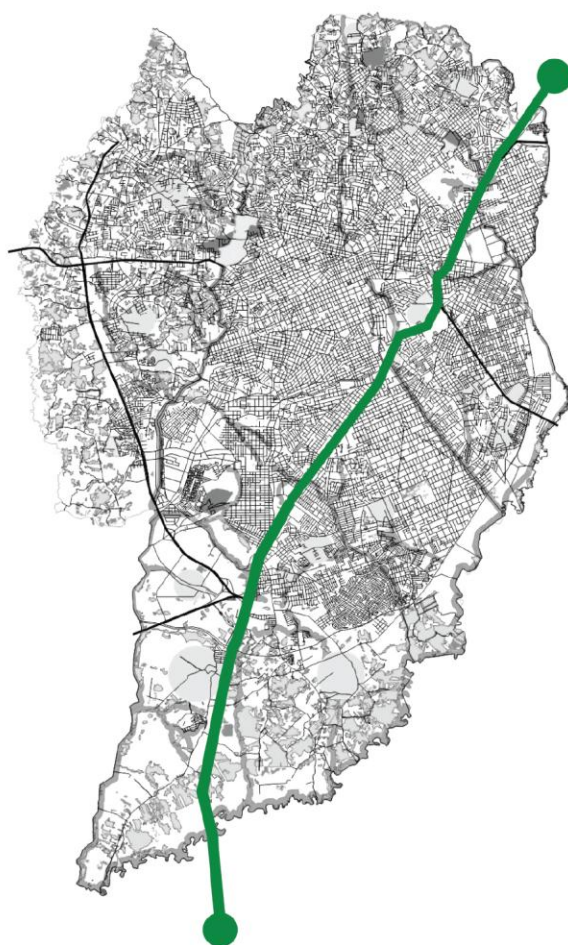


ANEXO A - TERMO DE REFERÊNCIA

EIXO NORTE - SUL METROPOLITANO

Projeto de Mobilidade Urbana integrando os municípios de Curitiba, Colombo e Fazenda Rio Grande, no Estado do Paraná, por meio de implantação de corredor exclusivo de transporte coletivo de passageiros em trechos da BR-116 e BR-476.



SUMÁRIO

1.	DO OBJETO	7
1.1.	PRAZO DE EXECUÇÃO E DE VIGÊNCIA	7
1.2.	FUNDAMENTAÇÃO DA CONTRATATAÇÃO	7
1.3.	NATUREZA DO OBJETO	7
1.4.	LOCALIZAÇÃO DO OBJETO	7
1.5.	ESCOPO GERAL DOS SERVIÇOS	10
1.5.1.	Dos Estudo de Viabilidade e Plano Funcional	10
1.5.2.	Da elaboração do Anteprojeto	12
1.6.	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTE EXISTENTE	13
2.	DETALHAMENTO DO OBJETO	21
2.1.	CONCEITOS E DIRETRIZES GERAIS	21
2.2.	PARTICULARIDADES DOS TRECHO DE INTERVENÇÃO	26
2.2.1.	TRECHO 1 – SUL – CURITIBA/FAZENDA RIO GRANDE	26
2.2.1.1.	Rua Emanuel Voluz	26
2.2.1.2.	Rua Nicola Pellanda	28
2.2.1.3.	Alameda Nossa Sra. do Sagrado Coração	30
2.2.1.4.	Interseção da BR-376	31
2.2.1.5.	Rua Dilson Luís	32
2.2.1.6.	Linha férrea	34
2.2.1.7.	Viaduto Pompéia	36
2.2.1.8.	Rua Vereador Angelo Burbello	37
2.2.1.9.	Rua Maria Orso Pereira	38
2.2.1.10.	Rua Jorge Tortato	39
2.2.1.11.	Rio Iguaçu	40
2.2.1.12.	Avenida Carvalho	41
2.2.1.13.	Terminal Fazenda Rio Grande	43
2.2.1.14.	Avenida Nossa Sra. Aparecida	45
2.2.1.15.	Avenida Áustria	47
2.2.1.16.	Avenida Rio Tocantins	49
2.2.2.	TRECHO 2 – NORTE - CURITIBA/COLOMBO	51
2.2.2.1.	Estação Atuba	51
2.2.2.2.	Rio Atuba	52
2.2.2.3.	Rio Verde	54
2.2.2.4.	Terminal Maracanã	56
2.2.2.5.	Rua Abel Scussiato	58
2.2.2.6.	Rua Princesa Isabel	59
2.2.2.7.	Rua João Batista Stocco	60
2.2.2.8.	Terminal Guaraituba	62
2.2.2.9.	Rua Leônidas Alberti	64
3.	SERVIÇOS A SEREM DESENVOLVIDOS	66
4.	DA ADOÇÃO DO BIM	68
4.1.	OBJETIVOS DA ADOÇÃO DO BIM	69
4.2.	PLANO DE EXECUÇÃO BIM (PEB)	69
4.3.	AMBIENTE COMUM DE DADOS (ACD)	70
5.	PREMISSAS PARA DESENVOLVIMENTO DOS PRODUTOS	71
6.	DOS ESTUDOS DE VIABILIDADE E CONCEPÇÃO	73
6.1.	ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS	73
6.1.1.	Delimitação das áreas de abrangência do projeto	74
6.1.2.	Avaliação de estudos e dados existentes	74
6.1.3.	Diagnóstico socioeconômico	75
6.1.4.	Prognóstico dos impactos socioeconômicos	76
6.2.	ESTUDOS E LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS	77
6.3.	ESTUDOS DE TRÁFEGO	79

6.3.1. Coleta de dados	79
6.3.1.1. Avaliação de estudos e dados existentes	79
6.3.1.2. Estudos de segurança de trânsito	80
6.3.1.3. Contagem volumétrica, classificatória e direcional	80
6.3.1.4. Pesquisa de origem-destino e de Preferência Declarada	81
6.3.1.5. Pesquisa de Frequência e Ocupação Visual (FOV)	82
6.3.2. Caracterização do cenário atual	82
6.3.3. Projeção de cenários futuros	83
6.3.4. Dimensionamento dos elementos do sistema	83
6.4. ESTUDOS E DIAGNÓSTICO DE TRANSPORTES	83
6.4.1. Caracterização do sistema de transporte	84
6.4.1.1. Avaliação de estudos e planos existentes	84
6.4.1.2. Caracterização da infraestrutura e do uso e ocupação do solo na área de influência direta (AID)	85
6.4.1.3. Caracterização da infraestrutura e do uso e ocupação do solo na área diretamente afetada (ADA)	85
6.4.1.4. Caracterização da oferta e capacidade do(s) sistema(s) de transporte público na área de abrangência	86
6.4.2. Estudo de Capacidade da(s) Rede(s) de Transporte Atual e Tendencial	87
6.4.2.1. Modelagem e Calibração da(s) Rede(s) de Transportes	88
6.4.2.2. Simulação da Capacidade das Rede de Transportes	91
6.5. ESTUDOS AMBIENTAIS	92
6.5.1. Caracterização do meio físico	93
6.5.2. Caracterização do meio biótico	94
6.5.3. Caracterização do meio socioeconômico	94
6.5.4. Avaliação de impacto ambiental do empreendimento	95
6.6. ESTUDOS DE DESAPROPRIAÇÃO	96
6.7. PLANO FUNCIONAL	97
6.7.1. Avaliação e definição de diretrizes técnicas para o Empreendimento	97
6.7.1.1. Estudo de Demanda do Empreendimento	98
6.7.2. Avaliação e definição de diretrizes técnicas viárias	99
6.7.2.1. Simulação Operacional das Alternativas Viárias do Empreendimento	101
6.7.3. Plano funcional	102
6.7.4. Concepção das Obras de Arte Especiais	104
6.7.5. Concepção das Estações e Terminais	104
6.7.5.1. Estações de Integração	104
6.7.5.2. Terminais de Integração	105
6.7.5.3. Adequação de Terminais Existentes	106
6.8. ESTUDOS DE VIABILIDADE	108
6.8.1. Análise dos benefícios gerais do empreendimento	108
6.8.2. Análise de impacto do empreendimento sobre a malha urbana	108
6.8.3. Avaliação econômica	109
6.8.3.1. Definição e cálculo dos custos de implantação da rodovia	109
6.8.3.2. Definição e cálculo dos benefícios	109
6.8.3.3. Cálculo dos benefícios diretos	109
6.8.3.3.1. Cálculo dos benefícios indiretos	110
6.8.3.4. Comparação entre benefícios e custos	111
6.8.3.4.1. Interpretação dos indicadores de rentabilidade	112
6.8.3.4.2. Análise de sensibilidade	112
6.9. DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS	112
7. DOS ESTUDOS E LEVANTAMENTOS DE ANTEPROJETO	113
7.1. ESTUDOS DE AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE	113
7.1.1. Coleta de dados existentes	114
7.1.2. Levantamento deflectométrico	114
7.1.3. Levantamento de Irregularidade	114

7.1.4.	Inventário de superfície	114
7.1.5.	Poços de Inspeção	114
7.2.	ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS	115
7.3.	ESTUDOS HIDROLÓGICOS	115
7.4.	ESTUDOS DE ESTABILIDADE DE TALUDES	116
7.5.	ESTUDOS DE INTERFERÊNCIAS	116
7.6.	ESTUDOS DE OAES	116
8.	DA ELABORAÇÃO DO ANTEPROJETO	117
8.1.	ANTEPROJETO GEOMÉTRICO	117
8.2.	ANTEPROJETO DE INTERSEÇÕES	118
8.3.	ANTEPROJETO DE TERRAPLENAGEM	118
8.4.	ANTEPROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES	119
8.5.	ANTEPROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	119
8.6.	ANTEPROJETO DE RESTAURAÇÃO de pavimento	120
8.7.	ANTEPROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS	120
8.8.	ANTEPROJETO DE CONTENÇÕES	120
8.9.	ANTEPROJETO DE PASSARELA	121
8.10.	ANTEPROJETO DE SINALIZAÇÃO	121
8.11.	ANTEPROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES	121
8.12.	ANTEPROJETO DE INTERFERÊNCIAS	121
8.13.	ANTEPROJETO DE PAISAGISMO	122
8.14.	ANTEPROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO URBANA	122
8.15.	ANTEPROJETO DE ILUMINAÇÃO	122
8.16.	PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO	123
8.17.	ANTEPROJETO DE REQUALIFICAÇÃO FERROVIÁRIA	123
8.18.	ANTEPROJETO DE REQUALIFICAÇÃO FLUVIAL	124
8.19.	DO ORÇAMENTO	124
8.20.	DO PLANO DE EXECUÇÃO	125
9.	FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS	125
9.1.	RF 01 E RF 02 – MACROETAPAS DE RELATÓRIOS FINAIS DO ESTUDO DE VIABILIDADE E CONCEPÇÃO	126
9.1.1.	RE 01 – ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS	126
9.1.2.	RE 02 – ESTUDOS E LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS	127
9.1.3.	RE 03 – ESTUDOS DE TRÁFEGO	128
9.1.4.	RE 04 – ESTUDOS AMBIENTAIS	129
9.1.5.	RE 05 – ESTUDOS DE DESAPROPRIAÇÃO	129
9.1.6.	RE 06 – PLANO FUNCIONAL E OPERACIONAL	130
9.1.7.	RE 07 – AUDIÊNCIAS PÚBLICAS	131
9.1.8.	RE 08 – ESTUDOS DE VIABILIDADE	132
9.2.	RF 03 E RF 04 – MACROETAPAS DE RELATÓRIOS FINAIS DE ANTEPROJETO 132	
9.2.1.	RL 01 – ESTUDOS E AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE	133
9.2.2.	RL 02 – ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS	134
9.2.3.	RL 03 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS	136
9.2.4.	RL 04 – ESTUDOS DE ESTABILIDADE DE TALUDES	137
9.2.5.	RL 05 – ESTUDOS DE INTERFERÊNCIA	138
9.2.6.	RL 06 – ESTUDOS DE OAES	138
9.2.7.	RA 01 – ANTEPROJETO GEOMÉTRICO	139
9.2.8.	RA 02 – ANTEPROJETO DE INTERSEÇÕES	141
9.2.9.	RA 03 – ANTEPROJETO DE TERRAPLENAGEM	142
9.2.10.	RA 04 – ANTEPROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES ..	144
9.2.11.	RA 05 – ANTEPROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	145
9.2.12.	RA 06 – ANTEPROJETO DE RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTO	146
9.2.13.	RA 07 – ANTEPROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS	147
9.2.14.	RA 08 – ANTEPROJETO DE CONTENÇÕES	148

9.2.15. RA 09 – ANTEPROJETO DE PASSARELA.....	149
9.2.16. RA 10 – ANTEPROJETO DE SINALIZAÇÃO	150
9.2.17. RA 11 – ANTEPROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES	151
9.2.18. RA 12 – ANTEPROJETO DE INTERFERÊNCIAS.....	152
9.2.19. RA 13 – ANTEPROJETO DE PAISAGISMO	152
9.2.20. RA 14 – ANTEPROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO URBANA	153
9.2.21. RA 15 – ANTEPROJETO DE ILUMINAÇÃO	154
9.2.22. RA 16 – PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO	155
9.2.23. RA 17 – ANTEPROJETO DE REQUALIFICAÇÃO FERROVIÁRIA	156
9.2.24. RA 18 – ANTEPROJETO DE REQUALIFICAÇÃO FLUVIAL.....	157
9.2.25. RA 19 – ORÇAMENTO.....	158
9.2.26. RA 20 – PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRA	160
9.3. DOS REQUISITOS DE ENTREGA DOS PRODUTOS.....	161
10. DISPOSIÇÕES DE EXECUÇÃO DO OBJETO.....	161
10.1. DA COORDENAÇÃO GERAL	162
10.2. DA EQUIPE TÉCNICA.....	162
10.3. DOCUMENTAÇÃO CONTRATUAL	163
10.4. DISPOSIÇÕES GERAIS	165
10.5. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA.....	166
10.6. OBRIGAÇÕES DA AMEP	168
11. MODELO DE GESTÃO DO CONTRATO	168
11.1. ÁREA GESTORA DO CONTRATO	169
11.2. ACEITAÇÃO DOS PRODUTOS	169
11.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS PRODUTOS	170
12. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO.....	172
12.1. MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS	172
12.2. PAGAMENTO DOS SERVIÇOS	172
12.3. REAJUSTE.....	172
12.4. ACRÉSCIMO E SUPRESSÃO DE SERVIÇOS.....	173
12.5. RECEBIMENTO DO OBJETO	173
13. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO	174
13.1. REGIME DE EXECUÇÃO	174
13.2. GARANTIA DE EXECUÇÃO	174
13.3. Subcontratação de serviços.....	174
14. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR	175
14.1. MODALIDADE DE LICITAÇÃO.....	175
14.2. PRAZO PARA APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS	175
14.3. CRITÉRIO DE JULGAMENTO DAS PROPOSTAS.....	175
14.3.1. DA PROPOSTA TÉCNICA	176
14.3.1.1. Demonstração do conhecimento do objeto (A).....	176
14.3.1.2. Metodologia e programa de trabalho (B)	177
14.3.1.3. Capacitação e experiência do licitante	178
14.3.1.4. Qualificação da equipe técnica (D).....	179
14.3.1.4.1. Quesito D.1.....	180
14.3.1.4.2. Quesito D.2.....	180
14.3.1.4.3. Quesito D.3.....	181
14.3.1.4.4. Quesito D.4.....	181
14.3.1.4.5. Quesito D.5.....	181
14.3.1.5. Critérios de Avaliação dos quesitos A e B	182
14.3.1.6. Definições para fins de atestação dos quesitos C e D	182
14.3.1.7. Forma de Apresentação da Proposta Técnica	184
14.3.2. Nota de Preço (NP).....	185
14.4. MODO DE DISPUTA	185
14.5. CONSÓRCIO DE EMPRESAS	186
14.6. VISITA TÉCNICA.....	186

14.7.	CAPACIDADE FINANCEIRA DAS EMPRESAS	186
14.8.	PATRIMÔNIO LÍQUIDO DAS EMPRESAS	187
15.	ESTIMATIVA DE VALOR DA CONTRATAÇÃO	187
16.	ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA.....	187
17.	ANEXOS DO TERMO DE REFERÊNCIA	187
ANEXO I – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA		189
ANEXO II – PLANO DE EXECUÇÃO BIM		190
ANEXO III – FICHA TÉCNICA – NÍVEL NECESSÁRIO DE INFORMAÇÃO.....		191

TERMO DE REFERÊNCIA

1. DO OBJETO

(Em atendimento à alínea a do inciso XXIII, Art. 6º, Lei Federal 14.133/2021)

O presente Termo de Referência tem como objeto a contratação da **serviços técnicos especializados para a elaboração de Estudo de Viabilidade e Anteprojeto Viário para implantação de corredor exclusivo de transporte público para o BRT Norte-Sul Metropolitano na BR-476, km 140, a partir trecho final da Linha Verde no Pinheirinho (Curitiba), até BR-116, km 134,22, em Fazenda Rio Grande, e da BR-476, km 122,25, trecho trevo do Atuba (Curitiba), ao km 115,39, em Colombo**, com fundamento no Decreto 10.086, de 17 de janeiro de 2022 e na Lei Federal nº. 14.133, de 01 de abril de 2021.

1.1. PRAZO DE EXECUÇÃO E DE VIGÊNCIA

O prazo de execução será de **540 (quinhentos e quarenta)** dias, a partir da data determinada para início dos serviços na Ordem de Serviço.

O prazo de vigência será iniciado com a assinatura do contrato e é de **120 (cento e vinte)** dias contados a partir do término do prazo de execução.

1.2. FUNDAMENTAÇÃO DA CONTRATATAÇÃO

(Em atendimento à alínea b do inciso XXIII, Art. 6º, Lei Federal 14.133/2021)

A fundamentação da contratação encontra-se pormenorizada em tópico específico dos Estudos Técnicos Preliminares (ETP), constante do Protocolo 23.587.708-2.

1.3. NATUREZA DO OBJETO

O objeto é composto por **serviços técnicos especializados de natureza predominantemente intelectual**, nos termos do inciso XVIII do Art. 6º da Lei Federal 14.133/2021, visto que os produtos a serem entregues são referentes a levantamentos, ensaios de campo e laboratoriais, estudos técnicos e documentos de anteprojeto.

1.4. LOCALIZAÇÃO DO OBJETO

O objeto a ser contratado, nomeado **BRT Norte-Sul Metropolitano**, é composto por dois trechos da ligação rodoviária entre os municípios de Colombo e Fazenda Rio Grande, nas rodovias BR-476 e BR-116 (Figura 1).

O trecho 1, sul, corresponde a ligação entre os municípios Fazenda Rio Grande e Curitiba, entre BR-116, km 140, e BR-476 km 134,22, SNV 476BPR0080, 116BPR2790 e 116BPR2793, com 17,81 km de extensão (Figura 2). O trecho iniciará logo após o último retorno operacional da Linha Verde, a partir da passarela localizada nas proximidades da Rua Engenheiro João Bley Filho, e terminará no bairro Estados, em Fazenda Rio Grande.

O trecho 2, norte, corresponde à ligação entre os municípios Curitiba e Colombo, BR-476, entre os km 122,25 e 115,39, SNV 476BPR0058, 476BPR0055 e 476BPR0052, com 6,91 km de extensão (Figura 3). O trecho iniciará na Estação Atuba, na porção norte da Linha Verde, e terminará nas proximidades do Terminal Guaraituba, em Colombo.

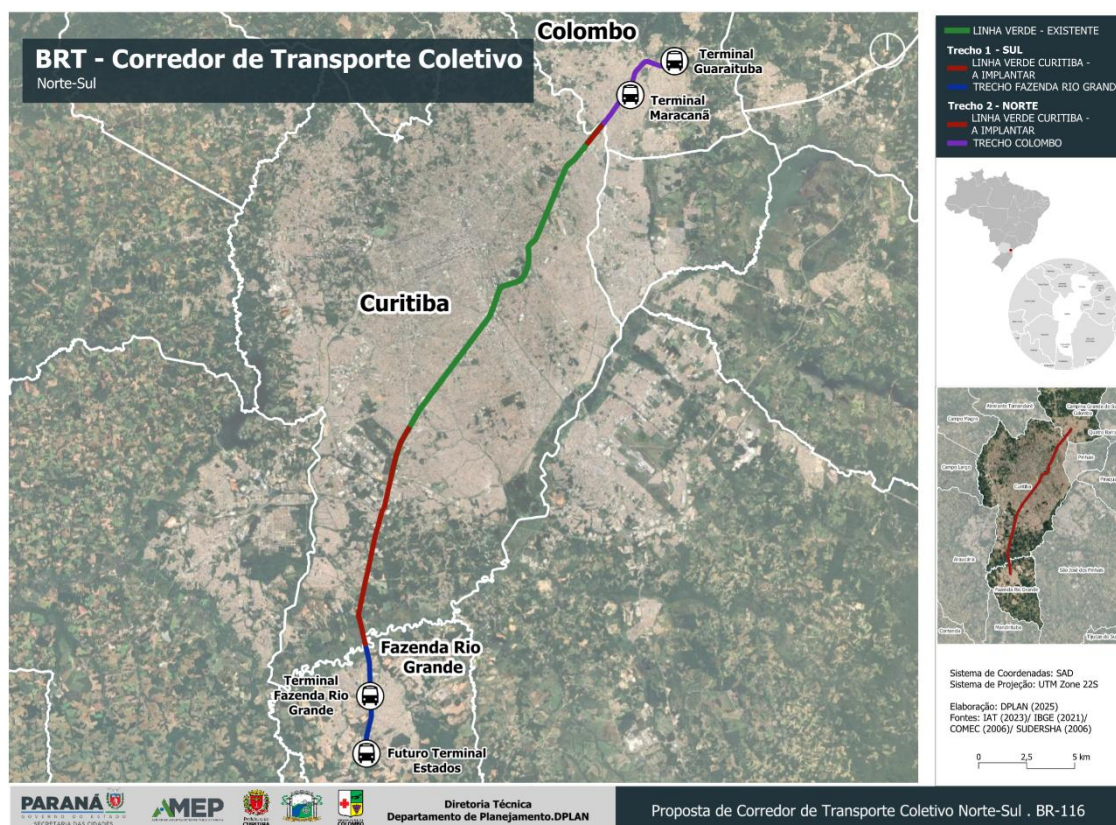


Figura 1 - Mapa de localização do empreendimento
FONTE: AMEP (2025).

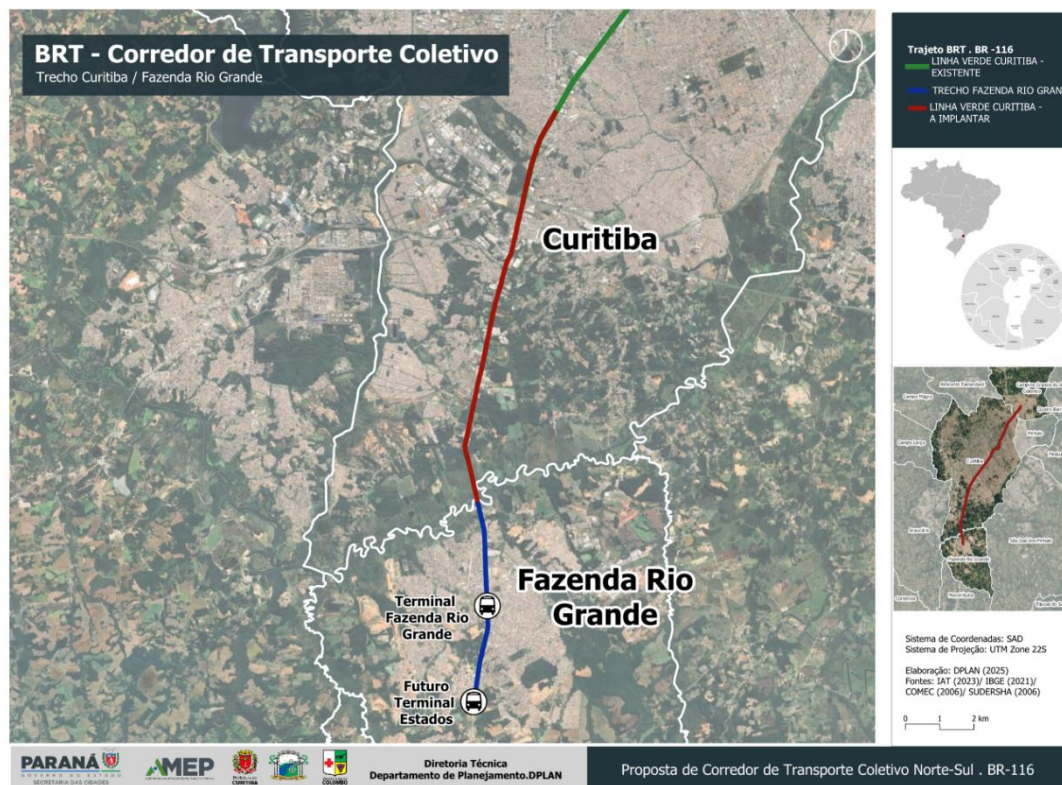


Figura 2 – Localização do Trecho 1 - Curitiba / Fazenda Rio Grande
FONTE: AMEP (2025).



Figura 3 – Localização do Trecho 2 - Curitiba / Colombo
FONTE: AMEP (2025).

1.5. ESCOPO GERAL DOS SERVIÇOS

1.5.1. Dos Estudo de Viabilidade e Plano Funcional

O Estudo de Viabilidade será desenvolvido nos municípios de Curitiba, Colombo e Fazenda Rio Grande e será subdividido em dois trechos.

O Trecho 01 – Sul (T1) - Curitiba/Fazenda Rio Grande será implantado ao longo da Rodovia Régis Bittencourt (BR-116 – Linha Verde), iniciando-se no município de Curitiba, no bairro Pinheirinho, e avançando até o município de Fazenda Rio Grande, no bairro Estados. Esse segmento contará com uma extensão aproximada de 17,81 quilômetros.

O Trecho 02 – Norte (T2) - Curitiba/Colombo será desenvolvido ao longo da Estrada da Ribeira (BR-476 – Linha Verde), com início no município de Curitiba, no bairro Atuba, e prosseguindo até o município de Colombo, no bairro Guaraituba. Esse segmento contará com uma extensão aproximada de 6,91 quilômetros de extensão.

Ambos os trechos se encontram em perímetro urbano, totalizando aproximadamente de 24,72 quilômetros de extensão.

O trecho T1 – Sul, de **Curitiba/Fazenda Rio Grande**, será subdividido em quatro subtrechos, sendo dois deles no município de Curitiba, com extensão de aproximadamente 11,86 km e dois trechos no município de Fazenda Rio Grande, com extensão aproximada de 5,95 km, denominados:

- Subtrecho T1.S1 - Pinheirinho/Campo de Santana (7,20 km);
- Subtrecho T1.S2 - Campo de Santana/Rio Iguaçu (4,66 km);
- Subtrecho T1.S3 - Rio Iguaçu/Terminal Fazenda Rio Grande (2,69 km);
- Subtrecho T1.S4 - Terminal Fazenda Rio Grande/Estados (3,26 km).

A proposta de estudo deste TR deve ser compatibilizada com o Estudo Nacional de Mobilidade Urbana (ENMU)¹, em elaboração pelo BNDES e Ministério das Cidades, que visa o Desenvolvimento do Transporte Público de Média e Alta Capacidades nas principais Regiões Metropolitanas do país.

¹ Estudo Nacional de Mobilidade Urbana (ENMU):

https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/pesquisaedados/estudos/bndes-fep/!ut/p/z0/fY49D4JADIZ3fwUL46WnIX6MxEfjZGCDW0yBKIW4A-7O-PNF_Bjt0L5t3udNQUEGSuOdL-jYaGzGPVfL0yrbfdxND_KJFnLVEZpEkcbGW0XcJgFU81-DdR_lvsQH_tvQM7XvIcxqNJoRw8HWaErsifW1rHz5fRRKGvTUihHT00lt6SdCWVHtvdsMaCgwsrYUJ_J1fhJThjhT970Jje8oUZFoTcENjwwJPxSoUQxkfeNelaLDoWRkC91N5U9J-kOW/

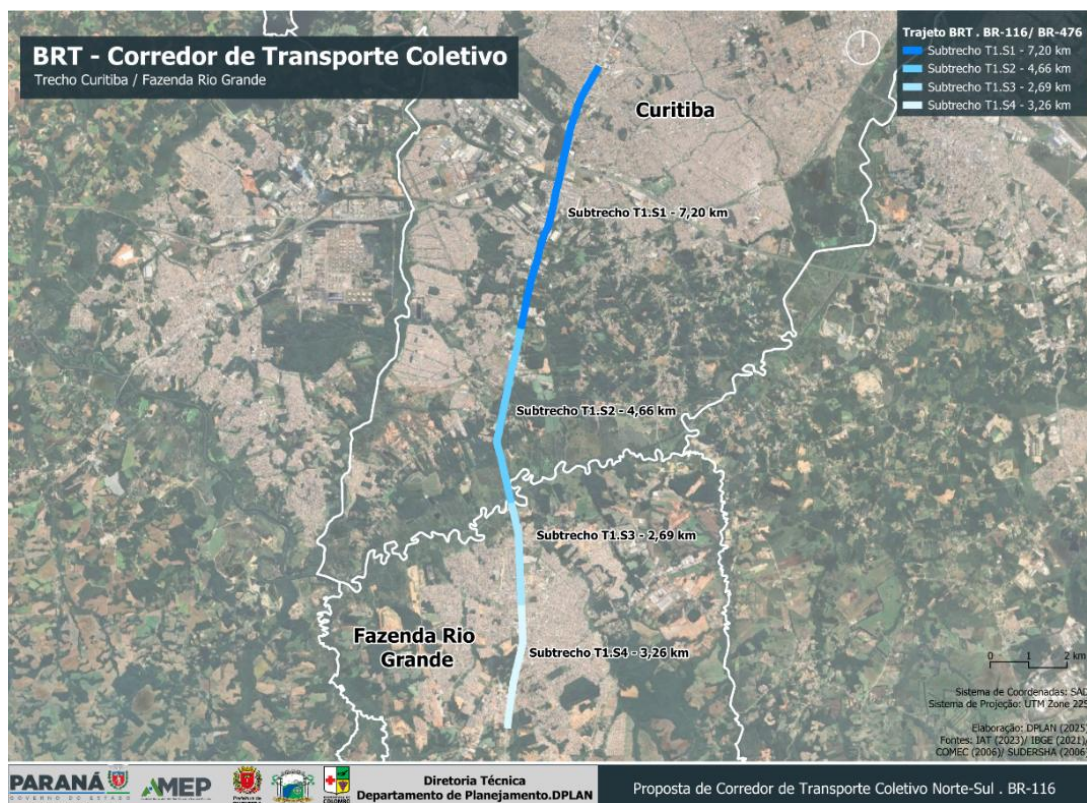


Figura 4 - Subtrechos do trecho 1 - sul

O trecho T-2 – Norte, de **Curitiba/Colombo**, será dividido em outros três subtrechos. O primeiro subtrecho passando por Atuba, único subtrecho pertencente ao município de Curitiba, com aproximadamente 1,34 km. Os outros subtrechos pertencentes ao município de Colombo, sendo o subtrecho 02 que se inicia na ponte do Rio Atuba e finaliza no Alto Maracanã e o terceiro segue até o bairro Guaraituba. Totalizando aproximadamente 1,34 km de extensão em Curitiba e 5,57 km em Colombo, denominados:

- Subtrecho T2.S1 - Atuba/Rio Atuba (1,34 km);
- Subtrecho T2.S2 - Rio Atuba/Alto Maracanã (1,80 km);
- Subtrecho T2.S3 - Alto Maracanã/Guaraituba (3,77km).

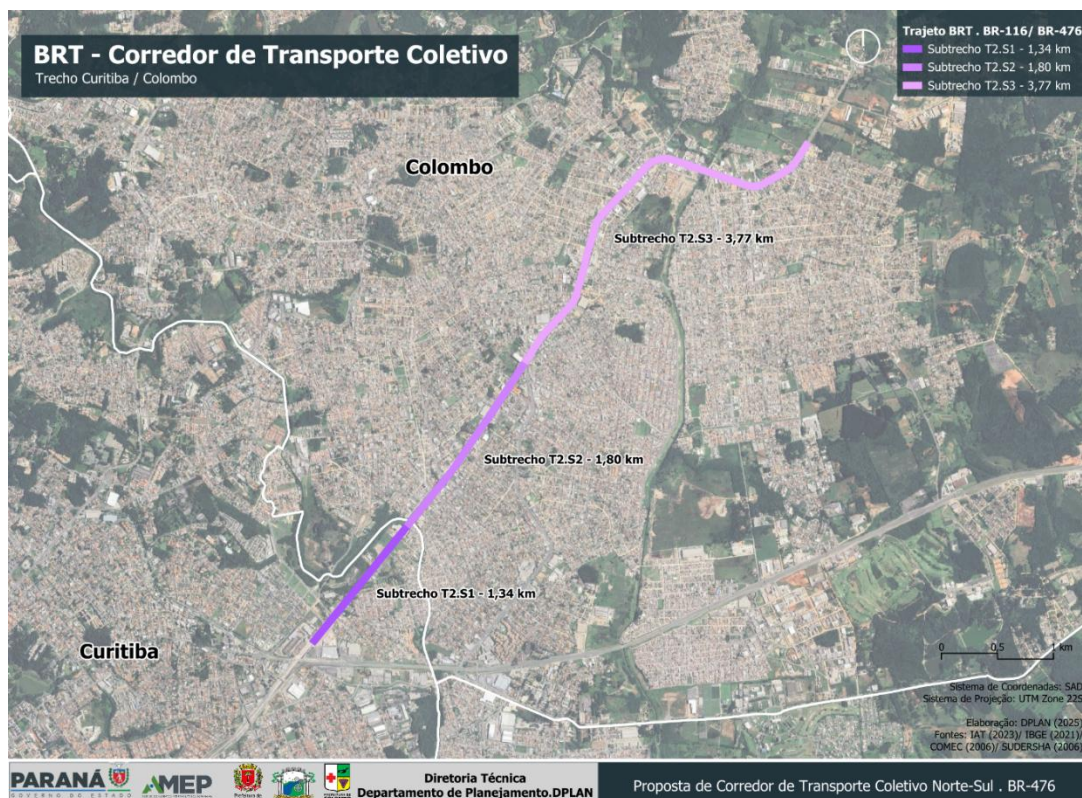


Figura 5 - Subtrechos do trecho 2 - norte

O Estudo de Viabilidade deverá ser desenvolvido para todos os subtrechos acima relacionados, considerando o funcionamento do sistema como um todo, desde seu início no ponto mais ao sul até o ponto mais ao norte. O estudo deverá avaliar as melhores soluções e intervenções para a implantação das vias exclusivas para o transporte público metropolitano sem perder o fluxo operacional e viário das regiões.

Nesse sentido, a partir do estudo de viabilidade, a Contratada deverá desenvolver o plano funcional para implantação dos corredores, sul e norte, levando em conta todas as particularidades de cada um dos trechos.

1.5.2. Da elaboração do Anteprojeto

O Desenvolvimento do Anteprojeto, para o Trecho 01, será desenvolvido em um único subtrecho, sendo o subtrecho 01, que inicia no Pinheirinho e finaliza no Campo de Santana, sendo previsto um retorno operacional para nessa região. O Subtrecho conta com 7,20 km de extensão, sendo:

- Subtrecho T1.S1 - Pinheirinho/Campo Santana (7,20 km).

Para o Trecho 02, serão considerados dois subtrechos, sendo o primeiro que se inicia na Estação Atuba até o Rio Atuba e o segundo que se inicia no Rio Atuba, incluindo sua ponte, e finaliza no Alto maracanã, com retorno operacional nas proximidades do Terminal Maracanã. Esses subtrechos totalizam 3,14 km de extensão, sendo:

- Subtrecho T2.S1 - Atuba/Rio Atuba (1,34 km);
- Subtrecho T2.S2 - Rio Atuba/Alto Maracanã (1,80 km).

O Anteprojeto deverá conceber, desenhar e especificar soluções que embasarão o desenvolvimento futuro dos projetos básicos e executivos.

1.6. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTE EXISTENTE

A Região Metropolitana de Curitiba (RMC) reúne 29 municípios do Estado do Paraná e vem se consolidando como uma das mais importantes do País. Sua população no ano de 2022, segundo dados do IBGE, alcançou 3.560.258 habitantes, se tornando a nona mais populosa do Brasil e segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil ocupando também a quarta posição no Índice de Desenvolvimento Humano (0,783), entre as 24 maiores regiões metropolitanas nacionais.

Já no Estado do Paraná, a RMC concentra 31,1% da população e 35,12% do Produto Interno Bruto. Apesar da relevante industrialização, grande parte dos municípios da RMC baseiam sua economia nas atividades do setor primário. Esta característica aliada a outros fatores como, por exemplo, a valorização imobiliária excessiva, que torna o custo da terra mais alto em regiões centrais do polo - com melhor infraestrutura - acaba por marginalizar a população mais carente e criar uma situação de cidades-dormitório.

Tal característica cria uma forte relação de interdependência entre os municípios, especialmente quando se trata de mão de obra. Estudos sobre o Movimento Pendular, baseado no último Censo do IBGE, indicam que 250.000 pessoas se deslocam diariamente em escala metropolitana para trabalhar – relação moradia/trabalho. Destas, 80% residem em municípios vizinhos e trabalham em Curitiba.

Na Região Metropolitana de Curitiba, a partir da consolidação de uma política controle da ocupação urbana em áreas com restrição ambiental, a AMEP (antiga Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba) condicionou a expectativa de crescimento da região para áreas com maior aptidão urbana.

A Região Sul, por tanto, se destaca por permitir maior potencial de ocupação urbana, tendo os municípios de Araucária, Fazenda Rio Grande e São José dos Pinhais como os principais indutores deste crescimento. A expansão do crescimento, portanto, tem sido direcionada para a porção sul e para as áreas de divisa da cidade. Essa dinâmica foi constatada no período de 2000 e 2010 e confirmada no último censo de 2022.

