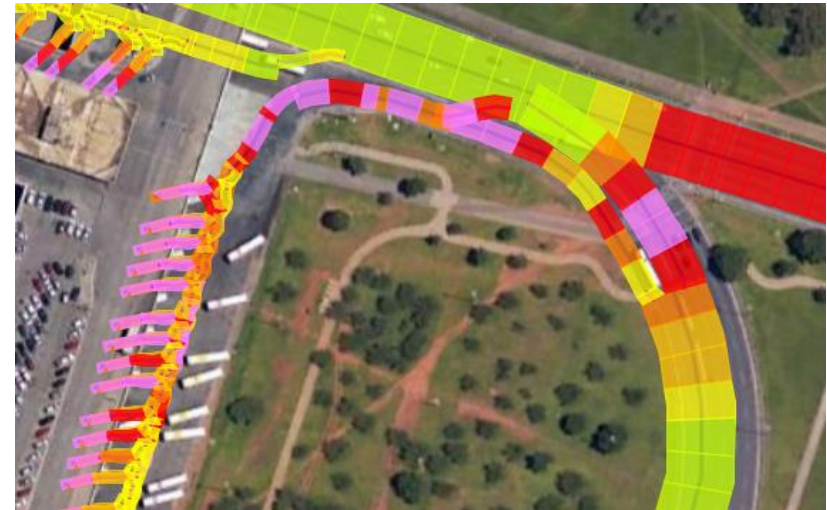
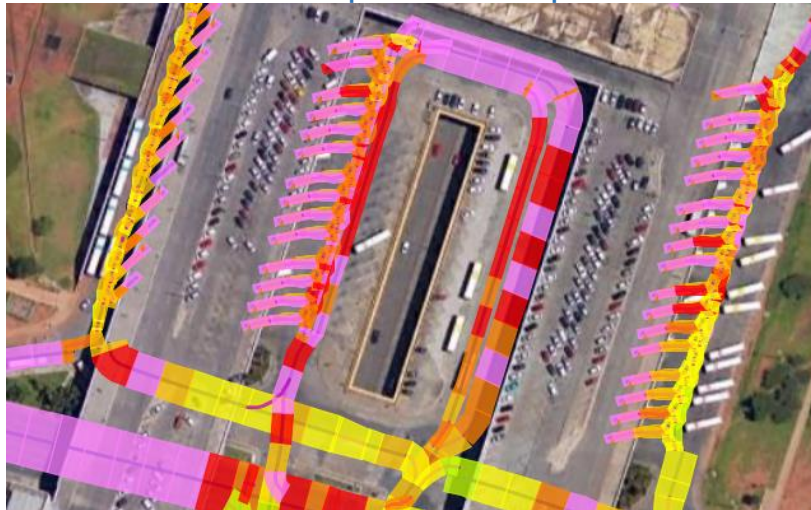
A figura a seguir apresenta o mapa de velocidades na rodoviária para o Cenário Base. Nele, é possível observar diversos trechos com velocidade média inferior a 5 km/h, inclusive nas vias lindeiras à Rodoviária, como na S1 e no acesso à Plataforma A. Além disso, o anel interno da Rodoviária também apresenta trechos com velocidades médias inferiores a 5 km/h.

Tabela 4.3. Mapa de velocidades na rodoviária para o Cenário Base – Hora Pico



Velocidade (km/h)	
	< 5
	5 – 10
	10 – 15
	15 – 20
	20 – 25
	25 – 30
	30 – 40
	40 – 50
	> 50

Tabela 4.4. Detalhes do Mapa de Velocidade para o Cenário Base



4.2. Plataformas de embarque e desembarque

A análise detalhada da velocidade média do **tráfego dos ônibus** por plataforma, permite avaliar as condições da circulação interna da rodoviária, específica para as linhas de ônibus. A partir dos resultados obtidos, é possível constatar que a Plataforma A e o Anel Interno são os trechos que apresentam as piores condições de circulação na situação atual, em termos de velocidade média (km/h), conforme ilustra a tabela a seguir.

Tabela 4.5. Velocidade média na rodoviária (km/h) no Cenário Base – Hora Pico

Plataforma / Local	Cenário Base Velocidade Média (km/h)
Plataforma A	1,8
Plataforma D	3,7
Plataforma E	2,8
ANEL INTERNO (Plataformas B e C)	1,7

4.3. Espaços destinados à circulação de passageiros

A avaliação de desempenho da **circulação de pedestres** feita na Plataforma Inferior da rodoviária, é feita por intermédio de dois indicadores: densidade média (ped/m²) e velocidade média (m/s), sendo o último correspondente a velocidade média de caminhada dos passageiros. Os resultados foram obtidos separadamente para cada plataforma, além do resultado geral para toda área avaliada, conforme apresenta a tabela a seguir.

Assim, no Cenário Base, situação atual, as plataformas F, E e A apresentam as maiores densidades, ao passo que as plataformas B, E e F contam com as menores velocidades, na ordem em que estão listadas.

Tabela 4.6. Indicadores globais de desempenho de Pedestres no Cenário Base

Plataforma / Local	Cenário Base	
	Densidade (ped/m ²)	Velocidade (m/s)
Plataforma A	0,49	0,93
Plataforma B	0,25	0,79
Plataforma C	0,4	0,94
Plataforma D	0,15	1,01
Plataforma E	0,51	0,83
Plataforma F	0,68	0,84
Resultado Geral	0,22	0,87

Os indicadores de densidade (ped/m²) e velocidade (m/s) dos pedestres também podem ser avaliados graficamente, por meio dos mapas das figuras a seguir. Na primeira figura é apresentada a **densidade (ped/m²)** da rodoviária, onde é possível observar, tanto nas plataformas quanto nas áreas lindeiras, fluxos bem delimitados com nas **classes B e D**, com alguns poucos pontos na **classe E ou F**. Os fluxos no Cenário Base apresentam-se bastante concentrados nas plataformas A, E e F e pouco distribuídos nas demais plataformas, revelando uma falta de uniformidade na distribuição dos pedestres no rodoviária, já que algumas áreas estão extremamente saturadas enquanto outras apresentam Níveis de Serviço em **classe A**. Salienta-se que, no Cenário Base os ambulantes foram considerados como obstruções dos fluxos de pedestres, porém não foram representadas as operações de compra de mercadorias pelo público que circula na Plataforma Inferior da rodoviária.

Já na figura seguinte, que apresenta o mapa de **velocidade (m/s)** de circulação de pedestres na rodoviária para o Cenário Base, é possível verificar que a Plataforma Inferior apresenta majoritariamente velocidade em **Nível de Serviço E**. Isso ocorre porque esta categoria da escala adotada, do HCM 2016, é muito abrangente, incluindo as velocidades de 0,77 a 1,15 m/s, ou seja, de 2,77 a 4,14 km/h.

Os algoritmos do software de simulação, apesar de aderente à literatura técnica, em geral representam as velocidades de caminhada natural próximas à 4 km/h, ou seja, cerca de 1,12 m/s, de forma que a comparação com outras metodologias analíticas, com é o caso do HCM 2016, quase todos os pontos da rodoviária ficam no **Nível de Serviço E** para o indicador de velocidade. De qualquer forma, a análise é válida pois os pontos em vermelho no mapa indicam pontos de maior retenção que merecem ser avaliados.

Figura 28. Mapa de densidade de pedestres na rodoviária para o Cenário Base

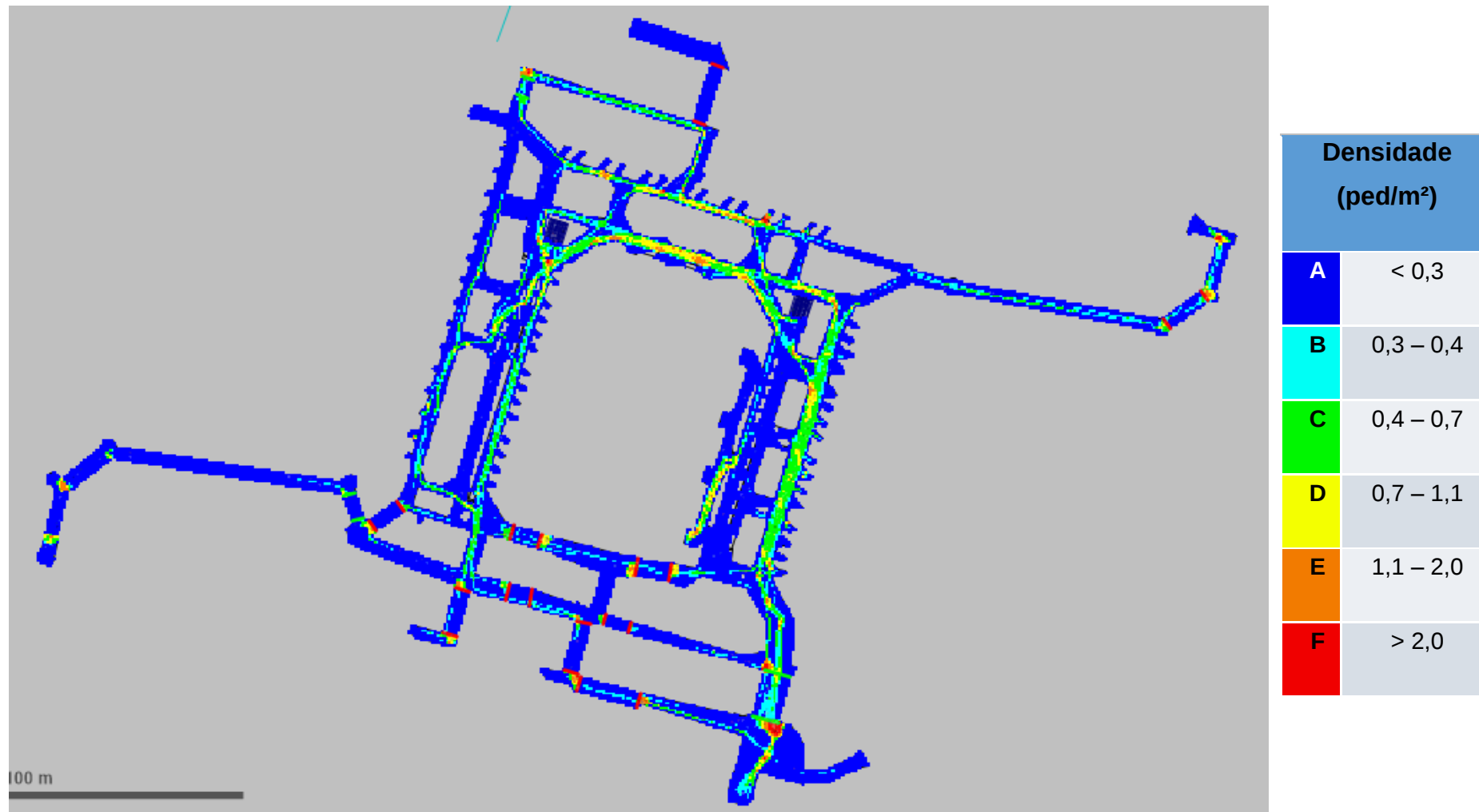
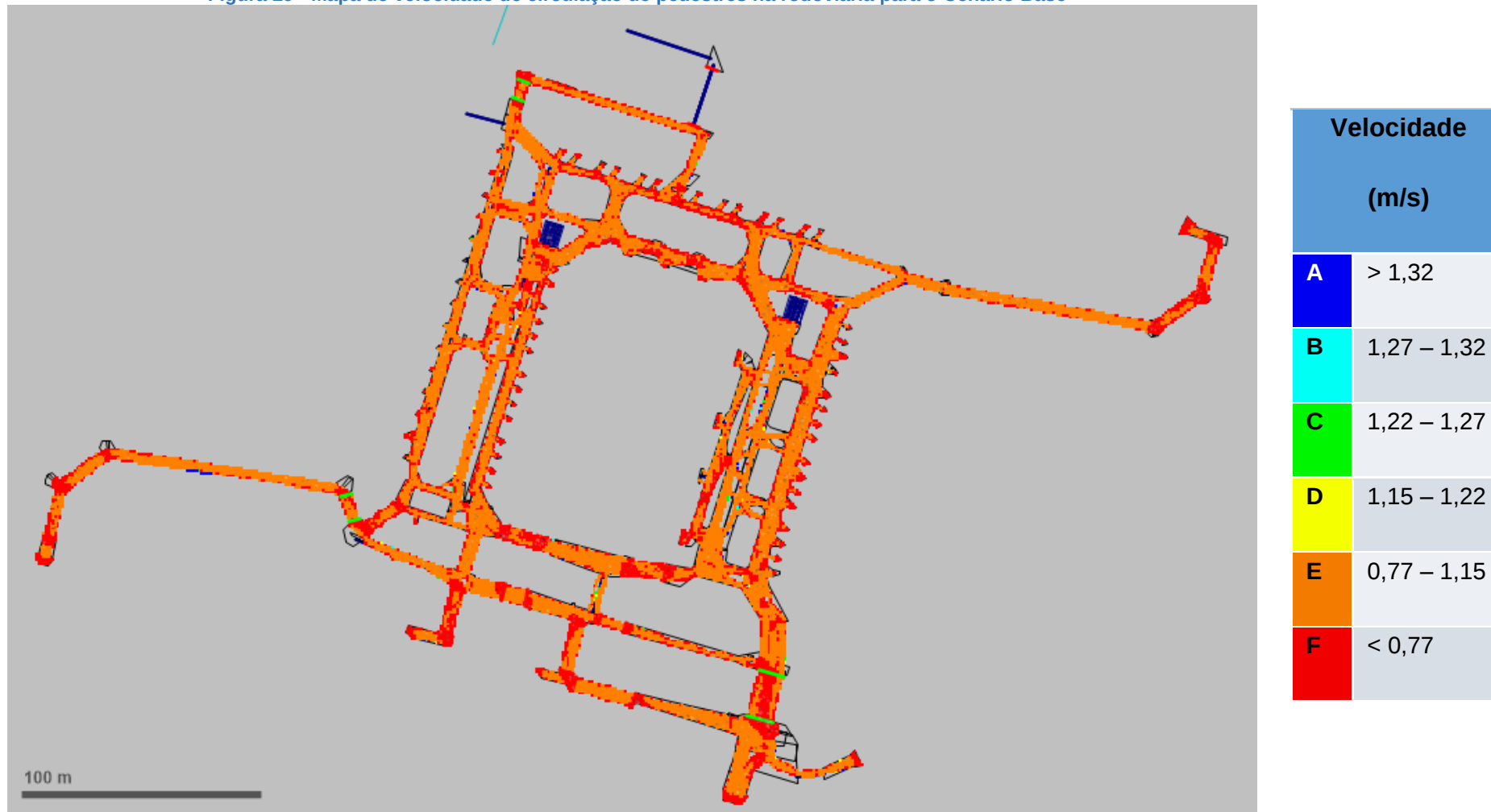


Figura 29 - Mapa de velocidade de circulação de pedestres na rodoviária para o Cenário Base



5. Proposta para o Cenário 1

5.1. Proposta de Adequação Viária e Melhoria da Operação para Cenário 1

As soluções propostas no sistema viário do terminal têm como premissa o fato de que, em grande medida, as intervenções de tráfego em torno das áreas internas da rodoviária têm forte influência na operação de transporte coletivo.