Apesar de Curitiba ter apresentado um crescimento relativamente pequeno entre 2010 e 2022, de 1,24%, este crescimento não se deu uniformemente entre os bairros. Pelo contrário, dos 75 bairros da capital, 38 (50,7% do total) perderam população. Bairros como Prado Velho e Seminário perderam 19,3% e 16,5%, respectivamente, da sua população. Para compensar a perda, outros bairros da capital registraram forte crescimento. O Campo do Santana, na região sul, foi o que apresentou o maior crescimento absoluto no período, 52%, ganhando 13.976 habitantes, seguindo do Santa Cândida, na região norte, com 8.158 habitantes ou 24,5% e o Ganchinho, na região sul, com 7.857 habitantes ou 70,4%. Proporcionalmente, porém, outros bairros como o Caximba, também apresentaram crescimento expressivo (+189%) passando de 2.522 habitantes para 7.288.

A região sul também possui grandes projetos de infraestrutura em andamento, como o Bairro da Caximba, conduzido pela Prefeitura de Curitiba, que prevê, entre outras ações, a relocação de famílias que ocupavam irregularmente a área de

Proteção Ambiental do Rio Barigui promovendo a construção de 752 unidades habitacionais e a implantação de um corredor verde alagável. Outro projeto de destaque é a implantação de novo trecho de expansão da PR-423, conduzido pela AMEP, conectando a BR-476 em Araucária com a BR-116, em Curitiba, e que deverá impulsionar e estruturar ainda mais este crescimento.

Segundo as projeções da população dos municípios do Paraná para o período de 2018 a 2040, publicado pelo IPARDES, dentre os municípios de maior porte, que concentrarão o crescimento populacional nas próximas décadas, a maioria situa-se nas principais regiões metropolitanas do Estado, evidenciando tratar-se de um processo de consolidação das principais aglomerações urbanas do Estado. A Região Metropolitana de Curitiba reúne 9 dos 23 municípios deste porte populacional, sendo que quatro deles – Araucária, Piraquara, Fazenda Rio Grande e São José dos Pinhais – apresentarão incremento populacional, no período 2010/2040, superior a 50%.

Nesta toada, o Censo Demográfico 2022 confirmou as previsões e demonstrou que, de fato, as cidades metropolitanas estão crescendo significativamente mais rápido. Enquanto o Brasil cresceu 6,5% nos últimos 12 anos, a Região Metropolitana de Curitiba cresceu 16%. A capital cresceu 7%, enquanto o núcleo urbano central da região metropolitana (Almirante Tamandaré, Araucária, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Rio Branco do Sul e São José dos Pinhais), isto é, municípios que apresentam maior integração de serviços, apresentou crescimento de 29% (de 1.241.524 para 1.603.508).

Na porção mais ao sul da RMC, é importante destacar o crescimento do município de **Fazenda Rio Grande** que passou dos 81.675 habitantes em 2010 para 148.873 em 2022, registrando, proporcionalmente, o segundo maior crescimento do país (82%) entre os municípios com mais de 100 mil habitantes.

Tal crescimento vem gerando diversos impactos no município, em especial na sua mobilidade urbana, tanto interna quanto na conexão com municípios vizinhos. Vale destacar que fazem fronteira com a Fazenda Rio Grande, além da Capital, Curitiba, os municípios de São José dos Pinhais e Araucária, que são respectivamente o segundo e quinto maior PIB do Estado do Paraná, gerando, portanto, um deslocamento intenso entre eles.

Apesar da intensidade, poucas são as conexões viárias entre tais municípios, que ocorrem em grande parte por vias secundárias e pouco estruturadas. A principal via conectora é a BR-116, na ligação com a capital, que corta o município de Fazenda Rio Grande de norte a sul.



Figura 6 – Principais vias de ligação entre Fazenda Rio Grande e Curitiba

A BR-116, portanto, representa importante via de ligação não só entre Fazenda Rio Grande e a Capital, mas com toda região sul da Região Metropolitana de Curitiba e, por consequência, na ligação com o Estado de Santa Catarina e ao norte na conexão com a Linha Verde, já em Curitiba e, posteriormente, com o Estado de São Paulo. O tráfego médio diário supera os 29 mil veículos e é composto por um expressivo volume de ônibus e caminhões, que representam cerca de 80% do movimento total da rodovia.

Este intenso tráfego rodoviário, aliado ao deslocamento urbano do município de Fazenda Rio Grande com a Capital e demais aspectos como o cruzamento com o Contorno Sul de Curitiba, a passagem pela Central de Abastecimento do Paraná S/A - CEASA/PR, e a falta de investimentos em infraestrutura no local, tornam este cruzamento um dos mais problemáticos da Região Metropolitana de Curitiba.



Figura 7 - Interseção da BR-116 com o Contorno Sul de Curitiba e CEAA

Dados do Sistema de Transporte Coletivo de Passageiros demonstram que o tempo de percurso entre o Terminal de Fazenda Rio Grande e o Terminal do Pinheirinho, na Capital, que em média ocorre em 20 minutos, no horário de pico, chega a levar 1 hora, sem contar eventuais ocorrências no trecho. Essa elevação significativa do tempo de viagem produz impactos relevantes sobre o sistema, uma vez que exige a ampliação da frota e do quadro operacional, para atender a mesma demanda de usuários. Ressalta-se que o sistema já opera próximo ao seu limite de capacidade, o que compromete sua eficiência e sustentabilidade operacional.

A principal linha na conexão com a capital, no horário de pico, possui veículos com intervalo de saídas que chegam a 2 minutos de diferença (Figura 8). Vale destacar que o tempo de carregamento de um veículo é de aproximadamente 2 minutos. Ou seja, um atendimento praticamente ininterrupto.

F03-FAZENDA DIRETO									
ACRÉSCIMO DE HORÁRIOS									
DIAS ÚTEIS - A PARTIR DE 15/03/21									
SAÍDA: TERMINAL FAZENDA RIO GRANDE									
04:53	04:57	05:02	05:10	05:17	05:21	05:25	05:29	05:33	05:36
05:38	05:40	05:42	05:45	05:48	05:51	05:54	05:57	06:00	06:03
06:05	06:07	06:09	06:11	06:13	06:15	06:18	06:21	06:24	06:26
06:28	06:30	06:33	06:36	06:39	06:42	06:45	06:48	06:51	06:56
06:57	07:01	07:05	07:09	07:13	07:17	07:23	07:29	07:37	07:45
07:53	08:02	08:14	08:26	08:38	08:50	09:10	09:30	09:50	10:10
10:30	10:50	11:10	11:30	11:50	12:10	12:30	12:50	13:10	13:30
13:50	14:10	14:30	14:50	15:10	15:30	15:50	16:00	16:05	16:10
16:20	16:25	16:30	16:40	16:45	16:50	17:00	17:05	17:10	17:15
17:20	17:25	17:30	17:35	17:40	17:45	17:50	17:55	17:58	18:00
18:02	18:05	18:10	18:15	18:20	18:25	18:30	18:35	18:40	18:45
18:48	18:50	18:52	18:55	19:00	19:10	19:20	19:32	19:40	19:48
20:04	20:20	20:42	21:10	21:45	22:15	22:45	23:15	23:35	

Figura 8 - Tabela de horários da linha F03-FAZENDA

Mesmo com tal atendimento, a formação de filas no Terminal de Fazenda Rio Grande (Figura 9) é comum e a reclamação de usuários, constante.



Figura 9 - Registro fotográfico das filas no Terminal de Fazenda Rio Grande

Todavia, todo esse esforço operacional revela-se ineficaz na ausência de condições adequadas para o deslocamento contínuo dos veículos. O elevado volume de tráfego compromete a fluidez da operação, resultando, na prática, na formação de filas de veículos ao longo do trecho analisado (Figura 10).



Figura 10 – Fila de veículos do STPM no tráfego da BR-116

Apesar da grande oferta, dados do Sistema GPS dos veículos demonstram que o trecho entre o Terminal de Fazenda Rio Grande e o Terminal do Pinheirinho, em Curitiba, de aproximadamente 15,8 km de extensão, é realizado em média em 57 minutos nos horários de pico. Isso configura uma velocidade média de 16,63 km/h.

A implantação de uma canaleta exclusiva visa a permitir a elevação da velocidade operacional do sistema, aproximando-a dos limites regulamentares da via, atualmente fixados em até 60 km/h. Nessas condições, o tempo de percurso poderia ser significativamente reduzido, situando-se em patamar próximo a 15 minutos para o trecho analisado. Tal estimativa é corroborada pelos dados do Sistema de GPS, que indicam que, fora dos horários de pico, os veículos atualmente realizam o mesmo percurso em aproximadamente 20 minutos, evidenciando o potencial de ganho operacional decorrente da segregação do transporte coletivo em relação ao tráfego geral.

F03-FAZENDA DIRETO					
PREFIXO	SAÍDA F.R.G	CHEGADA PINHEIRINHO	DESEMBARQUE	CAPACIDADE	
15428.	05:02	05:22	109	110	99,1%
15420.	05:10	05:29	91	91	100,0%
15415.	05:17	05:37	97	91	106,6%
15413.	05:21	05:44	86	91	94,5%
15414.	05:25	05:47	79	91	86,8%
15418.	05:29	05:48	103	91	113,2%
15598.	05:33	05:51	102	110	92,7%
15427.	05:36	05:55	89	110	80,9%
15421.	05:38	05:57	98	91	107,7%
15416.	05:40	06:01	79	91	86,8%
15417.	05:42	06:03	89	91	97,8%
15599.	05:45	06:06	77	110	70,0%
15419.	05:48	06:08	82	91	90,1%
15428.	05:50	06:10	95	110	86,4%
15412.	05:52	06:14	73	91	80,2%
15429.	05:54	06:15	94	110	85,5%
15420.	05:57	06:18	98	91	107,7%

15426.	06:00	06:23	76	110	69,1%
15415.	06:03	06:27	97	91	106,6%
15413.	06:06	06:30	107	91	117,6%
15414.	06:09	06:35	93	91	102,2%
15418.	06:12	06:40	96	91	105,5%
15422.	06:15	06:41	85	91	93,4%
15598.	06:18	06:42	99	110	90,0%
15427.	06:21	06:45	67	110	60,9%
15421.	06:24	06:50	78	91	85,7%
15416.	06:27	07:05	109	91	119,8%
15417.	06:30	07:07	93	91	102,2%
15599.	06:33	07:10	81	110	73,6%
15419.	06:36	07:18	95	91	104,4%
15428.	06:39	07:29	103	110	93,6%
15429.	06:42	07:31	86	110	78,2%
15412.	06:45	07:36	77	91	84,6%
15420.	06:48	07:45	61	91	67,0%
15426.	06:51	07:48	87	110	79,1%
15414.	06:54	07:50	79	91	86,8%
15416.	07:01	07:58	81	91	89,0%

Figura 11 - Tabela com duração das viagens por horário de saída do Terminal de FRG

A ineficiência operacional do Sistema de Transporte Coletivo de Passageiros compromete sua competitividade em relação ao transporte individual. Evidências amplamente consolidadas na literatura de mobilidade urbana indicam que aumentos no tempo de viagem e na imprevisibilidade do serviço influenciam negativamente a escolha modal dos usuários. Como consequência, observa-se maior utilização do transporte individual, o que eleva a demanda sobre o sistema viário, amplia os níveis de congestionamento e aprofunda as restrições de circulação que afetam, inclusive, o próprio transporte coletivo.

Esse movimento não é observado apenas em Fazenda Rio Grande, no âmbito geral, segundo dados do IPPUC (Pesquisa Bonilha - 2002; Pesquisa OD - 2016 / 2017, Ippuc), a participação do transporte coletivo nos deslocamentos diários da população passou de 45%, na década de 2000, para 21% no final da década de 2010, e no caminho inverso, a participação dos veículos particulares cresceu de 22% para 46%.

No trecho mais ao **norte** da região metropolitana, o município de Colombo demonstra uma forte relação com Curitiba, em especial as regiões em que se encontram o Terminal Maracanã e o Terminal Guaraituba, locais de concentrada população de Colombo que estão na porção territorial do perímetro urbano conurbadas com Curitiba, deslocadas da sede municipal.

A população de Colombo atualmente é de 232.056 habitantes, sendo que mais da metade desta população se concentra no entorno ou bairros diretamente ligados aos terminais Guaraituba e Maracanã, e conforme dados do transporte metropolitano (AMEP, 2024) cerca de 130.000 passageiros passam por estes pontos para conexão com a metrópole. O acesso a esses dois terminais se dá pela BR-476, no segmento denominado Estrada da Ribeira, rodovia federal, operada pelo Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes – DNIT.

A BR-476, no município de Colombo, apresenta um nível de sobreposição de 10 a 26 linhas de transporte coletivo, o maior entre as vias com potencial para implantação de corredores na RMC, com intervalos médios entre 10 e 12 minutos entre os ônibus, evidenciando a alta demanda por transporte público. A velocidade comercial varia entre 27 e 38 km/h, enquanto o carregamento de passageiros por hora oscila entre 2.500 e 4.000 usuários, configurando-se como a via com maior sobrecarga de passageiros por hora e velocidade mais reduzida em comparação com as demais.

O nível de saturação da via é de 55%, e a densidade urbana do eixo se encontra entre 25 e 100 habitantes por hectare, demonstrando o intenso adensamento populacional no entorno dos terminais e da rodovia, reforçando a necessidade de investimentos na mobilidade metropolitana.

A implantação do corredor neste segmento, portanto, não apenas visa atender às demandas imediatas de eficiência operacional e redução de tempo de viagem, mas também responde a um cenário em que a infraestrutura existente se encontra sobrecarregada.

O desenvolvimento do Trecho 2 se torna ainda mais relevante considerando que a Prefeitura de Curitiba concluiu, em 2024, o trecho 4.1 da Linha Verde, que implantou a estação Atuba onde se daria a ligação e continuação do trecho para chegada a Colombo.

Para além de todo o exposto, os dados apresentados na Figura 12, oriundos do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado – PDUI da Região Metropolitana de

Curitiba, reforçam a necessidade de priorização de ambos os trechos que compõem o objeto.

Eixo/ Critérios	BR-116 (Fazenda Rio Grande)	BR-277 /376 (Campo Largo)	BR-277 (São José dos Pinhais)	BR-476 (Araucária)	BR-476 (Colombo)	PR-090 (Campo Magro)	PR-092 (Rio Branco do Sul/ Itaperuçu)	PR-415 (Pinhais/ Piraquara)	PR-417 (Colombo)
Classificação no Sistema Viário Metropolitano	Expressa	Expressa Integração	Integração	Expressa	Integração	Estruturante Conexão	Expressa Estruturante Conexão	Expressa Estruturante	Expressa
Nível de Sobreposição (quantidade de linhas)	7 a 10	2 a 3	7 a 9	2 a 6	10 a 26	8	7 a 14	7 a 14	5 a 14
Intervalo Médio (min)	6 a 8	10 a 15	11 a 12	13 a 16	10 a 12	22	18	15 a 18	15 a 16
Velocidade Comercial (km/h)	32 a 36	38 a 47	27 a 29	27 a 50	27 a 38	47 a 50	34 a 36	30 a 36	28 a 30
Carregamento (pass/h)(1)	2.200 a 4.000	300 a 570	1.300 a 1.400	1.300 a 2.400	2.500 a 4.000	800 a 1.000	1.000 a 1.300	1.400 a 4.200	500 a 3.000
Nível de Saturação (%)	82% a 109%	91% a 109%	82% a 100%	82% a 109%	55%	55%	64% a 109%	55% a 73%	64% a 100%
Acréscimo populacional 2000-2022 no NUC (sem Curitiba) (%)	17%	8,50%	24%	11%	9,50%	1,80%	1,6% (Rio Branco do Sul) 2,3% (Itaperuçu)	4,7% (Pinhais) 8,9% (Piraquara)	9,50%
Densidade urbana no eixo (hab/ha)	0 a 25	0 a 25	25 a 100	0 a 25	25 a 100	0 a 25	0 a 25	0 a 25	25 a 100

Figura 12 - Vias com Potencial de Implantação de Corredores de Transporte Público
FONTE: Diagnóstico PDUI/RMC (2025).

Apesar do esforço contínuo dos entes governamentais para estimular o uso do transporte coletivo, especialmente por meio de subsídios tarifários que demandam, anualmente, volumes expressivos de recursos públicos, essa estratégia apresenta limitações quando analisada sob a ótica do desempenho operacional do sistema, em particular no que se refere aos tempos de deslocamento dos usuários.

Nesse contexto, a implantação de um corredor exclusivo para o transporte público apresenta potencial para gerar impactos positivos relevantes na região. A segregação da circulação do transporte coletivo em relação ao tráfego geral promove ganhos de desempenho operacional, com redução significativa dos tempos de viagem. A melhoria da eficiência operacional tende a reduzir a necessidade de frota e de recursos operacionais para o atendimento da demanda, o que pode repercutir na mitigação dos custos do sistema e, consequentemente, na pressão por subsídios públicos.

Considerando ainda que tais melhorias poderiam gerar um efeito inverso de migração, retirando o cidadão do transporte individual e o atraindo para o sistema, tal medida também gera impactos ambientais positivos, diminuindo a emissão de poluentes. Fato este impactado também pela melhor eficiência do Sistema, evitando veículos parados em congestionamentos. E considerando ainda que o Transporte Coletivo possui um custo de deslocamento menor se comparado ao transporte individual, essa mudança traria ainda economia para o cidadão.

Desta forma, o objeto desta contratação consiste no desenvolvimento de Estudo de Viabilidade da implantação do corredor exclusivo de transporte, nos trechos 1 e 2, sul e norte, de modo a compreender as características do sistema, bem como sua demanda atual e futura, e a conceber o plano funcional de implantação do corredor. Ainda, o escopo prevê a elaboração dos projetos, em nível de anteprojeto, de subtrechos específicos, onde observa-se maior demanda a curto prazo.

2. DETALHAMENTO DO OBJETO

(Em atendimento à alínea a do inciso XXIII, Art. 6º, Lei Federal 14.133/2021)

2.1. CONCEITOS E DIRETRIZES GERAIS

Os estudos a serem desenvolvidos adotarão, como premissa básica, a implantação de um corredor segregado para o transporte coletivo, contemplando a implantação de estações de integração ao longo da via e de terminais de integração nas proximidades.

A concepção básica do T1 é o prolongamento da Linha Verde até o viaduto dos Contornos Leste e Sul de Curitiba, com canaleta exclusiva em pavimento rígido, e vias marginais com passeio completo.

Para transposição aos Contornos Leste e Sul de Curitiba, deverá ser estudada a implantação de um novo viaduto, entre os dois viadutos existentes (atualmente o sistema conta com um viaduto por sentido da BR-116), com largura suficiente para acomodar as duas faixas de tráfego do BRT em canaleta exclusiva, além das barreiras de segurança, configurando uma passagem em desnível para o sistema. Como alternativa, deve ser estudado o alargamento dos viadutos existentes.

Após a transposição dos Contornos Leste e Sul de Curitiba é prevista a implantação de uma nova pista classe I para a BR-116 sentido sul, mantendo o padrão da rodovia. A atual pista sentido sul da BR-116 deverá ser restaurada e adaptada para atendimento ao sistema BRT. Deverão ainda ser estudadas implantações de vias marginais e demais dispositivos como passeios e ciclovias.

Para o T2 deverão ser estudadas as possibilidades de implantação de pista exclusiva para o sistema BRT e de implantação de faixa exclusiva para o transporte coletivo. Em ambos os casos, deverão ainda ser implantadas vias marginais e passeios completos.

Adicionalmente, nas estações de integração, deverão ser previstas ampliações na seção transversal, por meio da inclusão de faixas adicionais, de modo a viabilizar a ultrapassagem dos veículos e assegurar a operação integrada dos serviços nos regimes parador e expresso. Os estudos deverão avaliar a implantação em nível e em desnível onde se fizer necessário.

Além disso, para assegurar a integração do corredor com a malha viária existente, deverão ser estudadas e propostas medidas complementares, como a inclusão de vias marginais em cada sentido, com a possibilidade de, sempre que aplicável, a implantação de duas ou três faixas de rolamento por sentido, a depender das características específicas de cada trecho ou subtrecho da rodovia. Ainda, deverá ser avaliada a necessidade de requalificação dos acessos existentes, bem como a eventual implantação de retornos ou laços de quadra.

Ressalta-se que as premissas iniciais definidas para o desenvolvimento dos estudos e projetos, não restringem a análise das hipóteses, permitindo a identificação e proposição de alternativas que se mostrem mais viáveis, tanto do ponto de vista técnico quanto econômico e ambiental.

As intervenções que compõem o objeto são nomeadas e conceituadas conforme segue:

a) Linha geral (LG)

Compreende o traçado onde se sugere a implantação do BRT Norte-Sul Metropolitano, sendo distinguido entre o Estudo de Viabilidade (LG.EB) e nos subtrechos onde serão elaborados Anteprojeto (LG.AP), a linha geral compreende, além das intervenções para melhorar o fluxo operacional, as Vias Exclusivas para o Transporte Público, as Vias Expressas e as Vias Marginais.

Em nível de estudo de viabilidade e plano funcional, deverão ser concebidas as geometrias gerais das vias, contemplando as dimensões das faixas de rolamento, canteiros, faixas de segurança, calçadas e ciclovias.

Em nível de anteprojeto, deverão ser projetadas todas as disciplinas viárias, sendo elas geometria, terraplenagem, drenagem, pavimentação, sinalização, obras complementares, paisagismo e iluminação.

b) Estações de integração (EI)

Referem-se às estruturas destinadas ao embarque e desembarque de passageiros no sistema de transporte coletivo, com função estratégica de promover a integração física e operacional entre as linhas troncais e linhas alimentadoras. Essas estações (EI) devem ser projetadas para garantir conforto, segurança, acessibilidade e eficiência para o fluxo de passageiros, devendo assumir a forma de estações de integração direta com acesso seguro para a região, através de Passagens de Integração, podendo ser passarelas em desnível, passagens subterrâneas ou passagens em nível devidamente sinalizadas, priorizando a segurança dos usuários.

As EIs deverão considerar a movimentação dos usuários entre as vias marginais, vias expressas, vias exclusivas e terminais de integração.

Em nível de estudo de viabilidade e plano funcional, deverá ser determinada a locação das estações, bem como sua geometria geral e dimensões externas.

Em nível de anteprojeto, deverão ser projetadas a planta geral de implantação com indicação da planta base das estações e da infraestrutura para instalações elétricas e hidráulicas, necessárias para o funcionamento das estações. Não compõe o escopo deste objeto o desenvolvimento dos projetos arquitetônicos e demais disciplinas para as estações de integração.

c) Terminais de integração (TI)

Para pontos estratégicos e com maior densidade de utilização do transporte coletivo deve ser considerada a implantação de Terminais de Integração (TI) para atuarem em conjunto com as estações na integração de passageiros com linhas troncais e alimentadoras. Também devem ser avaliadas e concebidas Adequações em Terminais (AT) existentes para comportar os novos fluxos dos transportes coletivos provenientes da implantação do projeto BRT Norte-Sul Metropolitano, assim como assegurar o retorno operacional de eventuais linhas.

O estudo deverá abranger o mapeamento das áreas disponíveis para implantação dos terminais, considerando aspectos como topografia, acessibilidade viária, inserção urbana, proximidade com áreas residenciais e equipamentos públicos, e potencial de conexão com demais modais. A definição do número de plataformas, baías de ônibus, áreas de manobra e apoio operacional deve ser dimensionada com base em simulações de demanda projetada, respeitando as diretrizes de conforto, fluidez e escalabilidade da estrutura. A concepção deverá apresentar alternativas de

localização e concepção geométrica do terminal, com base em critérios técnicos e operacionais, compatibilizados com os planos diretores de transporte de Curitiba e da Região Metropolitana, bem como com o planejamento do sistema BRT Norte-Sul como um todo.

Em nível de estudo de viabilidade e plano funcional, deverá ser determinada a locação dos terminais, bem como a quantidade de plataformas a serem implantadas e sua respectiva geometria, assim como a dos acessos, faixas internas de rolamento e de giro.

Em nível de anteprojeto, deverão ser projetadas a planta geral de implantação, apresentando a área para infraestrutura de apoio (bilheterias, lojas, ambientes administrativos, praças etc), plataformas, faixas de rolamento e de giro. Não compõe o escopo deste objeto o desenvolvimento dos projetos arquitetônicos e demais disciplinas para os terminais de integração.

d) Interseções em nível (IN)

Referem-se aos pontos de cruzamento entre fluxos viários no mesmo plano, onde o sistema de transporte coletivo interage diretamente com o tráfego geral, pedestres, ciclistas e outros modais. As Interseções em Nível (IN) constituem elementos fundamentais, exigindo um tratamento técnico criterioso que assegure fluidez operacional. Devem considerar a hierarquização dos fluxos, com ênfase na continuidade e velocidade operacional do transporte coletivo, assim como prever soluções que garantam a segregação física ou sinalização clara entre os diferentes tipos de tráfego, além de dispositivos de controle eficientes, como sinalização semafórica com prioridade para o BRT.

Em nível de estudo de viabilidade e plano funcional, deverão ser concebidas as geometrias gerais das vias e alças com indicação de sentido dos fluxos, contemplando as dimensões das faixas de rolamento, canteiros, faixas de segurança, calçadas e ciclovias.

Em nível de anteprojeto, deverão ser projetadas todas as disciplinas viárias, sendo elas geometria, terraplenagem, drenagem, pavimentação, sinalização, obras complementares, paisagismo e iluminação.

e) Interseções em desnível (ID)

Compreende às junções viárias em que os diferentes fluxos são separados por diferença de nível, sendo por meio de viadutos, trincheiras ou túneis, contemplando alças e dispositivos para acesso ou retorno. As Interseções em Desnível (ID) são elementos fundamentais, especialmente em trechos com altos volumes de tráfego ou cruzamentos críticos, onde há necessidade de eliminar conflitos diretos entre os modais e garantir maior eficiência operacional. A definição da solução em desnível deve ser baseada em estudos de demanda, análises de tráfego e integração com o entorno urbano, além de assegurar retorno para os usuários da rodovia.

As estruturas já implantadas ao longo do traçado proposto devem ser objeto de vistoria técnica e avaliação estrutural específica. Esses estudos têm como finalidade verificar a viabilidade de utilização das Obras de Arte Especiais Existentes, avaliando sua capacidade de carga, condição de conservação, e a possibilidade de

adequação às exigências do transporte de média ou alta capacidade. Caso necessário, devem ser propostos reforços estruturais, ampliações ou substituições.

Em nível de estudo de viabilidade e plano funcional, deverão ser concebidas as geometrias gerais das vias e alças com indicação de sentido dos fluxos, contemplando as dimensões das faixas de rolamento, canteiros, faixas de segurança, calçadas e ciclovias.

Em nível de anteprojeto, deverão ser projetadas todas as disciplinas viárias, sendo elas geometria, terraplenagem, drenagem, pavimentação, sinalização, obras complementares, paisagismo e iluminação, além das disciplinas relativas à estrutura para desnível, sendo obras de arte especiais (OAE) e contenções.

f) Passagens em desnível (PD)

Considera-se Passagens em Desnível (PD) as estruturas de engenharia concebidas para eliminar conflitos viários diretos, por meio da implantação de viadutos, trincheiras ou passagens subterrâneas, tão somente com a função de transposição das vias, não prevendo alças e dispositivos para acesso ou retorno. Têm como principal objetivo garantir a fluidez do transporte coletivo e do tráfego geral, evitando a necessidade de paradas em interseções com controle semafórico.

As estruturas já implantadas ao longo do traçado proposto devem ser objeto de vistoria técnica e avaliação estrutural específica. Esses estudos têm como finalidade verificar a viabilidade de utilização das Obras de Arte Especiais Existentes, avaliando sua capacidade de carga, condição de conservação, e a possibilidade de adequação às exigências do transporte de média ou alta capacidade. Caso necessário, devem ser propostos reforços estruturais, ampliações ou substituições.

Em nível de estudo de viabilidade e plano funcional, deverão ser concebidas as geometrias gerais da passagem, contemplando as dimensões das faixas de rolamento, canteiros, faixas de segurança, calçadas e ciclovias.

Em nível de anteprojeto, deverão ser projetadas todas as disciplinas viárias, sendo elas geometria, terraplenagem, drenagem, pavimentação, sinalização, obras complementares, paisagismo e iluminação, além das disciplinas relativas à estrutura para desnível, sendo obras de arte especiais (OAE) e contenções.

g) Requalificações viárias (RV)

Abrangem os pontos de regiões com vias locais afetadas nas proximidades das intervenções previstas para a implantação do BRT Norte-Sul Metropolitano, incluindo acessos a bairros, diretrizes viárias, cruzamentos, vias de acesso ou retorno e trechos de conexão que necessitem de adequações geométricas para garantir a operação adequada do sistema. As Requalificações Viárias (RV) têm como função reordenar o sistema viário secundário, mitigando os impactos da implantação do corredor e assegurando a mobilidade local.

Essas intervenções não excluem a requalificação das vias marginais da rodovia, que devem ser tratadas ao longo de toda a linha geral do projeto, garantindo a segregação de fluxos.

Em nível de estudo de viabilidade e plano funcional, deverão ser concebidas as geometrias gerais das vias, contemplando as dimensões das faixas de rolamento, canteiros, faixas de segurança, calçadas e ciclovias.

Em nível de anteprojeto, deverão ser projetadas todas as disciplinas viárias, sendo elas geometria, terraplenagem, drenagem, pavimentação, sinalização, obras complementares, paisagismo e iluminação.

h) Requalificações ferroviárias (FR)

Refere-se às intervenções necessárias na malha ferroviária existente. No caso do BRT Norte-Sul Metropolitano, deve ser prevista a ampliação da passagem de linha férrea sobre a linha geral, o que exige a requalificação dos trilhos e da infraestrutura associada. A Requalificação Ferroviária (FR) deverá prever a implantação de nova linha férrea, paralela à existente, considerando toda a infraestrutura necessária, respeitando normas ferroviárias e exigências operacionais da concessionária responsável pela operação.

Em nível de estudo de viabilidade e plano funcional, deverá ser concebido o traçado geral da linha a ser implantada.

Em nível de anteprojeto, deverão ser projetadas todas as disciplinas viárias, sendo elas geometria, terraplenagem, drenagem, superestrutura da via permanente, sinalização ferroviária e obra de arte especial.

i) Requalificações fluviais (FL)

A Requalificação Fluvial (FL) compreende a adequação da calha do rio, reposicionamento de margens e intervenções de engenharia hidráulica com o objetivo de permitir a implantação de estruturas de engenharia com segurança e estabilidade geotécnica, nos locais em que se fizer necessário. Deve-se observar também o controle ambiental, as licenças pertinentes e a integração com políticas de drenagem urbana sustentável.

Em nível de estudo de viabilidade e plano funcional, deverá ser indicado o traçado geral da rede a ser requalificada.

Em nível de anteprojeto, deverão ser projetadas todas as disciplinas necessárias para execução da estrutura fluvial a ser implantada.

j) Obras de arte especiais existentes (OE)

Ao longo da linha geral do objeto existem obras de arte especiais já implantadas, sendo elas, pontes, viadutos ou trincheiras. Prevê-se o aproveitamento de todas as estruturas, implantando ampliações onde se fizer necessário. Dessa forma, as estruturas deverão ser avaliadas através de vistorias técnicas de campo.

Em nível de estudo de viabilidade e plano funcional, as estruturas deverão ser indicadas em planta, com suas dimensões.

Em nível de anteprojeto, deverá ser elaborada Inspeção Especial de cada dispositivo, contendo ao final a indicação se a estrutura está apta para receber as cargas oriundas do tráfego do BRT e dispositivos a serem implantados ou se há necessidade de elaboração de projetos de reforço e/ou recuperação.

k) Concepções e projetos existentes (CP)

Consiste na análise e na integração das concepções, diretrizes e projetos já existentes nos municípios abrangidos, em especial os Planos de Mobilidade Urbana com o objetivo de garantir a coerência, a continuidade e a eficiência do sistema viário

e de transporte como um todo, evitando sobreposições, retrabalho ou conflitos entre projetos. Por serem concepções e projetos, muitas vezes já definidos, é necessário um estudo dessas intervenções para avaliar se apenas a compatibilização é suficiente ou a implantação é necessária para garantir o melhor fluxo operacional. Como parte integrante da etapa de compatibilização, deverão ser avaliadas as Passarelas Existentes (PE) ao longo do traçado previsto para o corredor BRT Norte-Sul Metropolitano, indicando se elas poderão ser mantidas, removidas ou remanejadas para outra região mais adequada.

2.2. PARTICULARIDADES DOS TRECHO DE INTERVENÇÃO

Considerando o escopo geral da contratação, a Contratada deverá observar os pontos de intervenção abaixo detalhados e avaliá-los durante o desenvolvimento dos estudos de viabilidade de modo a determinar as soluções específicas mais adequadas para cada local.

Nesse sentido, são indicados neste Termo de Referência alternativas preliminares de implantação, ou adequação à dispositivos existentes, de EIs, TIs, INs, IDs e PDs, assim como são indicados os locais onde possivelmente haverá necessidade de prever requalificação viária ou ferroviária.

As indicações têm como objetivo estabelecer a funcionalidade requerida de cada dispositivo, para além de sugerir os locais de intervenção. No entanto, tais indicações não devem ser compreendidas como exaustivas, tampouco determinantes, sendo de responsabilidade da Contratada o estudo aprofundado e avaliação de todas as características regionais de modo a propor a localização mais adequada para cada um dos dispositivos supracitados, em ambos os trechos, bem como propor a solução de engenharia tecnicamente, economicamente e ambientalmente mais viável.

2.2.1. TRECHO 1 – SUL – CURITIBA/FAZENDA RIO GRANDE

2.2.1.1. Rua Emanuel Voluz

Nas imediações do Terminal denominado Linha Verde Sul, deverão ser estudadas soluções para a implantação de estação de integração, terminal de integração, bem como avaliar as obras de arte existentes.



Figura 13 – Intervenção R. Manoel Voluz

a) Estações de integração (EI)

A implantação da Estação de Integração para embarque e desembarque, nomeada Estação Linha Verde Sul, terá como objetivo viabilizar a conexão entre duas linhas de BRT distintas, sendo a Linha Verde (Ligeirão Norte-Sul) e o BRT Circular Sul, que atende a região do Sítio Cercado. Para tanto, a premissa principal a ser estudada deve ser a estação de embarque e desembarque entre as trincheiras da Rua Manoel Voluz e a Rua Marechal Otávio Saldanha Mazza, uma vez que essa localização poderá evitar a necessidade de modificações nas obras de arte especiais existentes, com a implantação de duas estruturas complementares.

A estrutura pode ser instalada em nível com a Linha Verde, funcionando como estação de embarque e desembarque específica para os veículos do corredor exclusivo. A concepção desta estrutura deverá prever a implantação de elementos de interconexão para o terminal de integração, além de assegurar a segurança na travessia e acesso para a região, através de Passagens de Integração, podendo ser passarelas elevadas ou passagens inferiores, que garantirão a acessibilidade e a fluidez no fluxo de passageiros.

b) Terminais de integração (TI)

Para a atuação em conjunto com a Estação da Linha Verde Sul é prevista a Implantação do Terminal na mesma região para a integração dos passageiros com as linhas da região. A estrutura a ser implantada, deverá funcionar como terminal de integração entre o corredor e o BRT Circular Sul. Este terminal poderá estar configurado no mesmo nível operacional do BRT Circular Sul, permitindo a concentração das linhas alimentadoras com destino ao Terminal Pinheirinho.

No que tange à integração das linhas alimentadoras, será necessário determinar se os acessos viários ao terminal ocorrerão pela Rua Manoel Voluz ou pela Rua José Egídio Martins. É importante estudar o itinerário e acessibilidade para

as linhas, avaliando fluxos de pedestres e veículos, e considerando intervenções, como a implantação de retornos ou laços de quadra.

Os estudos e o anteprojeto devem considerar as vias que serão diretamente afetadas pela operação das linhas do terminal de integração, considerando a necessidade de **Requalificação Viária** dos acessos e a eventual implantação de retornos ou laços de quadra. Deve ser avaliada a localização e área necessária para atender à demanda operacional do Terminal de Integração, considerando o número de linhas e plataformas, de acordo com as possibilidades de áreas próximas e de fácil conexão com a Estação de Integração Linha Verde Sul.

c) Obras de arte especiais existentes (OE)

No trecho da Linha Verde Sul existem duas estruturas de obras de arte especiais que interferem diretamente na implantação do corredor do BRT Norte-Sul Metropolitano: a trincheira da Rua Marechal Otávio Saldanha Mazza e a trincheira da Rua Emanuel Voluz. Ambas desempenham papel fundamental na articulação viária da região, permitindo a transposição da BR-116 e contribuindo para a fluidez do tráfego local.

As estruturas deverão ser avaliadas, verificando-se as condições estruturais das trincheiras, a largura útil das seções internas, a adequação da geometria para circulação de veículos de grande porte como ônibus articulados e biarticulados, além da compatibilidade com os padrões operacionais do corredor.

Adicionalmente, a presença dessas obras de arte e a futura implantação do BRT exigem que sejam conduzidos estudos de **requalificação viária** em todo o entorno, com vistas à reorganização dos acessos locais, melhoria da circulação de pedestres, aprimoramento da sinalização e adequação das conexões entre bairros adjacentes.

2.2.1.2. Rua Nicola Pellanda

Nas imediações da rua Nicola Pellanda, deverá ser estudada a viabilidade de implantação do Terminal e Estação de Integração denominados 'Nicola Pellanda'. Ainda, é prevista a necessidade de implantação de passagem em desnível para acesso ao Terminal.



Figura 14 - Intervenção R. Nicola Pellanda

a) Estação De Integração

A implantação da Estação de Integração Nicola Pelanda deve avaliar a viabilidade de edificação em nível, seguindo o modelo das demais estações da Linha Verde, com a previsão de implantação de sinalização semafórica que permita a travessia segura dos pedestres nas interseções com as Ruas Valdeci dos Santos/Nicola Pelanda e Nita Rubel/Antonio Claudino. Contudo, considerando que o uso exclusivo dessa solução semafórica pode ocasionar a formação de filas e retenções que comprometam a fluidez do corredor BRT, sugere-se avaliar alternativas complementares de travessia, como passarelas.

b) Terminal de integração

O Terminal deverá funcionar como ponto de transbordo entre o corredor, através da Estação de Integração e para as linhas alimentadoras de média e baixa demanda, destacando-se entre estas: Lago Azul, Iguaçu Vila Juliana, Dalagassa, Pompeia, Jardim da Ordem, Palmeiras, Interbairros VI e Pinheirinho/CIC, entre outras linhas que atendem aos bairros situados nos limites das regiões do Tatuquara, Caximba e CIC.