O projeto é, por conseguinte, abrangente, envolvendo o acondicionamento físico e operacional das vias S1 e N1, dos acessos e áreas internas, sendo indicado a complementação do sistema semafórico que passaria a ser sincronizado com a operação de tráfego interno.

No entanto vale ressaltar que os maiores focos das intervenções propostas estão voltados para operação do ônibus e sobretudo para segurança dos pedestres, usuários da rodoviária e suas adjacências. Em conjunto também são propostas adequações de trechos de ciclovias buscando igualmente a segurança do transporte ativo.

5.1.1. Recomposição da Geometria Viária

Diante da configuração atual da Rodoviária de Brasília, a premissa básica do projeto geométrico proposto envolve o resgate dos alinhamentos viários originais das interseções, sobretudo quanto às vias N1, S1 e Alças de Retorno Leste e Oeste.

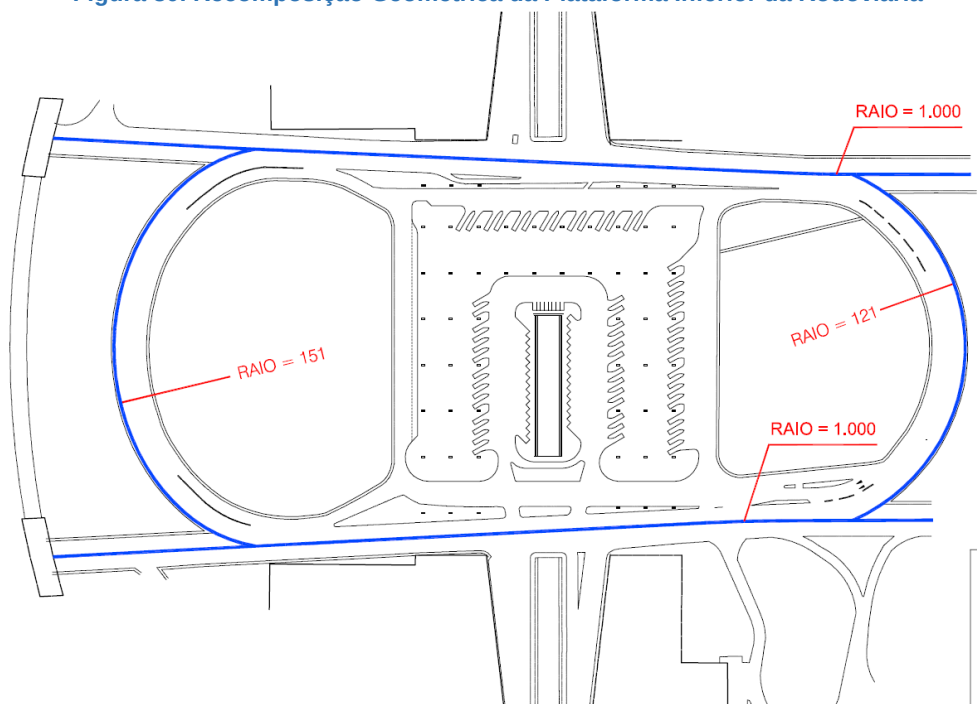
Com esse propósito foram definidos quatro eixos de construção geométrica, que passam a orientar todas as interseções e canalizações, compreendendo:

- As vias N1 e S1, que defletem no ponto de interseção com os eixos da esplanada em ângulo central de 2° 30', concordando com raio de 1.000 m. A largura média dessas vias é de 19,5 m, sendo, por conseguinte, composta por seis faixas de 3,25 m, sendo mantida a composição original.

- As alças de retorno leste e oeste, cujos raios de curvas circulares são respectivamente de 121 e 151, sendo a largura média de 21 m, recompostas na distribuição de faixas de tráfego com três faixas de 4,00 m para o tráfego privado e duas faixas de 4,00 m para a circulação de transporte coletivo. O redimensionamento das faixas tem como propósito a adequação da velocidade diretriz aos raios das curvas circulares, simulando uma sobrelargura que se faz necessária, sobretudo na alça leste pela ausência de superelevação.

A figura a seguir apresenta o conceito adotado na recomposição geométrica da interseção.

Figura 30. Recomposição Geométrica da Plataforma Inferior da Rodoviária



A partir da recomposição das faixas de tráfego foram definidos os alinhamentos dos bordos das vias, o que tornou possível a eliminação de áreas residuais de tráfego e a ampliação dos espaços de circulação de pedestres.

A reconstrução da geometria das vias N1 e S1 permitiu ainda que as concordâncias com os ERN e ERS se inscrevessem com raios internos de 10 e

15 m, compatíveis com os veículos autorizados a circular nesse segmento urbano.

A geometria genérica proposta é também apresentada na **Planta de Sinalização**, na escala de 1:1.000, Volume 2.1 – Estudos de Engenharia, no formato A3, na figura 66, página 72, que deve ser consultada para aferição de detalhes do projeto, no formato digital, em PDF.

O propósito do projeto é de garantir a operação compartilhada entre transporte privado e coletivo, de modo a favorecer a fluidez de ingresso e egresso do terminal.

Nesse sentido as interseções semaforizadas deverão constituir uma rede integrada e sincronizada, operando em conjunto com os semáforos internos do terminal.

Nessa rede se inclui os pedestres, ou os passageiros do terminal, cujos acessos à rodoviária passam a ser guarnecidos pelo sistema de semáforos sincronizados e sinalização de travessias e acessibilidade universal, em atendimento às normas de acessibilidade ABNT nº 9050 e nº 16537.

5.1.2. Tratamentos Viários Específicos

As soluções de engenharia serão apresentadas segundo as subáreas definidas, nomeadas de “A” a “H”, sendo:

Subárea “A”: Acesso Sul ao Terminal e Interseção da Via S1 com ERS.

Subárea “B”: Interseção do Retorno Oeste com a via S1.

Subárea “C”: Acesso ao Touring e Saída da Plataforma “A”.

Subárea “D”: Interseção do Retorno Oeste com a via N1.

Subárea “E”: Acesso Norte ao Terminal e Interseção da Via N1 com ERN

Subárea “F”: Plataforma “A” do terminal.

Subárea “G”: Plataformas “B” e “C” e Novo Terminal de BRT denominado Plataforma “G” da rodoviária

Subárea “H”: Plataforma “D” e “E” do terminal.

Subárea “E”



Subárea “A”

A subárea “A” corresponde, basicamente, à interseção do ERS com a via S1, e representa a principal área de conflitos entre os movimentos de ônibus e tráfego geral. Para essa área convergem todos os movimentos de ingresso e egresso das plataformas “B” e “C”, somando-se ao incremento da circulação do terminal proposto para os corredores de BRT.

As intervenções nessa subárea têm como objetivo principal assegurar segurança aos movimentos de tráfego, consistindo em:

- Revisão dos raios internos de inscrição do ERS para a via S1 para 15 e 10 metros, em substituição aos atuais que se situam em torno de 6 metros;
- Eliminação de pavimento residual, mediante a implantação de canteiros de canalização dos fluxos e ampliação das áreas de pedestres, com separação entre os fluxos de ônibus e autos;
- Canalização das conversões à direita, impondo-se a obrigatoriedade de giro na primeira faixa da direita da via S1 e facultando a conversão da segunda faixa, ambas se inscrevendo em raios compatíveis com a velocidade de aproximação;
- Complementação de calçadas e redefinição de faixas e semáforos para pedestres que deverão operar de forma coordenada com os equipamentos do terminal rodoviário;
- Construção de canteiro de proteção no ERS, consistindo na primeira barreira de proteção dos ônibus que saem do terminal, inclusive o BRT;
- Implantação de obstáculos para a canalização de pedestres para as faixas de pedestres da via S1;
- Configuração geométrica de baia de parada de ônibus, inclusive linhas fretadas do congresso, para evitar a parada desses veículos em locais de risco ou em áreas internas da rodoviária.

Outras medidas relativas a essa subárea dizem respeito à operação do tráfego interno do terminal rodoviário. O disciplinamento do tráfego interno ao terminal,

revela-se importante para garantir a continuidade do tratamento de segurança ao pedestre que ingressa nas plataformas.

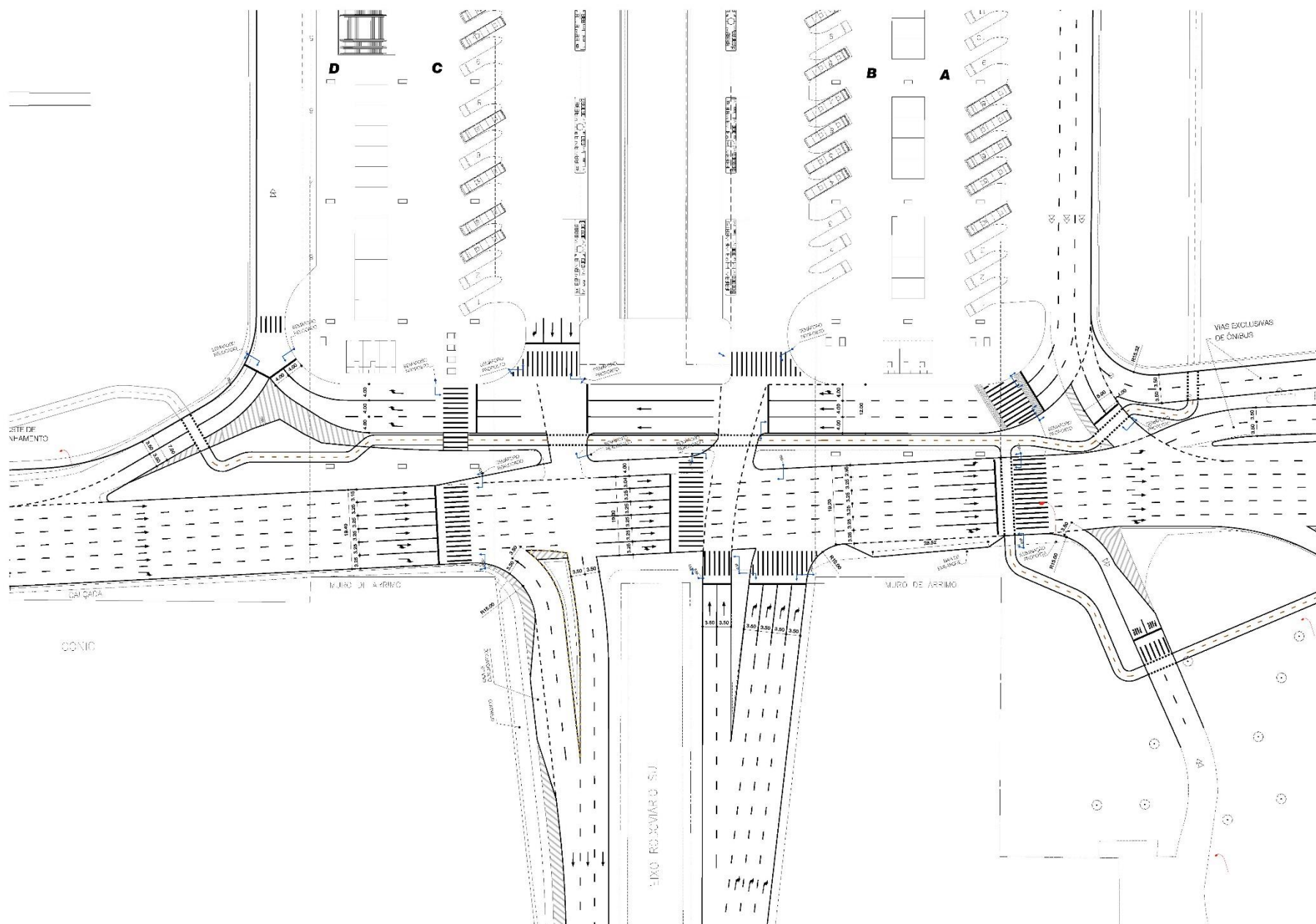
As intervenções propostas neste sentido envolvem a redução do número de aproximações de faixas de ônibus de quatro para três, a implantação de faixas de pedestres com semáforos coordenados, juntamente com marcações de sinalização horizontal.

Junto com essas medidas, se acrescenta a implantação de um “taper” e recuo do canteiro de acesso à plataforma “B”, de modo a atender inclusive às futuras linhas do BRT Oeste.

A aplicação de lama asfáltica, a implantação de sinalização horizontal e de obstáculos para canalização de pedestres são outras ações previstas no projeto.

Outra medida envolve a continuidade da rede cicloviária, promovendo a ligação com as ciclovias da Esplanada dos Ministérios.

Figura 32 . Anteprojeto de Sinalização – Plataforma Inferior da Rodoviária – Subárea “A”



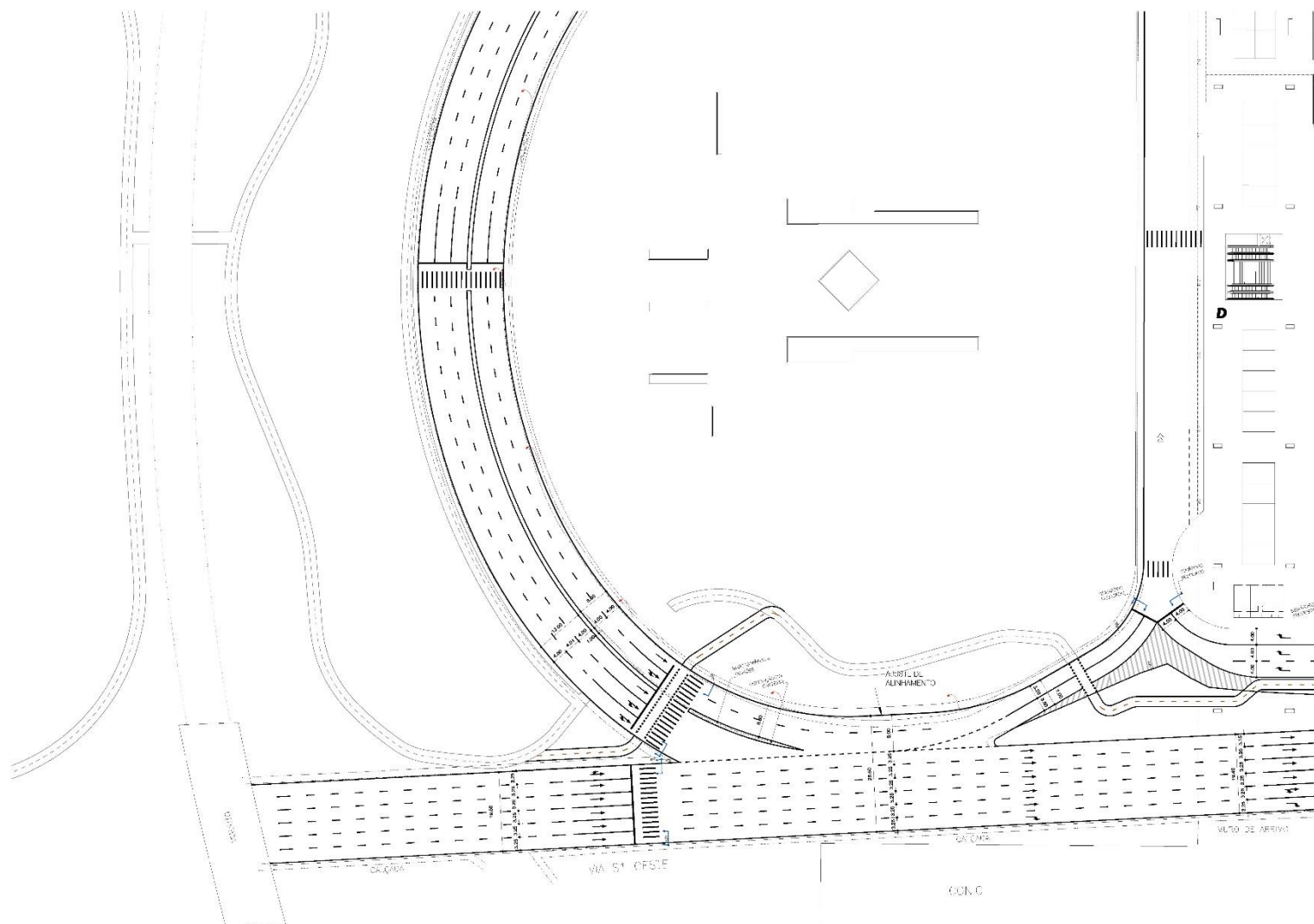
Subárea “B”

A subárea “B” corresponde, basicamente, à interseção da alça de retorno oeste com a via S1, cujos movimentos são conflitantes na operação de entrelaçamento, conflitando o acesso de linhas de ônibus ao terminal e a conversão à direita no ERS.

As intervenções nessa subárea têm como objetivo principal a regulamentação dos movimentos de entrelaçamento, consistindo em:

- Coordenação semafórica com prioridade para as linhas de ônibus que operam na via S1 e acessam o terminal já na plataforma “D” e no acesso às plataformas “B” e “C”, inclusive o BRT Oeste. Nesse sentido deverá ser reservado tempo semafórico específico para essas operações, com retenção dos demais movimentos.
- Construção de separador físico na alça oeste dividindo a via atual em duas pistas: uma pista à direita para o tráfego geral e uma pista à esquerda para o acesso à Rodoviária, sendo:
 - Pista da direita: com estabelecimento de duas faixas de tráfego facultadas à operação de entrelaçamento, correspondendo, na alça de retorno, às duas faixas da direita para autos;
 - Pista da esquerda: com readequação geométrica da via voltada ao transporte coletivo visando garantir larguras de faixas compatíveis com os movimentos e velocidades de entrelaçamento;
- Implantação de obstáculos para a canalização de pedestres para as faixas de pedestres da via S1;
- Implantação de faixa de pedestres no ponto mediano da alça oeste.

Figura 33. Anteprojeto de Sinalização – Plataforma Inferior da Rodoviária – Subárea “B”



Subárea “C”

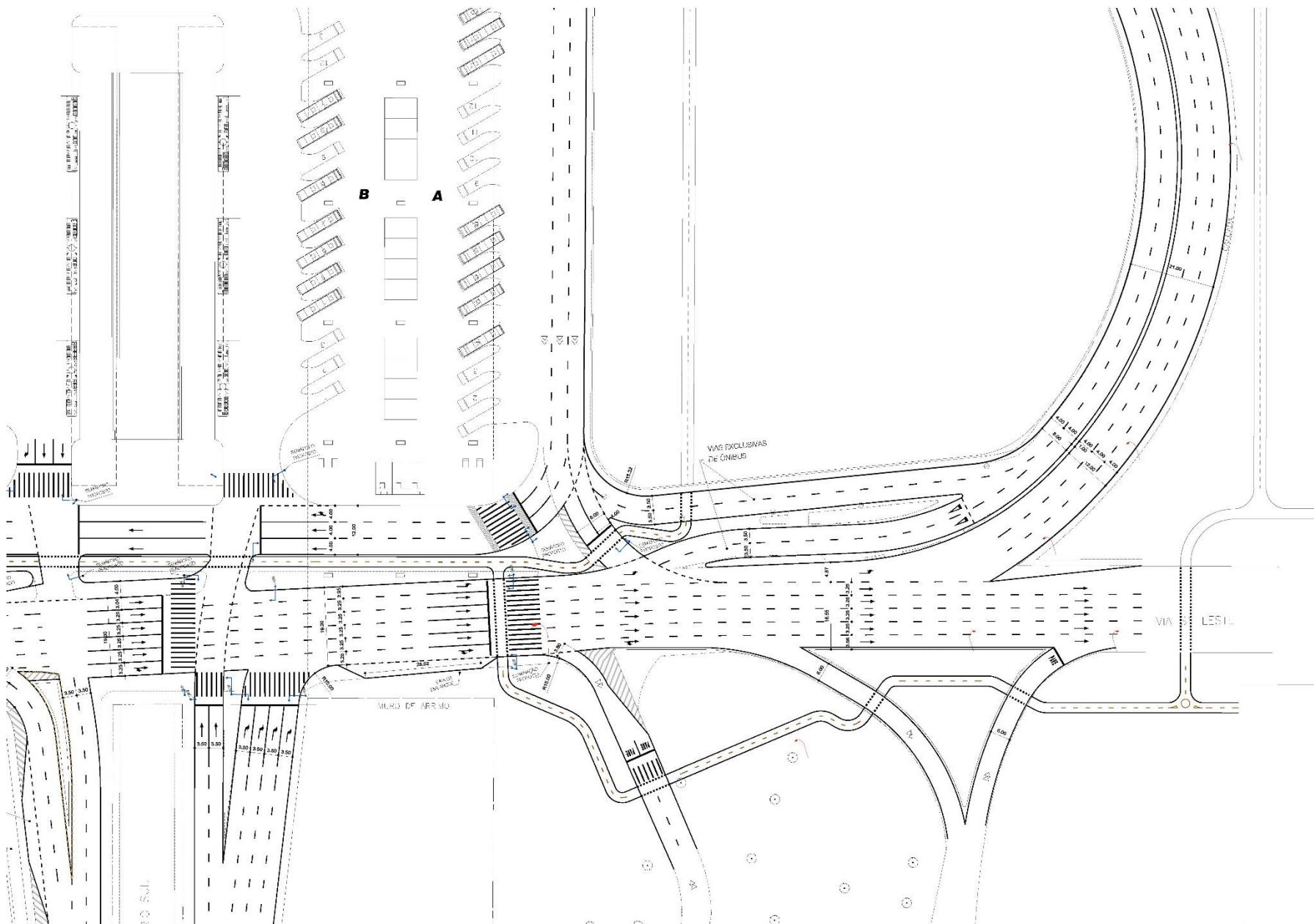
A subárea “C” destaca-se pela ocorrência altos volumes de travessia na faixa de pedestres situada próxima ao acesso ao Touring Club e fora dela.

Os conflitos veiculares nesse trecho são também significativos e ocorrem devido à implantação da via de acesso ao “Touring Club”, que não foi prevista no plano urbanístico original. Devem ser evitados os movimentos de entrelaçamentos entre a saída do Touring e a Alça Leste.

As intervenções nessa subárea têm como objetivo principal assegurar segurança aos pedestres e aos movimentos de saída dos ônibus da plataforma “A”, que conflitam com tráfego de saída do Touring Club, sendo indicado:

- Redirecionar os fluxos oriundos da via S2 e do Touring Club para o trecho da Esplanada dos Ministérios, de modo a impedir o acesso a alça de retorno;
- Construção de separador físico na alça leste dividindo a via atual em duas pistas: uma pista à direita para o tráfego geral e uma pista à esquerda para o transporte coletivo. Nessa configuração há redistribuição nas faixas de tráfego, reservando-se duas faixas para o transporte coletivo, canteiro segregador e três faixas, e não mais quatro, para o tráfego geral. Garante-se também com isso que todas as faixas têm 4 m de largura, como medida compensatória da ausência de superelevação adequada.
- Canalização mediante a construção de canteiros e de sinalização horizontal dos fluxos de ônibus que saem do terminal e ingressam na alça de retorno;
- Aumento da largura da faixa de pedestres de 6 para 8 metros, ampliação de calçadas e implantação de semáforo para ônibus, de modo a garantir o fluxo de pedestres em segurança em todo o percurso do Touring Club até o terminal rodoviário.

Figura 34. Anteprojeto de Sinalização – Plataforma Inferior da Rodoviária – Subárea “C”



Subárea “D”

A subárea “D” corresponde ao trecho próximo à interseção da alça de retorno oeste com a via N-1. As intervenções nessa subárea têm como objetivo principal a regulamentação dos movimentos de entrelaçamento, consistindo em:

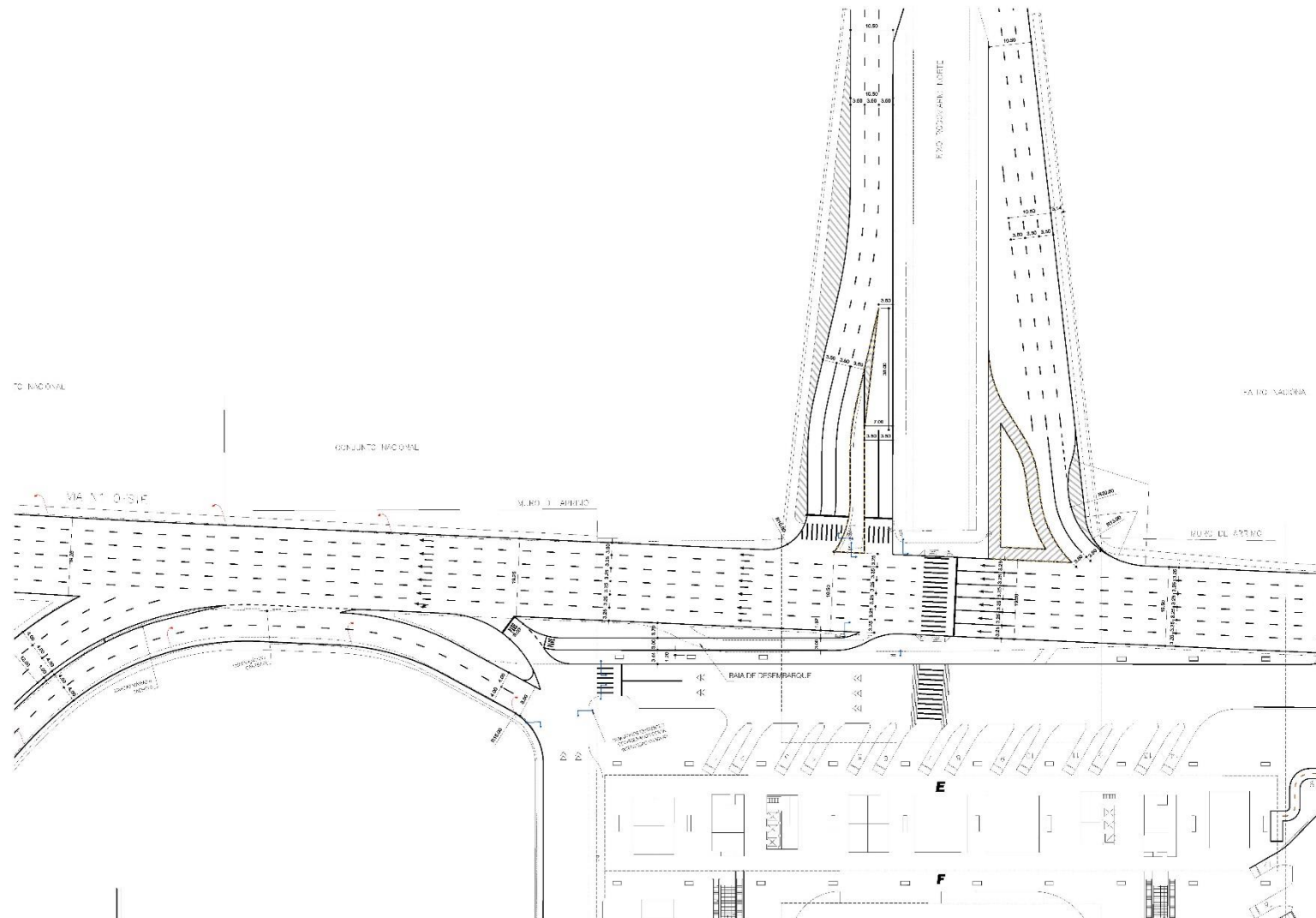
- Reposicionamento da saída de ônibus na plataforma D, visando aumentar a distância de entrelaçamento entre os veículos da via N-1 que vão acessar a alça com os ônibus que saem da Rodoviária. Essa medida deverá se aliar à programação semafórica coordenada de prioridade aos movimentos de transporte coletivo.
- Redirecionamento do movimento de ingresso de ônibus na pista esquerda da alça oeste, voltada ao transporte coletivo, que passam a não mais conflitar com os movimentos de saída das plataformas “D” e “E”. Implantação de faixas de pedestres aliadas a sincronização semafórica garantindo a segurança dos usuários.

Subárea “E”

A subárea “E” corresponde à interseção do ERN com a via N1, sendo os conflitos de caráter semelhante aos do trecho análogo na via S1. Trata-se, sobretudo, de movimentos desconformes, decorrentes de conversões à direita sem canalização e com muita oferta de áreas residuais de pavimento. As intervenções nessa subárea têm como objetivo principal assegurar segurança aos movimentos de tráfego, consistindo em:

- Ampliação dos raios internos de inscrição no ERN para 12 e 13 metros, com a restrição de giro de duas faixas de tráfego na saída da via N1 e restrição de giro de três faixas no acesso à via N1;
- Recobrimento com marcação viária dos espaços viários excessivos na saída para o ERN;
- Implantação de canteiro de separação física na aproximação do ERN visando garantir prioridade à operação de ônibus urbanos, no ingresso à Alça Oeste;
- Eliminação de pavimento residual;
- Ampliação dos espaços para pedestres nas laterais da via N1;
- Reposicionamento e alargamento da faixa de pedestres no sentido do alinhamento do espaço entre baias de ônibus da plataforma “E”.