É essencial considerar a proximidade da Estação Sítio Cercado, cuja presença pode influenciar diretamente na atratividade e eficiência operacional do Terminal Nicola Pelanda. Dessa forma, impõe-se a necessidade de estudos técnicos comparativos que avaliem a real demanda pelo novo terminal, a sobreposição de áreas de influência entre os dois pontos de integração, os impactos na operação das linhas alimentadoras e as possibilidades de readequação da rede para garantir maior eficiência e equilíbrio na distribuição de passageiros.

c) Passagem em desnível

Propõe-se como diretriz preliminar a realização de estudos comparativos entre duas alternativas de conexão viária: a implantação de uma passagem em

desnível ou a adoção de uma interseção em nível com controle semafórico. Ambas as soluções devem ser avaliadas sob os aspectos técnicos, operacionais, econômicos e urbanos, a fim de se identificar a opção que melhor atenda às demandas da operação integrada entre o sistema BRT e as linhas alimentadoras, sem comprometer a fluidez do corredor principal.

A passagem em desnível surge como alternativa prioritária por sua capacidade de permitir o acesso dos ônibus alimentadores de forma segregada, sem interferência na pista exclusiva do BRT. Essa solução também favorece os movimentos locais de retorno e cruzamento, promovendo maior eficiência operacional e segurança viária. No entanto, a interseção em nível, controlada por semáforo, também poderá ser considerada, especialmente como solução de menor custo e menor complexidade de implantação. Nesse caso, devem ser analisados os impactos potenciais sobre a fluidez do tráfego, sobretudo em horários de pico, quando a formação de filas e retenções pode comprometer o desempenho do sistema. Complementarmente, recomenda-se avaliar a implantação de passarelas para pedestres em ambas as situações, com o objetivo de garantir segurança e acessibilidade sem interferência no tráfego veicular.

2.2.1.3. Alameda Nossa Sra. do Sagrado Coração

Nas imediações do bairro Pinheirinho entra a Marginal da Linha Verde com a Alameda Nossa Sra. do Sagrado Coração, prevê-se a ampliação da passagem em desnível existente e, em virtude desta intervenção, a requalificação viária da via marginal local. Ainda, as estruturas existentes deverão ser avaliadas quanto sua capacidade de comportar o tráfego do sistema a ser implantado.

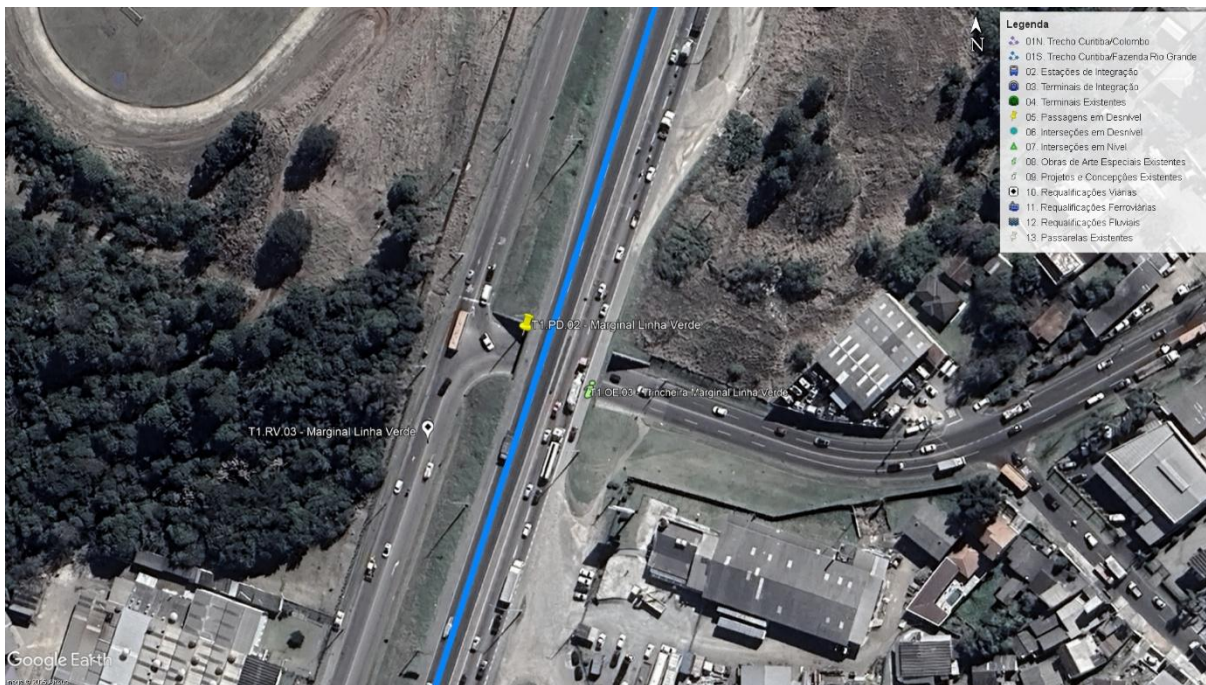


Figura 15 - Intervenção Al. Nossa Sra. Do Sagrado Coração

a) Passagens em desnível (PD)

Nas imediações da Estação Nicola Pelanda, encontra-se uma trincheira localizada na Alameda Nossa Senhora do Sagrado Coração, atualmente composta

por duas faixas de rolamento por sentido. Para viabilizar a implantação do corredor exclusivo do BRT e assegurar a compatibilidade da infraestrutura com as pistas da BR-116, será necessário estudar a ampliação da seção da trincheira.

b) Requalificação viária (RV)

Em virtude da adequação da trincheira existente, deverá ser estudada a necessidade de requalificação viária das vias adjacentes.

c) Obras De Arte Especiais Existentes

Deverá ser realizada uma vistoria técnica detalhada na trincheira existente na Alameda Nossa Senhora do Sagrado Coração. O objetivo principal dessa vistoria é verificar se a estrutura atual apresenta condições de comportar e suportar a implantação do corredor exclusivo do BRT, tanto em termos estruturais quanto geométricos.

A avaliação deverá abranger a análise da integridade da obra, incluindo a verificação de elementos como taludes, muros de contenção, sistema de drenagem, fundações e pavimentação, além de identificar eventuais patologias que possam comprometer a segurança ou a durabilidade da infraestrutura. Também será necessário alargamento da trincheira para compatibilização com o gabarito operacional do sistema BRT e das pistas laterais da linha verde, com 3 faixas de tráfego em cada sentido.

2.2.1.4. Interseção da BR-376

No ponto de encontro entre o traçado do BRT Norte-Sul Metropolitano e a BR-376, existe uma interseção em desnível de grande porte, do tipo trevo completo. Inicialmente, prevê-se a possibilidade de implantar uma passagem em desnível para as faixas de rolamento do BRT, em pista exclusiva, sem que haja necessidade de intervenção na interseção. Para isso, faz-se necessário a avaliação das estruturas existentes e sua geometria e do vão entre os dois viadutos de transposição.



Figura 16 - Intervenção BR 376

a) Passagens em desnível (PD)

O estudo deverá verificar se a geometria atual da interseção comporta a inclusão dessa passagem central, considerando aspectos como largura disponível entre as obras de arte existentes, interferências estruturais e condições de drenagem. Será necessário avaliar se é viável implantar a nova estrutura entre os tabuleiros existentes do viaduto, ou se será exigida uma ampliação lateral da interseção, hipótese que acarretaria intervenções mais complexas e eventuais impactos no entorno.

Os estudos deverão considerar ainda as restrições impostas pelo entorno físico, a hierarquia viária do local, os volumes de tráfego previstos e a manutenção da fluidez no sistema rodoviário. Ainda, a implantação dessa passagem em desnível requer análise aprofundada das condições geotécnicas do local, bem como da compatibilidade com o sistema viário e as OAEs já construídas.

Caso os estudos apontem que o espaço entre as faixas seja insuficiente para a implantação da passagem central, deverá ser considerada como alternativa a ampliação lateral da Obra de Arte Especial existente. Essa ampliação poderá ocorrer de forma simétrica ou assimétrica, conforme a configuração geométrica disponível e a análise de viabilidade técnica e econômica.

A definição entre a implantação da passagem central ou a ampliação lateral deverá ser orientada por critérios de desempenho operacional, custo, segurança, facilidade de execução e compatibilidade com as normas técnicas vigentes e minimização dos impactos no sistema viário durante a fase de obra.

b) Obras de arte especiais existentes (OE)

Será necessário realizar vistorias técnicas nos viadutos existentes, com o objetivo de avaliar sua condição atual e sua capacidade de suportar as intervenções previstas, incluindo a ampliação da seção para acomodação da faixa exclusiva. As inspeções deverão abranger a análise do estado de conservação dos elementos estruturais além da verificação do gabarito vertical, da largura útil sob a estrutura e da compatibilidade com os requisitos operacionais do novo sistema.

2.2.1.5. Rua Dilson Luís

Na região do entroncamento da Linha Verde com a área do CEASA, localiza-se um ponto estratégico para a implantação do BRT Norte-Sul Metropolitano, que reúne grande concentração de fluxos urbanos e metropolitanos, além de intensa circulação de cargas e passageiros. Trata-se de um trecho com significativa complexidade operacional e urbana, demandando atenção específica no desenvolvimento dos estudos. Deverão ser estudadas soluções para a implantação de estação e terminal de integração, além da avaliação das obras de arte existentes.



Figura 17 - Intervenção R. Dilson Luís / CEASA

a) Estações de integração

A Estação de Integração CEASA, a ser implantada no trecho da BR-116 compreendido entre as ruas Hasdrubal Bellegard e Dilson Luís, terá como função prioritária o embarque e desembarque de passageiros no eixo principal do BRT Norte-Sul Metropolitano, viabilizando a conexão com o Terminal de Integração adjacente e, por consequência, com as linhas alimentadoras da região.

Será necessário avaliar a implantação da estação em nível com relação à BR-116, considerando soluções como a manutenção da via principal no traçado atual com implantação da estação em nível, interligada por passarela ou passagem inferior ao terminal.

A proximidade com o entreposto da CEASA impõe ainda a necessidade de atenção especial ao fluxo de pedestres e veículos comerciais na região, sobretudo nos horários de pico de carga e descarga. É imprescindível prever sinalização viária horizontal e vertical adequada, especialmente na Rua Dilson Luís, para garantir travessias seguras e organizar a circulação de veículos particulares, caminhões e transporte coletivo.

Além disso, o estudo deverá contemplar alternativas de acesso para passageiros provenientes do lado oposto à CEASA, considerando a passarela existente a cerca de 400 metros, cuja distância pode comprometer a atratividade e funcionalidade do ponto de integração. Deve-se avaliar a possibilidade de nova passarela ou aproveitamento da trincheira bidirecional já existente, desde que adaptada com segurança e acessibilidade.

b) Terminais de integração

O Terminal de Integração CEASA será o principal ponto de articulação entre o BRT Norte-Sul Metropolitano e as linhas alimentadoras que atendem a região. Entre as principais linhas a serem integradas ao terminal, destacam-se: Interbairros VI,

Caximba/Olaria Vila Juliana, Dalagassa, Tequaly, Trabalhador, Pompeia/Janaína, Jardim da Ordem, Jardim Ludovica, Santa Rita/Pinheirinho, Tupy/Juliana, Pinheirinho/CIC, Vitória Régia, Rio Bonito, Rurbana, entre outras.

Deverão ser avaliadas as condições de acesso das linhas alimentadoras, com análise da viabilidade de entrada e saída tanto pela Rua Dilson Luís quanto pela Rua Tereza Trentin Bernardi. A sinalização viária, os tempos semaforicos (se necessários) e a organização das manobras internas devem ser modelados com base em estudos de tráfego e simulações operacionais, assegurando fluidez e segurança à operação.

c) Obras de arte especiais existentes

Na travessia da trincheira da Rua Hasdrubal Bellegard, observa-se a presença de um conjunto de Obras de Arte Especiais compostas por, ao menos, três lajes distintas, que atualmente sustentam o tráfego da BR-116 sobre a via local. Essas estruturas configuram uma travessia em desnível de grande porte, com capacidade para acomodar até dez faixas de rolamento no nível da rodovia, indicando uma configuração de alta capacidade, mas com características construtivas que requerem avaliação específica.

Considerando que essas lajes podem ou não estar trabalhando de forma solidária, torna-se indispensável a realização de vistorias técnicas detalhadas com o objetivo de verificar sua integridade estrutural, estado de conservação, sistema de apoio, juntas de dilatação, e compatibilidade com as exigências operacionais do BRT Norte-Sul Metropolitano. A análise deverá avaliar se as lajes possuem capacidade adequada para suportar o carregamento adicional decorrente da implantação da faixa exclusiva, especialmente com o tráfego de ônibus articulados e biarticulados em operação contínua.

2.2.1.6. Linha férrea

Nas imediações da Estação Vila Pompéia, o traçado intercepta uma linha férrea em operação. A passagem inferior existente, sob a via férrea, não possui dimensões suficientes para acomodar simultaneamente as faixas exclusivas do BRT, as vias locais e marginais. Dessa forma, prevê-se a passagem em desnível da linha férrea, através da implantação de nova ponte, bem como a remoção da estrutura existente.



Figura 18 - Intervenção Linha Férrea

a) Passagens em desnível

Considerando que a operação ferroviária não pode ser interrompida em nenhuma etapa das obras, impõe-se como premissa a implantação de uma nova passagem em desnível, em paralelo à estrutura existente, que possa comportar o traçado completo da infraestrutura do BRT e demais elementos viários. Essa solução tem como principal objetivo garantir a continuidade do serviço ferroviário durante todo o período de execução, ao mesmo tempo em que viabiliza uma travessia compatível com os gabaritos exigidos para o transporte coletivo de alta capacidade e as conexões viárias locais.

b) Obras de arte especiais existentes

Uma vez concluída a nova passagem a ser implantada, a ponte existente deverá ser removida, de modo a liberar completamente o espaço necessário para a implantação da infraestrutura definitiva. Assim, deverá ser realizada vistoria técnica na ponte atual, com o objetivo de avaliar suas condições estruturais e definir a melhor estratégia de desmontagem ou demolição.

c) Requalificações ferroviárias

Com a necessidade da implantação de uma nova passagem torna-se necessário projetar a requalificação dos trilhos ferroviários no trecho de interferência, promovendo a adequada integração com a nova solução implantada.

A readequação do traçado deverá observar as condicionantes técnicas da operação ferroviária, especialmente em relação à geometria da via permanente. Essa intervenção implicará na implantação de novos trilhos e demais componentes da linha férrea e posterior remoção do existente. Adicionalmente, será necessário o estudo de soluções de terraplanagem, infraestrutura e sinalização ferroviária, drenagem e contenção de taludes, tanto para a implantação da nova passagem e remoção da passagem existente, quanto na transição do novo traçado.

2.2.1.7. Viaduto Pompéia

Nas imediações do Viaduto Pompéia é prevista a implantação de estação e terminal de integração.



Figura 19 - Intervenção Viaduto Pompéia

a) Estações de integração

A Estação de Integração Pompeia está prevista para atendimento direto ao eixo da BR-116, viabilizando o embarque e desembarque de usuários no sistema e promovendo a ligação com o terminal de integração adjacente, bem como com as linhas alimentadoras que operam na região sul de Curitiba.

A região prevista para a estação encontra-se em um ponto com condicionantes específicas, sobretudo pela existência de um viaduto na região, que compromete a largura útil disponível para implantação das estruturas.

A configuração urbana no entorno sugere que o acesso viário e de pedestres à estação será concentrado, possivelmente restrito à Rua Francisco Warcheski, cuja capacidade de absorver a demanda operacional deverá ser objeto de análise específica. O estudo de acessibilidade e circulação local deverá considerar não apenas o tráfego de ônibus, mas também o movimento de pedestres e usuários de transporte individual, além da convivência com as demais atividades urbanas já presentes na área.

No que diz respeito à integração física com o terminal, adota-se como diretriz preliminar a implantação de uma estrutura elevada (passarela), partindo do terminal em nível superior e vencendo o desnível até o ponto de parada. A estrutura deverá ser projetada de modo a minimizar interferências no tráfego da BR-116 e garantir segurança e acessibilidade a todos os usuários.

b) Terminais de integração

O Terminal de Integração Pompéia será um dos principais pontos de articulação entre o corredor exclusivo, implantado ao longo da BR-116, e as linhas

alimentadoras que atendem os bairros da região sul de Curitiba, incluindo as linhas Dalagassa, Pompéia/Janaína, Jardim da Ordem, Jardim Ludovica, Rio Bonito e Rurbana. Com papel estratégico na redistribuição da demanda de passageiros, o terminal permitirá a racionalização da operação, otimizando o tempo de viagem e reduzindo sobreposições no sistema de transporte coletivo.

Sua implantação deverá possibilitar o reordenamento das linhas alimentadoras, concentrando os embarques e desembarques locais em um ponto estruturado e com integração física com o sistema troncal. Essa reorganização visa melhorar a eficiência operacional, reduzir o número de veículos circulando no corredor principal e proporcionar mais conforto e previsibilidade ao usuário.

c) Obras de arte especiais existentes

A seção abaixo do viaduto acomodará simultaneamente a canaleta exclusiva do BRT, as faixas de tráfego e acostamentos das pistas dos dois sentidos da BR-116.

Diante desse cenário, torna-se indispensável a realização de vistorias técnicas e levantamentos estruturais na estrutura do viaduto, com o objetivo de avaliar a sua integridade, as condições de fundação e eventuais limitações construtivas. Será necessário o estudo de contenção dos taludes nas proximidades da estrutura. Esses dados subsidiarão os estudos de concepção e anteprojeto.

2.2.1.8. Rua Vereador Angelo Burbello

A intervenção no Campo de Santana, nas proximidades da R. Vereador Angelo Burbello, representa o trecho final do Anteprojeto do BRT Norte-Sul Metropolitano para a região Sul. Por esse motivo, a concepção das soluções nesta área deve considerar, além da integração física e funcional com o entorno, a necessidade de implantação de um retorno operacional.

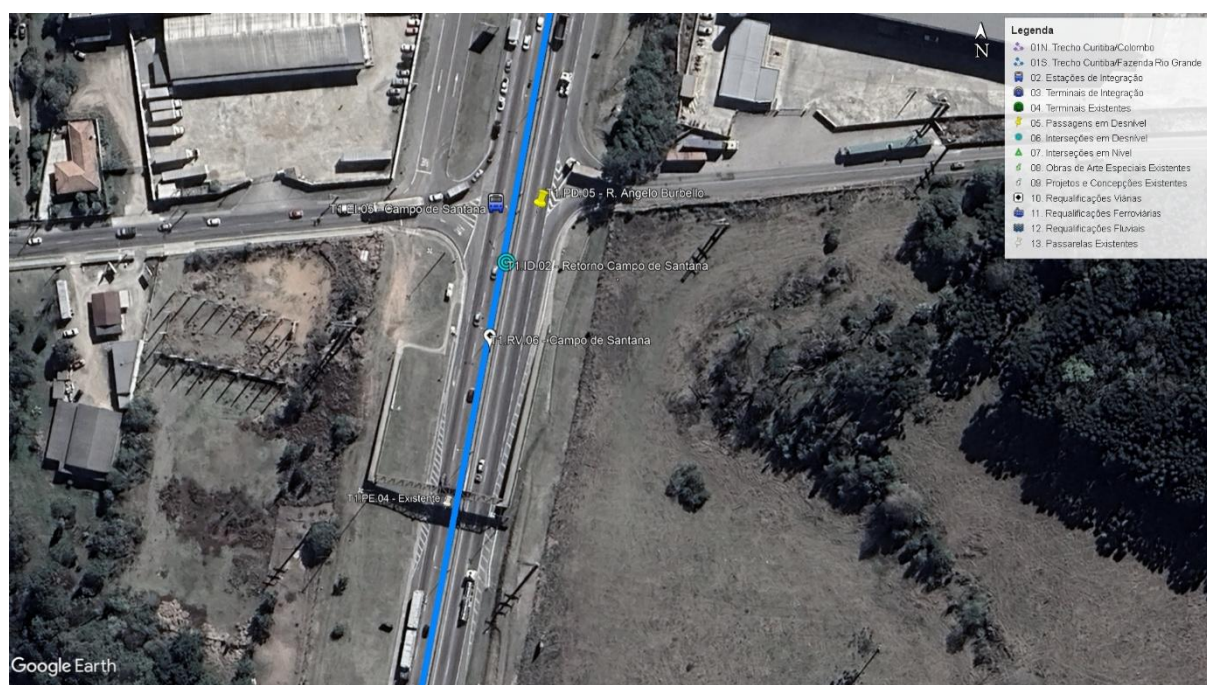


Figura 20 - Intervenção R. Vereador Angelo Burbello

a) Estações de integração

A Estação de Integração Campo de Santana, prevista para implantação na BR-116, nas proximidades da Rua Vereador Ângelo Burbelo, tem como objetivo central articular a integração entre o sistema BRT Norte-Sul Metropolitano e as linhas alimentadoras oriundas da região Sul de Curitiba, com destaque para as linhas Pompéia/Janaína, Palmeira, Umbará, Parque Lago Azul, Luiz Nichele, entre outras que convergem para o Terminal Tatuquara.

Como diretriz preliminar, propõe-se a concepção de uma intervenção integrada, concentrando em um único ponto a transposição em desnível, a estação de integração, a reconfiguração do sistema viário local, a conexão com as linhas alimentadoras e, adicionalmente, a viabilização de um ponto de retorno operacional para o BRT Norte-Sul Metropolitano.

Deverão ser estudadas diferentes opções de soluções para local, avaliando aspectos técnicos, operacionais e econômicos, para decisão conjunta quanto à melhor opção, a ser adotada e detalhada.

b) Interseções em desnível (ID)

A interseção em desnível prevista para a região do Campo de Santana considera a passagem em desnível das vias expressas e do corredor, com a implantação de um sistema viário inferior que assegura retornos, acessos locais e a conexão direta com a estação de integração.

Deverão ser avaliadas opções de travessia em dois níveis, de implantação de rotatórias e dispositivos de retorno, permitindo a inversão de sentido do tráfego geral e o acesso dos ônibus alimentadores à estação. Deverá ser assegurada a travessia segura entre os bairros do entorno, favorecendo a integração urbana e a mobilidade local.

2.2.1.9. Rua Maria Orso Pereira

Nas proximidades da Rua Maria Orso Pereira e da subestação de energia de Curitiba no Umbará, é prevista a implantação da estação de integração denominada de Reserva Hídrica.



Figura 21 - Intervenção R. Maria Orso Pereira

a) Estações de integração

A Estação de Integração Reserva Hídrica visa atender principalmente as linhas alimentadoras da região, como as linhas Pompéia/Janaína e Rio Bonito, proporcionando uma conexão funcional com o corredor principal do BRT Norte-Sul Metropolitano.

Embora esta intervenção esteja localizada em uma área que ainda apresenta baixa densidade populacional, sua implantação se justifica pela presença de indústrias e polos geradores de viagem na região, o que demanda infraestrutura de transporte coletivo eficiente e acessível. Nesse sentido, a estação desempenhará um papel estratégico ao garantir o atendimento a esses fluxos pontuais e ao preparar o sistema para a expansão urbana futura.

2.2.1.10. Rua Jorge Tortato

Próximo ao entroncamento com a Rua Jorge Tortato prevê-se a implantação de estação de integração denominada Caximba. Ainda, nas proximidades é prevista a implantação do Corredor Metropolitano, prolongamento da PR-423, que liga os municípios de Araucária e Curitiba, sendo a interseção com a BR-116 seu ponto final.

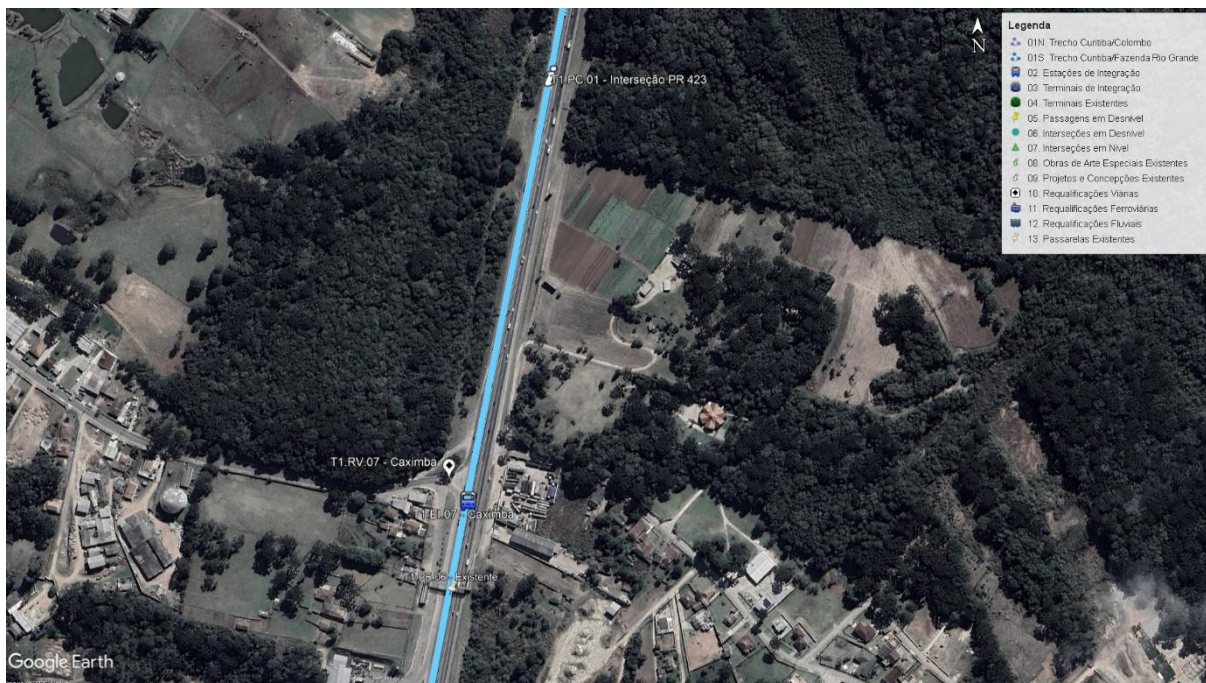


Figura 22 - Intervenção R. Jorge Tortato

a) Estações de integração

Para a Estação de Integração do Caximba propõe-se que a estação adote o modelo padronizado de parada em nível, nos moldes das estações já consolidadas da Linha Verde, promovendo conectividade funcional com as linhas alimentadoras que operam na região e favorecendo o acesso aos serviços de transporte coletivo metropolitano e urbano.

Como diferencial, no entanto, a Estação do Caximba exige atenção especial à requalificação viária do entorno, uma vez que o acesso aos bairros adjacentes ainda é limitado. Dessa forma, os estudos deverão avaliar melhorias geométricas, ampliação de vias locais e ajustes de traçado, garantindo acessibilidade adequada ao sistema, fluidez para os ônibus alimentadores e segurança viária para todos os modais.

A intervenção também deve considerar a evolução futura da ocupação da região, especialmente diante das diretrizes urbanas de desenvolvimento e dos projetos habitacionais previstos para o bairro Caximba e áreas lindeiras.

b) Compatibilização de projetos ou concepções

É prevista a implantação, na altura do km 121 da BR-116, de interseção com o prolongamento da PR-423, no modelo trevo completo. O projeto desenvolvido considerou a implantação futura da via exclusiva do BRT para o desenvolvimento das soluções geométricas nas vias expressas, marginais, alças e ramos. Dessa forma, os estudos de concepção e anteprojeto do corredor BRT devem considerar, como premissa, a total compatibilização com essa estrutura, evitando interferências nas soluções já projetadas.

2.2.1.11. Rio Iguaçu

A BR-116 intercepta o Rio Iguaçu na divisa entre os municípios de Curitiba e Fazenda Rio Grande, onde há ponte existente, com duas faixas de rolamento em cada

sentido. Assim, faz-se necessário a ampliação da passagem, bem como avaliação da estrutura existente, com a implantação de uma terceira ponte, para o sentido sul.

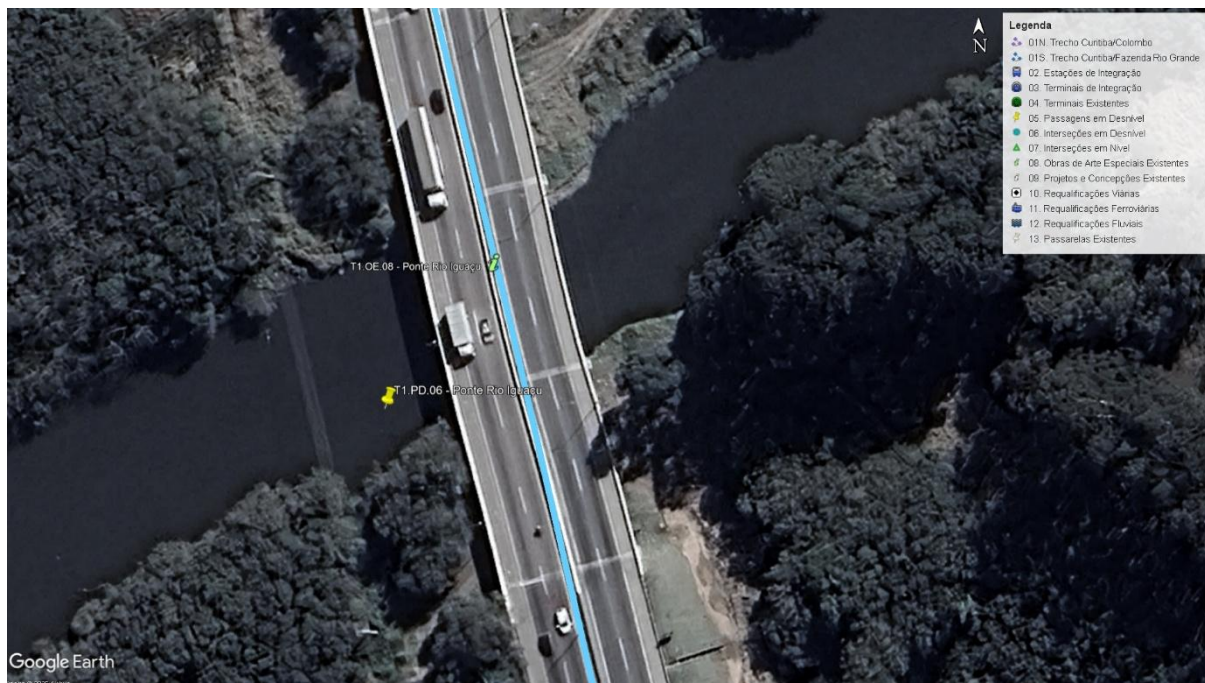


Figura 23 - Intervenção Rio Iguaçu

a) Passagens em desnível (PD)

É necessária a ampliação da estrutura da ponte, com o objetivo de viabilizar a implantação do corredor exclusivo, além de manter a fluidez do tráfego misto e a segurança da travessia sobre o rio. A ampliação deverá considerar as condições estruturais da ponte existente, a disponibilidade de espaço lateral e os impactos ambientais associados à intervenção, especialmente por se tratar de uma travessia fluvial. Em especial, deverá ser verificada a existência de previsões de alteração do perfil transversal do rio.

b) Obras de arte especiais existentes (OE)

Será necessário realizar uma vistoria técnica da estrutura atual, a fim de avaliar suas condições operacionais, estruturais e de segurança.

Essa vistoria deverá verificar se a ponte pode suportar o tráfego adicional do BRT, bem como se há viabilidade técnica para sua ampliação. A análise incluirá a capacidade de carga da estrutura, o estado de conservação dos elementos estruturais e a possibilidade de integração da nova faixa exclusiva ao corpo da ponte já existente.

Deverá ainda ser estudada a capacidade hidráulica da obra existente, bem como seu atendimento à vazão e cota máxima de cheias, dados a serem obtidos através de estudo hidrológico.

2.2.1.12. Avenida Carvalho

É prevista intervenção na região do Eucaliptos, situada ao norte de Fazenda Rio Grande, nas proximidades da Avenida Carvalho. O local se destaca por já contar com projetos e concepções descritas no Plano de Mobilidade Urbana do município, o

que reforça a necessidade de compatibilização entre as propostas existentes e as soluções do BRT Norte-Sul Metropolitano.

Dada sua posição geográfica e potencial de integração, essa área surge como uma alternativa viável para a implantação de uma interseção em desnível, permitindo retornos e acessos à região.



Figura 24 - Intervenção Av. Carvalho

a) Interseções em desnível

A implantação de uma interseção em desnível na região do bairro Eucaliptos, no extremo norte do município de Fazenda Rio Grande, representa uma solução estratégica para garantir o acesso eficiente ao município e viabilizar um ponto de retorno. Essa localização é particularmente favorável por se tratar de uma área de transição entre os municípios, permitindo a segregação dos fluxos viários locais e metropolitanos sem comprometer a fluidez do corredor principal.

No Plano de Mobilidade Urbana de Fazenda Rio Grande, existe uma concepção prévia de interseção na altura da Rua Cambuci, conectando-se ao prolongamento dessa via e à diretriz viária que acompanha o oleoduto na porção leste do município. Essa concepção propõe a construção de um viaduto que interligue a Rua Cambuci à BR-116, funcionando como ponto de integração entre a Via Expressa e o Corredor Metropolitano.

Dessa forma, sugere-se que os estudos avaliem a viabilidade de compatibilizar a interseção em desnível do BRT com essa diretriz existente. Caso essa compatibilização não se mostre viável, a implantação da interseção poderá ser reposicionada para um outro local, onde há maior disponibilidade de espaço e menor interferência urbana, permitindo a execução da obra com menor impacto e maior flexibilidade técnica.

b) Compatibilização de projetos ou concepções

No trecho inicial do município de Fazenda Rio Grande, o traçado do BRT Norte-Sul Metropolitano cruza uma região que apresenta importantes diretrizes viárias previamente estabelecidas no Plano de Mobilidade Urbana (PMU) do município. Por isso, torna-se fundamental promover a compatibilização de modo a garantir a integração funcional entre as intervenções propostas e a malha viária planejada para o município.

Três concepções principais se destacam nesse contexto. A primeira é a diretriz viária da Rua Cambuci, onde o PMU prevê a implantação de um viaduto na interseção com a BR-116, interligando-se ao prolongamento da via em direção leste, ao longo do traçado do oleoduto. Essa concepção tem como objetivo conectar a Via Expressa ao Corredor Metropolitano e permitir o acesso facilitado entre Fazenda Rio Grande e Curitiba.

A segunda concepção envolve a Avenida das Américas, na altura da Rua Nelson Claudino dos Santos. O plano prevê a construção de uma alça de acesso em mão única sobre a marginal da BR-116, com o objetivo de conectar os bairros Eucaliptos, Pioneiros e Iguaçu, evitando o uso do semáforo existente na interseção da Avenida Carlos Eduardo Nichele com a BR-116. Essa solução visa melhorar a fluidez viária e eliminar gargalos operacionais.

A terceira concepção está na Rua Jatobá, também interligada à Avenida Carlos Eduardo Nichele. Nesse ponto, o PMU propõe a implantação de outra alça de acesso que permita o fluxo viário no sentido inverso ao da alça da Av. das Américas, garantindo a conexão entre os bairros Pioneiros, Iguaçu e Eucaliptos sem a necessidade do semáforo atualmente existente.

A integração dessas concepções com o anteprojeto do BRT deve ser criteriosamente estudada, permitindo que as intervenções se reforcem mutuamente e contribuam para a eficiência do sistema de transporte metropolitano, sem sobreposição ou retrabalho. Caso alguma das soluções previstas no PMU se mostre inviável frente às necessidades do BRT, sua revisão ou redirecionamento poderá ser considerada, respeitando sempre os princípios de viabilidade técnica, funcionalidade operacional e custo-benefício.

2.2.1.13. Terminal Fazenda Rio Grande

A intervenção no entorno do Terminal Fazenda Rio Grande assume papel estratégico no contexto do BRT Norte-Sul Metropolitano, por se tratar de um dos principais pontos de integração entre o sistema troncal e as linhas alimentadoras que atendem amplamente o município.

Deverão ser avaliadas as passagens em desnível existentes quanto à necessidade de ampliação e em especial quanto às formas de acesso dos ônibus ao Terminal.

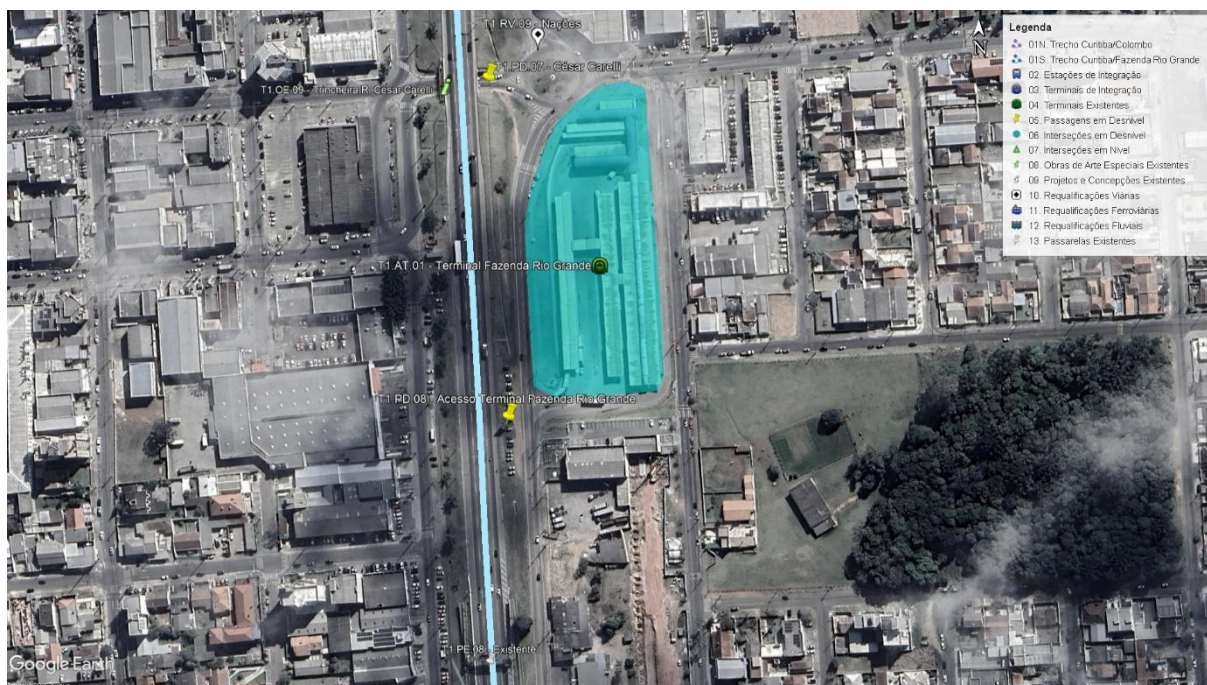


Figura 25 - Intervenção Terminal Fazenda Rio Grande

a) Adequação Terminal de Integração

O terminal atualmente opera com elevada demanda, concentrando embarques e desembarques de usuários provenientes de diversos bairros da cidade, o que impõe a necessidade de intervenções para integrar a nova infraestrutura do BRT sem prejudicar a operação atual.