Figura 35. Anteprojeto de Sinalização – Plataforma Inferior da Rodoviária – Subáreas “D” e “E”



Subárea “F”

A Subárea “F” corresponde à Plataforma “A” do terminal. Essa plataforma tem a sua operação prejudicada por três fatores:

- A estocagem de ônibus junto ao jardim, que prejudica as manobras, e deverá ser eliminada;
- A desregulamentação dos movimentos de saída, sejam para circulação interna no terminal, ou saída para a via S1, que passam a ser segregados por canteiros e regulação semafórica sincronizada com o volume de pedestres.
- Deverá ainda ser garantida a segurança no ingresso de pedestres no terminal junto ao acesso da via N1, para onde também converge a ciclovia. Nesse ponto recomenda-se o controle de semáforos, em programação de não conflite com a frequência de transporte coletivo.

Subárea “G”

A Subárea “G” corresponde às Plataformas “B” e “C” e Novo Terminal de BRT da rodoviária.

A concepção envolve a operação dos sistemas BRT em um novo terminal específico, em plataformas contínuas e estrutura independente do terminal, com todos os requisitos de conforto das demais estações do sistema.

O terminal BRT é proposto na área, hoje subutilizada, adjacente ao vazio do túnel eixo rodoviário. Nesse espaço é possível construir duas plataformas contínuas cada uma com capacidade para três acostamentos simultâneos de veículos articulados.

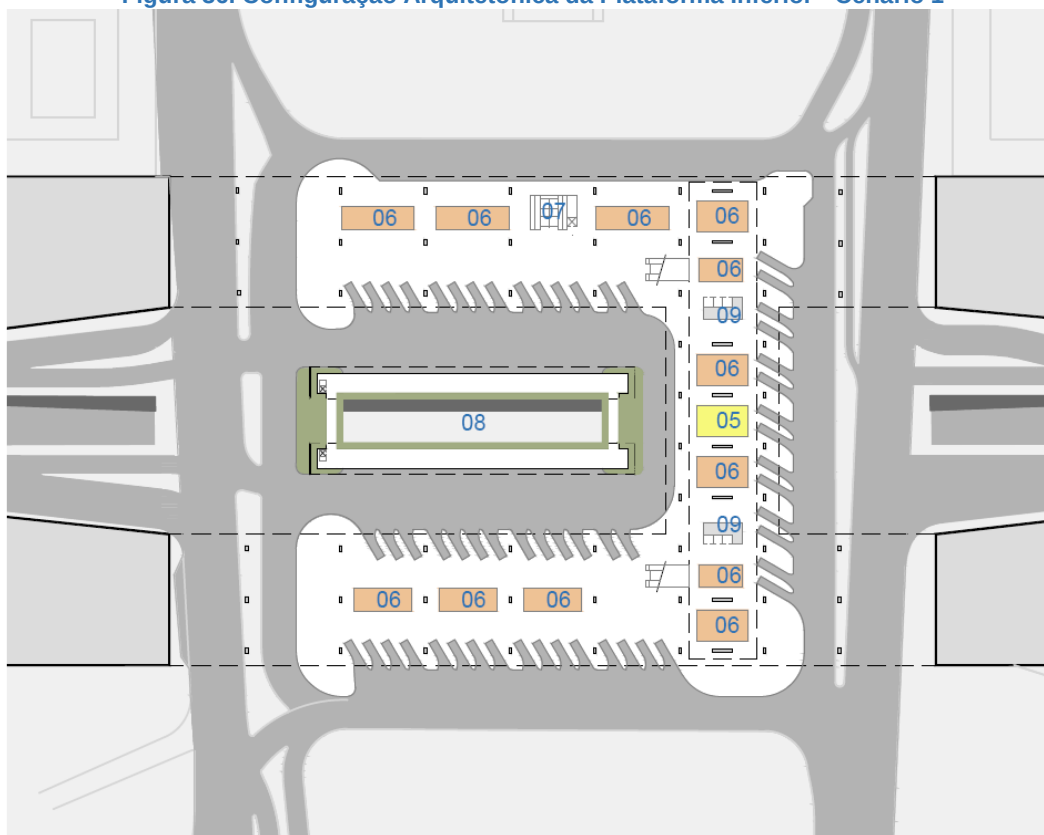
Assim como em todas as demais estações de BRT, o terminal deverá constituir uma só área “paga” com fechamento em vidro e climatização. Para isso será equipado com bilheteria e bloqueios de acesso com leitoras de cartões. Esses equipamentos deverão se posicionar na extremidade sul das plataformas, em dois conjuntos de linhas de bloqueios, de modo a atender ao volume de fluxo de passageiros.

No Cenário 1 de investimentos o acesso ao novo terminal é proposto em nível, com faixas de pedestres e semaforização integrada. Admite-se que a frequência das linhas troncais será a mesma dos corredores, com tempo de embarque limitado a 2 minutos (30 ônibus/h) em seis baias de embarque simultâneas.

Nesse conceito a plataforma “B”, que hoje atende ao BRT-Sul, passa a operar parte das linhas Semiurbanas em baias a 45º e a plataforma “C” continua operando as linhas circulares. Isso deverá reduzir o percurso de pedestres pelas áreas internas do terminal no processo de transferência entre linhas troncais e circulares, por exemplo.

Com a ampliação da oferta de baias na plataforma “B” propõe-se que futuramente deve-se prescindir da plataforma “F”, para melhoria da operação das plataformas destinadas aos BRT’s. A simulação de tráfego realizada pelo estudo considera ainda a permanência das linhas diretas que operam na plataforma “F”, simulando assim a situação mais crítica de operação da Subárea “G”

Figura 36. Configuração Arquitetônica da Plataforma Inferior - Cenário 1



(vide caderno 2.1, pg. 15)

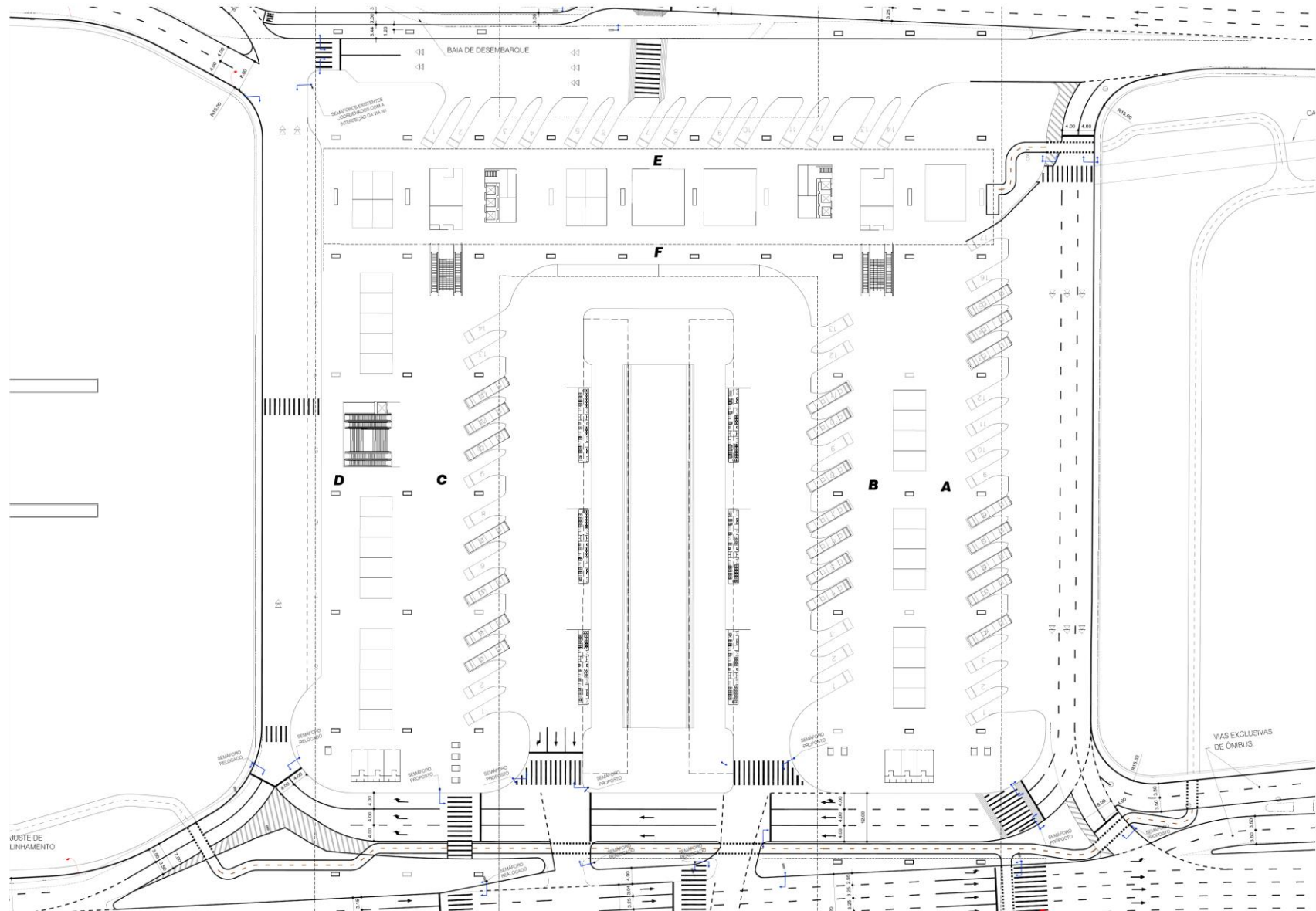
Subárea “H”

A Subárea “H” trata das plataformas “D” e “E” do terminal. A plataforma “D” foi implantada durante as reformas de 1999. Naquela concepção estaria reservada às linhas troncais, quando ainda não eram previstos os corredores de BRT, mas já se reservavam o espaço para os veículos articulados.

O uso da plataforma “D” pode voltar a ser reservado às linhas troncais, a ser aferido por estudos operacionais pormenorizados, já que há mais oferta de espaço na plataforma “B”.

A plataforma “D” pode também eventualmente atender a uma demanda emergencial de articulados no processo de implantação dos BRT’s Oeste e Norte, considerados como premissas deste estudo. Apesar destas premissas optou-se pela simulação do tráfego da plataforma “D” com a manutenção das linhas semiurbanas que atualmente operam entre as baias D1 a D8, enquanto que as linhas das baias D9 a D16 passam a operar na plataforma “B”, agora configurada em baias de 45°.

Figura 37. Anteprojeto de Sinalização – Plataforma Inferior da Rodoviária – Subáreas “F”, “G” e



5.1.3. Redistribuição das Linhas de Ônibus na Rodoviária

A proposta de redistribuição de linhas de ônibus na rodoviária é igual para o Cenário 1 e Cenário 2. Ambas consideram a implantação da Plataforma “G” para operação dos sistemas do BRT, de forma que as demais plataformas passam a se organizar da maneira como apresentado na tabela a seguir.

Tabela 5.1. Proposta de redistribuição de linhas de ônibus na rodoviária para os Cenários 1 e 2

Plataforma	Situação Atual	Cenários 1 e 2
Plataforma A	Linhas Circulares e Diretas do Distrito Federal	Linhas Circulares e Diretas do Distrito Federal
Plataforma B	BRT Sul	Linhas Semiurbanas (Entorno) e Linhas Diretas do Distrito Federal
Plataforma C	Linhas Circulares e Diretas do Distrito Federal	Linhas Circulares e Diretas do Distrito Federal
Plataforma D	Linhas Semiurbanas (Entorno)	Parte das Linhas Semiurbanas (Entorno)
Plataforma E	Linhas Diretas do Distrito Federal	Linhas Diretas do Distrito Federal
Plataforma F	Linhas Diretas do Distrito Federal	Linhas Diretas do Distrito Federal
Plataforma G	Estacionamento e Estocagem de Ônibus	BRT Sul, Norte e Oeste

Vale ressaltar que para obtenção das demandas para os cenários propostos, feitos por intermédio das redes de macrossimulação, foram mantidas todas as linhas com suas respectivas frequências e a utilização das linhas troncais dos eixos oeste e norte para simular as demandas do BRT Oeste e BRT Norte.

5.2. Padrões de Desempenho Operacional do Cenário 1

Assim como foi feito para o Cenário Base, que corresponde a situação atual, o modelo de macrossimulação permitiu a geração de resultados para o **Cenário 1** que serviram de insumo para o modelo de microsimulação. A tabela a seguir apresenta a quantidade de embarques e desembarques de passageiros por plataformas da rodoviária, no horário de pico da manhã, ano 2020.

Tabela 5.2. Embarque e Desembarque de Passageiros/Hora Pico – Cenário 1

Plataforma	Passageiros/Hora Pico		
	Embarque	Desembarque	Total
Plataforma A	10.508	4.004	14.512
Plataforma B	2900	2.816	5.716
Plataforma C	4.012	1.326	5.338
Plataforma D	777	223	1.000
Plataforma E	1.960	825	2.785
Plataforma F	1.579	354	1.933
Plataforma G	2.074	9.449	11.523
Plataforma Metrô	1.958	5.257	7.215
TOTAL	25.768	24.254	50.022

O **Cenário 1** apresentou **50.022 passageiros/hora**, que comparado ao Cenário Base corresponde a um incremento de cerca de 18% no total de passageiros embarcados e desembarcados na hora pico da manhã. Este incremento ocorreu porque na macrossimulação do Cenário 1 e do Cenário 2 foi introduzida a operação do BRT Norte e BRT Oeste gerando um número maior de passageiros integrados com linhas de ônibus urbano de alimentação/distribuição.

Da mesma forma como foi explicado no Cenário Base, esta parcela de passageiros, que realiza transferência na rodoviária, são contabilizadas no embarque e no desembarque de passageiros entre os modais e/ou serviços de ônibus tronco-alimentador. Deste total foram computadas, **22.156 pessoas** realizam transferência em relação a um universo de **27.866 pessoas** que circulam na Plataforma Inferior da rodoviária.

A partir dos resultados extraídos do modelo de macrossimulação, os indicadores de desempenho operacional do **Cenário 1** foram obtidos pelo modelo de microsimulação e estão apresentados nos itens seguintes.

5.2.1. Espaços destinados à circulação dos ônibus

Os indicadores de desempenho utilizados para avaliar o sistema viário da Plataforma Inferior da rodoviária e dos espaços destinados a circulação de ônibus correspondem a *velocidade média (km/h)*, *atraso médio (s)* e *tempo médio parado por veículo (s)* todos referenciados na hora pico da manhã.

Os indicadores calculados para o **Cenário 1**, conforme ilustra a tabela a seguir, permitem avaliar como as alterações propostas irão impactar na circulação de veículos e ônibus por intermédio da comparação com os indicadores do Cenário Base, já calculados e que refletem a situação atual da rodoviária.