Como diretriz preliminar, deve ser previsto um estudo técnico-operacional para readequação da capacidade do terminal, considerando o acréscimo de linhas troncais oriundas do BRT, bem como a manutenção e possível reconfiguração das linhas alimentadoras existentes. Esse estudo deve contemplar a ampliação ou reordenamento das plataformas de embarque e desembarque, definição de áreas segregadas para o atendimento das linhas do BRT e das linhas convencionais, além da avaliação da circulação interna de veículos, com especial atenção às áreas de manobra, acesso e saída.

Além disso, a adequação do terminal deverá prever a requalificação dos acessos viários ao entorno imediato e de pedestres nas proximidades do terminal, a fim de garantir fluidez ao tráfego de entrada e saída dos ônibus e compatibilidade com o novo traçado do corredor exclusivo.

b) Passagens em desnível (PD)

Na Rua César Carelli há passagem em desnível existente, com uma configuração com duas faixas por sentido, fazendo necessária a avaliação de ampliação geométrica da estrutura existente, de modo a acomodar as faixas exclusivas do BRT, além de garantir a continuidade das faixas da rodovia. Essa ampliação deve considerar não apenas o alargamento da plataforma viária, mas também a verificação da altura livre sob a passagem existente.

A via inferior já se encontra implantada em um nível rebaixado, com características de uma trincheira, o que exige uma análise criteriosa das condições

estruturais e geotécnicas do entorno, incluindo a estabilização dos taludes. É fundamental assegurar que a altura disponível seja suficiente para a passagem segura dos alimentadores da região, respeitando as normas técnicas aplicáveis e garantindo a adequada circulação dos demais modais.

Ainda, prevê-se a necessidade de implantação de uma passagem em desnível mais ao sul, para acesso ao Terminal. Tal estudo deve ser exaustivo no sentido de verificar as várias possibilidades, como passagem inferior ou superior à pista sentido norte da BR-116, alterando ou não o greide desta.

c) Obras de arte especiais existentes (OE)

As OEs que compõem a passagem em desnível na Rua César Carelli deverão ser avaliadas quanto à possibilidade de ampliação para a implantação da canaleta exclusiva do BRT.

Além disso, deverá ser analisada a viabilidade de ampliação da estrutura, permitindo o alargamento das faixas e a inclusão das pistas exclusivas para o transporte coletivo. Esse estudo deverá considerar os limites físicos da estrutura existente, as condições do solo, as interferências com redes de infraestrutura urbana e a viabilidade técnica e econômica da ampliação.

2.2.1.14. Avenida Nossa Sra. Aparecida

A intervenção no bairro Nações, em Fazenda Rio Grande, insere-se no traçado estratégico do BRT Norte-Sul Metropolitano como um segmento de continuidade operacional e de conexão entre os principais pontos de embarque, desembarque e redistribuição de fluxo da região. Dessa forma, deverá ser avaliada a implantação da estação de integração denominada Nações.

Prevê-se a necessidade de ampliação da passagem em desnível existente, bem como a avaliação das estruturas existentes. Ainda, deverão ser avaliadas as concepções e projetos municipais existentes.



Figura 26 - Intervenção Av. Nossa Sra. Aparecida

a) Estações de integração (EI)

A Estação de Integração Nações está prevista para implantação ao longo da Rodovia Régis Bittencourt (BR-116), nas imediações da rotatória da Avenida Nossa Senhora Aparecida. Trata-se de um ponto estratégico no sistema BRT Norte-Sul Metropolitano, voltado à integração física e operacional das linhas alimentadoras que atendem os bairros da região de Fazenda Rio Grande, tais como Gralha Azul, Santa Terezinha, Santa Maria, Estados, Nações, Estados/Spazio, Veneza/Colonial e Veneza/Pedágio, entre outras. A concepção da estação deve considerar sua função como elemento de conexão entre o sistema troncal do BRT e os bairros adjacentes, garantindo acessibilidade segura, conforto aos usuários e eficiência nas manobras dos veículos.

b) Passagens em desnível (PD)

A passagem em desnível existente deverá ser ampliada para comportar adequadamente a implantação do BRT Norte-Sul Metropolitano. A estrutura, com duas faixas de tráfego em cada sentido, não dispõe da largura necessária para a inclusão da canaleta exclusiva do BRT.

Além da adequação geométrica e estrutural, a ampliação deve considerar o reposicionamento de elementos de sinalização e barreiras de proteção, bem como a eventual necessidade de contenções nos taludes adjacentes.

c) Obras de arte especiais existentes

A Obra de Arte Especial (OAE) existente, nas proximidades da Rua Nossa Senhora Aparecida, deve ser avaliada quanto a sua capacidade geométrica para comportar a implantação da canaleta exclusiva do BRT Norte-Sul Metropolitano, bem como suportar a ampliação da seção viária necessária para acomodar as novas faixas de tráfego.

d) Compatibilização de projetos ou concepções

Na região da intervenção há diretrizes já previstas no Plano de Mobilidade Urbana do município de Fazenda Rio Grande. Entre essas diretrizes, destaca-se a proposta de implantação de uma nova passagem em desnível que conecte as ruas Rio Tejo e Jacarandá, viabilizando a formação de um binário vertical no município.

Segundo o plano municipal, esse binário seria composto, no sentido oeste-leste, pela Avenida Nossa Senhora Aparecida, utilizando o viaduto já existente para acesso à Rua Itália. No sentido leste-oeste, o tráfego se iniciaria na Avenida Venezuela, converteria pela Rua Jacarandá na Travessa Bélgica e utilizaria o novo viaduto proposto para atravessar a BR-116 e acessar a Rua Rio Tejo na porção oeste. Essa solução visa redistribuir os fluxos viários, desafogar o viaduto atual da Avenida Nossa Senhora Aparecida e reduzir os pontos de conflito e a incidência de acidentes na rotatória existente.

Para garantir a efetividade da concepção do BRT e a funcionalidade do sistema viário local, será necessário realizar uma análise de compatibilização entre essas propostas. Isso inclui verificar se a implantação da canaleta exclusiva do BRT

é compatível com as obras viárias previstas, identificar eventuais interferências geométricas ou operacionais e, caso necessário, propor ajustes ou reconfigurações.

2.2.1.15. Avenida Áustria

A intervenção prevista para a região do Gralha Azul, prevê a implantação da Estação de Integração Áustria.

Deverá ser avaliada a possibilidade de implantação de passagem em desnível na Avenida Áustria, bem como a ampliação da passagem existente de retorno, mais ao sul.



Figura 27 - Intervenção Av. Áustria

a) Estações de integração

A Estação de Integração Gralha Azul está prevista para ser implantada nas imediações do Parque Verde, em uma região estratégica que concentra grande volume de deslocamentos locais. A estação tem como objetivo proporcionar a integração física e operacional entre o corredor BRT Norte-Sul Metropolitano e as linhas alimentadoras que atendem aos bairros Gralha Azul, Veneza/Pedágio, Santa Maria, Estados, Estados/Spazio, Veneza/Colonial, Nações, entre outras.

Devido à proximidade com uma passagem em desnível já existente, que atualmente permite retornos na rodovia, torna-se possível utilizar essa estrutura como apoio à operação do sistema, facilitando o acesso e retorno dos ônibus alimentadores à estação.

b) Passagens em desnível

Na intervenção do bairro Gralha Azul, em Fazenda Rio Grande, estão sugeridas duas passagens em desnível com funções complementares, voltadas à melhoria da integração viária, da operação do BRT Norte-Sul Metropolitano e da

conexão entre bairros estratégicos do município. Ambas as estruturas devem ser concebidas de forma articulada, respeitando as diretrizes viárias regionais.

A primeira estrutura prevista é a Passagem em Desnível da Avenida Áustria, que tem como objetivo principal viabilizar a conexão entre a Rua Áustria, localizada no bairro Gralha Azul, e a Rua São Idelfonso, no bairro Estados. Esta ligação faz parte das Diretrizes Viárias Metropolitanas estabelecidas para a região, que preveem a formação de um eixo de integração entre os bairros Gralha Azul, Estados e Santa Terezinha, proporcionando maior conectividade intramunicipal e redução da dependência da Rodovia Régis Bittencourt para deslocamentos locais.

A proposta para essa passagem em desnível se assemelha ao modelo sugerido na intervenção do Campo de Santana, prevendo a transposição da rodovia por meio de uma estrutura inferior ou superior exclusiva para o tráfego local. No entanto, diferentemente da solução em Campo de Santana, não está prevista a implantação de uma interseção em desnível. A ideia é que a passagem funcione como uma ligação direta entre bairros, com a implantação de uma estação de integração localizada junto à passagem em desnível. Esta estação atenderia às linhas alimentadoras que cruzam os bairros mencionados, promovendo a conexão com a estrutura do BRT principal por meio de uma passarela exclusiva de integração, que conectaria fisicamente a nova estação à Estação de Integração Gralha Azul, localizada junto à canaleta. Dessa forma, o sistema garante o embarque e desembarque eficiente de passageiros que se deslocam localmente, mesmo sem acesso direto à canaleta principal, aumentando a capilaridade do transporte metropolitano e reduzindo os deslocamentos de veículos individuais na região.

A segunda estrutura é a Passagem em Desnível para Retorno no Gralha Azul, situada nas imediações do Parque Verde. Trata-se de uma estrutura viária existente, atualmente composta por apenas duas faixas de tráfego por sentido, utilizada para viabilizar o retorno de veículos oriundos da Rodovia Régis Bittencourt (BR-116). Com a implantação do BRT Norte-Sul Metropolitano, que prevê a construção de canaletas exclusivas para o transporte coletivo, essa passagem passa a ter papel fundamental para a operação do sistema.

Diante do novo cenário, torna-se necessária a ampliação e readequação da estrutura existente, de modo a acomodar os novos fluxos gerados pela operação dos ônibus articulados, pelos veículos alimentadores e pelo tráfego geral de retorno. A proposta de ampliação deve prever a criação de faixas segregadas para veículos do transporte coletivo, especialmente para garantir o acesso eficiente à Estação de Integração Gralha Azul, situada nas imediações da estrutura. Além disso, a intervenção deve passar por passarelas para pedestres, assegurando a acessibilidade universal e a funcionalidade do sistema.

Com essas duas passagens articuladas, uma voltada à conexão interbairros e outra ao retorno operacional e integração com a canaleta exclusiva, a intervenção do Gralha Azul cumpre papel estratégico na ampliação da cobertura do sistema e na qualificação da infraestrutura urbana da região, promovendo maior eficiência no deslocamento metropolitano e melhorando significativamente as condições de mobilidade local.

c) Obras de arte especiais existentes

Diante da proposta de ampliação da estrutura da passagem existente para acomodar as faixas exclusivas destinadas ao sistema de transporte coletivo, torna-se fundamental a realização de uma vistoria técnica na estrutura existente.

Essa vistoria tem como objetivo verificar as condições estruturais da OAE, avaliando sua capacidade de carga e possibilidade de ampliação geométrica, a fim de assegurar que a ampliação pretendida poderá ser executada de forma segura e eficiente. Além disso, a inspeção permitirá identificar eventuais patologias ou limitações técnicas que possam comprometer a implantação do novo traçado do BRT.

2.2.1.16. Avenida Rio Tocantins

A intervenção no bairro Estados representa o ponto final do Trecho 01 do BRT Norte-Sul Metropolitano.

É previsto a implantação de estação e terminal de integração, assim como de passagem em desnível para acomodar as operações viárias necessárias.



Figura 28 - Intervenção Av. Rio Tocantins

a) Terminais de integração

O Terminal de Integração Estados é uma intervenção estratégica situada na porção final do Trecho 01 do BRT Norte-Sul Metropolitano, que conecta os municípios de Curitiba e Fazenda Rio Grande. Sua implantação é fundamental tanto para consolidar a integração com as linhas alimentadoras da região quanto para viabilizar o retorno operacional das linhas troncais que utilizarão a canaleta exclusiva.

A definição do local ideal para o terminal deve priorizar a conectividade operacional, garantindo acessos eficientes e seguros para os veículos do sistema, e a viabilidade técnica, legal e fundiária, considerando a minimização de desapropriações e o impacto no entorno urbano. Nesse contexto, duas alternativas foram identificadas como potenciais áreas de implantação e deverão ser analisadas em estudos comparativos durante a fase de concepção.

A primeira alternativa é a área desativada da antiga balança da Arteris Planalto Sul, situada à margem da BR-116. Essa localização apresenta vantagens significativas como a disponibilidade espacial, ausência de custos com desapropriação, topografia favorável e a presença de acessos rodoviários já consolidados. Embora demande adequações estruturais, o uso anterior como espaço logístico facilita sua adaptação para um terminal de pequeno a médio porte, com menores custos de regularização e implantação de infraestrutura básica.

A segunda alternativa está localizada nas proximidades do Parque Verde, junto ao CMEI Professora Eronildes Camargo. A área é bem posicionada para atender à demanda local de bairros adjacentes e possibilita integração com linhas alimentadoras que não utilizam diretamente a BR-116. Contudo, por se tratar de um entorno urbano consolidado, serão necessários estudos cuidadosos para avaliar o impacto nas vias locais, na vizinhança e especialmente na segurança de equipamentos públicos sensíveis, como unidades de ensino.

Caso a escolha recaia sobre a primeira alternativa (área da antiga balança), deverá ser prevista, adicionalmente, a implantação de uma Estação de Integração nas proximidades da segunda alternativa (região do Parque Verde), assegurando o atendimento aos usuários daquela área urbana com eficiência e capilaridade no sistema.

b) Estações de integração

A Estação de Integração Parque Verde é uma intervenção complementar de grande relevância no contexto do BRT Norte-Sul Metropolitano, especialmente se for confirmada a implantação do Terminal de Integração Estados na área da antiga balança da Arteris Planalto Sul. Localizada estrategicamente nas proximidades do CMEI Professora Eronildes Camargo, esta estação tem como principal função garantir a integração física e operacional das linhas alimentadoras da região com o corredor principal do BRT, atendendo diretamente os bairros adjacentes ao Parque Verde.

Por estar inserida em uma área urbana consolidada, a concepção da Estação de Integração Parque Verde deve considerar cuidadosamente aspectos como acessibilidade universal, segurança viária, e o impacto sobre o tráfego local. O entorno da estação abriga equipamentos públicos sensíveis, como unidades educacionais, o que exige soluções que minimizem interferências e garantam a segurança de pedestres.

c) Passagens em desnível

A intervenção da passagem em desnível para acesso ao Terminal de Integração Estados é um elemento essencial para garantir a eficiência operacional do BRT Norte-Sul Metropolitano, especialmente por se tratar do ponto final do trecho entre Curitiba e Fazenda Rio Grande. Independentemente da localização definitiva do terminal, seja na área da antiga balança da Arteris ou nas proximidades do Parque Verde, será necessário viabilizar uma solução de acesso segregado para os ônibus do BRT, de forma a evitar interferências com o tráfego geral e permitir a fluidez no atendimento às linhas troncais e alimentadoras.

Essa passagem em desnível deverá ser projetada exclusivamente para o transporte coletivo, assegurando a conexão direta e segura entre a canaleta do BRT e o terminal, sem gerar conflitos com as faixas de tráfego da via expressa ou com o sistema viário local. O estudo técnico deve considerar as possibilidades de elevar a

via expressa, com a canaleta do BRT passando por passagem superior ou inferior à pista sentido sul da BR-116, permitindo o acesso direto ao terminal por meio de uma estrutura em desnível, por viaduto ou trincheira.

A definição da solução mais adequada dependerá de fatores como a topografia do local, as interferências urbanas e as diretrizes estabelecidas no Plano de Mobilidade Urbana de Fazenda Rio Grande.

d) Compatibilização de projetos ou concepções

Na região do bairro Estados é necessária a análise da proposta existente no Plano de Mobilidade Urbana do município de Fazenda Rio Grande, que prevê a implantação de uma nova passagem ligando a Rua Pernambuco à Avenida Perdizes. Essa conexão direta entre os bairros Estados e Nações surge como uma resposta à demanda crescente da população por alternativas viárias mais eficientes e à necessidade de redistribuir o tráfego urbano em função do aumento demográfico e da expansão territorial da cidade.

Atualmente, o trajeto entre os dois bairros é realizado de forma indireta, utilizando a trincheira do Parque Verde no sentido Nações/Estados e o viaduto do Veneza no sentido oposto. Essa configuração gera sobrecarga em estruturas já existentes e limita a fluidez viária na região, sobretudo no viaduto do Veneza, que tende a atingir seu limite de capacidade nos próximos anos diante do adensamento urbano.

A compatibilização com o projeto do BRT Norte-Sul é fundamental, pois a implantação dessa nova passagem pode representar uma oportunidade de integração entre o sistema viário local e a infraestrutura de transporte metropolitano. A proposta de uma passagem em mão dupla deve ser estudada em conjunto com o traçado e as estruturas previstas para o terminal, avaliando-se a viabilidade técnica, os impactos urbanísticos e a possibilidade de racionalização do sistema viário como um todo.

2.2.2. TRECHO 2 – NORTE - CURITIBA/COLOMBO

2.2.2.1. Estação Atuba

A intervenção no trecho do Atuba, situado na região norte de Curitiba, é o início do trecho 2 do corredor a ser implantado.

A Estação de Integração do Atuba faz parte do sistema BRT implantado pelo município de Curitiba e já está em operação. Assim, a intervenção prevê exclusivamente ações de requalificação viária nos acessos e dispositivos de retorno no entorno da estação, com o objetivo de integrá-la ao corredor a ser implantado e promover melhorias ao entorno. Não está prevista qualquer modificação na estrutura física da estação já existente, sendo mantida sua configuração atual.

O foco da intervenção está em melhorar a fluidez do tráfego, facilitar o acesso dos ônibus alimentadores e organizar os retornos operacionais para os veículos do sistema.



Figura 29 - Intervenção Estação Atuba

2.2.2.2. Rio Atuba

O Rio Atuba marca o limite dos municípios de Curitiba e Colombo. Sobre ele existe uma ponte com duas faixas em cada sentido. Assim, de modo a viabilizar a implantação das faixas adicionais, bem como de vias marginais, a passagem em desnível deverá ser ampliada.

Ainda, é necessária avaliar a necessidade de requalificação fluvial do Rio Verde que corre paralelo à rodovia e desagua no Rio Atuba. Deve ser estudada a possibilidade de canalização do mesmo, caso necessário para implantação de via marginal e/ou implantação de mais faixas de tráfego, inclusive e principalmente para implantação do BRT.



Figura 30 - Intervenção Rio Atuba

a) Passagens em desnível (PD)

Para viabilizar a implantação do traçado do BRT Norte-Sul Metropolitano na região do Rio Atuba, são sugeridas duas novas passagens em desnível, projetadas como ampliações laterais da ponte existente.

A primeira estrutura, localizada a leste da ponte atual, é denominada Passagem em Desnível Rio Atuba. Essa passagem tem como objetivo acomodar as marginas e vias expressas, garantindo espaço útil para a implantação do corredor, segregando o transporte coletivo do tráfego misto.

A segunda estrutura, localizada a oeste da ponte existente, denominada Passagem em Desnível Marginal Rio Atuba, tem como principal objetivo assegurar a continuidade e a conexão da pista marginal da BR-476 com o sistema viário local. Essa passagem é fundamental para viabilizar a integração das marginais com as vias de acesso, garantindo a fluidez do tráfego local sem interferir na canaleta exclusiva ou no fluxo principal da rodovia.

b) Obras de arte especiais existentes (OE)

A Obra de Arte Especial deverá ser vistoriada, com o objetivo de verificar as condições estruturais da ponte e avaliar sua capacidade de carga, especialmente em relação ao tráfego do BRT, incluindo veículos articulados ou biarticulados.

Deverá ainda ser estudada a capacidade hidráulica da obra existente, bem como seu atendimento à vazão e cota máxima de cheias, dados a serem obtidos através de estudo hidrológico. Em caso de não atendimento, deverá ser prevista a prevista a demolição e projetado novo dispositivo.

Além disso, será necessário estudar a viabilidade técnica de ampliação lateral da ponte, tanto para o lado leste (Passagem em Desnível Rio Atuba) quanto para o lado oeste (Passagem em Desnível Marginal Rio Atuba), de modo a integrar as novas estruturas propostas ao conjunto da obra existente.

Na intervenção do Rio Verde, é prevista a necessidade de passagem em desnível nas ruas Huxley e Darwin, alinhadas às diretrizes viárias metropolitanas e ao Plano de Mobilidade Urbana do município de Colombo. Deverão ser avaliadas as alternativas de implantação de duas passagens no sentido transversal à rodovia e de uma única passagem longitudinal, diretamente na rodovia, elevando a BR-476 e permitindo a transposição das vias locais por baixo. Essa solução pode trazer vantagens operacionais e urbanísticas, reduzindo interferências no tecido urbano e racionalizando os custos de implantação. Para isso, será necessário comparar as alternativas propostas por meio de estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental, definindo qual delas melhor atende aos critérios de eficiência, segurança viária, integração urbana e compatibilidade com o entorno.

A passagem em desnível permitirá a consolidação do binário viário proposto entre as ruas Huxley e Darwin, conforme previsto no Plano de Mobilidade Urbana do município de Colombo, promovendo uma redistribuição mais eficiente dos fluxos de tráfego na região e melhorando as condições de circulação nos bairros adjacentes. No entanto, também deverá ser realizado um estudo para avaliar a viabilidade de uma solução alternativa, por meio da implantação de uma interseção em nível.

Paralelamente a essas duas passagens, está prevista também a implantação da extensão da ponte sobre o Rio Verde, na continuação da marginal da BR-476. Essa obra de arte especial será essencial para a expansão da pista marginal e para a integração viária da região Norte, viabilizando retornos operacionais, acessos aos bairros adjacentes e conexão com a futura Estação de Integração Rio Verde.

c) Obras de arte especiais existentes (OE)

A Obra de Arte Especial existente no trecho do Rio Verde, atualmente localizada sobre o curso do rio na Rua Huxley, consiste numa ponte transversal à rodovia, que dá acesso ao bairro. A estrutura deve passar por uma vistoria técnica minuciosa, com o objetivo de avaliar sua integridade estrutural, segurança e capacidade de suporte frente às novas exigências impostas pela implantação da canaleta exclusiva e pelas adaptações viárias previstas para o entorno.

Além da verificação das condições de uso da ponte para o tráfego atual, os estudos deverão considerar sua possível ampliação, no sentido de atender à implantação da Passagem em Desnível na Marginal Rio Verde, garantindo a continuidade funcional da pista marginal da BR-476.

Da mesma forma, deverá ser verificada sua capacidade hidráulica perante a demanda pluviométrica prevista.

d) Compatibilização de projetos ou concepções (CP)

O Plano de Mobilidade Urbana do município de Colombo apresenta proposta de implantação de um eixo binário envolvendo as ruas Huxley e Darwin, que compõem a estrutura viária local para a circulação na região.

De acordo com o plano municipal, a Rua Darwin será transformada em via de sentido único no sentido oeste, ligando o Jardim Campo Alto ao bairro Vila Guaraci, com duas faixas de tráfego, o que poderá beneficiar o escoamento do tráfego local e facilitar a conexão com a Estrada da Ribeira. Já a Rua Huxley passará a operar com uma faixa direcionada para conversões à esquerda em direção à Avenida Argentina,

exigindo adequações geométricas e sinalização específica para garantir segurança e eficiência no fluxo veicular.

e) Requalificações fluviais (RF)

Com a implantação das intervenções previstas nos trechos que envolvem o Rio Atuba e o Rio Verde, torna-se indispensável a realização de requalificações fluviais que assegurem a estabilidade das margens e a compatibilidade das obras de infraestrutura com as condições hidráulicas e ambientais dos cursos desses rios. Essas requalificações têm como objetivo garantir a segurança das intervenções viárias, proteger as estruturas do BRT Norte-Sul Metropolitano e mitigar riscos de erosão ou alagamentos na região.

No trecho do Rio Verde, além da estabilização dos taludes, deverá ser analisada a possibilidade de canalização parcial ou total do leito, caso essa alternativa se mostre mais viável técnica e economicamente. Caso seja considerado pertinente para melhor solução do sistema viário local, poderá ser estudada a possibilidade de canalização fechada.

2.2.2.4. Terminal Maracanã

A interseção na região do Terminal Maracanã é estratégica no traçado do BRT Norte-Sul Metropolitano. No desenvolvimento do Anteprojeto deve-se prever um retorno operacional integrado ao terminal.

No plano funcional, que compõe o Estudo de Viabilidade, deverá ser estudada a implantação futura de uma Estação de Integração conectada ao Terminal Maracanã, dado que o traçado do BRT seguirá até o Terminal Guaraituba.



Figura 32 - Intervenção Terminal Maracanã

a) Adequação terminal de integração (TI)

O Terminal Maracanã, dada sua importância estratégica e o elevado volume de passageiros que atende diariamente, deverá passar por adequações específicas no âmbito do Anteprojeto do BRT Norte-Sul Metropolitano, com o objetivo de integrá-lo de forma plena e funcional ao novo sistema de transporte. Embora a estrutura atual seja consolidada, torna-se necessária sua reavaliação e readequação para comportar as novas dinâmicas operacionais do BRT, em especial no que diz respeito à operação dos ônibus troncais e alimentadores.

Deverá ser realizado um estudo técnico aprofundado para definir a melhor alternativa de retorno operacional. Esse estudo deverá verificar a viabilidade de realizar o retorno interno dos veículos dentro do próprio terminal, que retornariam pela mesma via de acesso, ou, alternativamente, avaliar a implantação de um retorno viário externo, pouco antes da interseção com a Rua Abel Scussiato.

Independentemente da alternativa escolhida, será necessária a requalificação viária no entorno imediato do terminal, em especial na região de chegada pela Avenida Marginal José de Anchieta, que apresenta inúmeras áreas de estacionamento e na saída pela Rua Abel Scussiato, que atualmente apresenta um fluxo viário congestionado. Essas requalificações deverão contemplar o redimensionamento das geometrias das vias, o reforço estrutural do pavimento, reorganização das faixas de rolamento, melhorias de acessibilidade e modernização da sinalização horizontal e vertical, sempre com prioridade para o transporte coletivo.

b) Estações de integração (EI)

A Estação de Integração do Terminal Maracanã é sugerida exclusivamente no estudo de viabilidade e plano funcional, não sendo considerada no escopo do anteprojeto. Isso se deve ao fato de que, no anteprojeto, o traçado do BRT prevê o retorno operacional no interior do terminal existente, dispensando a necessidade de implantação de uma estação externa nesse trecho.

Contudo, para a continuidade futura do sistema, considerando que o BRT seguirá até o Terminal Guaraituba, o traçado não acessará fisicamente o Terminal Maracanã. Nessa condição, torna-se necessária a implantação de uma estação de integração diretamente na rodovia, conectada ao terminal por meio de passarelas elevadas, garantindo a integração física e funcional entre o corredor de alta capacidade e o sistema existente.

Essa solução exige atenção especial aos aspectos geotécnicos, uma vez que a área apresenta desníveis significativos.

c) Interseções em nível (IN)

A interseção em nível para acesso ao Terminal Maracanã configura-se como um elemento essencial dentro do traçado do BRT Norte-Sul Metropolitano, especialmente no contexto do anteprojeto, em que está prevista a entrada física dos veículos do BRT no interior do terminal. Dada essa necessidade de conexão direta, deverá ser estudada a implantação de uma interseção semaforizada para viabilizar o cruzamento seguro entre a canaleta exclusiva e a via de acesso ao terminal.

A proposta prevê o uso de radares semaforicos com prioridade programada para o transporte coletivo, assegurando que a operação do BRT não sofra prejuízos significativos em termos de fluidez e regularidade.

Outras alternativas devem ser estudadas e apresentadas na fase de estudos.

2.2.2.5. Rua Abel Scussiato

Ao norte do Terminal Maracanã, nas proximidades da Rua Abel Scussiato, deverá ser avaliada a possibilidade de implantação de passagens e interseções em desnível, em virtude do conflito entre o futuro corredor e do grande fluxo de veículos existente na região.



Figura 33 - Intervenção R. Abel Scussiato

a) Passagens em desnível (PD)

A passagem em desnível na Rua Abel Scussiato é marcada pelo elevado volume de tráfego que atualmente caracteriza essa interseção. O ponto de cruzamento entre a Rua Abel Scussiato e a Estrada da Ribeira é reconhecido como crítico, com recorrentes registros de congestionamentos, conflitos viários e impactos significativos tanto para o tráfego local quanto para o fluxo de veículos em direção a Curitiba.

A proposta preliminar prevê a implantação de uma passagem superior, que teria início na Rua Roberto Lambach Falavinha, situada em cota mais elevada, e se estenderia até a Rua Abel Scussiato, promovendo a segregação dos fluxos veiculares e permitindo a liberação da Estrada da Ribeira para o tráfego de longa distância e o corredor. No entanto devem ser estudadas diferentes alternativas de solução, incluindo a transposição da rodovia longitudinalmente.

b) Interseções em nível (IN)

A interseção em nível da Rua Santa Madalena, localizada nas proximidades da Estrada da Ribeira, desempenha um papel estratégico no ordenamento viário da região do Alto Maracanã, especialmente por sua função complementar à passagem em desnível proposta para a Rua Abel Scussiato. Trabalhando em conjunto, essas duas intervenções viárias têm o potencial de reorganizar os acessos locais, promover melhores condições de retorno e garantir a conectividade com os bairros adjacentes, sem comprometer a fluidez do corredor exclusivo do BRT Norte-Sul Metropolitano.

Para a interseção da Rua Santa Madalena, é sugerido inicialmente uma solução em nível, com implantação de radares semafóricos, sinalização horizontal e vertical reforçada, além de dispositivos de segurança para pedestres. Os radares semafóricos, assim como em outros pontos do sistema, poderão ser programados para priorizar a passagem dos veículos de transporte coletivo, garantindo a eficiência operacional do corredor.

No entanto, não se descarta a possibilidade de se estudar uma solução em desnível como alternativa futura. A adoção dessa opção, embora mais complexa, poderia proporcionar uma segregação definitiva dos fluxos, aumentando ainda mais a fluidez e segurança da interseção. Contudo, sua viabilidade dependerá de fatores técnicos como o espaço disponível e a acentuada diferença de nível entre as vias, que impõem desafios significativos à engenharia da solução.

c) Compatibilização de projetos ou concepções (CP)

A passagem em desnível da Rua Abel Scuissiato, demanda de uma análise criteriosa quanto à compatibilização com projetos e concepções existentes, em especial com o Plano de Mobilidade Urbana (PMU) do município de Colombo. O PMU contempla a implantação de uma passagem em desnível nessa mesma interseção, buscando melhorar o tráfego local e reduzir conflitos entre veículos e pedestres. No entanto, a implantação do BRT e suas exigências operacionais e geométricas podem tornar a concepção prevista no plano municipal incompatível com o novo traçado e as necessidades específicas do corredor de transporte coletivo em alta capacidade.

Dessa forma, é imprescindível que os estudos realizem uma compatibilização técnica entre a proposta do PMU e o traçado do BRT, avaliando se a concepção existente pode ser adaptada ou aprimorada. Caso se constate que a proposta se tornou obsoleta ou inviável frente às diretrizes do sistema BRT, deve-se considerar o descarte dessa concepção, desenvolvendo-se uma nova solução, adequada às demandas operacionais, espaciais e estruturais do corredor.

2.2.2.6. Rua Princesa Isabel

Nas imediações da Rua Princesa Isabel, deverá ser avaliada a implantação da Estação de Integração Fátima.



Figura 34 - Intervenção R. Princesa Isabel

a) Estações de integração (EI)

A Estação de Integração Fátima está prevista para ser implantada nas imediações do Colombo Park Shopping e do Hipermercado Condor, pontos de elevada concentração de atividades comerciais e de fluxo intenso de pessoas.

Essa estação deverá funcionar como ponto de integração das linhas alimentadoras que operam na região, tais como: Guaraituba/Alto da XV; Guaraituba/Rui Barbosa; Guaraituba/Cabral; Jardim das Graças; Santa Helena e Ana Terra. Também deverá ser analisada a viabilidade de integração com linhas diretas como Guaraituba/Cabral e outras que utilizam esse eixo metropolitano, promovendo maior conectividade e racionalização da rede de transporte coletivo.

b) Compatibilização de projetos ou concepções (CP)

Na interseção entre a Estrada da Ribeira e a Avenida Colombo existe a concepção que deve ser compatibilizada com os Estudos de Concepção do BRT Norte-Sul Metropolitano através das premissas previstas no Plano de Mobilidade Urbana do município de Colombo, que visam à melhoria da capacidade viária e à fluidez do tráfego. O plano propõe a reformulação geométrica, com a implantação de duas faixas de tráfego na Avenida Colombo, no sentido da Estrada da Ribeira, buscando atender à crescente demanda por mobilidade e reduzir os conflitos viários atualmente observados.

Outro fator agravante identificado é a ocupação indevida da faixa de domínio da Estrada da Ribeira para estacionamento, o que compromete ainda mais a operação da interseção. A compatibilização do projeto do BRT com essa realidade local exige medidas que considerem tanto a reorganização do espaço urbano quanto o disciplinamento do uso do solo.

2.2.2.7. Rua João Batista Stocco

Nas imediações da rua João Batista Stocco, no bairro Santa Terezinha, é prevista a implantação da Estação de Integração São Gabriel, considerando também a necessidade de implantação de passagem em desnível nessa rua.



Figura 35 - Intervenção R. João Batista Stocco

a) Estações de integração (EI)

A Estação de Integração São Gabriel está prevista para implantação no trecho compreendido entre a Avenida Colombo e a Avenida Prefeito João Batista Stocco.

A estação deverá atender linhas como Guaraituba/Alto da XV, Guaraituba/Rui Barbosa, Guaraituba/Cabral, Jardim das Graças, Ana Terra e Roça Grande/Guaraituba, além da possibilidade de integração com linhas diretas como Guaraituba/Cabral e outras que cruzam a região.

b) Passagens em desnível (PD)

Prevê-se passagem em desnível da Rua Prefeito João Batista Stocco, visando aprimorar a conectividade viária entre a porção leste da cidade e a Avenida Colombo, sem comprometer o desempenho operacional do BRT Norte-Sul Metropolitano.

A proposta consiste na viabilidade de implantação de alças de acesso que permitam a transposição da rodovia, promovendo uma ligação direta entre áreas urbanas atualmente segregadas pela BR-476. Essa solução tem como principal objetivo assegurar a fluidez do tráfego local, reduzindo a sobrecarga em interseções semaforizadas existentes, ao mesmo tempo em que garante a preservação da faixa exclusiva do transporte coletivo.

Dada a importância funcional da Avenida Prefeito João Batista Stocco como eixo arterial de alto fluxo, a passagem em desnível deve ser projetada considerando a geometria adequada para acomodar os volumes de tráfego previstos, a compatibilização com o traçado do BRT e a segurança viária dos usuários. O estudo

deverá abranger aspectos como supressão ou reconfiguração de retornos existentes, ajustes nos acessos laterais e medidas mitigadoras de impacto no entorno urbano.

2.2.2.8. Terminal Guaraituba

A intervenção no Terminal Guaraituba representa o ponto final do corredor do BRT Norte-Sul Metropolitano, desempenhando papel estratégico tanto na operação das linhas troncais quanto na integração com as linhas alimentadoras que atendem a região de Colombo.



Figura 36 - Intervenção Terminal Guaraituba

a) Adequação terminal de integração (TI)

A adequação do Terminal Guaraituba é necessária uma vez que este terminal será o ponto final da via exclusiva prevista para o trecho em análise, sendo utilizado como retorno operacional. O terminal já desempenha papel relevante no sistema de transporte coletivo do município de Colombo, recebendo diversas linhas alimentadoras da região, e sua readequação visa garantir a integração plena com o novo modelo de operação proposto pelo BRT.

Para comportar adequadamente o aumento da demanda e a operação dos veículos articulados do BRT, será necessária uma reestruturação funcional e física do terminal, incluindo ajustes nas plataformas de embarque e desembarque, reorganização das áreas de manobra e redimensionamento das vias internas de circulação. Também deverá ser prevista a requalificação viária no entorno, com melhorias nos acessos e sinalização, além de intervenções de urbanização para garantir a segurança e o conforto dos usuários.

Um ponto crítico dessa intervenção é a proximidade da ponte sobre o Rio Palmital, o que limita a viabilidade técnica para a implantação de uma passagem em desnível que conecte diretamente a via exclusiva à entrada do terminal. Diante disso, sugere-se a implantação de uma interseção em nível, devidamente sinalizada e com

priorização semafórica para o transporte coletivo, como solução mais adequada dentro das restrições físicas e operacionais do local.

Essa intervenção também deve considerar as diretrizes estabelecidas no Plano de Mobilidade Urbana do município de Colombo, visando a compatibilização com projetos estruturantes já previstos e assegurando uma integração eficiente entre os diferentes modos de transporte.

b) Passagens em desnível (PD)

A intervenção no Rio Palmital compreende a ampliação da ponte existente localizada na BR-476 (Estrada da Ribeira), nas proximidades do Terminal Guaraituba. Atualmente, a ponte existente não possui capacidade suficiente para acomodar as faixas adicionais necessárias à implantação do corredor BRT, o que torna indispensável um estudo técnico detalhado para a ampliação da estrutura, garantindo a inclusão das faixas exclusivas sem comprometer o tráfego geral da rodovia.

Um ponto crítico que deve ser considerado é a curta distância entre a ponte e o Terminal Guaraituba, o que exige um dimensionamento preciso da ampliação. A geometria da nova estrutura deve permitir que os veículos articulados oriundos da faixa exclusiva consigam acessar o terminal por meio de uma interseção em nível, prevista como solução operacional viável diante das limitações de espaço e da impossibilidade de uma ligação direta em desnível.

c) Interseções em nível (IN)

A interseção em nível para acesso ao Terminal Guaraituba deve ser cuidadosamente estudada, especialmente devido à sua localização estratégica logo após a Ponte do Rio Palmital, cuja proximidade impõe restrições físicas para a implantação de soluções mais complexas. Neste contexto, a proposta mais viável é a implantação de uma interseção em nível, devidamente sinalizada e equipada com radar semafórico. A sinalização deve priorizar a segurança dos usuários e a fluidez do transporte coletivo, com sistemas inteligentes capazes de detectar a aproximação dos ônibus para liberar automaticamente a passagem, minimizando o tempo de espera e garantindo eficiência operacional.

Também deve ser considerado nos estudos, o potencial de implantação de uma passagem em desnível. Esta alternativa poderia ser integrada à ampliação da ponte do Rio Palmital, permitindo que ambas as estruturas funcionem de forma coordenada para otimizar o acesso ao terminal e reduzir interferências no tráfego geral da rodovia.

d) Obras de arte especiais existentes (OE)

A ponte atual apresenta uma configuração com três faixas de rolamento por sentido, o que inicialmente indica uma infraestrutura com boa capacidade de tráfego. No entanto, para a inclusão das faixas exclusivas destinadas ao BRT, é fundamental avaliar se a estrutura existente permite essa ampliação sem comprometer a estabilidade, durabilidade e segurança da obra.

Essa vistoria deve considerar o estado de conservação dos elementos estruturais, a capacidade de carga admissível frente ao novo volume e tipologia dos veículos, a largura útil disponível para redistribuição de faixas ou possível alargamento, e a integração com os acessos ao Terminal Guaraituba, localizado logo

após a estrutura, exigindo atenção especial à transição entre a ponte e a interseção de entrada no terminal.

e) Compatibilização de projetos ou concepções (CP)

O Plano de Mobilidade Urbana (PMU) do município de Colombo prevê a implantação de um eixo binário entre as ruas Cascavel e Genésio Moreschi. A proposta do PMU estabelece sentido único na Rua Cascavel, no sentido sul (do Guaraituba à Rua João D'Agostin), com duas faixas de tráfego, enquanto a Rua Genésio Moreschi operaria no sentido norte (do Parque dos Lagos ao Guaraituba), também com duas faixas de tráfego.

Considerando que a Rua Cascavel é adjacente ao Terminal Guaraituba, torna-se necessário realizar estudos específicos para verificar a viabilidade de requalificações viárias e eventuais ajustes na operação das linhas alimentadoras da região. As alterações propostas no eixo binário devem ser compatibilizadas com os acessos ao terminal e com o funcionamento da interseção em nível prevista para o BRT, de modo a evitar conflitos de tráfego e garantir fluidez tanto para os ônibus quanto para o tráfego local. A análise deve considerar ainda o impacto da reorganização viária sobre o entorno urbano e conexões com demais vias arteriais, assegurando que a concepção atenda às necessidades do sistema de transporte coletivo metropolitano e à mobilidade urbana local.

2.2.2.9. Rua Leônidas Alberti

A intervenção no Guaraituba, próximo à Rua Leônidas Alberti, consiste na finalização do trecho do BRT Norte-Sul Metropolitano no município de Colombo e demanda ações complementares de requalificação viária que assegurem o pleno funcionamento do sistema mesmo após o término da faixa exclusiva. Nesse sentido, deverá ser avaliada a proposta de passagem em desnível na Rua Leônidas Alberti e a necessidade de uma requalificação viária nas imediações da Rua Roseli Pansolin Alberti, localizada logo após o Terminal Guaraituba.

Essa intervenção tem como principal objetivo organizar o tráfego no trecho final do corredor, reduzindo conflitos viários. A requalificação poderá incluir melhorias geométricas, reconfiguração de cruzamentos, implantação de sinalização adequada, e eventuais ajustes nas conexões com vias locais, proporcionando mais fluidez e segurança ao sistema viário.

Além disso, por se tratar de uma área com crescente adensamento urbano e relevante circulação regional, a qualificação da infraestrutura viária nas proximidades da Rua Roseli Pansolin Alberti se torna essencial para consolidar os benefícios do BRT mesmo além de sua faixa exclusiva, ampliando sua área de influência e promovendo maior eficiência no sistema de transporte metropolitano como um todo.



Figura 37 - Intervenção R. Leônidas Alberti

a) Passagens em desnível (PD)

A Passagem em Desnível na Rua Leônidas Alberti está situada logo após o ponto final da via exclusiva do BRT Norte-Sul Metropolitano, no bairro Guaraituba, e embora se localize fora do trecho oficialmente delimitado para a faixa exclusiva do BRT, configura-se como uma intervenção estratégica para a mobilidade metropolitana. A Rua Leônidas Alberti é classificada como uma Diretriz Viária Metropolitana e, por isso, apresenta grande importância para a articulação regional do tráfego.

A implantação de uma passagem em desnível nesta via surge como solução sugerida para garantir maior fluidez ao tráfego e reduzir a formação de congestionamentos nas imediações do Terminal Guaraituba, sobretudo considerando que a interseção de acesso ao terminal está prevista, inicialmente, como uma solução em nível, controlada por radar semafórico. A Passagem em Desnível na Rua Leônidas Alberti funcionaria, nesse contexto, como um elemento de compensação viária, permitindo a segregação de fluxos e promovendo maior eficiência no sistema de circulação após o terminal.

No entanto, caso os estudos apontem como viável a implantação de uma passagem em desnível para o acesso direto ao Terminal Guaraituba, que resolveria os conflitos viários de forma mais eficiente, a passagem em desnível na Rua Leônidas Alberti poderá ser reavaliada, podendo inclusive ser descartada. Portanto, as duas intervenções devem ser analisadas de forma integrada, no âmbito do planejamento do sistema como um todo, garantindo a melhor solução técnica, econômica e funcional para a mobilidade urbana da região.

3. SERVIÇOS A SEREM DESENVOLVIDOS

(Em atendimento à alínea c do inciso XXIII, Art. 6º, Lei Federal 14.133/2021)

Conforme exposto no item 1.5 ESCOPO GERAL DOS SERVIÇOS, a presente contratação contempla os estudos de viabilidade do objeto e elaboração de plano funcional de implantação para toda a extensão de projeto, e a elaboração dos anteprojetos para os segmentos T1.S1 (Figura 4), T2.S1 e T2.S2 (Figura 5).

Nesse sentido, o escopo contempla, para ambos os trechos, todos os levantamentos e estudos necessários para a consolidação dos estudos de viabilidade de empreendimento, a elaboração do plano funcional viário e dos acessos, paradas das estações e terminais, e a execução de audiências públicas. Já para os segmentos de anteprojeto, levantamentos e estudos específicos que deverão embasar o desenvolvimento do anteprojeto, a elaboração de todas as disciplinas em nível de anteprojeto e a elaboração do orçamento estimativo para execução dos projetos básico e executivo e das obras.

A Tabela 1 apresenta todos os serviços que compõem cada uma das etapas. O escopo detalhado de cada um dos serviços consta nos itens 6, 7 e 8 deste Termo de Referência.

Todos os serviços deverão ser desenvolvidos com a adoção de metodologias, procedimentos e tecnologias BIM, nos termos do disposto no item 4.

Os serviços desenvolvidos deverão ser compilados e apresentados em forma de produtos, conforme as especificações do item 9. No decorrer da execução contratual, a Contratada deverá apresentar as versões preliminares dos produtos, para acompanhamento e análise da fiscalização, conforme prazos e disposições constantes no cronograma físico-financeiro (ANEXO I **Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Tabela 1 - Serviços a serem desenvolvidos

1	ESTUDOS E LEVANTAMENTOS DE VIABILIDADE
1.1	TRECHO 1 - SUL - CURITIBA / FAZENDA RIO GRANDE
1.1.1	ESTUDOS E LEVANTAMENTOS DE TRANSPORTES
1.1.2	ESTUDOS DE TRÁFEGO
1.1.3	ESTUDOS TOPOGRÁFICOS
1.1.4	ESTUDOS SÓCIO-ECONÔMICOS
1.1.5	ESTUDOS AMBIENTAIS
1.1.6	ESTUDOS DE DESAPROPRIAÇÃO
1.1.7	ESTUDOS DE VIABILIDADE
1.2	TRECHO 2 - NORTE - CURITIBA / COLOMBO
1.2.1	ESTUDOS E LEVANTAMENTOS DE TRANSPORTES
1.2.2	ESTUDOS DE TRÁFEGO
1.2.3	ESTUDOS TOPOGRÁFICOS
1.2.4	ESTUDOS SÓCIO-ECONÔMICOS
1.2.5	ESTUDOS AMBIENTAIS
1.2.6	ESTUDOS DE DESAPROPRIAÇÃO
1.2.7	ESTUDO DE VIABILIDADE

2	ESTUDOS DE CONCEPÇÃO
2.1	TRECHO 1 - SUL - CURITIBA / FAZENDA RIO GRANDE
2.1.1	PLANO FUNCIONAL DO SISTEMA VIÁRIO
2.1.2	CONCEPÇÃO DE ESTAÇÕES E TERMINAIS
2.1.3	AUDIÊNCIA PÚBLICA
2.2	TRECHO 2 - NORTE - CURITIBA / COLOMBO
2.2.1	PLANO FUNCIONAL DO SISTEMA VIÁRIO
2.2.2	CONCEPÇÃO DE ESTAÇÕES E TERMINAIS
2.2.3	AUDIÊNCIA PÚBLICA
3	ESTUDOS E LEVANTAMENTOS DE ANTEPROJETO
3.1	TRECHO 1 - SUL - CURITIBA / FAZENDA RIO GRANDE
3.1.1	AVALIAÇÕES DO PAVIMENTO EXISTENTE
3.1.2	ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS
3.1.5	ESTUDOS HIDROLÓGICOS
3.1.6	ESTUDOS DE ESTABILIDADE DE TALUDES
3.1.7	ESTUDOS DE INTERFERÊNCIAS
3.1.8	ESTUDOS DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS
3.2	TRECHO 2 - NORTE - CURITIBA / COLOMBO
3.2.1	AVALIAÇÕES DO PAVIMENTO EXISTENTE
3.2.2	ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS
3.2.5	ESTUDOS HIDROLÓGICOS
3.2.6	ESTUDOS DE ESTABILIDADE DE TALUDES
3.2.7	ESTUDOS DE INTERFERÊNCIAS
3.2.8	ESTUDOS DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS
4	ANTEPROJETOS
4.1	TRECHO 1 - SUL - CURITIBA / FAZENDA RIO GRANDE – SUBTRECHO 1 – PINHEIRINHO/CAMPO SANTANA
4.1.1	ANTEPROJETO GEOMÉTRICO
4.1.2	ANTEPROJETO DE TERRAPLENAGEM
4.1.3	ANTEPROJETO DE DRENAGEM
4.1.4	ANTEPROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
4.1.5	ANTEPROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS
4.1.6	ANTEPROJETO DE SINALIZAÇÃO
4.1.7	ANTEPROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES
4.1.8	ANTEPROJETO DE INTERFERÊNCIAS
4.1.9	ANTEPROJETO DE PAISAGISMO
4.1.10	ANTEPROJETO DE ILUMINAÇÃO E RDU
4.1.11	PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO
4.1.12	ANTEPROJETO DE REQUALIFICAÇÃO FERROVIÁRIA
4.1.13	PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRA
4.1.14	ORÇAMENTO ESTIMATIVO

4.2	TRECHO 2 - NORTE - CURITIBA / COLOMBO – SUBTRECHOS 1 E 2 – ATUBA/ALTO MARACANÃ
4.2.1	ANTEPROJETO GEOMÉTRICO
4.2.2	ANTEPROJETO DE TERRAPLENAGEM
4.2.3	ANTEPROJETO DE DRENAGEM
4.2.4	ANTEPROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
4.2.5	ANTEPROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS
4.2.6	ANTEPROJETO DE SINALIZAÇÃO
4.2.7	ANTEPROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES
4.2.8	ANTEPROJETO DE INTERFERÊNCIAS
4.2.9	ANTEPROJETO DE PAISAGISMO
4.2.10	ANTEPROJETO DE ILUMINAÇÃO E RDU
4.2.11	PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO
4.2.12	ANTEPROJETO DE REQUALIFICAÇÃO FLUVIAL
4.2.13	PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRA
4.2.14	ORÇAMENTO ESTIMATIVO

4. DA ADOÇÃO DO BIM

(Em atendimento à alínea c do inciso XXIII, Art. 6º, Lei Federal 14.133/2021)

A execução dos serviços objeto deste Termo de Referência deverá adotar, de forma obrigatória, a Metodologia BIM – Building Information Modeling (Modelagem da Informação da Construção), em conformidade com o Decreto Federal nº 10.306/2020, que institui a Estratégia Nacional de Disseminação do BIM (BIM BR), com o Decreto Estadual nº 3.722/2019, que estabelece a Estratégia BIM PR, com as diretrizes da Secretaria de Estado da Infraestrutura e Logística do Paraná – SEIL, e com o disposto na Lei Federal nº 14.133/2021, no que tange à busca por maior eficiência, controle e transparência nas contratações públicas de obras e serviços de engenharia.

A adoção do BIM deverá ocorrer em todas as etapas de desenvolvimento previstas neste Termo de Referência, compreendendo o Estudo de Viabilidade e o Anteprojeto do BRT Norte-Sul Metropolitano. A modelagem deverá assegurar abordagem integrada, digital e colaborativa entre os diversos agentes envolvidos, promovendo racionalização de processos, interoperabilidade entre disciplinas, confiabilidade técnica e padronização da documentação.

Os modelos deverão ser entregues atualizados ao término do contrato, representando a consolidação dos produtos elaborados, em conformidade com os requisitos estabelecidos no Plano de Execução BIM – PEB.

A Contratada deverá indicar profissional responsável a ser nomeado como Coordenador BIM, que deverá comprovar capacidade técnico-profissional nos termos do item 14.3.1 deste Termo de Referência. Este profissional será responsável pela coordenação da modelagem, integração digital, compatibilização multidisciplinar, detecção de interferências (clash detection) e pela elaboração do Plano de Execução BIM pós-contrato, tomando como base o PEB preliminar fornecido pela Administração.

A compatibilização entre disciplinas, a detecção de interferências e o registro das correções deverão ocorrer ao longo de todas as etapas, sendo parte integrante e obrigatória do desenvolvimento dos modelos

4.1. OBJETIVOS DA ADOÇÃO DO BIM

A adoção da metodologia BIM tem por objetivo estruturar o desenvolvimento dos Estudos de Viabilidade e do Anteprojeto do Sistema BRT Norte-Sul Metropolitano, garantindo a aplicação integrada dos usos BIM definidos neste Termo de Referência. O BIM será empregado para viabilizar a modelagem multidisciplinar das soluções do corredor e das estações, permitindo a representação precisa dos elementos e o tratamento digital das diversas disciplinas envolvidas.

A metodologia também será utilizada para assegurar a coordenação entre disciplinas e a identificação antecipada de conflitos, possibilitando a compatibilização geométrica e funcional das soluções projetadas. A extração de quantitativos será realizada diretamente a partir dos modelos, garantindo maior confiabilidade das informações e reduzindo inconsistências típicas de levantamentos manuais.

A federação dos modelos no Ambiente Comum de Dados permitirá organizar, rastrear e controlar a informação de forma centralizada, assegurando versionamento adequado e registro das alterações. A geração de documentação derivada do modelo proporcionará coerência entre pranchas, tabelas e modelos digitais, enquanto a modelagem e a coordenação dos sistemas operacionais das estações garantirão integração entre arquitetura, estruturas e sistemas técnicos.

Além disso, o uso do BIM contribuirá para estruturar dados relevantes para a gestão e manutenção futura do ativo, bem como apoiar a tomada de decisões por meio de simulações e validações de modelo. A aplicação integrada desses objetivos visa aumentar a precisão técnica, reduzir retrabalhos e consolidar um fluxo de trabalho colaborativo e digital em todas as etapas previstas neste Termo de Referência.

4.2. PLANO DE EXECUÇÃO BIM (PEB)

A Contratada deverá apresentar, em até 15 (quinze) dias corridos após a assinatura do contrato, o Plano de Execução BIM (PEB), contendo as diretrizes, estratégias, metodologias e padrões a serem adotados para o desenvolvimento da modelagem BIM durante todas as fases do contrato, compreendendo o Estudo de Viabilidade e o Anteprojeto do BRT Norte-Sul Metropolitano.

O documento a ser entregue pela Contratada será o PEB pós-contrato, elaborado a partir do PEB pré-contrato disponibilizado no ANEXO II – PLANO DE EXECUÇÃO BIM. A Contratada poderá propor adequações ao modelo fornecido pela Contratante, que serão analisadas e aprovadas, ou não, pela fiscalização.

O PEB deverá observar as recomendações contidas nos Cadernos BIM da Secretaria de Estado da Infraestrutura e Logística do Paraná (SEIL/PR), em especial o Caderno 11 – Especificações Técnicas para Contratação de Projetos em BIM, além das normas ABNT NBR ISO 19650 (Partes 1 e 2). O documento deverá ser aprovado pela fiscalização da AMEP antes do início das atividades de modelagem e atualizado

sempre que houver alteração de escopo, metodologia ou cronograma, ficando sujeito à aprovação formal da Contratante.

Os modelos BIM deverão estar compatibilizados entre si e atender ao nível de desenvolvimento mínimo estabelecido no próprio PEB. A validação dos modelos pela fiscalização será condição prévia para o avanço das fases subsequentes do contrato.

A modelagem deverá adotar padrões de interoperabilidade, integração multidisciplinar e consistência documental, assegurando que todos os entregáveis sejam produzidos de forma coordenada e extraídos diretamente dos modelos digitais. A entrega final deverá incluir os modelos completos em formato nativo e em formato aberto interoperável (IFC), com todas as disciplinas compatibilizadas e organizadas, além da documentação complementar, relatórios técnicos e pranchas derivadas dos modelos.

4.3. AMBIENTE COMUM DE DADOS (ACD)

A Contratada deverá implantar e manter ativo, durante toda a vigência do contrato, um Ambiente Comum de Dados (ACD) destinado à organização, armazenamento, abastecimento e disponibilização dos arquivos, modelos, documentos técnicos, relatórios e demais objetos entregáveis previstos à implantação do BRT Norte-Sul Metropolitano.

O ACD a ser utilizado será informado pela AMEP, sendo disponibilizado acesso institucional para uso da Contratada. O objetivo é assegurar uniformidade na gestão das informações, rastreabilidade documental e integração com os processos de fiscalização e acompanhamento contratual. O uso desse ambiente será obrigatório para a postagem e organização de todos os entregáveis, sem prejuízo da responsabilidade da Contratada pela correta publicação, versionamento e estruturação dos arquivos.

O ACD deverá observar boas práticas de interoperabilidade e gestão documental, garantindo controle de acesso, histórico de atualizações, registros de revisões e rastreabilidade de todas as interações. O ambiente deverá possibilitar a colaboração entre todos os agentes envolvidos (Contratada, subcontratados, fiscalização, AMEP e demais entes autorizados), assegurando que todos os documentos estejam atualizados, disponíveis e organizados conforme a estrutura de pastas, nomenclatura e fluxos de aprovação definidos no Plano de Execução BIM – PEB.

O ACD poderá ser implantado em plataforma específica compatível com padrões BIM e acessível em ambiente web, ou, alternativamente, em repositório digital seguro, desde que respeitados os requisitos mínimos de organização, controle de versões, acesso remoto, integridade e interoperabilidade dos arquivos.

Compete à Contratada:

- Garantir que os arquivos postados no ACD estejam identificados conforme definições apresentadas no PEB;
- Manter registros de todas as versões e revisões dos arquivos, com datas, autores e histórico de alterações;

Publicar os entregáveis em conformidade com o cronograma do PEB, observando as fases de estudo, anteprojeto e demais etapas previstas;

- Garantir o acesso integral da AMEP e da equipe de fiscalização a todo o conteúdo do ACD, com permissões de leitura, visualização, download e registro de parecer técnico;
- Atualizar periodicamente o conteúdo do ACD conforme evolução dos serviços, promovendo a organização e o arquivamento adequado da documentação final, conforme diretrizes do PEB.

Ao término do contrato, todo o conteúdo armazenado no ACD deverá ser transferido integralmente para o local indicado pela AMEP, contemplando os modelos digitais nos formatos nativos e outros requisitados (tais como IFC, PDF e demais exigidos), além de toda a documentação técnica associada, incluindo relatórios de compatibilização, atas, pranchas, registros de versões e demais arquivos contratuais, de forma organizada, legível e catalogada.

O descumprimento das obrigações relativas ao ACD, bem como a ausência de estruturação adequada ou atraso na disponibilização dos entregáveis, poderá implicar em suspensão de medições, rejeição de serviços ou aplicação de penalidades contratuais.

5. PREMISSAS PARA DESENVOLVIMENTO DOS PRODUTOS

(Em atendimento à alínea c do inciso XXIII, Art. 6º, Lei Federal 14.133/2021)

No desenvolvimento dos estudos e projetos deverão ser consideradas, minimamente, as seguintes premissas:

a) Premissas Técnicas

- i. Considerar a necessidade de requalificação e/ou implantação de vias, interseções, laços de quadra, rotatórias, retornos, acessos, estruturas de contenção, trincheiras, viadutos, pontes e demais soluções de engenharia;
- ii. Ter as vias projetadas atendendo a demanda do novo corredor de transporte com segurança, através de pista própria para cada tipo de tráfego envolvido;
- iii. Possibilitar no projeto a integração física entre linhas troncais, serviços alimentadores e outros sistemas de transporte de alta capacidade;
- iv. Facilitar a integração entre o sistema e outras opções de mobilidade urbana, como caminhadas, bicicletas, táxis, transporte particular, etc;
- v. Implementar medidas para facilitar o acesso de pessoas com necessidades especiais, como crianças, idosos e indivíduos com deficiência física;
- vi. Propor melhorias na pavimentação, drenagem, interseções, sinalização (semafórica, vertical e horizontal) e o tratamento urbanístico (iluminação e equipamentos urbanos, interseções, paisagismo, etc).
- vii. Minimizar as desapropriações necessárias para implantação da obra, atendendo os critérios e normas de projeto.

b) Premissas Econômicas

- i. Realizar uma análise abrangente da viabilidade financeira do empreendimento, considerando projeções realistas de demanda de passageiros, custos de construção, operação, manutenção e receitas esperadas;
 - ii. Estimar os custos das alternativas construção, incluindo infraestrutura, estações, terminais, reformas e adequações, sistemas de bilhetagem, tecnologias, entre outros;
 - iii. Considerar as fontes de receita do projeto, como tarifas de passageiros, subsídios governamentais, publicidade, parcerias, entre outros;
 - iv. Considerar os investimentos iniciais em relação aos retornos esperados ao longo do tempo, buscando maximizar o valor para a sociedade;
 - v. Buscar otimizar os custos operacionais e de manutenção;
- c) Premissas Sociais
- i. Avaliar os impactos sociais do empreendimento na comunidade local, considerando fatores como deslocamento de moradores, comércio e atividades econômicas, e propor medidas de mitigação e compensação quando necessário;
 - ii. Buscar a integração do corredor com o tecido urbano das cidades envolvidas, facilitando a circulação de pedestres, o acesso a pontos de interesse e a integração com outros modos de transporte;
 - iii. Identificar oportunidades para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, como redução do tempo de deslocamento, melhoria da acessibilidade e estímulo ao uso do transporte público;
 - iv. Considerar o potencial do empreendimento para impulsionar o desenvolvimento socioeconômico das áreas atendidas, gerando empregos, fomentando atividades econômicas e revitalizando regiões urbanas;
 - v. Implementar medidas para promover a inclusão social e a equidade, assegurando que o empreendimento atenda a diversos grupos sociais de maneira justa.
- d) Premissas Ambientais
- i. Realizar uma avaliação completa dos impactos ambientais do projeto, considerando aspectos como uso do solo, recursos hídricos, biodiversidade, qualidade do ar e ruído;
 - ii. Estabelecer práticas para a gestão adequada de resíduos gerados pelo projeto, promovendo a reciclagem, redução e reutilização sempre que possível;
 - iii. Avaliar a viabilidade de implementação de medidas para minimizar a poluição sonora gerada pelo sistema de transporte, reduzindo o impacto do ruído nas áreas circundantes;

- iv. Optar por materiais de construção sustentáveis e de baixo impacto ambiental, sempre que possível, contribuindo para a redução da pegada ambiental do projeto;
- v. Propor a implementação de medidas de mitigação para reduzir os impactos ambientais do projeto, e em casos necessários, estabelecer ações de compensação ambiental;
- vi. Propor a implementação sistemas de monitoramento e avaliação dos impactos ambientais ao longo do tempo, permitindo ajustes e melhorias contínuas.

6. DOS ESTUDOS DE VIABILIDADE E CONCEPÇÃO

(Em atendimento à alínea c do inciso XXIII, Art. 6º, Lei Federal 14.133/2021)

A etapa inicial dos serviços consistirá nos levantamentos e estudos que subsidiarão a avaliação de viabilidade e proposição do plano funcional do empreendimento, considerando integralmente e individualmente os trechos atingidos, assim como os municípios contemplados.

Os serviços a serem desenvolvidos nessa etapa tem como objetivo fundamentar a concepção do projeto de infraestrutura viária que servirá ao sistema de transporte a ser implantado, dos locais de atendimento aos usuários e dos locais de integração com o sistema de transporte urbano ou metropolitano da região.

Integra a abrangência dos serviços a serem desenvolvidos o levantamento e análise do sistema de transporte metropolitano e urbano, a avaliação de soluções para melhoria do fluxo de usuários em seus deslocamentos diários, a análise do potencial de demanda, a análise de integração do sistema a ser implantado com o sistema viário regional, a análise dos aspectos e impactos sociais e ambientais do empreendimento, a análise de possíveis interferências com serviços públicos existentes, bem como a avaliação de aspectos físicos que possam impactar a viabilidade técnica do empreendimento.

Na avaliação da integração com o sistema viário regional existente, deverão ser considerados os programas de investimentos que impactem o trecho e exijam considerações especiais de engenharia e/ou ambientais. Nesse sentido, a Contratada deverá avaliar os planos municipais existentes, como planos diretores e de mobilidade, o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da RMC, os projetos de infraestrutura urbana e os projetos ambientais previstos, tais quais implantações de unidades de conservação, áreas de preservação, intervenções em corpos hídricos e demais que possam existir.

Dessa forma, compõem também o escopo dos serviços a serem desenvolvidos o levantamento e avaliação de estudos, levantamentos e planos, sejam urbanos, viários ou ambientais, existentes na região de atingimento do projeto.

Sempre que possível, a Contratada deverá utilizar recursos de geoprocessamento nas análises a serem promovidas.

Os estudos que compõem essa etapa deverão ser desenvolvidos de maneira concomitante e complementar, de modo que os dados e informações obtidos em cada fase possam ser empreendidos nas respectivas análises, bem como na avaliação final quanto à viabilidade do empreendimento.

Os levantamentos e estudos que compõem esta etapa deverão ser consolidados em produto único, denominado **Relatório final do Estudo de Viabilidade e Concepção**, para cada um dos trechos, conforme disposto no item 9.

6.1. ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS

Os estudos socioeconômicos têm como objetivo o diagnóstico e caracterização das áreas de influência do empreendimento, do ponto de vista social e econômico, de modo a fundamentar os demais estudos e análises necessários para a avaliação de viabilidade do empreendimento.

Deverão ser realizados levantamentos e processamento de dados e informações sobre as variáveis de caráter social e econômico que impactam a geração de tráfego, como população, renda, produção industrial e agrícola, uso do solo, equipamentos urbanos, entre outros.

6.1.1. Delimitação das áreas de abrangência do projeto

A delimitação das áreas de abrangência do projeto compreende a definição dos limites geográficos onde a área do empreendimento pode gerar impactos socioeconômicos, com o objetivo de garantir que o estudo contemple os municípios, comunidades e regiões diretamente ou indiretamente afetadas pela implantação da rodovia.

A Contratada deverá definir as áreas de abrangência do empreendimento, sendo elas:

a) Área diretamente afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada deverá compreender a área de intervenção do projeto. Isto é, as rodovias BR-116 e BR-476, incluindo a sua seção-transversal, faixa de domínio e área não edificável, delimitada nos Trechos 1 e 2, bem como as vias marginais, áreas de interseções e vias que interceptam os trechos e sofrerão intervenções do projeto.

b) Área de influência direta (AID)

A Área de Influência Direta deverá ser delimitada como a região em torno do projeto que sofrerá diretamente os impactos do empreendimento. Essa área deverá ser identificada como aquela que experimentará transformações diretas e significativas devido às intervenções propostas. A AID está intrinsecamente ligada às mudanças a serem implementadas na ADA.

Para definir a extensão da AID, serão englobados os setores censitários mais próximos ao corredor, visando mapear a população residente, atividades econômicas e características urbanísticas da região.

c) Área de influência indireta (AII)

A Área de Influência Indireta deverá ser delimitada como a região mais ampla que pode ser afetada de alguma forma pelas intervenções do projeto devido a alterações no tráfego regional, fluxo de pessoas ou outros fatores. Deverá ser considerada em virtude de suas interconexões com a ADA e AID.

6.1.2. Avaliação de estudos e dados existentes

Deverão ser avaliados e levantados estudos e dados existentes, como os contidos nos sistemas do IBGE, IPEA, IPARDES, Prefeituras, Planos Diretores, PDUI, entre outros, com o objetivo de traçar o diagnóstico do perfil socioeconômico da população local.

Os dados devem ser atualizados, quando possível, e utilizados para compor mapas temáticos georreferenciados (uso e ocupação do solo, densidade populacional, IDH, etc.).

6.1.3. Diagnóstico socioeconômico

A partir dos dados levantados, a Contratada deverá analisá-los e processá-los, contemplando, minimamente:

- a) Avaliação e caracterização da ocupação territorial e população, considerando, no mínimo:
 - i. Identificação e caracterização dos zoneamentos urbanos, com a delimitação das zonas residenciais, comerciais, industriais, entre outras;
 - ii. Os diferentes gabaritos das edificações existentes nos trechos do estudo, considerando a seguinte divisão: 1 pavimento, 2 pavimentos, 3 pavimentos, 4 pavimentos ou mais;
 - iii. Identificação de terrenos vazios ou subutilizados com potencial para integração ao planejamento do projeto.
 - iv. Caracterização da população, contemplando:
 - População residente, densidade demográfica e sua distribuição etária e espacial e a projeção para os próximos anos;
 - Taxa de crescimento populacional dos municípios da ALL, identificando se há uma tendência de aumento ou diminuição da população;
 - Índice de envelhecimento da população e o perfil socioeconômico, para compreender as características da população e sua influência nos padrões de mobilidade;
 - Taxa de crescimento da frota de veículos, para entender a demanda por transporte motorizado nos municípios.

b) Diagnóstico dos aspectos econômicos

Deverão ser avaliadas as atividades econômicas predominantes na região, levando em consideração os setores relevantes no desenvolvimento econômico como, agricultura, comércio, serviços, turismo, indústria, entre outros.

A Contratada deverá analisar a relação entre atividade econômica e mobilidade, como custo logístico, gargalos de transporte e impactos esperados sobre o setor produtivo presentes nas áreas de influência.

Deverão ser avaliados, minimamente:

- i. Distribuição da população ocupada nos setores da economia (cruzada com a classificação de atividade econômica);
- ii. População economicamente ativa (PEA), rural e urbana;

- iii. População Ocupada, por faixa etária e por sexo;
 - iv. Condição de ocupação (empregador, empregado – com carteira de trabalho e sem carteira de trabalho, autônomo, outras);
 - v. Indicadores de renda monetária da população residente, como renda familiar, PIB, per capita, e outros disponíveis, em termos de evolução;
 - vi. Taxa de desocupação/índices de desemprego;
 - vii. Existência de atividades tradicionais – agricultura, extrativismo, pesca;
 - viii. Indicadores de renda não monetária, ligada a oferta de bens e serviços públicos, como habitação, saúde, educação e segurança pública;
 - ix. Caracterização econômica dos municípios afetados, descrevendo os setores primários, secundários, terciários e os produtos/serviços que se beneficiam ou dependem do transporte público metropolitano.
- c) Diagnóstico dos aspectos sociais, considerando minimamente:
- i. Caracterização das condições de vida da população na AID, levando em consideração aspectos como: qualidade de vida, acesso a equipamentos públicos, saúde, lazer, estrutura fundiária, mobilidade, segurança, indicadores sociais;
 - ii. Identificação de comunidades tradicionais, quilombolas, indígenas e populações rurais afetadas, conforme cadastro da FUNAI, INCRA ou órgãos estaduais competentes;
 - iii. Identificação de patrimônio histórico, arqueológico e cultural;
 - iv. Mapeamento de conflitos e riscos sociais;
 - v. Perspectivas de expansão econômica e social.

6.1.4. Prognóstico dos impactos socioeconômicos

Com base nos diagnósticos realizados e nas projeções da intervenção, deverá ser elaborada uma análise prospectiva dos efeitos sociais e econômicos esperados com a implantação do empreendimento. A análise deve considerar cenários com e sem o projeto, evidenciando impactos positivos (ex: acessibilidade, geração de renda) e negativos (ex: deslocamento involuntário, segregação).

Deverão ser considerados, minimamente, os seguintes aspectos:

- a) Identificação e análise das externalidades positivas do empreendimento para o desenvolvimento da região;
- b) Identificação e análise dos impactos socioeconômicos gerados pelo empreendimento, tais como: agilidade e integração nos deslocamentos dos usuários do transporte metropolitano, abertura de novos empreendimentos comerciais, geração de empregos etc.;
- c) Identificação das externalidades positivas que podem ser monetizadas e incorporadas às análises financeiras e econômicas do empreendimento, tais como: aumento do fluxo de circulação de pessoas na região, fomento aos serviços e ao comércio local;

- d) Identificação dos benefícios relacionados ao uso do solo decorrentes do empreendimento, como a possibilidade de criação de novas áreas de desenvolvimento urbano, melhoria da conectividade e integração da região;
- e) Identificação de possíveis alterações no cotidiano da população e no quadro demográfico, bem como nas condições de fragmentação das áreas urbanas;
- f) Identificação de alteração no nível atual e na tendência de evolução da taxa de acidentes;
- g) Identificação do aumento da demanda por bens e serviços e do aumento da renda local e das arrecadações públicas.
- h) Identificação da concorrência entre modos de transporte existente e proposta de otimização como premissa para definir a viabilidade financeira do projeto;
- i) Definição dos parâmetros a utilizar nas projeções de tráfego;
- j) Definição de medias mitigadoras e/ou compensatórias para reduzir os impactos negativos e potencializar os positivos.

6.2. ESTUDOS E LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

Nesta fase deverão ser realizados os estudos topográficos da Área Diretamente Afetada (ADA), com a finalidade de obter os dados necessários para a elaboração do **modelo digital topográfico** que subsidiará os estudos de viabilidade e a elaboração do anteprojeto para implantação do empreendimento.

O levantamento deverá ser realizado por meio de **aerofotogrametria com tecnologia LiDAR (Laser Scan)**, garantindo alta precisão planialtimétrica, com erro altimétrico máximo de **± 0,1 m**, devidamente georreferenciado em **SIRGAS2000 / UTM**, obedecendo aos dispositivos da IS-226 – Instrução de Serviço para Levantamento Aerofotogramétrico para Projetos Básicos de Rodovias, do DNIT.

Os voos LiDAR deverão ser planejados em condições atmosféricas adequadas (baixa nebulosidade, ausência de chuvas e iluminação favorável). A densidade mínima de pontos deverá ser compatível com a escala de anteprojeto definida pelo DER-PR e suficiente para o completo levantamento de todas as interferências físicas e cadastro da superfície.

As complementações necessárias devido às limitações no uso da aerofotogrametria deverão ser executadas com equipamentos de apoio como **GPS de dupla frequência, Nível Eletrônico e Estação Total**.

Os levantamentos deverão fornecer três modelos digitais principais:

- a) Modelo digital do terreno (MDT)

O modelo deve apresentar a nuvem de pontos contendo as características do terreno existente, afim de subsidiar a elaboração do anteprojeto geométrico e consequentemente as demais disciplinas relacionadas.

Deverá contemplar, no mínimo:

- i. Levantamento planialtimétrico da área de influência, com precisão altimétrica igual ou inferior a 0,1 m;

- ii. Geração de curvas de nível, perfis longitudinais e seções transversais;
- iii. Identificação de acidentes naturais, áreas alagáveis, encostas e feições do relevo;
- iv. Identificação das vias existentes, com dimensões da via, tipo de pavimentação,
- v. Modelagem para estimativa preliminar de volumes de corte e aterro.

b) Modelo digital de vegetação (MDV)

O MDV deverá representar a cobertura vegetal da área de influência do traçado, permitindo avaliar restrições ambientais e subsidiar o diagnóstico ambiental.

Deverá contemplar, no mínimo:

- i. Identificação e classificação da altura da vegetação (arbórea, arbustiva e rasteira);
- ii. Mapeamento da altura da vegetação em diferentes trechos;
- iii. Identificação de Áreas de Preservação Permanente (APP), fragmentos de vegetação nativa, reservas legais, reflorestamentos e áreas antropizadas;
- iv. Integração com os estudos ambientais, indicando áreas de sensibilidade ecológica;
- v. Arquivos entregues em formato georreferenciado (SHP com atributos, mapas temáticos em PDF e tabelas analíticas).

c) Modelo digital de edificações (MDEd)

O MDEd deverá representar as edificações, infraestruturas e interferências físicas existentes na área de influência do traçado.