Tabela 5.3. Indicadores de Desempenho – Cenário Base x Cenário 1

Indicador	Cenário Base		Cenário 1		Variação Cenário 1 x Cenário Base (%)	
	Tráfego Agregado	Tráfego de Ônibus	Tráfego Agregado	Tráfego de Ônibus	Tráfego Agregado	Tráfego de Ônibus
Velocidade média (km/h)	13,2	5,8	14,5	6,9	10%	19%
Atraso médio(s) *	160	500	137	358	-14%	-28%
Tempo médio parado por veículo(s) *	111	397	92	256	-17%	-36%

* Não inclui o tempo parado nas baías de ônibus

Pela comparação dos dois cenários fica evidente que as propostas o Cenário 1 apresentam ganhos operacionais. Os indicadores relativos ao *atraso médio (s)* e *tempo médio parado por veículo (s)*, sobretudo para o tráfego de ônibus, são os que apresentaram os melhores resultados, com reduções da ordem de 28% e 36% respectivamente.

Estes resultados denotam uma melhoria das condições de fluxo de tráfego que foram maiores para a circulação de ônibus isoladamente do que para o tráfego total de veículos (tráfego agregado e tráfego de ônibus). Esse comportamento era esperado já que no Cenário 1 foram eliminados os estacionamentos de ônibus dentro da rodoviária, liberando espaço para que os ônibus circulem mais livremente sem as interrupções provocadas pelas manobras de saída das baías de acostagem.

As figuras a seguir ilustram as velocidades de cada trecho da rede de microsimulação, resultantes da simulação do Cenário 1. A partir da comparação com o Cenário Base (situação atual) houve uma melhora generalizada nas vias internas da rodoviária, nas

alças de retorno e nas vias de tráfego geral em função das novas canalizações propostas e, sobretudo, da remoção dos estacionamentos de ônibus o que permitiu ampliar faixas para circulação nas vias de acesso as Plataformas A, B, D e G. O acesso à Plataforma A, adjacente à via N1, foi a que obteve o aumento mais significativo das velocidades.

Figura 38. Mapa das velocidades na rodoviária para o Cenário 1 – Hora Pico

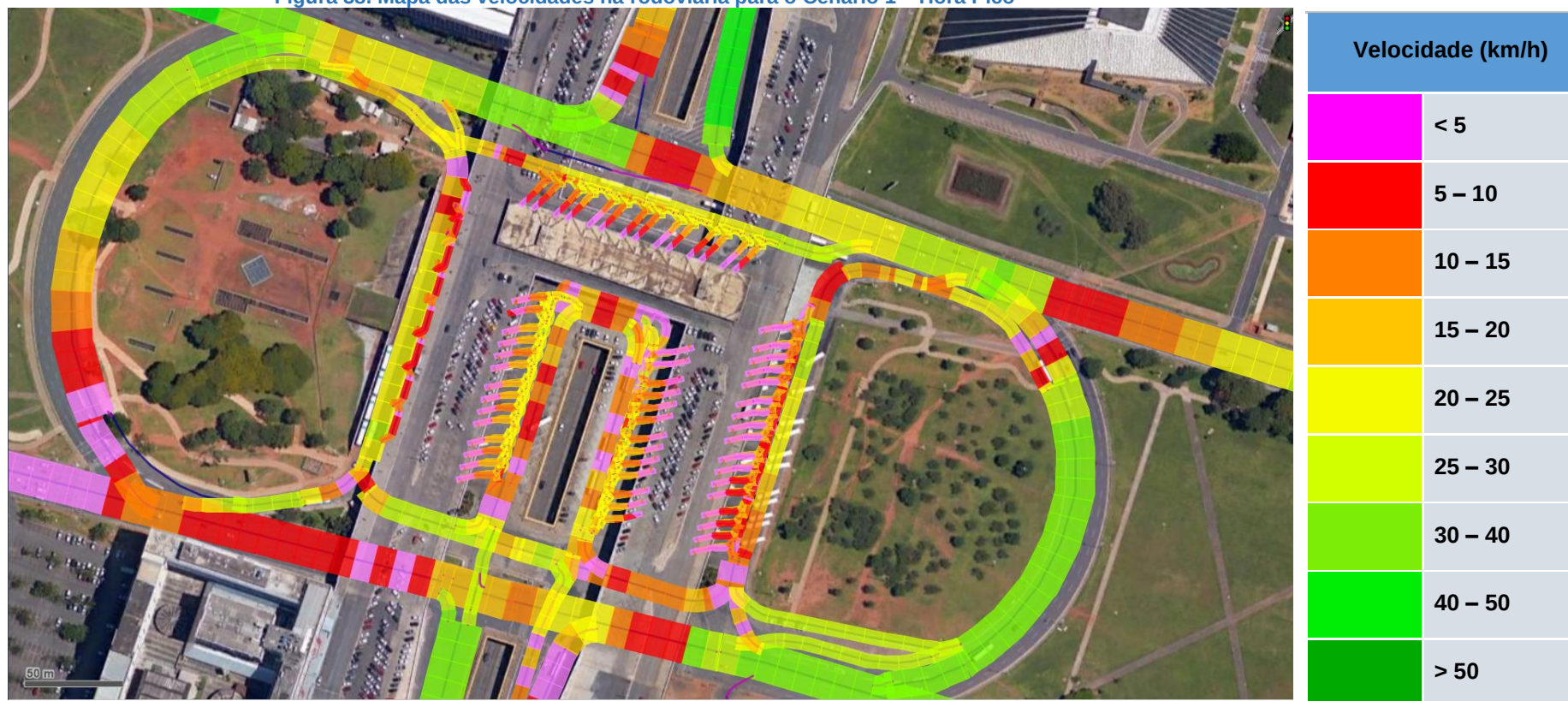
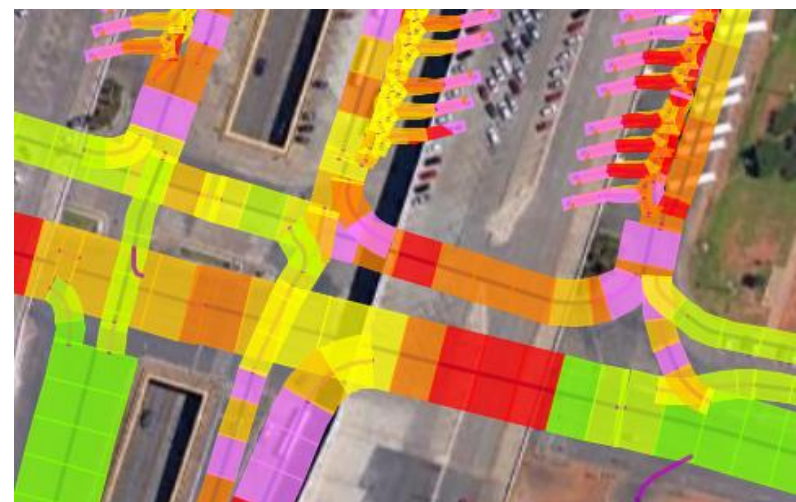
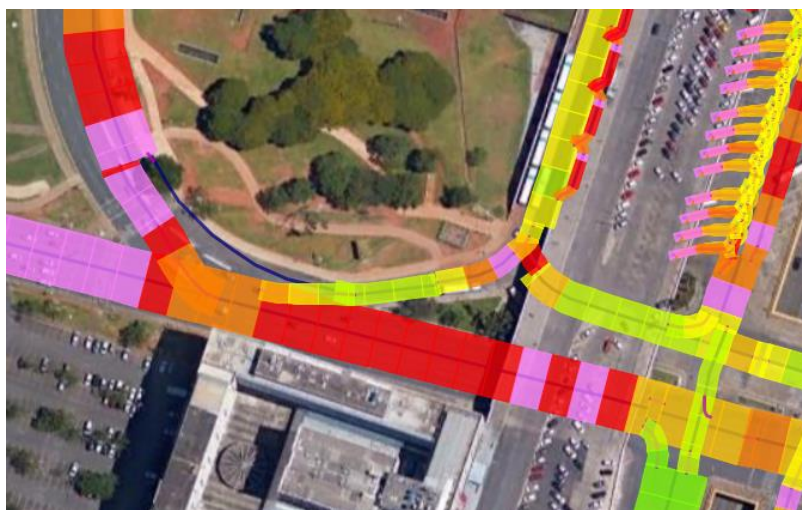
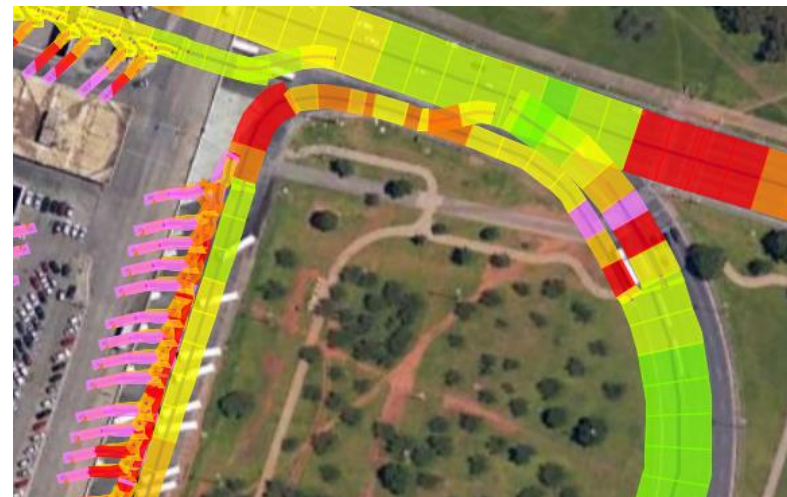


Figura 39. Detalhes do Mapa de Velocidade para o Cenário 1



5.2.2. Plataformas de embarque e desembarque

As análises das **velocidades médias dos ônibus** nos trechos das plataformas da rodoviária permitem avaliar com maior precisão os impactos das intervenções do Cenário 1 em relação ao Cenário Base. Assim, como pode ser visto na tabela a seguir, embora tenha sido observada uma melhora generalizada do indicador, a Plataforma E em específico contou com uma redução de 35% da velocidade.

Nota-se, no entanto, uma melhora nos trechos mais críticos e com maiores frequências da Rodoviária (plataformas A, B, C, D, F e G), que foi possível com a redução da capacidade da saída da Plataforma E, por meio da reprogramação dos tempos semaforicos, trazendo um ganho para a operação da Rodoviária como um todo. Assim, ainda que tenha havido uma redução de velocidades dentro da plataforma E, o desempenho da RPP como um todo foi melhor.

Tabela 5.4. Velocidade Média por Plataforma - Cenário Base x Cenário 1

Plataforma / Local	Velocidade Média (km/h)		Variação Cenário 1 x Cenário Base (%)
	Cenário Base	Cenário 1	
Plataforma A	1,8	2,3	32%
Plataforma D	3,7	4,5	21%
Plataforma E	2,8	1,8	-35%
ANEL INTERNO (Plataformas B, C e G)	1,7	2,3	35%

5.2.3. Espaços destinados à circulação de passageiros

Assim como os demais indicadores referentes ao desempenho dos veículos, os indicadores de circulação de pedestres nas plataformas da rodoviária e no geral, que inclui as áreas lindeiras, permitem observar as mudanças ocorridas em função da reconfiguração viária e operacional propostas para o **Cenário 1**, em relação ao Cenário Base. Como pode ser visto na tabela a seguir, a análise geral mostrou um aumento de densidade de 9%, porém sem impacto no indicador de velocidade. O acréscimo de densidade já era previsto, uma vez que no **Cenário 1** a rodoviária

passou a operar com mais dois sistemas de BRT, o que, conforme já demonstrado, resultou num acréscimo de 23% dos embarques e 22% dos desembarques.

No tocante à análise individual das plataformas, observa-se que as plataformas A, B e C apresentaram incremento de densidade, enquanto as plataformas D, E e F tiveram redução no valor desse indicador. Contudo, mesmo nas plataformas onde houve aumento da densidade, não se observou queda expressiva de velocidade dos pedestres. Como exemplo, a Plataforma B, que no **Cenário 1** passou a contar com uma densidade 64% superior em relação ao Cenário Base ao mesmo tempo que apresentou aumento de velocidade de 23%.

Tabela 5.5. Indicadores Desempenho de Pedestres - Cenário Base x Cenário 1

Área de Pedestre	Cenário Base		Cenário 1		Variação Cen 1 x Cenário Base (%)	
	Densidade (ped/m²)	Velocidade (m/s)	Densidade (ped/m²)	Velocidade (m/s)	Densidade (ped/m²)	Velocidade (m/s)
Plataforma A	0,49	0,93	0,55	0,90	12%	-2%
Plataforma B	0,25	0,79	0,41	0,97	64%	23%
Plataforma C	0,40	0,94	0,41	0,93	2%	-1%
Plataforma D	0,15	1,01	0,06	1,00	-60%	-1%
Plataforma E	0,51	0,83	0,37	0,93	-27%	11%
Plataforma F	0,68	0,84	0,54	0,91	-21%	8%
Plataforma G	-	-	0,29	0,67	-	-
Resumo Geral	0,22	0,87	0,24	0,87	9%	0%

As figuras a seguir permitem observar como os indicadores da tabela anterior se distribuem espacialmente. Comparativamente ao Cenário Base é possível visualizar uma mudança de densidade expressiva na Plataforma B, que passa da *Classe A* para a *Classe B*. Embora ela deixe de atender o BRT Sul, que no Cenário 1 passa a operar na Plataforma G, a Plataforma B acaba configurando-se como corredor de passagem de pedestres e assume parte da movimentação de passageiros que utilizavam a Plataforma D, impactando nos indicadores de circulação. Ou seja, a mudança nos patamares de densidade e de velocidade de circulação de pedestres da Plataforma B não está relacionada à uma degradação operacional, e sim relacionada a alteração do uso da plataforma que passa a comportar parte das linhas das linhas Semiurbanas com altas demandas de passageiros, sobretudo na hora pico da manhã.

Outra diferença significativa em relação ao Cenário Base é o aumento de densidade da porção sul da Plataforma Inferior, onde se dá o acesso à nova Plataforma G. Contudo, esse resultado também era esperado pois a Plataforma G, sozinha, conta com mais de 2 mil embarques e quase 9,5 mil desembarques no horário de pico da manhã. O aumento do fluxo nessa porção foi desejável no modelo pois o Cenário Base indicou uma concentração dos fluxos de passagem nas Plataformas E e F, enquanto outras áreas da rodoviária permaneciam vazias, como grande parte da Plataforma B, por exemplo.

Referente ao indicador de velocidade, observa-se que a maior parte da rodoviária permanece no *Nível de Serviço E*. Porém, as áreas de acesso à Plataforma G e a região de travessia, incluindo as faixas de pedestre, à sudeste da rodoviária, apresentam classe *Nível de Serviço F* de velocidade, em alguns pontos. Esta situação também é previsível na microssimulação uma vez que se optou por implantação de semáforos para travessia segura dos pedestres, que conseqüentemente, causam uma redução de velocidade decorrente das retenções semaforicas necessárias.

Tabela 5.6. Mapa de densidade de pedestres na rodoviária para o Cenário 1

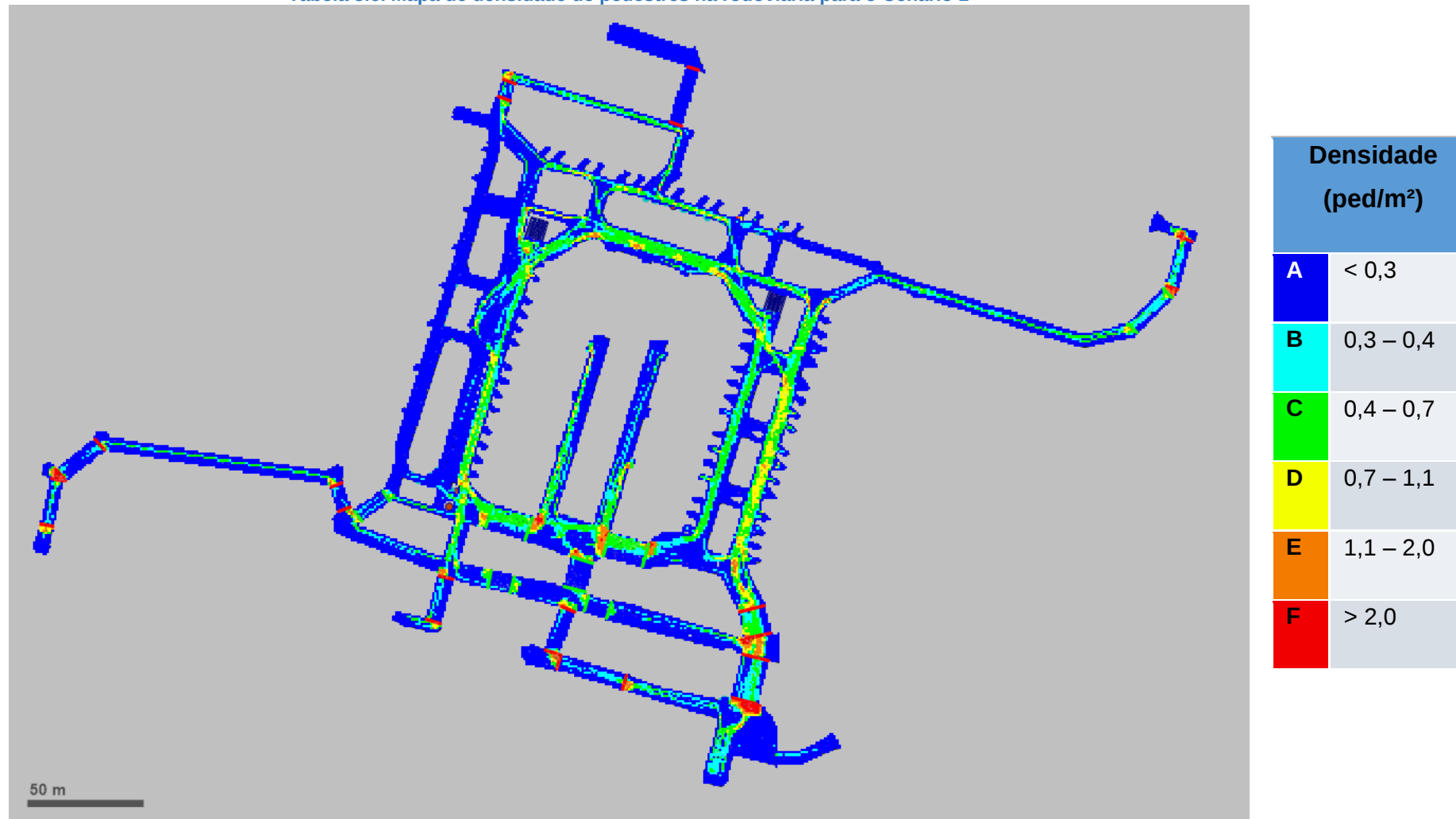
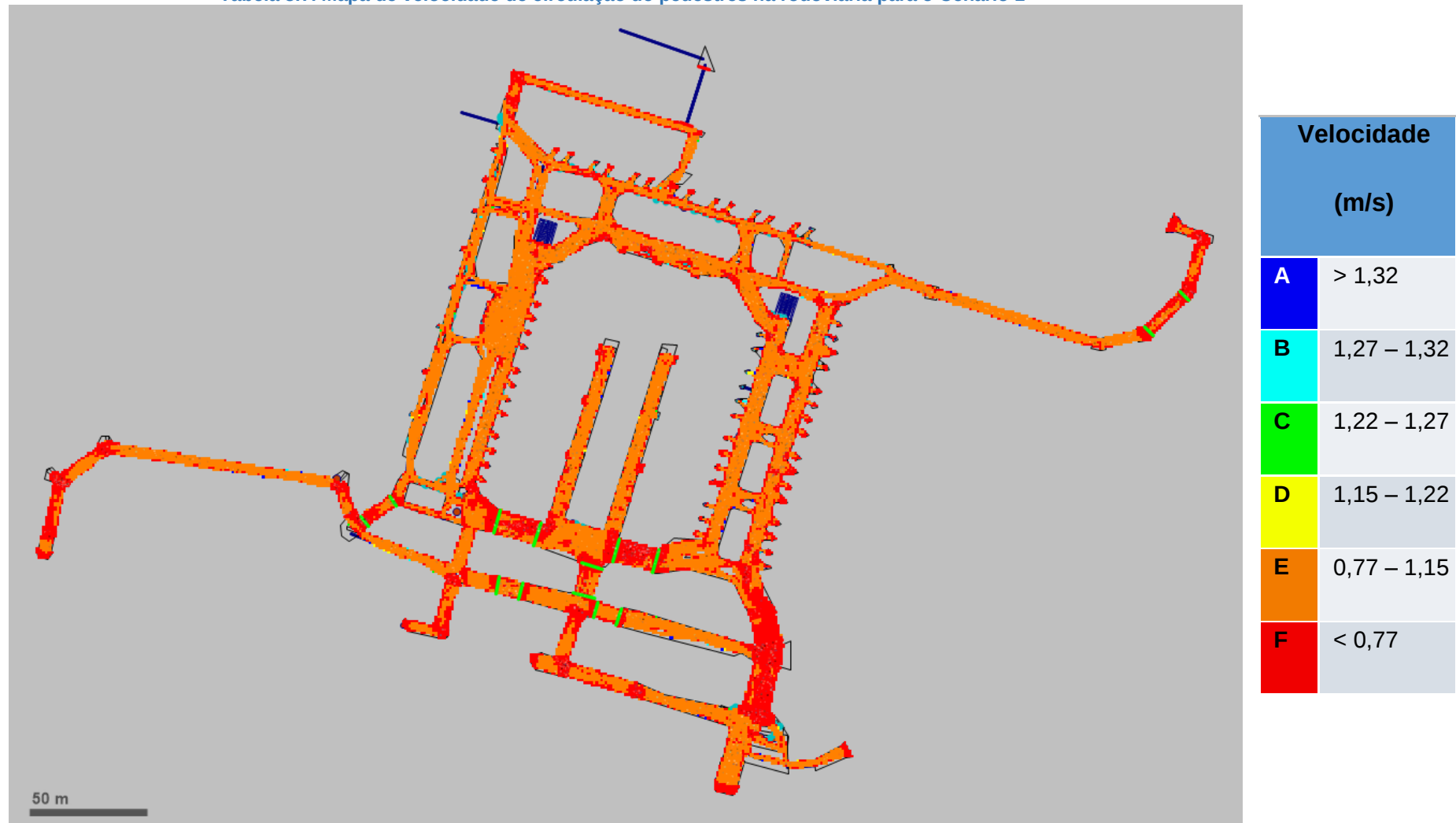


Tabela 5.7. Mapa de velocidade de circulação de pedestres na rodoviária para o Cenário 1



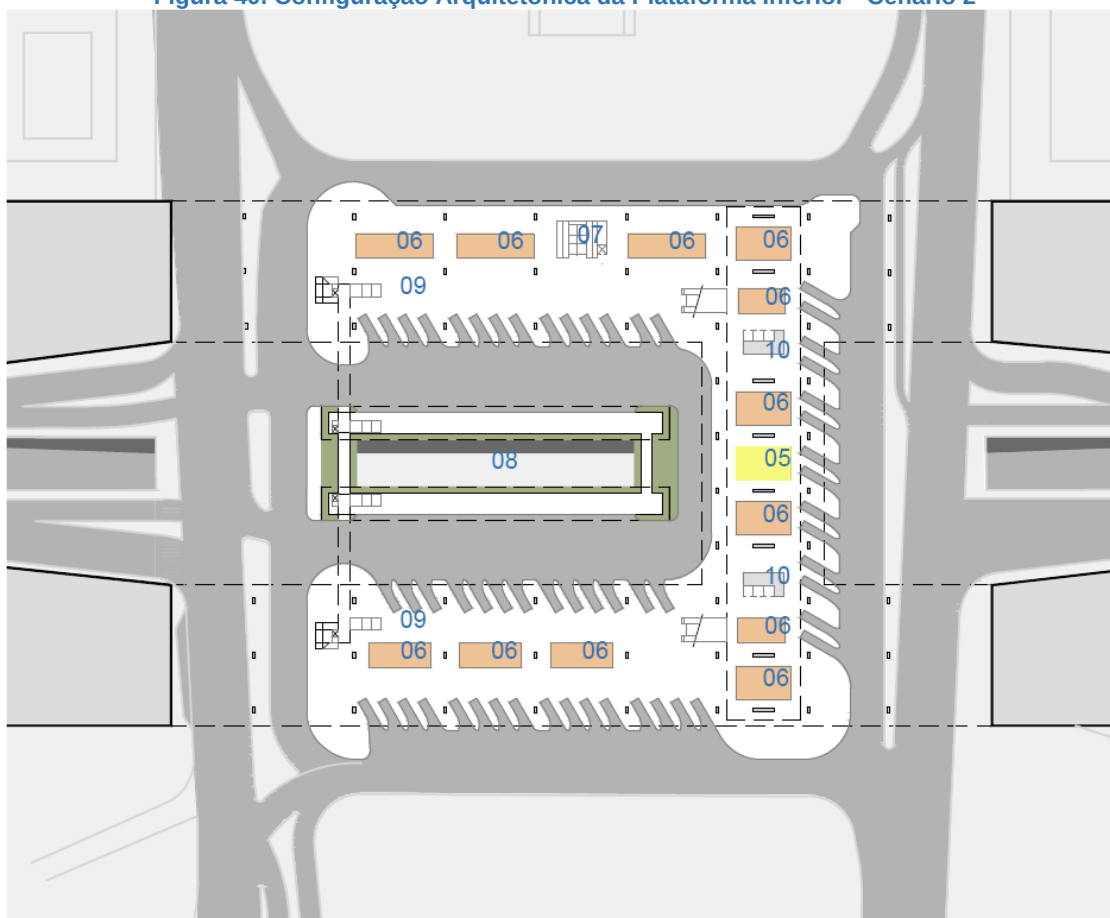
6. Proposta para Cenário 2

6.1. Proposta de Modernização da Operação do Terminal da Rodoviária do Plano Piloto para Cenário 2

- Quanto à Plataforma Inferior

As soluções de engenharia de tráfego já apontadas no capítulo 5 - Cenário 1, se incorporam ao **Cenário 2**, acrescentando-se somente a construção de uma passagem inferior de pedestres para acesso à Plataforma “G” dos BRT’s, eliminando-se os conflitos com o movimento de ônibus na área interna do terminal. (vide caderno 2.1, pg. 36 e 37)

Figura 40. Configuração Arquitetônica da Plataforma Inferior - Cenário 2



(vide caderno 2.1, pg. 36)

- **Quanto à Plataforma Superior**

A plataforma superior, nesse **Cenário 2**, recebe tratamento urbanístico diferenciado, no sentido de consolidar o conjunto arquitetônico como área de domínio dos pedestres e transporte coletivo.

A circulação de tráfego nesse arranjo urbanístico contorna a área de domínio do pedestre, sem, no entanto, perder a sua eficiência. A plataforma passa a conter um tráfego mais calmo, com velocidade reduzida, talvez em pavimento um pouco mais desconfortável.

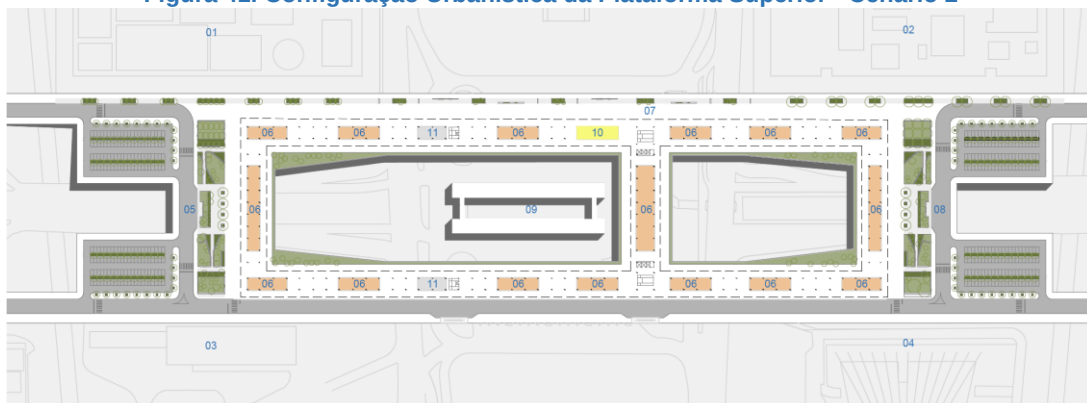
No sentido norte garante-se duas faixas de tráfego por sentido, no segmento entre as praças, e no sentido sul uma só faixa nesse mesmo trecho (vide caderno 2.1, pg. 46).

A capacidade de tráfego ofertada é plenamente compatível com os volumes que hoje circulam na plataforma superior, posto que no sentido sul os carregamentos de tráfego já são limitados hoje pela sinuosidade do traçado, enquanto que no sentido norte, praticamente se mantém a capacidade atual.

O transporte coletivo também passa a ser protagonista nesse espaço, além das estações de ônibus que se mantêm na pista sentido norte, são ainda acrescentadas mais duas no sentido sul, nas praças, garantindo-se que o percurso dos passageiros ocorra sem obstáculos até o terminal e os Setores de Diversão Norte e Sul.