Deverá contemplar, no mínimo:

- i. Levantamento da posição planialtimétrica e dimensões de edificações residenciais, comerciais, industriais e públicas;
- ii. Levantamento das obras de arte especiais existentes;
- iii. Levantamento de todos os dispositivos existentes, tais como cercas, muros, calçadas, ciclovias, meio fio, e demais encontrados em campo;
- iv. Levantamento da rede elétrica de distribuição e da rede de iluminação pública existente, indicando a locação dos postes, luminárias e transformadores;
- v. Levantamento dos dispositivos de drenagem e redes de água/esgoto, apresentando todos os dados disponíveis das tubulações, tais quais diâmetro, material, profundidade e demais informações pertinentes, apresentando, principalmente, cotas de fundo e de topo dos dispositivos de drenagem;
- vi. Levantamento das redes de tubulação de gás, apresentando todos os dados disponíveis das tubulações, tais quais diâmetro, material, profundidade e demais informações pertinentes;

- vii. Levantamento das redes aéreas de transmissão de energia, apresentando voltagem da rede, altura dos cabos e faixa de domínio;
- viii. Levantamento de redes de comunicação, tais quais telefonia, internet e fibra ótica, indicando altura ou profundidade das redes;
- ix. Levantamento de muros, cercas, construções, afloramento de rochas, depressões, nascentes, córregos, cursos d'água perenes ou intermitentes, lagoas, área de brejo ou qualquer outra ocorrência, que existam no terreno ou que estejam nas proximidades e possam interessar ao projeto a ser desenvolvido, indicando largura, seção e nível em relação ao RN;
- x. Identificação de infraestruturas lineares existentes, tais como rodovias, ferrovias, redes elétricas, adutoras, emissários e oleodutos;
- xi. Indicação de áreas de ocupação consolidada e potenciais áreas passíveis de desapropriação;
- xii. Integração com os estudos socioeconômicos para avaliação de impactos sobre comunidades e equipamentos públicos.

Os produtos deverão ser integrados aos estudos de transportes, geológicos, hidrológicos, socioeconômicos e ambientais.

6.3. ESTUDOS DE TRÁFEGO

Os Estudos de Tráfego têm como objetivo compreender e caracterizar a dinâmica do tráfego na área de intervenção do projeto, subsidiando a calibração de modelos de demanda, alocação de tráfego e dimensionamento adequado da infraestrutura.

Esta etapa deverá considerar os levantamentos, estudos e análises tendo em conta as intervenções que se farão necessárias para implantação do corredor de transporte coletivo, sejam elas passagens, interseções ou a implantação de faixas adicionais de tráfego, tanto para o corredor quanto para o tráfego geral das rodovias, marginais e vias que as interceptam.

Nesse sentido, os estudos abrangerão pesquisas e levantamentos de campo, considerando contagens volumétricas classificatórias direcionais e pesquisas de origem-destino e preferência declarada, que deverão embasar as simulações de carregamento do sistema e projeções do fluxo veicular ao longo do horizonte de estudo.

Deverão ser observadas, no que couber, as orientações contantes dos documentos do DNTI: IPR 726 - IS 201 - Estudos de tráfego em rodovias; IPR 726 - IS 230 - Estudos de tráfego em área urbana; IPR 723 - Manual de Estudos de Tráfego; e IPR 726 - EB 108 - Estudos para Adequação da Capacidade e Segurança de Rodovias Existentes.

Na realização dos levantamentos e simulações previstos nesta etapa, deverão ser observados os trabalhos relativos ao item 6.4 ESTUDOS E DIAGNÓSTICO DE TRANSPORTES, em especial quanto aos dados e resultados que se sobrepõem aos deste estudo. Isto é, as análises deverão ser realizadas concomitantemente e de forma integralizada.

6.3.1. Coleta de dados

6.3.1.1. Avaliação de estudos e dados existentes

Deverão ser avaliados e levantados estudos e dados existentes relacionados ao tráfego nos municípios atingidos, contemplando minimamente:

- a) Levantamento da legislação urbana e ambiental aplicável e normas técnicas pertinentes à área, em especial aquelas relacionadas aos aspectos de mobilidade urbana;
- a) Coleta de dados existentes sobre área diretamente afetada, incluindo mapas, planos, estudos e dados de tráfego, bem como quaisquer indicadores das variações sazonais de tráfego;
- b) Coleta de dados relativos ao histórico do VMD e composição da frota, junto aos órgãos, municípios e/ou concessionárias;
- c) Avaliação de planos existentes de expansão da rede de transporte;
- d) Verificação da existência de polos geradores de tráfego na região e que possam influenciar os padrões de tráfego da rodovia.

6.3.1.2. Estudos de segurança de trânsito

Os estudos de segurança de trânsito têm como finalidade avaliar as condições operacionais da rodovia sob o enfoque da segurança viária. Os elementos obtidos serão utilizados com o objetivo de assegurar que o projeto inclua todas as medidas de engenharia de tráfego, necessárias para minimizar os riscos de ocorrência de acidentes de trânsito, no trecho em estudo, dentro do horizonte de projeto.

Para tanto, deverão ser realizados os seguintes estudos e levantamentos:

- a) Análise de acidentes viários e sinistros registrados, com base em dados de órgãos responsáveis (DER-PR, DNIT, Polícia Rodoviária, SETRAN, etc.);
- b) Identificação de zonas de alto risco para pedestres, ciclistas e veículos, considerando pontos de travessia, áreas com visibilidade reduzida e locais com grande concentração de sinistros;
- c) Avaliação da infraestrutura existente de segurança viária, como sinalização vertical e horizontal, faixas de pedestres, redutores de velocidade e dispositivos de controle de tráfego;
- d) Avaliação de trechos com iluminação insuficiente ou inexistente, considerando critérios de segurança e funcionalidade.

6.3.1.3. Contagem volumétrica, classificatória e direcional

As contagens volumétricas têm como objetivo coletar dados quantitativos sobre o tráfego de veículos ao longo da rede viária, de modo que resultados obtidos possam ser adotados na calibração e validação do modelo de simulação de tráfego utilizado para a modelagem da rede.

As contagens deverão ser realizadas na linha geral de projeto e nas interseções.

Para a linha geral, deverão ser realizados ao mínimo dois pontos de contagem volumétrica classificatória no trecho norte e quatro pontos no trecho sul. Os levantamentos deverão ser realizados em 7 (sete) dias úteis e consecutivos, durante um período de 24 horas.

Para as interseções, foram considerados pontos de contagem volumétrica classificatória e direcional nas interseções em “T” e em “cruz”, considerando sua realização em 3 (três) dias úteis e consecutivos, durante um período de 8 horas.

A Contratada deverá apresentar previamente ao início dos serviços o plano de contagens e pesquisas para aprovação pela fiscalização.

Os resultados obtidos nas contagens dos segmentos lineares de projeto deverão ser comparados com os dados do Plano Nacional de Contagem de Tráfego (PNCT), corrigidos para o ano corrente por meio de taxa de crescimento anual de tráfego. Após a calibração, deverão ser aplicados o fator de expansão horária, para estimar o volume total de 24 horas, e o fator sazonal, para ajustar variações ao longo do ano. Esses fatores poderão ser baseados no perfil horário e sazonal do PNCT ou em dados regionais comprovados. O volume final corrigido (VMDA) de cada segmento linear deverá ser utilizado como base para dimensionamento, modelagem de tráfego e análise operacional do projeto.

Os dados obtidos nos segmentos lineares e nas interseções deverão ser tratados de forma integrada, com validação cruzada entre fluxos totais e movimentos parciais, de modo a garantir consistência entre os volumes globais e as distribuições detalhadas. Os resultados de cada tipo de levantamento deverão alimentar mutuamente os modelos de dimensionamento e análise operacional, servindo de base para ajustes iterativos e calibração final.

A definição dos critérios de classificação dos veículos, deve seguir as categorias estabelecidas pelo DNIT, que levam em conta o número de eixos, o tipo de suspensão, o comprimento e a altura dos veículos.

As contagens devem ser realizadas simultaneamente, de forma a compatibilizar os volumes de contagens de segmentos distintos e garantir a consistência dos resultados.

6.3.1.4. Pesquisa de origem-destino e de Preferência Declarada

A pesquisa de origem-destino e preferência declarada tem como objetivo identificar os padrões atuais de deslocamento dos usuários, abrangendo origem, destino, motivo e frequência das viagens, além de avaliar, na mesma entrevista, o potencial de mudança modal dos entrevistados diante de cenários futuros de melhorias no transporte público, considerando variáveis como tempo, custo e conforto.

As entrevistas devem ser realizadas em 3 pontos, sendo duas no trecho sul e uma no trecho norte, em três dias úteis consecutivos, devendo obrigatoriamente abranger os períodos de pico da manhã e da tarde, além de janela de entropico. A carga mínima diária de coleta deverá ser proposta pela Contratada e justificada no plano amostral, não podendo ser inferior ao necessário para garantir representatividade estatística.

O questionário aplicado deverá conter perguntas, minimamente, sobre origem e destino da viagem; horário de início e término da viagem; propósito da viagem (trabalho, lazer, estudo, compras, entre outros); frequência da viagem realizada; perfil

socioeconômico dos entrevistados, incluindo gênero, faixa etária e renda; histórico recente de mudanças no padrão de mobilidade (modo utilizado anteriormente).

Adicionalmente, o questionário deverá conter uma seção específica de Preferência Declarada, abordando cenários hipotéticos de escolha entre o modo atual e modos alternativos de transporte público (por exemplo, BRT, VLT, metrô ou trem), variando os seguintes atributos: tempo de viagem; custo monetário da viagem; conforto do transporte (lotação, disponibilidade de assentos, climatização, etc.).

O Relatório Final deverá apresentar descrição detalhada da metodologia empregada, justificativa técnica para escolha dos pontos e horários, memória de cálculo do plano amostral, procedimentos de controle de qualidade, análises estatísticas, validação cruzada com as contagens volumétricas (CVC), apresentação completa dos resultados (tabelas, gráficos e mapas), eventuais limitações observadas e anexos contendo as bases de dados brutas e tratadas em formato digital aberto (.xls ou .csv).

6.3.1.5. Pesquisa de Frequência e Ocupação Visual (FOV)

A Pesquisa de Frequência e Ocupação Visual (FOV) tem como objetivo determinar a demanda real de passageiros na seção crítica das linhas ou sistemas de transporte público. Esta pesquisa é necessária para o processo de calibração da matriz de transporte público, considerando que o Sistema de Bilhetagem Eletrônica não registra todos os embarques.

Os dados obtidos deverão ser estruturados de forma a possibilitar sua integração com a base de dados do modelo de transporte adotado no estudo de demanda, permitindo sua utilização direta na calibração e validação da matriz origem-destino, com o devido alinhamento às seções e períodos utilizados no modelo.

A pesquisa deve ser realizada em pontos estratégicos da rede de transporte coletivo, selecionados com base na representatividade em relação à demanda de passageiros e às principais rotas utilizadas, sendo minimamente 6 pontos. Os locais destas pesquisas devem ser estrategicamente determinados e aprovados pela fiscalização, tendo duração de 3 dias úteis, considerando o horário de pico da manhã (6h às 9h).

A metodologia de coleta dos dados deve ser detalhada pela Contratada, garantindo que os seguintes elementos sejam registrados: Tipo de veículo (padron, articulado, biarticulado, articulado-direto, ligeirinho); linha; horário da passagem e nível de ocupação.

6.3.2. Caracterização do cenário atual

A partir dos dados de tráfego obtidos, a Contratada deverá processá-los de modo a caracterizar o sistema viário estudado e sua capacidade.

Deverão ser realizados, minimamente:

- a) Estudos de capacidade das interseções;
- b) Classificação funcional da rede viária existente;
- c) Elaboração da rede matemática referente à malha viária em estudo, especificando os nós e as ligações (links);

- d) Elaboração das matrizes de geração de viagens;
- e) Elaboração de sistemas viários alternativos;
- f) Alocação das viagens na malha;
- g) Determinação dos fluxos de tráfego;
- h) Determinação da capacidade e níveis de esforço para a situação atual.

6.3.3. Projeção de cenários futuros

A partir dos dados do cenário atual, deverão ser realizadas as projeções de tráfego para avaliação da capacidade e níveis de esforço após implantação do projeto. Nesse sentido, deverão ser consideradas simulações para o ano de abertura do empreendimento e para o cenário de 20 (vinte) anos, tanto para a linha geral quanto para as interseções.

A Contratada deverá considerar em sua avaliação, com base em estudos e projetos existentes, os empreendimentos viários a serem implantados no horizonte de projeto que impactarão, direta ou indiretamente, as vias estudadas.

O estudo deverá contemplar, minimamente:

- a) Determinação das taxas de crescimento
- b) Projeções de viagens interzonais por carros particulares, transporte coletivo e caminhões considerando o horizonte de projeto e cada alternativa da rede de tráfego em estudo;
- c) Fluxogramas de tráfego;
- d) Análise e comparação dos resultados dos carregamentos das diferentes redes, com base nas relações volume/capacidade, nos fluxogramas de tráfego, nas velocidades médias de percurso, nos atrasos provocados pelas travessias dos nós, e níveis de serviço para as redes viárias.

6.3.4. Dimensionamento dos elementos do sistema

Considerando todas as simulações realizadas e resultados obtidos, a Contratada deverá dimensionar as facilidades do sistema, como número de pistas e faixas, características físicas e operacionais.

Deverão ser determinados:

- a) O tipo e o padrão da obra viária;
- b) O número de faixas exigidas para a via (inclusive faixa de entrelaçamento, ramos e necessidade de terceiras faixas ascendentes);
- c) A determinação do número de repetições por tipo de eixo e por intervalo de carga;
- d) A determinação do número de operações do eixo padrão, número N (USACE e AASHTO).

Para a BR-116 no trecho sul, entre o entroncamento com os Contornos Leste e Sul de Curitiba e o perímetro urbano de Fazenda Rio Grande, a nova pista sentido sul da BR-116 deverá manter as características operacionais das pistas existentes,

isto é, classe I do DNIT, com duas faixas de rolamento, acostamento e faixa de segurança.

6.4. ESTUDOS E DIAGNÓSTICO DE TRANSPORTES

A Contratada deverá promover o levantamento de dados e informações relacionados à mobilidade e aos sistemas de transporte público metropolitano e urbano de cada um dos municípios atingidos – Curitiba, Fazenda Rio Grande e Colombo, com o objetivo de compreender o funcionamento e atendimento do sistema existente, bem como caracterizá-lo e ser capaz de diagnosticar as condições de mobilidade da região, em especial quanto à necessidade de implantação do sistema proposto.

Os levantamentos a serem realizados deverão compreender informações relacionadas à infraestrutura viária existente no entorno do empreendimento, assim como ao uso do solo nas áreas de influência, de modo a sistematizar a rede de transportes da área de influência do empreendimento e identificar os pontos críticos e intervenções necessárias.

Os estudos serão desenvolvidos com base em dados secundários, isto é, planos e estudos existentes, e em dados primários, através de contagens e pesquisas de campo.

Para a simulação da rede de transportes, deverão ser empregados também os dados resultantes dos estudos de tráfego. Isto é, a Contratada deverá realizar os estudos e análises desta etapa de forma concomitante e integralizada com os estudos de tráfego descritos no item 6.3.

Os resultados obtidos durante esta etapa deverão embasar a análise de viabilidade do empreendimento, oferecendo elementos para proposição e justificativa das soluções de transportes a serem propostas. Nesse sentido, a Contratada deverá empregar o estudo na avaliação das intervenções a serem propostas no sistema viário impactado pelo empreendimento, assim como nas soluções para implantação de estações, terminais de integração e demais dispositivos relacionados e na sugestão modelo operacional do sistema de transporte.

Os serviços dessa etapa deverão contemplar os seguintes trabalhos:

6.4.1. Caracterização do sistema de transporte

6.4.1.1. Avaliação de estudos e planos existentes

Deverão ser avaliados e levantados estudos e planos existentes ligados ao planejamento urbano, ambiental e de transportes nos municípios atingidos. Essas avaliações têm como objetivo identificar tendências e demandas futuras de transporte, assim como possíveis gargalos e oportunidades de melhoria na infraestrutura e serviços de transporte. São exigidas, no mínimo, as seguintes considerações:

- a) Avaliação das leis de sistema viário e uso e ocupação do solo urbano dos municípios envolvidos;
- b) Avaliação de planos existentes de expansão da rede de transporte, considerando minimamente os planos de transporte público, não-motorizado e motorizado e conexões entre os diferentes modos;

c) Avaliação dos resultados pesquisas Origem/Destino já realizadas, entre elas:

- i. Pesquisa Origem/Destino do Transporte Metropolitano realizada pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas – FIPE (2015);
- ii. Pesquisa Origem/Destino de Curitiba realizada pelo IPPUC (2018);
- iii. Pesquisa Origem/Destino do Transporte Metropolitano realizada pela FEPESE (2021).

d) Levantamento da legislação urbana e ambiental aplicável e normas técnicas pertinentes à área, em especial aquelas relacionadas aos aspectos de mobilidade urbana;

e) Outros projetos e estudos existentes que possam agregar informações úteis ao estudo.

6.4.1.2. Caracterização da infraestrutura e do uso e ocupação do solo na área de influência direta (AID)

A Contratada deverá promover levantamentos para caracterização da infraestrutura e do uso e ocupação do solo na área de influência direta (AID), com o objetivo de compreender a situação atual de mobilidade na região a ser afetada pelo empreendimento e embasar a avaliação dos impactos da implantação do corredor na infraestrutura regional e para os usuários do sistema. São exigidas, no mínimo, as seguintes considerações:

- a) Identificação do sistema de circulação para tráfego geral, considerando a classificação e hierarquização viária, conforme o Código de Trânsito Brasileiro, Planos Diretores e Sistema Viário Metropolitano;
- b) Identificação do sistema de circulação para o transporte público, considerando, no mínimo, nível de prioridade dado ao transporte público na via (vias exclusivas, faixas exclusivas); estações, terminais e paradas de transporte público;
- c) Localização e caracterização dos principais polos geradores de tráfego, equipamentos públicos e comunitários existentes na área de estudo com destaque à educação, saúde, assistência social, segurança, cultura e lazer;
- d) Identificação de pontos críticos e gargalos na infraestrutura viária e de transporte público, como trechos congestionados, pontos de estrangulamento, problemas de segurança, entre outros.

6.4.1.3. Caracterização da infraestrutura e do uso e ocupação do solo na área diretamente afetada (ADA)

Durante esta etapa, deverão ser realizados levantamentos e estudos relacionados à infraestrutura da área diretamente afetada de modo a permitir caracterização detalhada da região, embasando a compreensão da viabilidade do empreendimento e a futura proposição de soluções viárias e de transportes. São exigidas, no mínimo, as seguintes considerações:

- a) Inventário físico da infraestrutura viária existente, incluindo, no mínimo, a avaliação do(a):

- i. Descrição das características físicas das principais vias de circulação (dimensões longitudinais e transversais, número de faixas por sentido e existência de canteiro central e vias marginais);
 - ii. Tipo de pavimento predominante (asfalto/concreto) e condição de conservação;
 - iii. Sistema de drenagem superficial e existência de pontos críticos de alagamento;
 - iv. Sistema de circulação para bicicletas, considerando, no mínimo:
 - Descrição das infraestruturas para circulação de bicicletas (ciclovias e ciclofaixas) considerando suas características (largura, materiais empregados, declividades, rampas, estado de conservação, entre outros);
 - Hierarquia da via, de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro, e compatibilidade desta com as características da infraestrutura cicloviária;
 - Localização e oferta de vagas em bicicletários, se existentes.
 - v. Sistema de circulação para pedestres, considerando no mínimo:
 - Descrição das características dos passeios, incluindo informações como largura, materiais empregados, declividades, rampas, estado de conservação, entre outros;
 - Condições de acessibilidade dos passeios, considerando seu grau de dificuldade de uso por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida.
 - vi. Avaliação das estações, terminais e pontos de parada de transporte público, incluindo: distância média entre paradas e distribuição ao longo do trecho; características de embarque/desembarque (abrigo, acessibilidade, mobiliário urbano); capacidade de atendimento e estado de conservação da infraestrutura; sinalização, iluminação, segurança e monitoramento; conformidade com normas de acessibilidade (ABNT NBR 9050) e disponibilidade de sistemas de informação ao usuário;
- b) Identificação e avaliação das vias marginais existentes ao longo do trecho da rodovia diretamente afetado, considerando minimamente:
- i. Conectividade das vias marginais com a rodovia principal e outras vias locais ou estruturantes;
 - ii. Estado de conservação e adequação geométrica das vias marginais, incluindo largura, número de faixas e pavimentação;
 - iii. Identificação de gargalos, como trechos congestionados, acessos mal projetados ou pontos de conflito com o tráfego da rodovia;
 - iv. Avaliação da função das vias como suporte ao tráfego local, para que veículos de curta distância não interfiram no fluxo da rodovia principal.

6.4.1.4. Caracterização da oferta e capacidade do(s) sistema(s) de transporte público na área de abrangência

- a) Inventário da rede de transporte público existente na área de influência direta (AID), considerando, no mínimo:
 - i. O mapeamento e identificação das linhas, redes e rotas de transporte público municipal e metropolitano;
 - ii. A classificação das linhas de transporte público, diferenciando entre serviços municipais e metropolitano, conforme modelo operacional;
 - iii. A frequência e horários de operação, discriminando intervalos nos períodos de pico e entrepico;
 - iv. A tipologia dos veículos (convencionais, articulados, biarticulados, entre outros);
 - v. O número de passageiros transportados diariamente, identificando sua distribuição ao longo dos diferentes períodos do dia (pico da manhã, entrepico, pico da tarde, noturno).
- b) Análise da integração entre os diferentes sistemas de transporte público existentes na área de influência direta (AID), incluindo as possibilidades de integração físico-tarifária e tarifária temporal;
- c) Análise da taxa de ocupação dos veículos em operação na ADA, considerando a relação entre número de passageiros transportados e a capacidade total do veículo, diferenciando entre horários de pico e entrepico;
- d) Análise da ligação entre as linhas que atualmente operam na ADA, identificando sobreposições de itinerários, complementaridade dos serviços e redundâncias operacionais;
- e) Identificação dos trechos da ADA com maior concentração de passageiros, indicando os pontos de maior embarque e desembarque.
- f) Levantamento do volume total de passageiros transportados (carregamento) diariamente na ADA, apresentando a consolidação dos dados por subtrecho e para o corredor como um todo, considerando as variações no fluxo de passageiros ao longo dos diferentes segmentos do trajeto.
- g) Análise da sazonalidade na utilização do transporte público, considerando a variação ao longo do dia, da semana e do ano;
- h) Análise do perfil de mobilidade dos passageiros, considerando a frequência de uso do transporte público, modos alternativos de transporte utilizados e motivos de viagem;
- i) Análise da intermodalidade com outros modos de transporte, ou seja, a integração do usuário de transporte público com outros modos de transporte, como bicicletas, táxis, carros por aplicativo, etc.

6.4.2. Estudo de Capacidade da(s) Rede(s) de Transporte Atual e Tendencial

O Estudo de Capacidade tem por finalidade avaliar, de forma integrada e quantitativa, o desempenho operacional do sistema viário e da operação do transporte público na Área de Influência Direta (AID). Para isso, deverá apoiar-se nas simulações

da(s) rede(s) de transporte público e privado, que permitirão caracterizar o estado atual das condições operacionais e projetar cenários futuros de demanda e tráfego com base nos parâmetros vigentes de oferta da infraestrutura. As simulações deverão reproduzir a interação entre modos, o comportamento dos veículos e as restrições operacionais existentes, fornecendo subsídios para a identificação de gargalos, limitações de capacidade e necessidades de intervenção tanto no cenário atual quanto nos cenários tendenciais futuros.

As simulações devem ser feitas por meio de software específico para modelagem da rede de transporte que permita a criação de modelos matemáticos que reproduzem o comportamento dos veículos e dos usuários do sistema de transporte em diferentes situações. O modelo deve incluir parâmetros que representem com precisão fluxo de tráfego, *car-following*, mudança de faixa, interações entre veículos e priorização semafórica, garantindo a correta simulação da operação do transporte público e privado na rede viária.

A simulação deve considerar dois cenários distintos para a análise da rede de transportes: o cenário atual e o cenário tendencial. O cenário atual deve representar a configuração vigente do sistema de mobilidade, refletindo a infraestrutura viária existente, a operação do transporte público e os padrões de deslocamento observados.

A simulação do cenário tendencial deve projetar a evolução da demanda de transporte e do tráfego viário sem intervenções estruturais significativas, considerando apenas os fatores de crescimento populacional, econômico e de uso e ocupação do solo. A contratada deverá propor uma metodologia para estimar essas projeções, assegurando coerência com as projeções demográficas e econômicas disponíveis, além da evolução dos padrões de deslocamento na RMC. A metodologia proposta deverá detalhar os procedimentos para estimativa da demanda futura, contemplando modelos de crescimento urbano, variação na distribuição espacial da população e atividades econômicas, bem como as tendências observadas na evolução da participação modal entre o transporte público e o transporte privado (escolha modal), considerando séries históricas, níveis de motorização e crescimento da frota, sem incorporar efeitos associados à implantação do Empreendimento.

A contratada deverá estruturar a modelagem do cenário tendencial considerando um período de projeto de 20 anos, e deverá propor ao menos 3 horizontes intermediários adequados para a análise, garantindo que a segmentação temporal permita acompanhar a evolução da demanda de transporte e do tráfego viário de forma progressiva e coerente. A segmentação dos períodos intermediários deve possibilitar a calibração contínua do modelo e a identificação de tendências ao longo do tempo, podendo seguir intervalos regulares ou variações conforme a necessidade da análise.

A simulação deverá refletir a oferta de transporte para a hora pico mais carregada.

6.4.2.1. Modelagem e Calibração da(s) Rede(s) de Transportes

A modelagem da rede de transportes deverá estruturar, de forma consistente, a base espacial e a base matricial necessárias para as simulações dos cenários atual e tendencial. Essa etapa compreende a definição da zonalização, a consolidação da

matriz semente, os procedimentos de expansão e desagregação zonal e a calibração dos volumes modelados com dados empíricos.

A base inicial para a modelagem matricial deverá partir de uma matriz semente integrada atualizada no modelo de transporte da Grande Curitiba (AMEP, 2023) que contém a matriz expandida da Pesquisa OD de Curitiba (IPPUC, 2017), (ii) os deslocamentos pendulares intermunicipais do Censo IBGE (2010); e (iii) a matriz de deslocamentos regionais do DNIT (2016) a ser disponibilizada para a contratada. Caso fontes mais recentes estejam disponíveis e apresentem vantagens metodológicas, a Contratada poderá propor sua utilização, desde que aprovada.

As zonas de tráfego devem ser delimitadas conforme a Pesquisa Origem-Destino de Curitiba (IPPUC, 2017) e a segmentação utilizada no modelo de transporte da Grande Curitiba (AMEP, 2023), incluindo tanto a Área de Influência Direta (AID) quanto zonas adjacentes necessárias para representar adequadamente os fluxos que atravessam a região. Quando as zonas originais apresentarem dimensão excessiva ou nível de agregação incompatível com o detalhamento requerido pelo presente estudo, deverá ser realizada a desagregação zonal, subdividindo-as em setores menores de forma a melhorar a precisão da distribuição espacial da demanda e a coerência da matriz refinada com a realidade observada. Essa redistribuição deverá utilizar critérios proporcionais à população, às atividades econômicas, ao uso e ocupação do solo e à intensidade estimada de geração e atração de viagens em cada zona. O processo deverá garantir que a matriz resultante preserve o equilíbrio entre produções e atrações e mantenha consistência espacial com a delimitação adotada.

Os procedimentos de calibração deverão assegurar que os volumes de tráfego distribuídos na rede modelada representem fielmente as condições operacionais observadas, tanto em termos de magnitude quanto de distribuição espacial e por movimento. A Contratada deverá desagregar os volumes expressos em UCP/PCU para a composição veicular real observada (automóveis, motocicletas, veículos comerciais leves, caminhões e ônibus), utilizando dados empíricos dos estudos de tráfego (item 6.3) e registros oficiais da frota.

A matriz refinada resultante constituirá o insumo obrigatório para as simulações dinâmicas da rede, garantindo a transição metodológica necessária entre o nível macro das bases originais e o nível meso/micro requerido para a análise das condições operacionais, da capacidade das interseções, da interação entre modos e da avaliação dos efeitos da não priorização do transporte coletivo.

No desenvolvimento dos estudos deverão ser realizados minimamente:

- a) Configuração da rede de simulação para representar as características do Transporte Público e da Infraestrutura Viária existente, considerando:
 - i. Encontro de vias ou locais onde as condições da via se alteram (nós (nodes)).

Os nós (nodes) devem ser extraídos da base georreferenciada do OpenStreetMap (OSM), validada com a base viária oficial da AMEP e imagens de satélite atualizadas. Devem representar interseções, cruzamentos e conexões modais, com parametrização de movimentos permitidos e proibidos, interseções semaforizadas e restrições de circulação.

- ii. Trechos onde é permitido o deslocamento (vias, infraestrutura cicloviária) (arcos (links)).

Os arcos (links) devem ser estruturados conforme a hierarquia viária da base viária da AMEP e do modelo de transporte da Grande Curitiba (IPPUC, 2017), diferenciando rodovias e as vias arteriais, coletoras e locais. Devem incluir os corredores exclusivos de Transporte Público como trechos segregados e identificar corretamente os modos de transporte permitidos. A velocidade de fluxo livre deve ser parametrizada conforme os limites regulamentares do Departamento de Trânsito do Paraná (DETRAN-PR).

- iii. Território onde a geração/atração de viagens ocorre de maneira aproximadamente uniforme (zonas).

Cada zona deve conter pelo menos um ponto de acesso ao sistema de transporte público e ser parametrizada conforme localização georreferenciada do centróide, distribuição de população e empregos (base IBGE, 2022), geração e atração de viagens e grau de acessibilidade ao sistema;

- iv. Locais onde ocorre a entrada e saída de passageiros do sistema de transporte coletivo (Pontos de parada).

Os pontos de parada devem ser extraídos do GTFS oficial da AMEP e da URBS a serem disponibilizados para a CONTRATADA, terminais urbanos e pontos de parada convencionais relevantes para a análise. Devem ser parametrizados conforme capacidade de atendimento por hora, tempo médio de embarque e desembarque e distância entre paradas;

- v. Trajetos das rotas de transporte coletivo (Rotas).

As rotas do transporte coletivo devem ser extraídas do GTFS da AMEP e da URBS e ajustadas para compatibilidade com a rede viária modelada. Devem incluir todas as linhas que compartilham infraestrutura com o corredor e as que realizam integração tarifária e física. Devem ser parametrizadas conforme identificação da linha, operador do serviço, classificação do serviço (BRT, troncal, alimentador, convencional), frequência de operação, tempo médio de espera, carga média por veículo e taxa de ocupação.

b) Definição dos parâmetros do modelo de tráfego a ser utilizado nas simulações, como por exemplo, modelo de fluxo de veículos, modelo de *car-following*, modelo de mudança de faixa, modelo de interação entre veículos e pedestres, entre outros;

c) Calibração do modelo de simulação de tráfego com base nos dados coletados em campo e demais fontes, ajustando iterativamente os parâmetros do modelo para garantir a representação precisa e realista do comportamento dos veículos e usuários da rede de transporte.

A calibração dos volumes de tráfego deve ser realizada por meio de ajustes iterativos que minimizem as diferenças entre os resultados da simulação e os dados observados. Devem ser utilizados insumos empíricos, incluindo os resultados dos Estudos de Tráfego, monitoramento GPS da frota de transporte

coletivo da AMEP/URBS, registros do Sistema de Bilhetagem Eletrônica e dados de radares e sensores de tráfego. O processo de calibração deve garantir que os desvios entre os volumes simulados e os volumes observados estejam dentro de margens estatisticamente aceitáveis, conforme boas práticas de modelagem.

d) Definição das premissas e parâmetros necessários à projeção da demanda futura, compreendendo a consolidação da matriz origem–destino calibrada do ano-base, a definição das projeções de crescimento populacional, econômico e de uso e ocupação do solo, a atualização dos fatores de geração e atração de viagens por zona, a especificação dos parâmetros de evolução da frota e da participação modal, bem como o estabelecimento dos fatores de expansão e dos critérios de redistribuição espacial que serão aplicados à matriz calibrada.

6.4.2.2. Simulação da Capacidade das Rede de Transportes

A simulação da rede de transportes tem como objetivo subsidiar o diagnóstico dos principais gargalos operacionais e avaliar a capacidade da rede atual em absorver o crescimento da demanda sem a intervenção do BRT.

A simulação deverá permitir a identificação de áreas críticas a partir de parâmetros técnicos predefinidos, como limites mínimos de velocidade média, taxas de ocupação máximas e níveis de serviço aceitáveis conforme metodologia do Highway Capacity Manual (HCM). Essas áreas deverão ser destacadas em mapas e listadas em tabelas com os respectivos valores simulados e sua classificação segundo os critérios técnicos adotados.

A simulação deverá contemplar, a simulação da rede para o cenário atual, representando a configuração vigente da infraestrutura viária, da operação do transporte público e das condições de tráfego observadas no ano-base. Como também a simulação dos cenários futuros projetados sem intervenção, utilizando as matrizes de demanda futura e mantendo a configuração física atual da infraestrutura, exceto pelas obras viárias comprovadamente previstas para implantação nos horizontes analisados, considerando minimamente:

Ao final da etapa de simulação, a Contratada deverá apresentar Relatório Técnico completo e estruturado, contendo a documentação integral do processo de configuração, execução e análise das simulações da rede de transporte para o cenário atual e para os cenários futuros tendenciais. O relatório deverá assegurar total rastreabilidade metodológica e permitir a reprodução dos resultados pela Contratante.

O Relatório Técnico deverá incluir, no mínimo:

- a) Descrição detalhada dos cenários simulados, abrangendo a infraestrutura representada, os parâmetros operacionais, as matrizes de demanda utilizadas, os horizontes analisados e eventuais intervenções previstas para os períodos futuros;
- b) Explicitação dos procedimentos de configuração do modelo, incluindo parametrização da rede viária, modelagem do transporte público, regras de prioridade, volumes atribuídos, tempos de ciclo, modelos comportamentais utilizados (car-following, mudança de faixa, interação em interseções), bem como eventuais ajustes aplicados durante o processo de simulação;

- c) Apresentação dos indicadores operacionais da rede, com análise segmentada para o Transporte Individual e para o Transporte Público, incluindo, entre outros, velocidades de tráfego, tempos de viagem e atraso, relações volume/capacidade (V/C) (taxas de ocupação), tempos de retenção em aproximações semaforizadas (distância de filas), níveis de serviço e desempenho operacional do transporte público, incluindo, entre outros, velocidade operacional média e por subtrecho, tempos de espera, impacto do tráfego geral sobre a operação, tempos de retenção nos pontos críticos, carregamento, saturação (atual e tendencial) e taxa de ocupação dos veículos;
- d) Identificação, análise e mapeamento das áreas críticas e gargalos operacionais, com representação georreferenciada dos trechos e interseções que apresentem desempenho insatisfatório, acompanhada de análise que expliquem seu agravamento ou sua estabilidade ao longo dos horizontes simulados;
- e) Estudos de capacidade e desempenho operacional das interseções inseridas na ADA, considerando sua operação no cenário atual e nos cenários futuros tendenciais, incluindo minimamente:
- Caracterização geométrica e operacional das interseções (tipo de controle, número de faixas, movimentos permitidos e tempos semafóricos);
 - Determinação da capacidade (pcu/h), razão volume/capacidade (v/c), atrasos médios, extensão de filas e nível de serviço (LOS), conforme metodologia HCM;
 - Identificação de aproximações e movimentos críticos, formação de filas que impactem trechos adjacentes;
 - Apresentação dos resultados por meio de diagramas de interseção, mapas temáticos e tabelas consolidadas, acompanhados de diagnóstico conclusivo dos pontos críticos.
- f) Representação gráfica e cartográfica dos resultados, incluindo mapas temáticos, gráficos de desempenho, quadros sintéticos, tabelas comparativas e quaisquer produtos necessários para o adequado entendimento da operação da rede e da evolução dos indicadores entre cenários.
- g) Síntese conclusiva dos principais achados das simulações, destacando os impactos do crescimento da demanda, a evolução das restrições operacionais, a consolidação dos gargalos identificados e as implicações para a formulação das alternativas de intervenção.

6.5. ESTUDOS AMBIENTAIS

Os estudos ambientais deverão caracterizar a situação ambiental da área de influência do empreendimento, sendo capaz de avaliar os impactos ambientais advindos das obras, bem como da operação do empreendimento, e propor medidas mitigadoras e compensatórias.

A Contratada deverá avaliar todos os possíveis impactos e verificar todos os levantamentos, monitoramentos, estudos, consultas, inventários, coletas de campo, relatórios, planos, programas e compensações que serão necessários para obtenção

do licenciamento ambiental de cada trecho ou subtrecho, a serem desenvolvidos durante a etapa de projeto executivo e obra. Ainda, deverá contemplar o levantamento dos procedimentos e a estimativa de custos de todas as atividades necessárias para obtenção do licenciamento e para a gestão ambiental das obras.

Nesse sentido, a Contratada deverá promover consultas junto aos órgãos ambientais envolvidos, tais como IAT, IPHAN, FUNAI, IBAMA, INCRA, secretaria estadual de comunicação social e da cultura, secretarias municipais de meio ambiente e de cultura e demais intervenientes. Em especial, será de responsabilidade da Contratada a apresentação da Ficha de Caracterização de Atividade (FCA) ao IPHAN.

Ainda, a Contratada deverá estimar as medidas de compensação a serem adotadas, considerando a supressão vegetal necessária para implantação do empreendimento.

Deverão ser levantados estudos ambientais realizados na área estudada, seja pelos responsáveis pela instalação e/ou operação das vias que compõem o objeto, quanto em outros órgãos e empresas da iniciativa pública e/ou privada que implantaram ou pretendem implantar empreendimentos na região estudada.

Deverá ser observado, no que couber, o constante da IS-246: Elaboração do componente ambiental dos projetos de engenharia rodoviária do DNIT. Ainda, deverão ser adotados nas análises e avaliações os demais levantamentos e estudos realizados nesta etapa de viabilidade.

A Contratada deverá adotar sempre que possível o uso de dados de geoprocessamento.

6.5.1. Caracterização do meio físico

A caracterização do meio físico deverá considerar, no mínimo, a topografia, geologia, geomorfologia, clima, uso e ocupação do solo, bacia hidrográfica e características geotécnicas do solo.

Dessa forma, deverão ser realizadas:

- a) Caracterização do clima e das condições metrológicas a partir dos dados existentes, considerando-se minimamente os seguintes parâmetros: direção e velocidade dos ventos, temperatura (médias, máximas e mínimas anuais), umidade do ar, pluviometria, regime das chuvas, eventos meteorológicos severos e balanço hídrico;
- b) Levantamento e análise dos corpos hídricos da ADA e AID, bem como dados secundários de estudos sobre qualidade da água da área em questão, conforme Lei nº 9.433/1997 e Resolução Conama nº 357/2005;
- c) Levantamento e análise da geologia e geomorfologia da ADA visando identificar fatores como solos inadequados, moles, banhados, várzeas, escorregamentos e colúvio, entre outros;
- d) Avaliação das características geotécnicas dos terrenos a serem atingidos na ADA, mediante o uso de parâmetros de mecânica de rochas e solos e a interferências destas em relação ao empreendimento (propensão à erosão, taludes instáveis, travessias de regiões com solos hidromórficos, etc.);

- e) Identificação, caracterização e mapeamento (em escala adequada) dos passivos ambientais de acordo com o meio em que está direcionado, sendo ele meio físico, biótico ou socioeconômico.;
- f) Avaliação da vulnerabilidade e risco de desastres naturais, como enchentes, deslizamentos de terra, entre outros;
- g) A avaliação dos direitos minerários e suas possíveis interferências na implantação do empreendimento com base nos direitos minerários outorgados pela Agência Nacional de Mineração - ANM, no levantamento dos depósitos e ocorrências minerais cadastrados na região e no possível potencial mineral registrado em mapas geológicos e metalogenéticos;
- h) Mapeamento e avaliação das possíveis áreas de bota-fora;
- i) Mapeamento do Potencial Espeleológico da AID, contemplando (conforme aplicável) os estudos de detalhe para detecção de novas ocorrências espeleológicas.

6.5.2. Caracterização do meio biótico

A caracterização do meio biótico deve ser realizada considerando a flora e a fauna, em especial os remanescentes florestais, e outras formas de vegetação natural que poderão ser impactadas pelo empreendimento, bem como a identificação das áreas legalmente protegidas existentes na região.

Serão exigidas, minimamente, as seguintes considerações:

- a) Identificação, caracterização e avaliação do estado de conservação da vegetação e cobertura do solo, bem como das áreas de preservação permanente (APPs) e de reservas legais existentes na ADA;
- b) Identificação e avaliação do estado de conservação da fauna e da flora, considerando a presença de espécies ameaçadas de extinção e a existência de habitats naturais;
- c) Identificação, caracterização e mapeamento (em escala adequada) de todas as Unidades de Conservação (UC's) Federais, Estaduais e Municipais existentes e em processo de criação na AID, com suas respectivas zonas de amortecimento, destacando ainda as Áreas Prioritárias para Conservação bem como a existência de planos de manejo para essas áreas. Nos casos de UC's que não possuam zona de amortecimento estabelecidas, deverá ser considerado um raio de 3 km;
- d) Identificação, caracterização e mapeamento (em escala adequada) das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (MMA) e a presença ou planejamento de corredores ecológicos;
- e) Avaliação da Conectividade entre Fragmentos Florestais: Identificação de corredores ecológicos e áreas estratégicas para conexão entre fragmentos, análise da fragmentação e impactos sobre a fauna e a flora.

6.5.3. Caracterização do meio socioeconômico

Na caracterização do meio socioeconômico deve ser apresentada uma síntese da situação atual da socioeconomia das principais comunidades a serem

atingidas pelo empreendimento, e a identificação, localização e descrição sucinta das áreas de valor histórico, arqueológico, espeleológico, cultural, paisagístico e ecológico, além das áreas indígenas.

- a) Identificação e caracterização dos sítios históricos, arqueológicos e/ou edificações de interesse cultural, considerando também os que se encontram em processo de tombamento no âmbito federal, estadual e municipal;
- b) Avaliação e mapeamento das comunidades tradicionais, quilombolas e indígenas nas áreas estudadas;
- c) Caracterização da população, da infraestrutura existente, do uso e ocupação do solo, da presença de residências e comércio ao longo da faixa lindeira, da necessidade futura de relocação, reassentamento e ou indenização de famílias e passivos ambientais presentes na Área Diretamente Afetada - ADA.

6.5.4. Avaliação de impacto ambiental do empreendimento

A identificação, análise e avaliação dos impactos ambientais positivos e negativos devem focalizar as alterações no meio ambiente, em decorrência da inserção do empreendimento, consideradas as fases de implantação e operação.

Para o desenvolvimento deste item, devem ser estabelecidas as correlações positivas e negativas entre os diversos fatores ambientais diagnosticados e as diversas atividades previstas para o empreendimento, nas suas diferentes fases.

Deverão em especial ser considerados os impactos decorrentes da redução de uso dos veículos particulares, considerando o potencial aumento de uso do transporte público metropolitano.

A Contratada deverá apresentar, no mínimo:

- a) Verificação da compatibilidade do empreendimento com a legislação ambiental e as normas técnicas aplicáveis, bem como com as políticas públicas de proteção ambiental e de desenvolvimento sustentável;
- b) Análise dos impactos ambientais e sociais decorrentes do uso do transporte público na área de influência direta (AID), incluindo os impactos relacionados ao uso do combustível, emissão de gases poluentes, geração de ruídos, entre outros;
- c) Análise dos impactos ambientais e sociais decorrentes das obras de implantação do empreendimento e de sua posterior operação, considerando:
 - i. Impactos no meio físico, como: emissão de ruídos, poeiras e gases; processo erosivos; qualidade da água; resíduos da construção civil; entre outros;
 - ii. Impactos no meio biótico, como: supressão de vegetação; alteração nos hábitos da fauna; alteração na estrutura de taxocenoses aquáticas etc;
 - iii. Impactos no meio socioeconômico, como: possibilidades de acidentes com cargas perigosas; aumento da oferta de postos de trabalho. redução do consumo de combustível; aumento do tráfego de veículos; melhoria dos acessos; interferência com o patrimônio arqueológico,

artístico, cultural e espeleológico; interferência com populações indígenas etc.

- d) Identificação de possíveis conflitos com outras atividades e usos do solo na Área de Interesse Especial Regional do Iguaçu, como áreas de preservação ambiental, áreas de proteção de mananciais, e áreas destinadas à agricultura ou pecuária;
- e) Análise da adequação do empreendimento aos objetivos e diretrizes do Plano Diretor da Área de Interesse Especial Regional do Iguaçu, bem como sua compatibilidade com outras políticas públicas e instrumentos de planejamento urbano e regional;
- f) Avaliação da influência nas comunidades locais e atividades econômicas;
- g) Identificação e estimativa de custo de todos os estudos, planos, programas, levantamentos, monitoramentos e procedimentos necessários para obtenção do licenciamento ambiental;
- h) Proposição de medidas para evitar, mitigar ou compensar os impactos ambientais.

6.6. ESTUDOS DE DESAPROPRIAÇÃO

Os estudos de desapropriação consistirão no levantamento das propriedades adjacentes à linha geral do empreendimento, de modo a embasar a análise de viabilidade das soluções, considerando a eventual necessidade de desapropriação de imóveis e remuneração das áreas e benfeitorias.

São exigidas, no mínimo, as seguintes considerações:

- a) Cadastro físico, contemplando minimamente:
 - i. Levantamento de informações do proprietário, da propriedade e das benfeitorias;
 - ii. Planta geral de localização, em .dwg e em .kmz, identificando o empreendimento, com faixa de domínio e não edificante, e as áreas e benfeitorias existentes e atingidas;
 - iii. Dados georreferenciados de campo.
- b) Cadastro jurídico, contemplando:
 - i. Verificação junto a órgãos públicos e/ou concessionárias estudos de desapropriação ou servidão anteriores;
 - ii. Levantamento cartorial de documentação jurídica das terras públicas ou privadas dentro ou limítrofe a geometria detalhada do projeto;
 - iii. Levantamento principal nos cartórios locais de escrituras ou títulos registrados, de posse da certidão de inteiro teor.
 - iv. Identificação de divergências entre a área encontrada no cadastro físico e a área documentada no cadastro jurídico.
- c) Estudo de valoração dos bens imóveis e benfeitorias (incluindo edificações, plantações e culturas), identificados com necessidade de desapropriação.

- i. Pesquisas de mercado local, para estimativa de valor, adotando-se dados de:
 - Cartórios imobiliários;
 - Base de cálculo do IPTU ou ITR;
 - Jornais;
 - Website de anúncios imobiliários;
 - Organizações imobiliárias;
 - Corretores e prepostos, no próprio local da oferta;
- ii. Atualização dos dados levantados para a época da avaliação, mediante a aplicação dos índices econômicos.

6.7. PLANO FUNCIONAL

A partir dos estudos e levantamentos promovidos preliminarmente, constantes dos itens 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 e 6.6, deverão ser estudadas e avaliadas as alternativas de solução. Deverá ser observado, no que couber, o EB-101: Estudos de viabilidade técnico-econômica-ambiental de rodovias, IS-207: Estudos preliminares de engenharia para rodovias, IS-231: Estudos de plano funcional para projetos de melhoramentos em rodovias para adequação da capacidade e segurança, do DNIT.

A Contratada deverá definir as diretrizes técnicas viárias do empreendimento, propondo e avaliando alternativas de soluções para a linha geral do empreendimento, assim como para as interseções, acessos e passagens a serem implantadas. Ainda, deverão ser propostas as diretrizes funcionais relativas ao sistema de transporte a ser implantado, propondo e avaliando as soluções relativas aos pontos de parada, estações e terminais de integração que deverão integrar o sistema.

Deverão também ser propostas adequações no sistema viário local de modo a garantir a integração do corredor a ser implantado e promover melhorias, em especial quanto à segurança do trânsito para usuários do transporte coletivo, ciclistas e pedestres.

A elaboração do plano funcional deverá considerar a implantação do empreendimento em subtrechos, de forma sequencial, devendo prever o funcionamento operacional de cada subtrecho sem que seja necessária a implantação de todos os dispositivos e de toda a extensão de forma simultânea. Isto é, as diretrizes deverão prever a implantação de retornos operacionais e demais dispositivos que se façam necessários para a operação individual dos subtrechos.

As alternativas deverão contemplar, além do desempenho viário e operacional, a redução da impedância de acesso e de transbordo dos usuários do transporte coletivo, compreendida como o conjunto de tempos, distâncias, esforços e barreiras associados ao processo de transferência entre o desembarque das linhas alimentadoras e o acesso ao sistema troncal do BRT, incluindo tempo de caminhada, penalidades de transbordo e eventuais novas validações tarifárias, especialmente nos terminais de integração.

Para atendimento a essa diretriz, as soluções relativas às estações e terminais deverão priorizar arranjos de integração física direta entre linhas alimentadoras e o sistema troncal, com minimização de percursos de pedestres, mudanças de nível e

barreiras operacionais, avaliando-se, quando pertinente, a adoção de integração em área paga em estações de maior demanda.

6.7.1. Avaliação e definição de diretrizes técnicas para o Empreendimento

No desenvolvimento do plano funcional, deverão ser propostas e avaliadas as soluções relativas à funcionalidade do sistema de transporte considerando os pontos de parada, estações e terminais de integração a serem implantados ou adequados.

No desenvolvimento do plano funcional, deverão ser propostas e avaliadas as soluções relativas à funcionalidade do sistema de transporte, considerando os pontos de parada, as estações de integração e os terminais de integração a serem implantados ou adequados.

Para além da locação dos equipamentos, a Contratada deverá avaliar as soluções de geometria, layout e dimensionamento, de modo a assegurar a adequada operação dos serviços propostos e a acessibilidade dos usuários.

Deverão ser avaliadas e indicadas as locações das estações e terminais ao longo da extensão de projeto, conforme as diretrizes constantes do item 2.2, considerando ainda a necessidade de implantação de dispositivos que permitam a integração para os usuários. Nessa avaliação, deverá ser priorizada a redução da impedância de acesso e de transbordo nas conexões entre linhas alimentadoras e o sistema troncal, nos termos do item 6.7.

Nesse sentido, deverão ser desenvolvidos, minimamente:

- a) Definição dos serviços a serem operados no corredor e em sua área de influência, contemplando:
 - i. Identificação das linhas existentes a serem reconfiguradas (supressões, encurtamentos, fusões ou ajustes de itinerário);
 - ii. Proposição de novas linhas alimentadoras e/ou troncais e/ou complementares, quando necessárias para garantir a adequada cobertura territorial e o correto atendimento às estações, terminais e/ou corredor;
 - iii. Classificação e definição dos tipos de serviço a serem ofertados no corredor (parador, semiexpressos e expressos);
 - iv. Proposta de frequência e intervalo entre viagens para as linhas a operarem no corredor, considerando níveis de demanda e horário de operação (pico, entropico, noturno e fins de semana);
 - v. Definição preliminar da frota necessária, com base na capacidade dos veículos e na tipologia operacional adequada ao carregamento previsto;
- b) Definição de cada ponto de parada, estação de integração e terminal de integração, a partir da avaliação de demanda;
- c) Definição da geometria e locação dos dispositivos de retorno operacional;
- d) Definição do programa de necessidades operacional das estações e terminais, determinando número e dimensionamento de plataformas de parada e infraestrutura necessária;

e) Definição de locação das passarelas e/ou travessias de pedestres para acesso às estações e terminais.

As soluções de travessia e acesso deverão ser compatibilizadas com a implantação das estações e terminais, priorizando acessos diretos, seguros e com minimização de tempos e distâncias de deslocamento dos usuários.

6.7.1.1. Estudo de Demanda do Empreendimento

Para subsidiar as definições do Item 6.7.1, a contratada deverá elaborar estudo específico de demanda para o sistema de transporte a ser implantado, com o objetivo de estimar o volume de passageiros que utilizará o corredor BRT, bem como sua distribuição espacial e temporal, assegurando subsídios técnicos para a definição das diretrizes funcionais, operacionais e geométricas previstas no Plano Funcional.

Deverão ser considerados, minimamente:

- f) Projeção de demanda por horizonte, contendo os volumes diários e horários (pico da manhã) para o ano de abertura, horizontes intermediários e horizonte final de projeto;
- g) Distribuição espacial da demanda, incluindo o número de passageiros embarcados e desembarcados por estação, por direção e por período, bem como a demanda acumulada ao longo do corredor;
- h) Carregamento por serviço, considerando a diferenciação entre serviços paradores, semiexpressos e expressos, com identificação dos trechos críticos em termos de lotação, saturação e capacidade operacional;
- i) Compatibilização com o sistema existente, considerando a demanda das linhas alimentadoras, troncalização de itinerários, integração em terminais e redistribuição do carregamento entre serviços e modos;
- j) Documentação completa dos parâmetros utilizados, incluindo elasticidades, tempos médios de deslocamento, penalidades de transferência, fatores de confiabilidade, entre outros.

6.7.2. Avaliação e definição de diretrizes técnicas viárias

Em conformidade com as definições funcionais do sistema de transporte, e em virtude do impacto causado por sua implantação, deverão ser avaliadas e propostas as diretrizes técnicas viárias do empreendimento, considerando o corredor de transporte a ser implantado, assim como as faixas adicionais de tráfego, vias marginais, acesso e interseções.

Deverá ser avaliada a implantação do corredor de transporte quanto à possibilidade de segregação física ou preferencial, bem como sua locação em relação às demais faixas de rolamento das rodovias, seja em posição central ou lateral. Deverá, ainda, ser analisada a viabilidade de implantação em estrutura elevada ou subterrânea, total ou parcial, em trechos críticos com restrições geométricas, urbanas

ou operacionais relevantes, admitindo-se a combinação de diferentes soluções ao longo do traçado.

Em áreas críticas, onde há interferências urbanas, ambientais ou viárias significativas, as alternativas devem considerar soluções distintas para mitigar impactos e melhorar a eficiência do corredor BRT.

Na proposição e análise das alternativas, deverão ser avaliadas a integração com a rede viária existente e a possibilidade de readequação da infraestrutura sem comprometimento da fluidez do tráfego, bem como a facilidade de acesso às estações e terminais existentes ou a serem implantados. Deverão ser considerados, ainda, os impactos sobre o sistema viário, incluindo interseções, cruzamentos e dispositivos de controle de tráfego. Ainda, deverão ser consideradas as características topográficas, geológicas, hidrológicas, ambientais, urbanísticas e de mobilidade urbana.

Para as interseções, o estudo deverá contemplar as possíveis soluções geométricas, considerando a adequação à canalização dos movimentos, a capacidade de atendimento ao tráfego futuro e a velocidade diretriz de projeto. Essa avaliação deverá incluir o dimensionamento preliminar das faixas de rolamento, canteiros, faixas de segurança, calçadas e ciclovias.

A Contratada deverá avaliar e propor, minimamente, soluções para cada uma das intervenções apontadas no item 2.2. Nesse sentido, deverão ser propostas ao menos duas alternativas de solução para cada uma das intervenções viárias sugeridas. Para cada alternativa, deverá ser apresentado o esboço em planta das soluções. Da mesma forma, deverão ser apresentadas duas alternativas para a linha geral do empreendimento.

Considerando os impactos da implantação do empreendimento, bem como a necessidade de aprimoramento das condições de segurança e de acesso ao sistema de transporte público, a Contratada também deverá propor a implantação de melhorias físicas e operacionais nas vias, passeios e interseções existentes.

Devem ser realizados os estudos para obtenção de tráfego desviado e tráfego induzido de modo a avaliar o impacto de medidas de incentivo ou restrição a determinados modos de transporte.

Há vista disso, deverão ser desenvolvidas ao mínimo as seguintes atividades:

- a) Definição dos critérios de projeto, sendo, minimamente:
 - i. Número de pistas e faixas de cada subtrecho;
 - ii. Velocidade diretriz;
 - iii. Veículos de projeto;
 - iv. Gabaritos verticais e horizontais mínimos;
 - v. Largura da faixa de rolamento, acostamento e canteiros, superelevação máxima, declividade transversal da pista em tangente e características da transição da superelevação.
- b) Proposição de alternativas viárias de implantação do empreendimento, considerando a infraestrutura viária necessária para sua implantação, indicando:
 - i. Construção de novas vias, ou ampliação das existentes;
 - ii. Implantação de passagens em desnível e/ou de interseções;

- iii. Implantação de vias marginais, acessos e retornos;
- iv. Implantação de sinalização viária e semafórica, com previsão de sistema de prioridade para o transporte coletivo;
- v. Implantação de travessias de pedestres.
- c) Proposição de alternativas de melhorias no sistema viário local, indicando:
 - i. Eliminação ou correção de raios de curva inadequados e/ou modificações em seções transversais;
 - ii. Remanejamento de interseções;
 - iii. Adequação de obras de arte especiais existentes;
 - iv. Recuperação do pavimento, de calçadas e das instalações de drenagem;
 - v. Previsão de pavimento especial ou reconstrução e reforço especial do pavimento em locais críticos como cruzamentos com o corredor ou pontos de parada dos ônibus;
 - vi. Previsão de requalificações em vias e acessos existentes para conformação com o empreendimento a ser implantado;
 - vii. Indicação de áreas de proibição ou não de estacionamento, bem como de carga e descarga;
 - viii. Melhorias na sinalização horizontal e vertical, semaforização, iluminação, dispositivos de segurança considerando, em especial, o aprimoramento da segurança viária.
- d) Apresentação das alternativas, com as seguintes representações:
 - i. Em planta e em perfil, eixo estaqueado: com início do trecho (PP) na estaca 0 contabilizando a cada 20m. (PP=Ponto de Partida e PF= Ponto Final);
 - ii. Em planta e em perfil, elementos notáveis das tangentes e curvas;
 - iii. Em perfil, representação do terreno natural, greide e rampas;
 - iv. Em planta, raio e comprimento de transição;
 - v. Em planta, representação das curvas de nível cotadas, bordos, acostamentos, faixa de segurança, limite das faixas de domínio (existente e projetada);
 - vi. Em planta, taludes com convenção separada para corte e aterro;
 - vii. Em planta, locação das marginais, ciclovias, passeios, acessos, agulhas, retornos, e demais elementos;
 - viii. Em planta e em perfil, obras de arte especiais existentes e a implantar e necessidades de contenções;
 - ix. Em planta e perfil, locação das estações de integração e demais elementos relacionados ao sistema de transporte.

6.7.2.1. Simulação Operacional das Alternativas Viárias do Empreendimento

A simulação operacional das alternativas viárias tem por finalidade avaliar, de forma comparativa, o desempenho do tráfego geral após a implantação do empreendimento, considerando os elementos da infraestrutura viária que interagem com o fluxo misto: vias marginais, faixas gerais, acessos, retornos, travessias, interseções e dispositivos operacionais.

A simulação deverá subsidiar a definição das diretrizes técnicas viárias e funcionais do sistema viário, conforme estabelecido no item 6.7.3, apoiando a seleção da alternativa mais adequada para o Plano Funcional Definitivo, bem como as definições relativas às estações e terminais de integração (item 6.7.5). Os resultados da simulação deverão ser apresentados como Anexo do item 6.7.

A Contratada deverá utilizar a mesma base metodológica, matriz de demanda, estrutura de rede e parâmetros comportamentais adotados no item 6.4.2, garantindo total coerência e comparabilidade entre o cenário atual, o cenário tendencial e os cenários com o empreendimento.

A simulação deverá contemplar, minimamente:

- a) Modelagem da rede com o empreendimento, incorporando para cada alternativa as faixas gerais, vias marginais, acessos, retornos, interseções, obras em desnível e demais dispositivos que compõem a circulação do tráfego geral;
- b) Parametrização operacional das alternativas, abrangendo número de faixas, velocidades regulamentadas e diretrizes, regras de conversão, controle semaforico, movimentos permitidos e proibidos e demais elementos que afetam o desempenho do tráfego geral;
- c) Avaliação operacional do tráfego geral, incluindo velocidades médias, tempos de percurso, relações volume/capacidade (V/C), níveis de serviço (LOS), extensão de filas, atrasos por movimento e identificação de gargalos;
- d) Avaliação das interseções que condicionem o acesso às estações, terminais e vias marginais, ou que apresentem níveis elevados de conflito entre modos, devendo ser avaliados atrasos médios, filas máximas, saturações e níveis de serviço conforme metodologia HCM.
- e) Avaliação dos movimentos do transporte público que interagem com o tráfego geral, incluindo acessos e saídas de estações e terminais, travessias do corredor, conversões e pontos críticos de retenção, com análise de impactos sobre a regularidade e a confiabilidade operacional das linhas alimentadoras;
- f) Elaboração de diagnóstico conclusivo por alternativa, contemplando as restrições operacionais identificadas, os impactos residuais no tráfego geral, as interferências sobre os acessos ao transporte público e recomendações de ajustes geométricos e operacionais.

6.7.3. Plano funcional

A partir das alternativas propostas nos itens anteriores, a Contratada deverá promover a seleção da solução mais adequada ao empreendimento, com base em avaliação comparativa de desempenho técnico, funcional, operacional, econômico e ambiental.

A seleção deverá ser resultante de matriz de decisão comparativa, estruturada com critérios objetivos e mensuráveis, devendo incorporar, de forma integrada, os resultados dos estudos funcionais, viários, de demanda e das simulações operacionais desenvolvidas nos itens 6.7.1, 6.7.2 e 6.7.2.1.

A análise funcional deverá contemplar, para cada alternativa, a avaliação das condições de circulação geral, da integração com o sistema de transporte público, da acessibilidade às estações e terminais, da compatibilidade com a operação proposta no item 6.7.1 e dos impactos sobre o tráfego projetado nos horizontes de estudo. Deverão ser consideradas, de forma articulada, as informações provenientes da simulação operacional das alternativas (item 6.7.2.1), assegurando que a definição funcional esteja alinhada com o desempenho observado em cenário realista de operação.

No que se refere às interseções, o estudo deverá propor e avaliar soluções geométricas adequadas à canalização dos movimentos, garantindo capacidade compatível com o tráfego futuro, segurança operacional e atendimento à velocidade diretriz de projeto. Essa avaliação deverá incluir o dimensionamento preliminar de faixas de rolamento, canteiros, ilhas de canalização, faixas de segurança, calçadas e ciclovias.

A modelagem da rede de transportes deverá ser utilizada como instrumento de apoio à decisão, avaliando o impacto das alternativas sobre a rede local e regional, a redistribuição do tráfego resultante de cada solução e a capacidade de atendimento da demanda prevista. Deverá ser considerada, de forma consistente, a adaptação da rede de transporte público, incluindo a troncalização de itinerários, a reorganização das linhas alimentadoras e a integração em terminais.

Para a solução selecionada, deverão ser considerados os aspectos geológicos e geotécnicos, de terraplanagem, hidrológicos e de drenagem, de pavimentação, de faixas de domínio, os estudos ambientais e as necessidades de obras de arte especiais. Deverá também ser avaliada a compatibilidade da alternativa escolhida com a demanda atual e projetada das linhas urbanas, bem como com a simulação da introdução dos corredores propostos.

Deverá ser realizado o dimensionamento preliminar dos elementos viários essenciais do empreendimento, considerando os resultados das simulações de tráfego e os volumes projetados. Para tanto, deverão ser determinados, no mínimo:

- a) o tipo e o padrão da obra viária, conforme a classificação funcional e as normativas do DNIT;
- b) o número de pistas e faixas por sentido, incluindo faixas adicionais, faixas de entrelaçamento, ramos e eventuais terceiras faixas ascendentes;
- c) a determinação preliminar das solicitações estruturais do pavimento, considerando o número de repetições de carga por tipo de eixo e por intervalo de carga;
- d) a definição inicial do número N (USACE/AASHTO), a partir das projeções de tráfego pesado e dos volumes futuros apresentados no Estudo de Capacidade (item 6.4.2), para subsidiar o projeto de pavimentação.

Isto posto, deverão ser desenvolvidas as seguintes atividades:

- a) Avaliação das alternativas propostas, comparando aspectos:
- i. Técnicos, considerando traçado, melhor local de implantação da via do corredor, seja centralizada ou na lateral da via existente ou até mista;
 - ii. Funcionais, considerando interseções em nível ou desnível, acesso e parada em estações e terminais, acesso e transposição de pedestres;
 - iii. Econômicos, considerando análise sucinta preliminar de alternativas entre si e a situação existente, comparando custos de implantação com benefícios sob forma de redução nos custos operacionais, em tempos de percurso e em número de acidentes, sem pretender nesta fase análise detalhada;
 - iv. Ambientais, considerando melhorias do meio ambiente urbano.

6.7.4. Concepção das Obras de Arte Especiais

Definido o plano funcional do empreendimento, considerando as definições de locação e geometria da linha geral, das interseções, estações e terminais de integração, deverão ser propostas as concepções estruturais das obras de arte especiais necessárias à implantação do corredor.

Na concepção dessas estruturas, a Contratada deverá avaliar, além dos requisitos estruturais e geométricos, o seu papel funcional na integração do sistema de transporte, especialmente nos trechos de maior demanda e nas interseções estruturantes do corredor.

As obras de arte especiais deverão, sempre que tecnicamente viável, contribuir para a integração física entre as linhas alimentadoras, o sistema troncal do BRT e a circulação de pedestres, evitando soluções que imponham percursos excessivamente longos, múltiplas travessias ou mudanças sucessivas de nível para acesso às estações e terminais.

Deverão ser estudadas alternativas em que as obras de arte especiais:

- a) incorporem ou suportem acessos diretos às estações e terminais;
- b) permitam travessias integradas e seguras para pedestres e ciclistas;
- c) reduzam a fragmentação espacial do sistema viário e do sistema de transporte público.

O estudo deverá avaliar alternativas executivas preliminares de solução estrutural, considerando sua compatibilidade com o plano funcional, com a operação do sistema de transporte e com as diretrizes de integração definidas no item 6.7.

6.7.5. Concepção das Estações e Terminais

A concepção das estações e terminais deverá observar as diretrizes do Plano Funcional e as definições de integração do sistema de transporte, considerando a demanda prevista, a organização da rede troncal e alimentadora e a inserção urbana dos equipamentos. As soluções adotadas deverão materializar, no nível de anteprojeto, as diretrizes funcionais estabelecidas no item 6.7, assegurando coerência entre concepção espacial, operação do sistema e viabilidade de implantação.

6.7.5.1. Estações de Integração

Para cada Estação de Integração proposta deverá ser avaliada a demanda prevista, de modo a subsidiar o correto dimensionamento da estrutura. Deverá ser definida a locação exata de cada estação, sua geometria geral e sua inserção no sistema viário e no sistema de transporte público.

A Contratada deverá desenvolver estudos técnicos preliminares para cada Estação de Integração, contemplando, no mínimo, os seguintes componentes:

a) Caracterização e localização

- Apresentação do local de implantação da estação de integração;
- Indicação da inserção da estação no corredor BRT e sua relação com o sistema viário e com as linhas alimentadoras;
- Quadro resumo das Estações de Integração propostas, contendo localização, tipologia e dimensões gerais.

b) Estudo de demanda e dimensionamento funcional

- Estimativa da demanda de passageiros prevista para cada estação, discriminando volumes por período e sentido;
- Justificativa técnica do dimensionamento funcional com base na demanda projetada;
- Definição das geometrias e dimensões mínimas de referência.

c) Concepção espacial e geométrica

- Representação da implantação geral da estação em planta e perfil, em nível conceitual;
- Cortes transversais e longitudinais representativos;
- Justificativa da concepção espacial e geométrica adotada, em consonância com o Plano Funcional.

d) Infraestrutura para implantação

- Indicação, em planta baixa, dos pontos de atendimento elétrico e hidrossanitário;
- Estimativa preliminar das demandas energéticas e hidráulicas;
- Identificação das necessidades de previsão e preparação de infraestrutura nos trechos em que estiver prevista a futura elaboração de anteprojeto;
- Justificativa técnica das infraestruturas mínimas a serem consideradas.

6.7.5.2. Terminais de Integração

Os Terminais de Integração propostos, adjacentes à linha geral do sistema de transporte, terão como objetivo o embarque e desembarque de passageiros e a baldeação entre linhas troncais e alimentadoras.

A concepção de cada terminal deverá considerar sua localização, a demanda prevista e sua articulação com o sistema viário, de modo a embasar a avaliação da capacidade operacional e a viabilidade de implantação.

Para cada Terminal de Integração deverão ser desenvolvidos estudos técnicos preliminares, contemplando, no mínimo:

a) Caracterização e inserção urbana

- Apresentação do local de implantação do Terminal de Integração;
- Análise da inserção do terminal no sistema viário e no sistema de transporte;
- Quadro resumo dos Terminais de Integração propostos, contendo localização, tipologia e dimensões gerais.

b) Estudo de demanda e capacidade operacional

- Estimativa da demanda de passageiros prevista;
- Avaliação da capacidade operacional necessária em função da demanda projetada;
- Definição das geometrias e dimensões mínimas de referência.

c) Concepção geométrica e funcional (nível conceitual)

- Planta baixa conceitual do terminal, contemplando:
 - organização das vias internas e raios de giro dos ônibus;
 - plataformas e baias de embarque e desembarque;
 - áreas destinadas às infraestruturas de apoio;
- Cortes esquemáticos longitudinais e transversais;
- Justificativa da concepção geométrica e funcional adotada.

d) Infraestrutura elétrica e hidrossanitária (nível de estudo preliminar)

- Indicação conceitual dos pontos potenciais de atendimento elétrico e hidrossanitário;
- Identificação das necessidades de previsão e compatibilização dessas infraestruturas para os trechos em que estiver prevista a futura elaboração de anteprojeto;
- Essas avaliações deverão abranger o conjunto do terminal, incluindo plataformas, áreas operacionais e áreas de apoio, não se restringindo a passarelas ou travessias associadas a obras de arte especiais.

e) Avaliação locacional e justificativas técnicas

- Estudo de mapeamento das áreas disponíveis para implantação/expansão dos terminais;
- Justificativa da escolha do número de plataformas propostas;
- Justificativa da concepção geométrica e funcional adotada, em consonância com o Plano Funcional e a operação prevista do sistema.

6.7.5.3. Adequação de Terminais Existentes

Para os terminais de ônibus existentes inseridos no escopo do Contrato, deverá ser realizado estudo técnico-operacional preliminar, com o objetivo de avaliar

a viabilidade e a melhor forma de integração do sistema BRT ao terminal, considerando tanto os aspectos operacionais quanto a infraestrutura existente.

O estudo deverá contemplar a análise da capacidade atual e futura do terminal, a adequação das áreas internas de plataformas, a verificação dos raios de giro e da circulação viária interna, bem como a conformidade das estruturas e infraestruturas existentes, indicando o nível de intervenção necessário para a adequada integração ao sistema proposto.

Adicionalmente, deverão ser avaliadas as condições de acesso viário ao entorno imediato de cada terminal, incluindo a necessidade de requalificação das vias de acesso, de modo a assegurar a compatibilidade com a operação do BRT. As propostas deverão considerar, quando necessário, ajustes geométricos, reforço estrutural do pavimento, reorganização das faixas de rolamento, melhorias de acessibilidade e atualização da sinalização horizontal e vertical, sempre com prioridade para o transporte coletivo.

Os estudos técnicos preliminares deverão abranger, no mínimo, os seguintes componentes:

a) Caracterização do terminal existente

- Apresentação do terminal existente e de sua localização;
- Descrição sintética da configuração atual do terminal, incluindo plataformas, acessos e circulação interna.

b) Estudo de demanda e capacidade

- Análise da demanda atual de passageiros;
- Estimativa da demanda futura considerando a implantação do BRT;
- Avaliação da capacidade operacional do terminal frente à demanda projetada.

c) Avaliação das adequações necessárias

- Identificação das adequações internas requeridas para integração do BRT, incluindo plataformas, áreas operacionais e circulação de veículos;
- Avaliação das intervenções necessárias no entorno imediato do terminal, com ênfase nos acessos viários e na interface com o corredor BRT;
- Indicação do nível de intervenção necessário (baixa, média ou alta complexidade).

d) Concepção funcional preliminar

- Representação esquemática, em planta, do terminal existente e das adequações propostas, em nível conceitual;
- Representação esquemática da geometria do entorno imediato, indicando ajustes viários necessários;
- Avaliação da compatibilidade das soluções propostas com a operação prevista do sistema.

e) Infraestrutura elétrica e hidrossanitária (nível de estudo preliminar)

- Avaliação da capacidade das infraestruturas elétricas e hidrossanitárias existentes;

- Indicação da necessidade de reforços, adequações ou previsões de infraestrutura para compatibilização com a operação do BRT;
- Essas análises deverão se limitar à verificação de viabilidade e condicionantes técnicos, não caracterizando projeto ou anteprojeto dessas infraestruturas.

f) Síntese e justificativas técnicas

- Quadro resumo das adequações e intervenções identificadas para cada terminal;
- Justificativa técnica das soluções propostas, considerando aspectos operacionais, funcionais e de integração ao sistema de transporte;
- Avaliação conclusiva do terminal, indicando os principais condicionantes e recomendações para etapas posteriores de projeto.

6.8. ESTUDOS DE VIABILIDADE

A partir dos estudos e levantamentos promovidos preliminarmente, deverá ser consolidada a análise de viabilidade do empreendimento, promovendo-se a avaliação dos benefícios sociais e econômicos decorrentes da implantação do empreendimento. Deverá ser observado, no que couber, o EB-101: Estudos de viabilidade técnico-econômica-ambiental de rodovias e a IS-229: Elaboração de estudos de viabilidade econômica de rodovias (área rural) do DNIT.

O estudo deverá avaliar os benefícios e impactos do empreendimento, consolidando as diretrizes e soluções que representam maiores benefícios e menos impactos negativos para o sistema metropolitano de transporte público e seus usuários, para a malha urbana regional e para o meio ambiente.

6.8.1. Análise dos benefícios gerais do empreendimento

- a) Identificação e análise das externalidades positivas do empreendimento para o desenvolvimento da região, como a redução: de congestionamentos; dos tempos de viagem; das emissões de gases de efeito estufa; dos sinistros de trânsito, e outros;
- b) Identificação e análise dos impactos socioeconômicos gerados pelo empreendimento, tais como: a geração de empregos diretos e indiretos; estímulo ao desenvolvimento de atividades econômicas; aumento da acessibilidade a serviços e equipamentos públicos e impactos sobre a qualidade de vida da população;
- c) Identificação das externalidades positivas que podem ser monetizadas e incorporadas às análises financeiras e econômicas do empreendimento, tais como os benefícios gerados pela redução dos tempos de viagem e dos custos operacionais;
- d) Identificação dos benefícios relacionados ao uso do solo decorrentes do empreendimento, como a possibilidade de criação de novas áreas de desenvolvimento urbano;

e) Identificação da concorrência entre modos de transporte existente e proposta de otimização como premissa para definir a viabilidade do empreendimento.

6.8.2. Análise de impacto do empreendimento sobre a malha urbana

- a) Análise de impacto da operação do empreendimento, sobre o tráfego na AID, considerando a capacidade de suporte da infraestrutura existente, com a identificação de pontos críticos e de gargalos e a proposição de medidas para minimizar as eventuais interferências;
- b) Análise da distribuição do tráfego na AID do empreendimento, identificando a proporção de tráfego de passagem, tráfego local e tráfego de pedestres, bem como seus fluxos e possíveis conflitos, e propondo medidas para garantir a segurança e a fluidez viária de cada modalidade;
- c) Identificação de possíveis interferências com outras infraestruturas e serviços existentes na ADA, como redes de água, esgotamento sanitário, energia elétrica, gás e telefonia, e proposição de soluções para minimizar os impactos;
- d) Definição de estratégias para minimização de impactos negativos e maximização de benefícios, como a adoção de medidas mitigadoras, implantação de áreas verdes e espaços públicos, entre outros;
- e) Avaliação da necessidade de melhorias na segurança viária, incluindo intervenções recomendadas para mitigação de riscos, tais como:
 - i. Adequação de sinalização e dispositivos de controle de tráfego para garantir maior segurança em cruzamentos e interseções;
 - ii. Propostas para implantação ou melhoria de travessias de pedestres e ciclovias, visando reduzir riscos de atropelamentos e melhorar a acessibilidade;
 - iii. Análise da iluminação viária nos pontos críticos identificados, com recomendações para reforço da iluminação em áreas de travessia e paradas de transporte público;
 - iv. Avaliação sobre a necessidade de passarelas, redutores de velocidade ou semaforização em trechos específicos para garantir segurança a pedestres e ciclistas.

6.8.3. Avaliação econômica

Deverá integrar a análise de viabilidade do empreendimento, a avaliação econômica, de modo a comparar os custos de investimento com os benefícios esperados.

6.8.3.1. Definição e cálculo dos custos de implantação da rodovia

Os custos de implantação deverão levar em conta:

- a) Custo de construção
- b) Custo de operação do sistema de transporte
- c) Custo de tempo de viagem

6.8.3.2. Definição e cálculo dos benefícios

Com base nas potencialidades de cada alternativa estudada, e na metodologia adotada nas projeções de tráfego, poderão ser definidos e calculados os benefícios que resultarão da realização dos investimentos na rodovia.