A melhor alternativa operacional nesse caso é de manter na plataforma superior as linhas circulares, internas em Brasília, com veículos de menor capacidade (mini ônibus), em altas frequências, superiores a 15 veículos por hora.

Figura 41. Configuração Urbanística da Plataforma Superior - Cenário 2



(vide caderno 2.1, pg. 34)

6.2. Padrões de Desempenho Operacional do Cenário 2

Os resultados do modelo de macrossimulação para o **Cenário 2** relativos as estimativas de demanda são os mesmos que foram obtidos para o Cenário 1, com referência no ano 2020. O que altera no **Cenário 2**, são as propostas de modernização arquitetônica e das infraestruturas na Plataforma Superior. Na Plataforma Inferior a proposta que impacta na operação da rodoviária é a implantação da travessia subterrânea de pedestres para acesso a Plataforma G, destinada a operação dos BRT's. A tabela a seguir apresenta a quantidade de passageiros que embarcam e desembarcam por plataformas da rodoviária na hora de pico da manhã.

Tabela 6.1. Embarque e Desembarque de Passageiros/Hora Pico – Cenário 2

Plataforma	Passageiros/Hora Pico		
	Embarque	Desembarque	Total
Plataforma A	10.508	4.004	14.512
Plataforma B	2900	2.816	5.716
Plataforma C	4.012	1.326	5.338
Plataforma D	777	223	1.000
Plataforma E	1.960	825	2.785
Plataforma F	1.579	354	1.933
Plataforma G	2.074	9.449	11.523
Plataforma Metrô	1.958	5.257	7.215
TOTAL	25.768	24.254	50.022

O **Cenário 2**, assim como no Cenário 1, apresentou **50.022 passageiros/hora**, que corresponde a demanda utilizada para microssimulação do tráfego de veículos e ônibus e para microssimulação da circulação de pedestres na hora pico da manhã.

Como já explicado anteriormente os passageiros que realizam transferência na rodoviária, foram contabilizadas no embarque e no desembarque de passageiros entre os modais e serviços de ônibus tronco-alimentador. Deste total foram computadas, **22.156 pessoas** que realizam transferência em relação a um universo de **27.866 pessoas** que circulam na Plataforma Inferior da rodoviária. O volume de pessoas que realiza transferência será simulado no **Cenário 2**, com a proposta de implantação da passagem subterrânea de pedestres para acesso a Plataforma G.

A partir dos resultados extraídos do modelo de macrossimulação, os indicadores de desempenho operacional do **Cenário 2** foram obtidos pelos modelos de microsimulação e estão apresentados nos itens seguintes.

6.2.1. Espaços destinados à circulação dos ônibus

Os indicadores de desempenho calculados para o **Cenário 2** foram os mesmos utilizados para avaliação do Cenário 1, e evidenciam que as propostas de modernização da rodoviária, trazem resultados ainda mais positivos para a circulação de veículos em comparação ao Cenário Base, conforme apresenta a tabela a seguir.

Tabela 6.2. Indicadores de Desempenho – Cenário Base x Cenário 2

Indicador	Cenário Base		Cenário 2		Variação Cenário 2 x Cenário Base (%)	
	Tráfego Agregado	Tráfego de Ônibus	Tráfego Agregado	Tráfego de Ônibus	Tráfego Agregado	Tráfego de Ônibus
Velocidade média (km/h)	13,2	5,8	16,5	7,6	26%	31%
Atraso médio(s) *	160	500	117	297	-27%	-41%
Tempo médio parado por veículo(s) *	111	397	71	204	-36%	-49%

*: Não inclui o tempo parado nas baías de ônibus

A melhora das condições de fluxo é generalizada, principalmente para o indicador de *tempo médio parado por veículo (s)*. Da mesma forma que o Cenário 1, as maiores melhorias também foram evidenciadas na circulação de ônibus do que para o tráfego agregado (tráfego geral junto com ônibus).

Como esperado, a melhoria dos fluxos de tráfego também é atribuída a eliminação das faixas de pedestres para acesso a Plataforma G. No **Cenário 2** as faixas são substituídas por passarela subterrânea de pedestres, reduzindo a impedância do tráfego e otimizando o ciclo semafórico na interseção com a Via S1.

As figuras a seguir ilustram as velocidades de cada trecho da rede de microsimulação, resultantes da simulação do **Cenário 2**. Assim como o Cenário 1, comparativamente com o Cenário Base, observa-se uma melhora generalizada nas vias internas da Rodoviária, em função da remoção dos estacionamentos de ônibus e criação de faixas de circulação nas plataformas A, B, D e G. Além disso, constata-se um ligeiro aumento das velocidades na via S1.

Tabela 6.3. Mapa das velocidades na rodoviária para o Cenário 2 – Hora Pico

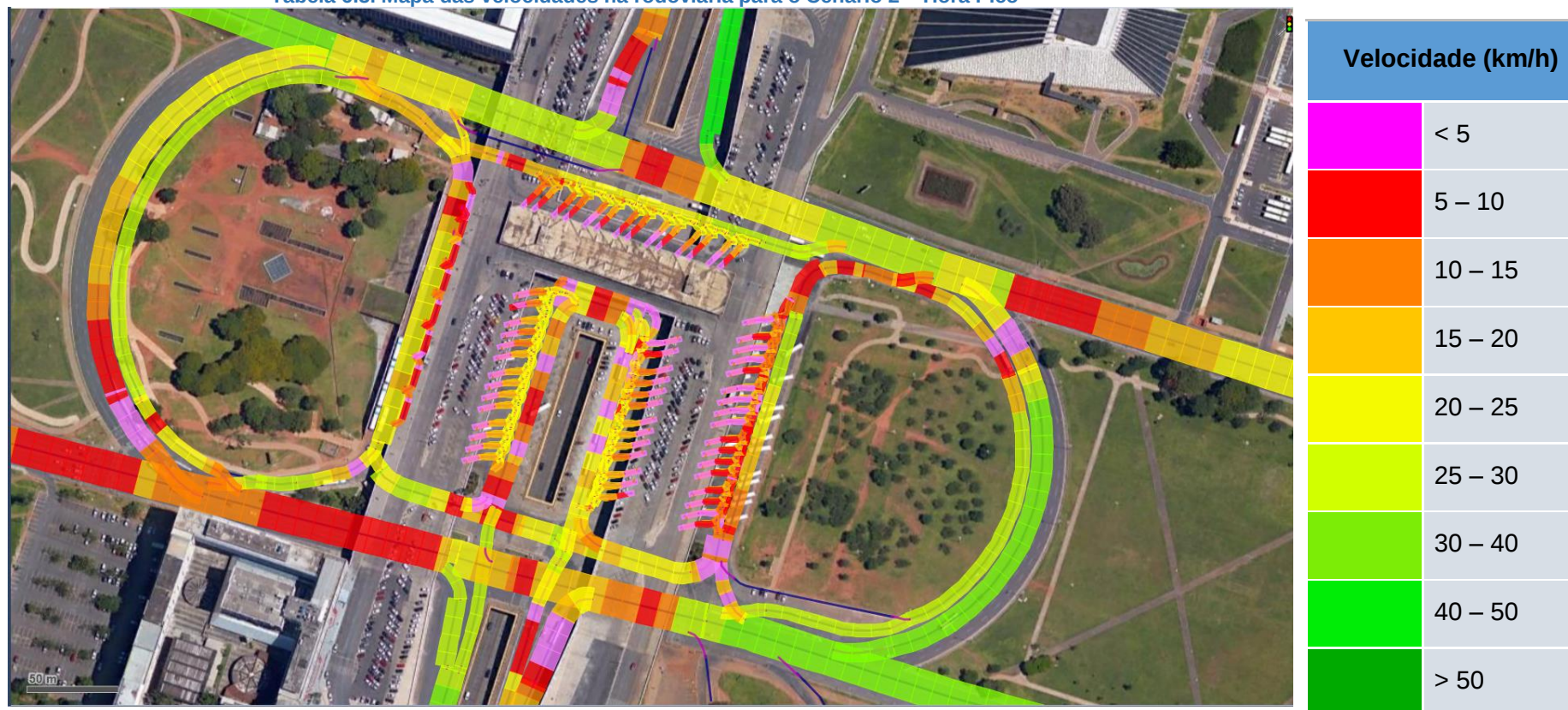
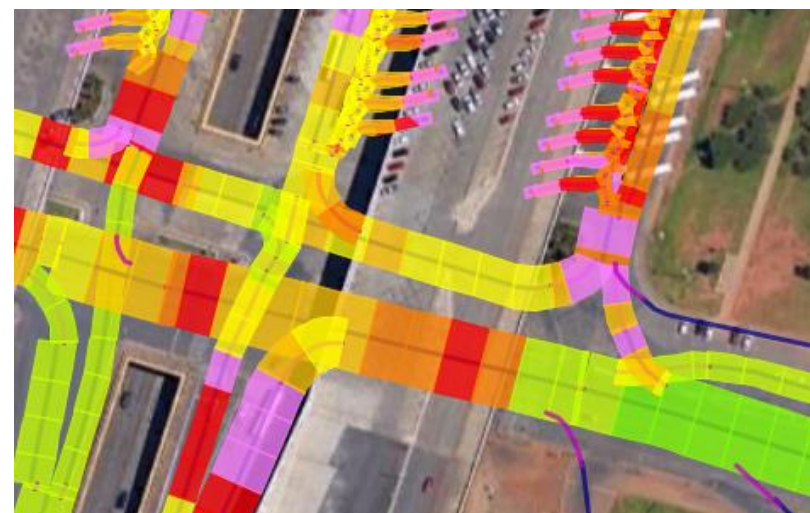
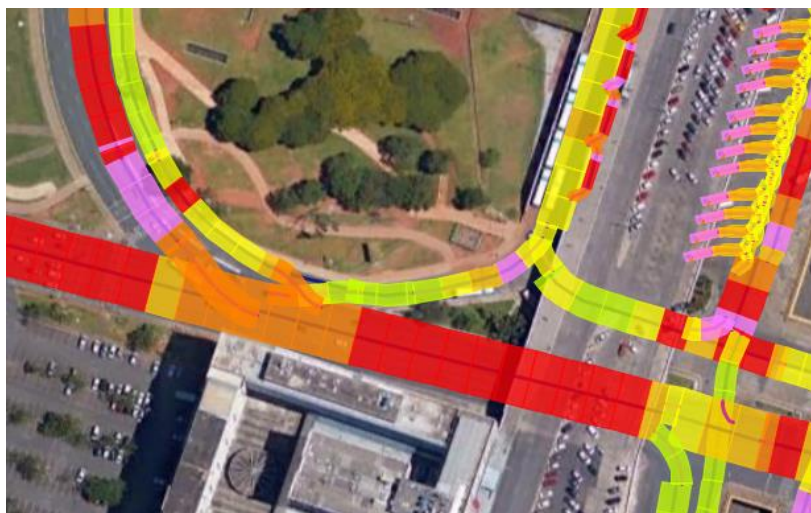
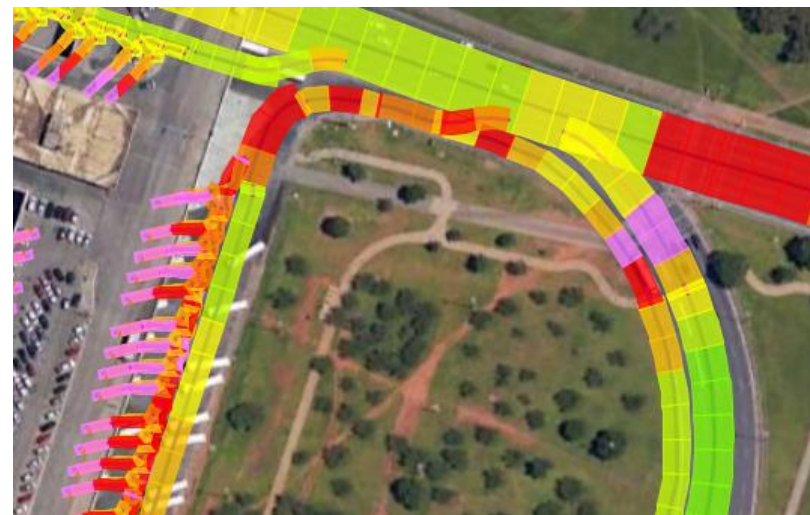


Tabela 6.4. Detalhes do Mapa de Velocidade para o Cenário 2



6.2.2. Plataformas de embarque e desembarque

As análises das velocidades médias dos **ônibus** nos trechos das plataformas da rodoviária permitem verificar os ganhos obtidos na circulação dos ônibus. Conforma a tabela a seguir, as variações do **Cenário 2** em relação ao Cenário Base se assemelham ao observado para o Cenário 1, com exceção da melhoria obtida no Anel Interno que foi significativamente superior.

A redução de 35% da velocidade na Plataforma E já era prevista na microsimulação em virtude da alteração dos tempos semaforicos, que dá prioridade a saída de ônibus da Plataforma D. Apesar deste indicador negativo, as propostas para o **Cenário 2** trazem um ganho para a operação da rodoviária como um todo.

Tabela 6.5. Velocidade Média por Plataforma - Cenário Base x Cenário 2

Plataforma / Local	Velocidade Média (km/h)		Variação Cenário 2 x Cenário Base (%)
	Cenário Base	Cenário 2	
Plataforma A	1,8	2,4	36%
Plataforma D	3,7	4,5	22%
Plataforma E	2,8	1,8	-35%
ANEL INTERNO (Plataformas B, C e G)	1,7	2,5	47%

6.2.3. Espaços destinados à circulação de passageiros

Os indicadores de desempenho de circulação de **pedestres** para o **Cenário 2** permitem observar os impactos gerados pela reconfiguração viária e operacional proposta em relação ao Cenário Base. Assim, de forma geral, considerando as plataformas e as áreas lindeiras de circulação de pedestres, constata-se que houve um aumento na densidade de pedestres na proporção de 9%, idêntico ao observado no Cenário 1. Como já mencionado anteriormente, tal resultado era esperado diante do incremento de movimentação de passageiros na rodoviária com o início da operação de mais dois sistemas de BRT, além do BRT Sul. A macrossimulação aponta para um incremento de cerca de 10.000 passageiros/hora

no pico da manhã com a introdução do BRT Norte e BRT Oeste em operação. Contudo, apesar desse aumento de demanda, verifica-se, na avaliação geral, uma melhora no indicador de velocidade no **Cenário 2** na proporção de 4% em comparação ao Cenário Base.

A avaliação das plataformas, individualmente, indica que somente as plataformas A e B apresentaram incremento de densidade, enquanto as plataformas C, D, E e F tiveram redução no valor desse indicador. Comparando com o Cenário 1, mesmo nas plataformas onde houve aumento da densidade, não se observou queda significativa de velocidade dos pedestres. A plataforma B, por exemplo, que no **Cenário 2** passou a contar com uma densidade 44% superior em relação ao Cenário Base, apresentou aumento de velocidade na proporção de 21%.

Tabela 6.6. Indicadores Desempenho de Pedestres - Cenário Base x Cenário 2

Área de Pedestre	Cenário Base		Cenário 2		Variação Cenário 2 x Cenário Base (%)	
	Densidade (ped/m²)	Velocidade (m/s)	Densidade (ped/m²)	Velocidade (m/s)	Densidade (ped/m²)	Velocidade (m/s)
Plataforma A	0,49	0,93	0,59	0,90	20%	-2%
Plataforma B	0,25	0,79	0,36	0,96	44%	21%
Plataforma C	0,40	0,94	0,29	0,98	-28%	5%
Plataforma D	0,15	1,01	0,08	1,01	-47%	0%
Plataforma E	0,51	0,83	0,38	0,91	-25%	9%
Plataforma F	0,68	0,84	0,62	0,9	-9%	7%
Plataforma G	-	-	0,31	0,79	-	-
Resumo Geral	0,22	0,87	0,24	0,9	9%	4%

A análise gráfica dos indicadores de desempenho na circulação de pedestres, por meio das figuras a seguir, permite observar como os indicadores da tabela anterior se distribuem espacialmente. Comparativamente ao Cenário Base é possível visualizar uma mudança relevante de densidade na Plataforma B, que passa da *Classe A* para a *Classe B*, assim como ocorreu no Cenário 1. Conforme já descrito, embora a Plataforma B deixe de atender ao BRT Sul, e passa a configurar um corredor de passagem de pedestres além de atender parte da demanda de ônibus realocada da Plataforma D impactando nos indicadores de circulação.

A Plataforma D foi redimensionada para 8 baias contínuas no lugar de 16 baias dentadas a 30º graus, como funciona atualmente. A decisão de retornar a Plataforma D a configuração de baias contínuas tem como objetivo dotar a

rodoviária de uma reserva de capacidade para operação de BRT's, tendo em vista que estes sistemas ainda estão em fase de implantação, o que poderá demandar baias suplementares emergenciais na rodoviária até o equilíbrio do sistema transporte coletivo do DF, na redistribuição das demandas que acontecerá com o pleno funcionamento do VLT da W3/Aeroporto JK e dos terminais de integração TAS e TAN.

Assim como no Cenário 1, observa-se o aumento de densidade da porção sul da Plataforma Inferior, em comparação ao Cenário Base que ocorre em função do acréscimo de mais de 2 mil embarques e quase 9,5 mil desembarques, no horário de pico da manhã, estimados para a Plataforma G, que passa a operar os sistemas do BRT.

Por fim, o indicador de velocidade permite verificar que a maior parte da Rodoviária permanece no *Nível de Serviço E*, apesar da existência de alguns pontos no *Nível de Serviço F*, que no **Cenário 2** estão mais restritos a retenção do fluxo de pedestres nas interseções semaforizadas da via S1, implantadas visando a segurança dos pedestres.

Destaca-se ainda que o local da travessia subterrânea de pedestres para acesso a Plataforma G, apresenta melhores indicadores de desempenho de velocidade em relação ao Cenário 1, que era de que 0,67 m/s e passou para 0,79 m/s no **Cenário 2**, com elevação do indicador de desempenho na proporção de cerca de 15%.

Tabela 6.7. Mapa de densidade de pedestres na rodoviária para o Cenário 2

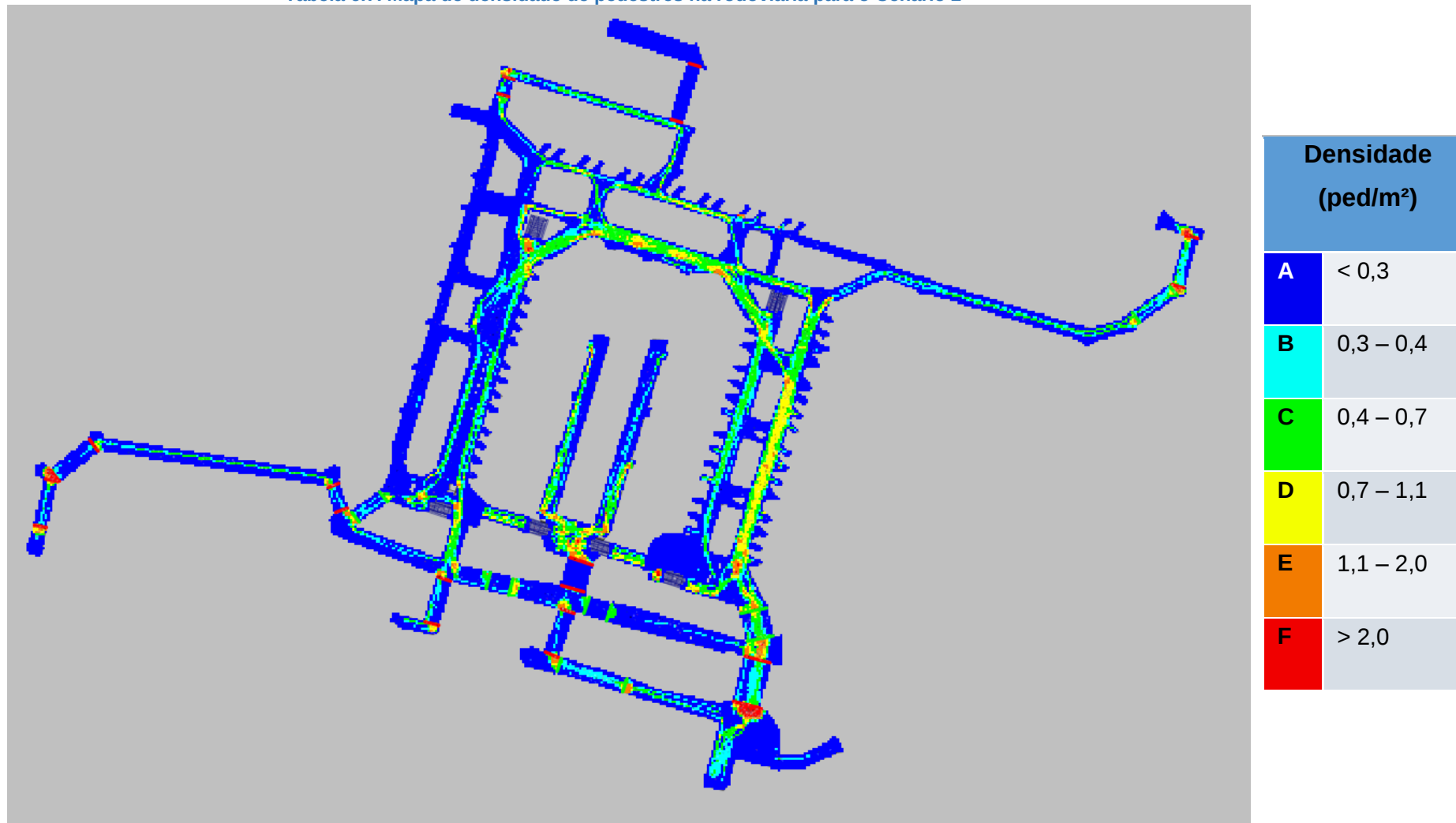


Tabela 6.8. Mapa de velocidade de circulação de pedestres na rodoviária para o Cenário 2



7. *Análise Comparativa das Propostas Apresentadas*

A metodologia do Estudo de Mobilidade da Rodoviária do Plano Piloto se baseia na determinação de indicadores de desempenho operacionais, obtidos por intermédio da macrossimulação das redes de transporte (ano 2020) e da microssimulação da circulação do tráfego de veículos e de pedestres, de forma a possibilitar a comparação das propostas com a situação atual da rodoviária.

Os estudos estão direcionados para Plataforma Inferior da rodoviária que efetivamente assume a função de terminal intermodal de integração de passageiros do sistema de transporte coletivo do Distrito Federal. Recapitulando aos cenários estudados nesta modelagem, temos:

- **Cenário Base**, que corresponde a situação atual da rodoviária, que considera toda infraestrutura viária de circulação existentes buscando uma representação fidedigna em relação aos fluxos tráfego, de ônibus, de passageiros e pedestres;
- **Cenário 1**, que considera as propostas de requalificação da rodoviária, com realinhamento da geometria, adequação dos acessos e retornos, implantação de semáforos sincronizados ao tráfego dos eixos viários (vias S1 e N1) favorecendo o fluxo de veículos, dos ônibus e sobretudo dos pedestres no terminal. Sob o enfoque operacional foi proposta a retirada dos estacionamentos de ônibus nas vias de acesso e alças de retorno, o remanejamento de linhas e a criação da Plataforma G para operação dos sistemas de BRT.
- **Cenário 2**, que incorpora todas as propostas do Cenário 1 com acréscimo da passarela subterrânea de pedestres para acesso além a Plataforma G destinada a operação dos sistemas de BRT.

A análise global comparativa dos três cenários simulados para o **tráfego de veículos e ônibus** revela uma melhora progressiva com os cenários, principalmente para os ônibus, que foram foco das intervenções. As melhorias de circulação de tráfego na rodoviária impactaram também na circulação dos veículos

de passeio nas vias S1, N1 e eixos rodoviários sul e norte, com visíveis melhorias nos indicadores do tráfego geral.

Nos cenários propostos os veículos passam menos tempo parados em congestionamentos e semáforos ou aguardando manobras de outros veículos, no caso dos ônibus dentro do terminal, com fluxos mais contínuos em relação ao Cenário Base (situação atual). Isso demonstra que a liberação do espaço e o reordenamento da circulação dos ônibus na rodoviária pode trazer um significativo benefício aos usuários do transporte público coletivo de passageiros e ao tráfego geral como um todo.

Estes resultados são verificados mediante a comparação entre os indicadores de desempenhos para tráfego, como: *velocidade média (km/h)*, *atraso médio (s)* e *tempo médio parado por veículo (s)*, conforme apresentado na tabela 7.1 a seguir.

Tabela 7.1. Avaliação comparativa do Tráfego de Veículos e Ônibus na rodoviária entre o Cenário Base e Cenários 1 e 2

Indicador	Cenário Base		Cenário 1		Cenário 2		Variação Cenário 1 x Cenário Base (%)		Variação Cenário 2 x Cenário Base (%)	
	Tráfego Agregado	Tráfego de Ônibus	Tráfego Agregado	Tráfego de Ônibus	Tráfego Agregado	Tráfego de Ônibus	Tráfego Agregado	Tráfego de Ônibus	Tráfego Agregado	Tráfego de Ônibus
Velocidade média (km/h)	13,2	5,8	14,5	6,9	16,5	7,6	10%	19%	26%	31%
Atraso médio (s) *	160	500	137	358	117	297	-14%	-28%	-27%	-41%
Tempo médio parado por veículo (s) *	111	397	92	256	71	204	-17%	-36%	-36%	-49%

*: Não inclui o tempo parado nas baías de ônibus

Tabela 7.2. Avaliação comparativa das Velocidade Média (km/h) por plataformas - Cenários Base e Cenários 1 e 2

Plataforma / Local	Cenário Base	Cenário 1	Cenário 2	Variação Cenário 1 x Cenário Base (%)	Variação Cenário 2 x Cenário Base (%)
Plataforma A	1,8	2,3	2,4	32%	36%
Plataforma D	3,7	4,5	4,5	21%	22%
Plataforma E	2,8	1,8	1,8	-35%	-35%
ANEL INTERNO (Plataformas B, C e G)	1,7	2,3	2,5	35%	47%

Na área interna da rodoviária, conforme apresentado na tabela 7.2, as propostas para o Cenário 1 e 2 trouxeram uma melhora nos trechos mais críticos. Com a redução dos tempos de verde do semáforo na saída da Plataforma E houve um ganho para operação da Plataforma D e consequentemente para toda rodoviária.

Com relação aos indicadores de desempenho relacionados aos **fluxos de pedestres**, é importante ressaltar o aumento da demanda de passageiros simulados nos Cenário 1 e 2, que foi em torno de 10.000 passageiros/hora e que corresponde a 22% em relação a demanda do Cenário Base (situação atual). Conforme já mencionado anteriormente, este acréscimo já era previsto na modelagem em função da proposta de operação do BRT Norte e BRT Oeste na Plataforma G da rodoviária.

Em contrapartida faz parte da simulação dos cenários a retirada do comercio informal que atualmente ocupa os corredores de circulação de pedestres, de forma que, apesar do fluxo de pedestre ser superior, não necessariamente impactam negativamente nos indicadores de desempenho de todas as plataformas da rodoviária.

Estes resultados são verificados mediante a comparação entre os indicadores de desempenhos para a circulação de pedestres, nos diversos cenários, como: densidade (ped/m²) e velocidade (m/s) conforme parâmetros apresentados na tabela 7.3 e avaliação comparativa apresentada na tabela 7.4.

Tabela 7.3. Indicadores de desempenho para circulação de Pedestres

Densidade (ped/m ²)		Velocidade (m/s)	
Classe	Faixa de Valores	Nível de Serviço (N.S)	Faixa de Valores
A	< 0,3	A	> 1,32
B	0,3 – 0,4	B	1,27 – 1,32
C	0,4 – 0,7	C	1,22 – 1,27
D	0,7 – 1,1	D	1,15 – 1,22
E	1,1 – 2,0	E	0,77 – 1,15
F	> 2,0	F	< 0,77

Tabela 7.4. Avaliação comparativa da Circulação de Pedestres na rodoviária entre Cenário Base e Cenários 1 e 2

Área	Cenário Base		Cenário 1		Cenário 2		Variação Cenário 1 x Cenário Base (%)		Variação Cenário 2 x Cenário Base (%)	
	Densidade (ped/m ²)	Velocidade (m/s)	Densidade (ped/m ²)	Velocidade (m/s)	Densidade (ped/m ²)	Velocidade (m/s)	Densidade (ped/m ²)	Velocidade (m/s)	Densidade (ped/m ²)	Velocidade (m/s)
Plataforma A	0,49	0,93	0,55	0,9	0,59	0,9	12%	-2%	20%	-2%
Plataforma B	0,25	0,79	0,41	0,97	0,36	0,96	64%	23%	44%	21%
Plataforma C	0,4	0,94	0,41	0,93	0,29	0,98	2%	-1%	-28%	5%
Plataforma D	0,15	1,01	0,06	1	0,08	1,01	-60%	-1%	-47%	0%
Plataforma E	0,51	0,83	0,37	0,93	0,38	0,91	-27%	11%	-25%	9%
Plataforma F	0,68	0,84	0,54	0,91	0,62	0,9	-21%	8%	-9%	7%
Plataforma G	-	-	0,29	0,67	0,31	0,79	-	-	-	-
Resultado Geral	0,22	0,87	0,24	0,87	0,24	0,9	9%	0%	9%	4%