No cálculo dos benefícios, devem ser identificados e computados os impostos incidentes, para possibilitar a determinação dos valores de benefícios econômicos.

Os benefícios passíveis de identificação e de cálculo para os fins de avaliação nos estudos de viabilidade técnico-econômica de rodovias são definidos conforme indicado a seguir:

6.8.3.3. Cálculo dos benefícios diretos

Os benefícios diretos serão calculados a partir de análise comparativa entre os custos operacionais dos veículos, custos de manutenção viária, de acidentes e de tempo de viagem, apurados nas alternativas existentes e os mesmos custos esperados em face da implantação da nova rodovia ou dos melhoramentos implementados na rodovia já existente, calculados para cada alternativa estudada. Assim, devem ser considerados os:

a) Custos operacionais dos veículos: calculados de acordo com os procedimentos adotados pelo DNIT, preconizados nas normas e especificações vigentes. Os valores unitários serão atualizados para o ano-base do projeto de engenharia rodoviária.

b) Custos de manutenção viária: calculados em função das condições das vias, nos cenários atual e futuro, devendo ser observados os custos anuais de rotina, e os programados nas rodovias, com base nos respectivos volumes de tráfego.

c) Custos de acidentes: envolvendo a segurança do trânsito para o usuário, que se configura como fator da máxima importância nos projetos de implantação ou de melhoramentos de rodovias. Os custos de acidentes serão quantificados em grandezas tais que tornem possível o inter-relacionamento com os benefícios obtidos. Os valores relativos a custos de acidentes deverão ser justificados por meio de comparação com outros de estudos realizados em rodovias de características semelhantes. Para cálculo recomenda-se a metodologia adotada pelo DNIT.

d) os custos de tempo de viagem: considerando as velocidades médias de percurso e suas implicações para as diferentes categorias de veículos. Os custos de tempo de viagem relativos aos bens transportados deverão ser relacionados aos valores das mercadorias, e os relativos à tripulação e/ou aos passageiros deverão ser relacionados aos respectivos salários e/ou rendas médias, e a natureza da viagem, se a passeio ou a trabalho.

No cálculo dos benefícios diretos devem ser observados os seguintes aspectos:

a) os benefícios diretos apurados deverão ser apresentados separadamente, para as diferentes parcelas de tráfego que lhe deram origem, e desagregados segundo os diferentes componentes dos benefícios diretos considerados;

b) os valores dos benefícios diretos deverão estar referidos a preços da data-base do projeto;

c) os benefícios diretos deverão ter seus valores anuais apresentados, a partir do 1º ano após a abertura da rodovia ao tráfego, até o ano de projeto, normalmente fixado em 20 anos após a abertura da rodovia, para fins de estudos de avaliação técnica e econômica;

d) os benefícios diretos acima referidos deverão ser computados pelo seu valor econômico, para fins de avaliação técnico-econômica; e) nos estudos de tráfego ao longo da vida útil do projeto, serão tomadas precauções no sentido de não admitir inclusões de benefícios decorrentes de tráfego que exceda a capacidade da rodovia estudada;

6.8.3.3.1. Cálculo dos benefícios indiretos

O cálculo dos benefícios indiretos deverá envolver as seguintes etapas:

a) Benefícios resultantes do crescimento da produção agropecuária Serão levantados e analisados os seguintes fatores: – condições climáticas e solo da região; – produção, produtividade e preços atualizados; – demanda futura para a produção local; – planos existentes para a região (infraestrutura energética, irrigação, armazenagem e outros), uma vez que, a rodovia não se constituirá, provavelmente, como única responsável pelo desenvolvimento local; – rendimentos de outras regiões semelhantes que possuam infraestrutura adequada de transporte para efeito comparativo com a região estudada, antes mesmo de se estimar o incremento esperado da produção local. Dificilmente se poderá atribuir à implantação da rodovia benefício de mais de 30% do incremento previsto para o valor agregado da produção agropecuária.

b) Benefícios resultantes da valorização dos imóveis A valorização deverá ser estimada através da análise comparativa de valores de áreas situadas em outras regiões semelhantes, que já disponham de transporte adequado, considerando as distâncias dos grandes centros urbanos e as diferenças que eventualmente ocorram, em relação aos demais itens referentes à infraestrutura. No cálculo dos benefícios indiretos devem ser consideradas as seguintes recomendações: – O prazo para a realização dos benefícios poderá vir a ser longo, razão porque as taxas possíveis de crescimento devem ser avaliadas com muita precaução e a estimativa elaborada deverá reproduzir com a máxima exatidão, a situação futura da área estudada.

6.8.3.4. Comparação entre benefícios e custos

Para fins de avaliação da viabilidade do empreendimento em estudo, deverá ser elaborada, para cada alternativa considerada, uma análise comparativa entre os custos envolvidos na realização dos empreendimentos e os benefícios que deles se esperam.

Deverão ser computados os valores anuais de benefícios e de custos, a cada ano ao longo do período compreendido desde o início da realização dos investimentos até o final da vida útil considerada, montando-se o fluxo de caixa de custos e benefícios do empreendimento.

Deverá ser considerada, para fins de atualização dos valores envolvidos no fluxo de caixa acima referido, uma taxa anual efetiva de juros representativa do Custo de Oportunidade do Capital (C.O.C.), a qual têm sido fixada no país em 12,0 % a.a. A partir desse fluxo de caixa, deverão ser calculados os seguintes Indicadores de Rentabilidade Econômica:

a) Relação Benefício/Custo (B/C): dada pelo quociente entre o valor atual dos benefícios e o valor atual dos custos;

b) Valor Atual (B-C): dado pela diferença entre o valor atual dos benefícios e o valor atual dos custos; c) Taxa Interna de Retorno (TIR); dada pela taxa efetiva anual de juros que, considerada no fluxo de caixa, torna a Relação B/C unitária ou anula o Valor Atual. d) No cálculo dos Indicadores de Rentabilidade Econômica, deverão ser consideradas as seguintes particularidades: e) todos os valores de custos e de benefícios envolvidos no fluxo de caixa do empreendimento deverão estar referidos a preços de mesma época, ou seja, a preços da data-base do projeto

c) no cálculo da Relação Benefício/Custo (B/C) e do Valor Atual (VA), os valores de benefícios e de custos envolvidos devem ser atualizados para a mesma data, tomando-se em geral, como data de referência, o ano de início das obras (ano zero);

6.8.3.4.1. *Interpretação dos indicadores de rentabilidade*

Os valores dos Indicadores de Rentabilidade Econômica apontarão que uma alternativa de empreendimento será economicamente viável quando:

- a) a Relação Benefício/Custo resultar: $B/C > 1$; ou
- b) o Valor Atual resultar: $VA > 0$; ou
- c) a Taxa Interna de Retorno resultar: $TIR > \text{taxa real de juro considerada.}$,
- d) sendo a alternativa de empreendimento considerada inviável, em caso contrário.

Os três Indicadores de Rentabilidade Econômica são equivalentes, ou seja, se um deles apontar para a viabilidade (ou não) de uma alternativa de empreendimento, os dois outros indicarão necessariamente o mesmo resultado. Para evitar a possibilidade de eventual inconsistência no resultado apontado pela Relação B/C, os valores de benefícios e de custos ocorrentes num mesmo ano, no fluxo de caixa, não devem ser compensados; isto implica em não se considerar como benefício, num ano, uma eventual redução nos valores de custos de conservação anual; as eventuais reduções nos custos anuais de conservação devem ser consideradas como custos negativos (reduzindo o valor atual de custos).

6.8.3.4.2. *Análise de sensibilidade*

Para fins de verificar a estabilidade dos Indicadores de Rentabilidade frente a incertezas envolvidas nas estimativas de custos e de benefícios, deverá ser apresentada análise de sensibilidade que considere os efeitos, sobre os resultados dos indicadores, de variações nos parâmetros mais relevantes para as determinações de custos e de benefícios, tais como nas estimativas de tráfego, no valor alocado ao tempo de viagem dos usuários, e nos custos de construção. Na análise de sensibilidade deve ser considerada a exclusão dos benefícios indiretos. Para cada alternativa em estudo serão calculados os seguintes indicadores de viabilidade: TIR - Taxa interna de retorno; B-C - Benefício líquido atualizado (Net Present Value); B/C - Relação benefício/custo. Estes indicadores serão calculados (econômico e financeiro), e feita análise de sensibilidade, com sucessivas variações nos custos e benefícios.

6.9. DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS

As audiências públicas devem ser realizadas com a possibilidade de participação da sociedade de modo a possibilitar sugestões e críticas quanto ao sistema BRT a ser implantado.

A Contratada deverá propor os locais para realização das audiências, preferencialmente em locais públicos e próximos aos núcleos urbanos interceptados pela via, para que então sejam avaliados pela Amep.

Ao todo devem ser realizadas 03 (três) audiências públicas, sendo uma audiência na região sul de Curitiba, uma no município de Fazenda Rio Grande e uma no município de Colombo.

As audiências públicas deverão ocorrer em datas a serem definidas junto com a Amep e durante a elaboração do plano funcional, de modo que seja possível apresentar as propostas estudadas e realizar alterações viáveis no projeto.

A Contratada ficará responsável por toda a organização do evento, devendo assegurar a infraestrutura local necessária, a divulgação da audiência pública com no mínimo oito dias úteis com faixas e banners impressos, equipamento áudio visual, além de coffeek break adequado para a quantidade de pessoas prevista. Deve ser providenciada a filmagem da audiência pública, com transmissão online e transcrição.

Para a audiência deverão ser elaboradas apresentações contendo as informações técnicas adaptadas para o entendimento do público geral de forma a proporcionar discussões a respeito do tema por todos os cidadãos.

Os materiais de divulgação e apresentação das audiências devem ser apresentados à fiscalização para aprovação, com no **mínimo duas semanas** de antecedência a data programada para a realização do evento.

A audiência será registrada por meio de ata contendo a descrição dos acontecimentos. Deverão ser avaliadas as propostas e apontamentos e justificados o aceite ou não de cada uma, bem como a indicação da forma de incorporação ao projeto.

Ao final deve ser elaborado um relatório técnico contendo todas as ações realizadas e voltadas para audiência pública, desde a elaboração dos documentos técnicos, a divulgação, a infraestrutura, a execução e posterior estudo das propostas apresentadas.

7. DOS ESTUDOS E LEVANTAMENTOS DE ANTEPROJETO

(Em atendimento à alínea c do inciso XXIII, Art. 6º, Lei Federal 14.133/2021)

Considerando os subtrechos determinados no item 1.5, a Contratada deverá elaborar os estudos e levantamentos que embasarão o desenvolvimento dos anteprojetos. Os estudos deverão levantar e avaliar os dados técnicos que serão adotados na proposição e dimensionamento das soluções na etapa de anteprojeto.

Deverão ser observados, no que couber, as Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários (Publicação IPR - 726 /2006 – DNIT) ou o Escopo Para Projetos de Implantação de Rodovias do DER/PR.

7.1. ESTUDOS DE AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE

Considerando a implantação do corredor em faixas existentes, será necessária promover a avaliação funcional e estrutural do pavimento das respectivas pistas.

Deverão ser realizados coletas de dados existentes e levantamentos, ensaios e inspeções de campo, de modo a fundamentar a avaliação. Os estudos e levantamentos deverão ser realizados para as pistas que serão utilizadas na implantação do corredor e alças que farão as conexões com as interseções.

Previamente ao início dos serviços de campo, a Contratada deverá apresentar para aprovação da fiscalização o Plano de Levantamentos, indicando os locais e metodologias de execução. Após a aprovação, a Contratada deverá informar a fiscalização do início dos serviços de campo.

Todos os serviços de sondagens e levantamentos devem seguir as normas do DNIT para realização dos procedimentos necessários.

Deverão ser elaborados quadros comparativos com os principais parâmetros do trecho demonstrando as patologias verificadas por divisão de segmentos homogêneos e as soluções correspondentes.

7.1.1. Coleta de dados existentes

Deverão ser coletados dados junto ao DNIT, Prefeituras e concessionárias responsáveis pelo projeto e execução dos pavimentos existentes. Deverão ser coletados minimamente os seguintes dados:

- a) Data de abertura do pavimento ao tráfego (idade) e levantamento histórico cadastral incluindo intervenções de conservação, manutenção e reabilitação realizadas em cada trecho;
- b) Seção transversal do pavimento, com indicação do tipo e espessuras das camadas projetadas e existentes e a natureza do subleito;
- c) Tráfego existente na época do projeto (número N);
- d) Taxa de crescimento do tráfego (evolução do número N);
- e) Tráfego já suportado pelo pavimento;
- f) Outras informações disponíveis e consideradas necessárias.

7.1.2. Levantamento defletoométrico

A determinação das deflexões do pavimento existente deverá ser realizada por meio de defletoômetro de impacto tipo “falling weight deflectometer” (FWD). As medições serão executadas em estações definidas no pavimento, ao longo do trecho, e espaçadas uma das outras, alternadamente, do lado direito e esquerdo da pista, a cada 40 metros.

7.1.3. Levantamento de Irregularidade

Deverá ser realizado o levantamento de irregularidade do pavimento, por meio de perfilômetro à laser, com 5 lasers para duas trilhas de roda simultâneas.

7.1.4. Inventário de superfície

Deverá ser realizada a investigação das condições de superfície, adotando-se o constante das instruções:

- DNIT-005/2003-TER Defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos.
- DNIT-008/2003-PRO Levantamento visual contínuo para avaliação da superfície de pavimentos flexíveis e semirrígidos.

7.1.5. Poços de Inspeção

Deverão ser realizadas sondagens do tipo poço de inspeção para verificação da estrutura do pavimento. Deverão ser medidas as espessuras das camadas, bem como avaliados os materiais que as compõem.

As sondagens deverão ser realizadas conforme definição de segmentos homogêneos de pavimentos estudados.

7.2. ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

Os estudos geológicos e geotécnicos têm como objetivo realizar a investigação e caracterização do solo preliminares, fornecendo diretrizes para elaboração dos anteprojetos. Os estudos serão constituídos pelo levantamento de dados existentes e pela realização de ensaios e sondagens no local.

Os estudos deverão ser realizados na linha geral do empreendimento, considerando os locais onde serão implantadas vias, sejam expressas ou marginais, assim como nos locais onde serão implantadas interseções, em especial onde deverão ser executadas obras-de-arte especiais.

Previamente ao início dos serviços de campo, a Contratada deverá apresentar o Plano de Sondagens, indicando os pontos onde serão realizados os ensaios e sondagens, assim como o respectivo tipo e número. Se necessário, poderão ser previstos ensaios complementares para a etapa de elaboração do projeto executivo, que deverão ser dimensionados pela Contratada.

Deverá ser realizado o cadastramento das pedreiras, areais e locais de empréstimo de solo próximas (públicas e privadas), já licenciadas ambientalmente e passíveis técnica e economicamente de serem utilizadas nos serviços, fornecendo dados suficientemente necessários para caracterização do material à disposição.

As sondagens e ensaios a serem realizados deverão contemplar, minimamente:

- a) Sondagem à trado, a cada 100 metros e nas interseções;
- b) Sondagem à percussão nos cortes e uma por linha de pilar em OAE;
- c) Sondagem rotativa, onde for necessário;
- d) Ensaios de caracterização, para os pontos de sondagem à trado, contemplando:
 - i. Granulometria por peneiramento e sedimentação;
 - ii. Limite de liquidez e de plasticidade;
 - iii. Compactação e CBR na energia normal;

- iv. Compactação e CBR na energia intermediária (para 30% dos ensaios do inciso iii).

7.3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Os Estudos Hidrológicos devem ser realizados de modo que contenham todas as informações necessárias e suficientes para embasar a elaboração dos anteprojetos.

Serão desenvolvidos com vistas à verificação do funcionamento hidráulico dos dispositivos de drenagem superficial e profunda problemáticos, principalmente aqueles que estejam com situação estrutural e de vazão insuficientes.

Inicialmente deverão ser coletados dados existentes, com a finalidade de se determinar os tipos de estruturas de drenagem a serem usadas ao longo dos trechos, tendo em vista a vazão que deverá suportar. Após será realizado o processamento e análise de dados para embasar o cálculo de vazões de projeto.

Estudo complementar deve ser realizado para Obras de Artes que cruzam cursos de corpos hídricos. Para tanto deve-se indicar as cotas, épocas e durações das ocorrências de máxima cheia e máxima estiagem do curso d'águas no local, de modo que seja possível determinar a seção de vazão necessária à obra de arte.

7.4. ESTUDOS DE ESTABILIDADE DE TALUDES

Após os Estudos de Concepção deverá ser realizado Estudo de Estabilidade de Taludes caso constatado a existência e a necessidade de taludes dentro da solução de traçado prevista.

Para cada talude identificado deverá ser verificado a necessidade de estabilização. Devem ser estudadas as possibilidades de soluções de estabilização de taludes elencando as vantagens e desvantagens de cada uma de forma que seja possível determinar a melhor solução técnico-econômica para cada talude. O estudo englobará todos os taludes identificados, incluindo aqueles que seja definido a necessidade de obras com estrutura de contenção.

Para as estruturas de contenção necessárias, a indicação de sistemas patenteados ou de marca exclusiva deverá ser apresentada apenas como uma referência, podendo ser escolhida a própria ou sua equivalente para execução, conforme a disponibilidade e/ou valor do serviço.

Após definição da melhor solução para cada talude, para aquelas que foi definido que não necessitem de estruturas de contenção, deverão ser elaborados os cálculos e desenhos técnicos referentes.

7.5. ESTUDOS DE INTERFERÊNCIAS

O estudo consiste no cadastro dos dispositivos existentes e projetados de utilidades públicas de concessionárias de serviço público e outras organizações que utilizam a via pública para a implantação de infraestrutura. Deve-se entrar em contato com as concessionárias de modo a verificar a existência de projetos futuros no local e assim a Contratada deve comunicar da futura obra prevista de modo a evitar novas interferências no local.

Deve ser verificada a existência e cadastrado dispositivos que possam interferir no andamento dos trabalhos previstos tais como: redes de telefonia, cabos óticos, rede de distribuição de energia, rede de drenagem pluvial, água e esgotos etc.

7.6. ESTUDOS DE OAES

Inicialmente a Contratada deverá entrar em contato com as concessionárias e órgãos públicos visando a obtenção de documentos e informações a respeito de projetos executivos e as built das OAE's presentes no trecho, bem como quaisquer inspeções realizadas nas mesmas desde sua finalização executiva.

Após levantamento de informações necessárias deve ser realizada a inspeção cadastral de cada OAE seguindo no que couber à Norma DNIT 010/2004 – PRO e à norma ABNT NBR 9452/2023, ou vigente à época.

O registro fotográfico de caracterização da estrutura deve ser constituído pelo menos por uma vista geral, pelas vistas superior, lateral e inferior do tabuleiro, dos elementos da mesoestrutura e da infraestrutura, quando aparentes, e os detalhes julgados necessários. As fotos devem permitir a visualização da situação, aspecto geral e esquema estrutural. Deve conter também o registro das anomalias detectadas que comprometam as condições estruturais, funcionais e de durabilidade da obra. As fotos da obra devem ser datadas.

8. DA ELABORAÇÃO DO ANTEPROJETO

(Em atendimento à alínea c do inciso XXIII, Art. 6º, Lei Federal 14.133/2021)

Todas as fases deverão, no que couber, serem elaboradas conforme consta nos manuais de projetos do DNIT, Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários (Publicação IPR - 726 /2006 – DNIT) ou o Escopo Para Projetos de Implantação de Rodovias do DER/PR, com uma apresentação de relatórios periódicos de andamento, de acordo com o cronograma constante neste Termo de Referência.

Os estudos e anteprojetos contemplam todos os trechos necessário para a implantação de corredor exclusivo de transporte público e melhoramento no trato urbanístico da BR 116/476 sendo contemplado em 02 trechos. O trecho 1 caracterizado pelo final da Linha Verde, no Pinheirinho (Curitiba), até o Município de Fazenda Rio Grande, e o trecho 2 o entroncamento da BR-116/ BR-476, no Atuba (Curitiba), ao Município de Colombo.

Os anteprojetos elaborados devem apresentar nível de informações suficientes para determinar as condições do contorno, as informações e requisitos técnicos de forma a possibilitar quais as soluções a serem adotadas na elaboração dos projetos básico e executivo.

Contempla o escopo do anteprojeto as soluções técnicas, tais como definição de materiais e equipamentos a serem empregados, dimensionamento de estruturas e componentes da obra e metodologias executivas.

Os anteprojetos devem conter o detalhamento das soluções apresentadas e aprovadas pela fiscalização, através da apreciação dos relatórios apresentados.

Junto com os Anteprojetos deve ser entregue a ART dos respectivos serviços, quitada e a Declaração de Liberação do Direito Autoral (conforme modelo disposto na Instrução Normativa nº 001 de 04 de julho de 2013).

8.1. ANTEPROJETO GEOMÉTRICO

O Anteprojeto Geométrico será desenvolvido com base nos estudos, levantamentos, desenvolvimento da concepção e diretrizes fornecidas pela AMEP. As soluções geométricas devem ser compatíveis com as exigências operacionais de veículos de transporte coletivo (nesse sentido, deverão ser buscadas orientações junto à AMEP) e classe das rodovias. A solução projetada deverá prever a conformação com a geometria e altimetria das vias e dispositivos existentes.

No Anteprojeto de Geometria deverão ser apresentadas as seções transversais tipo adotadas, informando detalhadamente as dimensões das pistas de rolamento, acostamentos e faixas de segurança, quando existentes. Faz parte do Anteprojeto as seções transversais em locais críticos, com vista à verificação de sua exequibilidade.

O projeto geométrico deverá ser georreferenciado de acordo com os estudos topográficos realizados.

Complementarmente ao Anteprojeto de Geometria devem ser verificadas as interferências com as pistas adjacentes existentes e com propriedades vizinhas, assim, como regra geral, e desde que não cause prejuízo ao bom desempenho da via, o greide deverá ser compatibilizado com as cotas das soleiras das residências e terminais existentes, de forma a não prejudicar as condições de acesso.

Para os trechos já pavimentados contemplados dentro da área de estudo e escopo desse Contrato deverão ser avaliadas as condições geométricas e, se for o caso, propostas correções da geometria existente.

8.2. ANTEPROJETO DE INTERSEÇÕES

O Anteprojeto de Interseções deverá ser desenvolvido com base no Anteprojeto Geométrico e nos Estudos de Capacidade - Interseção.

Nos locais de interseções, em um ou dois níveis, deverão ser projetados todos os elementos da interseção, tais como: alças, rótulas, obras-de-arte, ilhas separadoras de fluxos de tráfego, calçadas para pedestres etc. Deverão ser desenvolvidos a concepção de dispositivos e equipamentos viários de modo a compatibilizar o corredor com a via de tráfego sem que ocorra interferências em ambos os tráfegos.

8.3. ANTEPROJETO DE TERRAPLENAGEM

O Anteprojeto de Terraplenagem deve ser elaborado a partir do Anteprojeto Geométrico especificando as movimentações de terra necessárias para elaboração dos projetos.

O Anteprojeto deverá conter os volumes necessários de corte e aterro, classificação dos materiais a escavar e a serem empregados nas diversas camadas de aterro, especificando o grau de compactação a ser observado.

Para os locais de bota-fora e de empréstimo de materiais deverá ser indicado o local a ser contemplado com apresentação da autorização do proprietário. Deverá ser indicado a necessidade de as obras de proteção contra erosão e danos ambientais em caso de implantação de bota fora ou locais de empréstimo.

O Anteprojeto deverá avaliar o volume e a distribuição dos materiais de modo a se obter a compensação de volumes da melhor alternativa técnica-econômica. Ainda deverão ser apresentadas alternativas englobando traçados, greides, taludes, etc.

Além disso, deverão ser definidas as seções típicas de terraplenagem, incluindo taludes de corte e aterro, bermas, banquetas e dispositivos de drenagem superficial. As soluções deverão observar as normas e manuais do DER-PR, DNIT e ABNT, priorizando a segurança geotécnica e a mitigação de processos erosivos.

Deve também apresentar soluções preliminares para os problemas de fundação de aterros quando for o caso.

8.4. ANTEPROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

O anteprojeto de drenagem e obras de arte correntes deverá contemplar desde a captação e condução da água até o local de deságue seguro, considerando aspectos sociais e ambientais. Todos os dispositivos necessários para a captação e condução da água devem ser previstos, garantindo a integridade do corpo estradal, seu entorno e a segurança dos usuários.

O anteprojeto dos dispositivos de drenagem e obras de arte correntes deve ser dimensionado de maneira que atenda ao crescimento ocupacional do solo e às futuras pavimentações, que provocarão aumento da taxa de impermeabilização das regiões no entorno da via.

No Anteprojeto de Drenagem, é necessário elaborar o dimensionamento e quantificação das obras de arte correntes e dispositivos drenagens superficial, subsuperficial, profunda e urbana.

Para a infraestrutura existente deverá ainda ser feita a avaliação do desempenho dos dispositivos de drenagem, de maneira a verificar a necessidade de manutenção, reconstrução ou construção de novos elementos, bem como avaliar realocação dos dispositivos nos trechos de requalificação viária, com estimativa de quantitativos de dispositivos novos ou a substituir.

8.5. ANTEPROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O Anteprojeto de Pavimentação contemplará as novas faixas a serem implantadas.

O pavimento deve ser dimensionado pelas metodologias do DNIT e mecanisticamente para cada trecho homogêneo considerando o tráfego, os parâmetros de subleito, bem como as características de cada segmento e sua classificação viária.

Para o dimensionamento mecanístico, deverá ser utilizado necessariamente o programa Elsym5 e adotadas equações de fadiga consagradas no meio rodoviário.

No Anteprojeto de Pavimentação devem ser estimadas as estruturas dos pavimentos a serem implantados em cada via fornecendo dados para a avaliação de

custos e elementos para a comparação das alternativas tanto em pavimento rígido quanto em pavimento flexível.

O anteprojeto utilizará como base os estudos geotécnicos, o anteprojeto geométrico e os dados de tráfego (volume, classificação e carga por eixo dos veículos e taxa de crescimento).

Deverão ser apresentadas as seções transversais tipo para cada alternativa de pavimento proposta e os respectivos dimensionamentos, bem como a indicação dos materiais a serem utilizados e as respectivas fontes de obtenção.

8.6. ANTEPROJETO DE RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTO

O Anteprojeto de Restauração de Pavimento contemplará os trechos já pavimentados dentro da área de escopo do Contrato. Deverá ser realizado com base nas avaliações estrutural e funcional dos pavimentos, além dos parâmetros de tráfego e subleito.

O dimensionamento e a definição das soluções devem ter como premissa as publicações DNER-PRO 011/79 - Avaliação estrutural dos pavimentos flexíveis - Procedimento "B" e DNER-PRO 269/94 - Projeto de restauração de pavimentos flexíveis - TECNAPAV - Procedimento.

O Anteprojeto deverá apresentar as soluções, resultados e alternativas apresentadas, que deverão incluir possíveis aproveitamento de acostamentos, quando couber, indicando materiais, métodos de execução e quantitativos.

Deverá ser indicado as distâncias de transporte dos materiais a serem aplicados e retirados, apresentando as fontes de ocorrências de materiais e locais de bota-fora.

Caso seja verificado a necessidade de reconstrução de trechos de pavimento existente o anteprojeto deverá seguir as orientações contidas no item "8.5 – Anteprojeto de Pavimentação"

8.7. ANTEPROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

O Anteprojeto de Obras de Arte Especiais deverá ser elaborado com base no traçado e concepções definidos no plano funcional apresentado. Deverá ser avaliado o comprimento das obras previstas, possíveis pontos de apoio e indicação da alternativa mais viável para cada OAE.

Deverão ser observados os estudos hidrológicos, levantamento topo batimétrico e considerações dos órgãos ambientais para travessias de corpos hídricos.

O Anteprojeto contemplará o estudo de no mínimo 02 (duas) soluções estruturais exequíveis apresentado juntamente uma estimativa de custos para cada uma, de modo a definir a concepção de cada OAE. Deverão ser levados em conta os elementos topográficos, geométricos, hidrológicos, de drenagem, geológicos e geotécnicos.

O Anteprojeto das Obras de Arte Especiais contemplará as disciplinas de estruturas e de fundações, além da concepção dos demais dispositivos quem estejam intrinsicamente na estrutura da OAE, como dispositivos de drenagem, possíveis infraestruturas embutidas para obras complementares e iluminação.

8.8. ANTEPROJETO DE CONTENÇÕES

Com base nos estudos de Estabilidade de Taludes, para as soluções definidas de necessidade de obras de estrutura de contenção, deverá ser elaborado o Anteprojeto de Contenções.

O Anteprojeto deverá apresentar a solução definida de cada local necessário e realizar o pré-dimensionamento e análise de estabilidade com qualidade e quantidade mínimas de modo a caracterizar a solução.

A indicação de sistemas patenteados ou de marca exclusiva deverá ser apresentada apenas como uma referência, podendo ser escolhida a própria ou sua equivalente para execução, conforme a disponibilidade e/ou valor do serviço.

8.9. ANTEPROJETO DE PASSARELA

O Anteprojeto das passarelas deverá ser elaborado com base nos estudos prévios de concepção de localização de cada uma e devem direcionar a indução dos pedestres à utilização da mesma.

A passarela deverá interligar ambos os lados da via com as estações localizadas no centro do corredor metropolitano e com os terminais de integração. Deve ser prevista de modo a permitir tanto a integração do usuário do transporte metropolitano quanto para os passageiros locais que desejam apenas atravessar a via, garantindo conforto, segurança e facilidade de acesso.

O Anteprojeto deverá conter o pré-dimensionamento e apresentação de todos os elementos geométricos, estruturais, de proteção ao usuário, de drenagem, iluminação e sinalização.

8.10. ANTEPROJETO DE SINALIZAÇÃO

O Anteprojeto de sinalização contemplará as sinalizações tanto horizontais quanto verticais, juntamente com as defensas metálicas, barreiras New Jersey e demais elementos de segurança que devem ser apresentados.

O Anteprojeto deverá apresentar a concepção geral para os dispositivos de sinalização, fornecendo uma ideia dos padrões e critérios a serem adotados, seguindo as normas e recomendações tanto do DNIT, DER-PR e municipais do local a ser implantado.

Inventário físico da sinalização existente separado por município e contendo os serviços de revitalização necessários.

8.11. ANTEPROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

O Anteprojeto de Obras Complementares contemplará as ciclovias, calçadas de pedestres e outros elementos de mesma natureza. Deverá ser indicado a necessidade de rampas para deficientes, recuos do meio-fio para paradas de ônibus, guias rebaixadas para entrada de veículos, cercas, muros e demais dispositivos complementares compreendidos nas calçadas e ciclovias

Junto com a concepção inicial com a proposição da necessidade dos novos elementos, deverão ser estudados os elementos existentes e avaliada a necessidade de restauro, substituição ou implantação de novos dispositivos, indicando a melhor solução para cada patologia verificada.

8.12. ANTEPROJETO DE INTERFERÊNCIAS

O anteprojeto de interferências deve conter o cadastro e localização de todas as interferências que impactarão na futura obra, como redes de energia/telefonias/dados, tubulações de gás, pontos de captação de água, existência de áreas de preservação ambiental, histórica, artística e demais. Deve ser apresentada estimativa da remoção/remanejamento das interferências dos equipamentos e/ou serviços públicos.

Deverá indicar se haverá necessidade de elaboração, na etapa de projeto executivo, de projetos específicos para remanejamento de interferências, especialmente aqueles relativos a concessionárias de serviços.

8.13. ANTEPROJETO DE PAISAGISMO

O anteprojeto de Paisagismo compreende a identificação das áreas a serem submetidas a tratamento paisagístico, e a seleção das espécies vegetais a serem propostas para este tratamento.

Deverá ser realizado levantamento dos recursos paisagísticos, a execução do cadastro pedológico e vegetal da região da via, a verificação das fontes de aquisição de espécies vegetais e a concepção das soluções paisagísticas a adotar no projeto.

Ainda deve ser indicado as fontes de aquisição das espécies vegetais, quantidades disponíveis, épocas de plantio e distâncias de transporte, priorizando para espécies regionais, já aclimatadas sem necessidade de tratamentos especiais.

8.14. ANTEPROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO URBANA

O Projeto de Rede de Distribuição Urbana deve realizar o cadastro dos dispositivos existentes de modo que seja possível avaliar a necessidade da implantação/ampliação da rede de energia para atender a alimentação do sistema de iluminação proposto das vias projetadas.

Deve-se indicar os transformadores, postes e demais dispositivos a serem implantados, relocados ou substituídos, indicando seu tipo e demais especificações, quando necessários. Os equipamentos propostos devem priorizar aqueles de menor consumo energético aliado com maior eficiência, justificando a escolha de cada dispositivo.

A empresa contratada deverá seguir os padrões e manuais técnicos da Companhia Paranaense de Energia – COPEL.

8.15. ANTEPROJETO DE ILUMINAÇÃO

O Anteprojeto de iluminação deverá apresentar as melhores soluções de iluminação das vias. Deverá ser realizado estudo de modo a especificar e enquadrar a classe de iluminação a ser admitida nas vias projetadas e vias adjacentes. O estudo luminotécnico a ser apresentado deve seguir a NBR 5101/2024 ou mais atualizada vigente à época de elaboração.

O Anteprojeto deverá garantir a iluminação adequada de cada via para todos os usuários definindo o distanciamento de pontos de luz e altura da luminária. O estudo luminotécnico deve apresentar para cada trecho típico de via a simulação com 03 (três) modelos de luminárias de três fabricantes diferente.

Deve ser observada a iluminação existente nas vias marginais verificando a sua eficiência e conformidade com a norma vigente. Caso necessário, o estudo deverá propor a adequação do local estudando a possibilidade de alteração de postes ou somente da luminária.

O anteprojeto de iluminação também contemplará os circuitos elétricos necessários para iluminação e deve tomar como base a norma NBR-5410 para os cálculos envolvendo os circuitos e as definições de condutores e aterramento. O anteprojeto deve ser composto por planta com a topologia dos circuitos e aterramento, descritivo de cargas por circuito, especificação dos materiais e equipamentos elétricos.

O anteprojeto deverá apresentar a descrição das soluções adotadas, planilha de detalhe de carga instalada (DCI) e planilhas de cálculo de queda de tensão.

8.16. PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO

O Projeto de Desapropriação deve apresentar os elementos necessários e suficientes para caracterizar as áreas a serem desapropriadas e apresentar os valores de indenização. A entrega final deve conter todas as peças técnicas necessárias para a execução completa das desapropriações (planta, memorial descritivo e laudo de avaliação).

No Projeto de Desapropriação devem ser levantadas as edificações existentes, avaliadas as quantidades e os custos das desapropriações necessárias para a interferência no trecho, considerando a máxima previsibilidade de interferência em imóveis particulares a serem submetidos à desapropriação pela necessidade de execução das obras; considerando, neste interim, as construções irregulares da faixa existente a serem removidas e/ou demolidas (levantamento topográfico cadastral dos imóveis e ocupações e definição da faixa de domínio).

Também deverá apresentar informações necessárias suficientes para definir o custo para a efetiva execução dos serviços de reintegração de posse e para identificar a necessidade e apresentar a quantidade e o custo para a execução de serviços de reassentamentos de moradia.

Quando identificada a necessidade de desvios temporários, deverão ser propostas alternativas específicas que permitam ao órgão prever no Decreto de Utilidade Pública essas possíveis áreas, as quais podem ser instituídas como de servidão de passagem por um período temporário de prazo, para viabilidade de execução do Projeto.

Deverá ser dada prioridade, ao planejamento dos desvios dentro da faixa de domínio existente. No entanto, quando não for possível e houver necessidade de utilização de áreas privadas, será necessário apresentar o projeto detalhado dos desvios, juntamente com o plano de recuperação dessas áreas, permitindo ao órgão dar continuidade às medidas legais cabíveis.

8.17. ANTEPROJETO DE REQUALIFICAÇÃO FERROVIÁRIA

No trecho que a via projetada intercepta com a ferrovia existente deverá ser elaborado o Anteprojeto de Requalificação Ferroviária.

O Anteprojeto deverá ser elaborado visando a execução da passagem ferroviária em desnível, em substituição à existente, objetivando a execução sem

interrupção da operação do ramal ferroviário, ou minimizando sua interrupção. Deverá ser estudado prioritariamente a elaboração de variante, paralela e próxima ao traçado existente através de nova passagem em desnível.

O Anteprojeto de Requalificação viária contemplará, no mínimo, as disciplinas: geométrico, drenagem, terraplanagem, superestrutura da via permanente, OAE e sinalização ferroviária.

8.18. ANTEPROJETO DE REQUALIFICAÇÃO FLUVIAL

O Anteprojeto de Requalificação Fluvial deverá ser elaborado com base nos Estudos topográficos e hidrológicos para o trecho entre a Estrada da Ribeira e a rua marginal Paraguai.

Deverá ser elaborada a melhor solução para o local considerando a implantação / adequação da marginal e prevendo adequação do corpo hídrico presente no local desde seu início até o desague no Rio Atuba.

No local de deságue deve ser verificado a necessidade de dispositivos de drenagem visando o menor impacto no rio, bem como todas as demais disciplinas contempladas para requalificação do corpo hídrico.

8.19. DO ORÇAMENTO

(Em atendimento à alínea c do inciso XXIII, Art. 6º, Lei Federal 14.133/2021)

O orçamento deverá ser desenvolvido a partir dos anteprojetos elaborados, devendo a Contratada apresentar levantamento quantitativo de todos os serviços necessários para execução da obra.

Para os serviços em que não haja detalhamento suficiente para o levantamento de quantidades exatas, poderão ser adotados parâmetros para estimativa, devidamente justificados.

Além dos serviços projetados, deverão ser compostos no orçamento os serviços de administração local, de mobilização e desmobilização e de canteiro de obras.

O orçamento deverá ser elaborado conforme determinações da legislação de licitações federal e estadual e orientações dos Tribunais de Contas da União e Estadual, considerando ambos os regimes de oneração da folha de pagamento (com e sem desoneração).

Deverão ser adotados os custos de serviços preferencialmente do DER-PR, para serviços de infraestruturas viárias e rodoviárias. No caso da inexistência de serviços nesta base, deverão ser elaboradas composições próprias, adotando os custos de insumo disponíveis em demais bases oficiais ou de cotações de mercado, quando necessário.

Todos os custos de mão de obra a serem adotados deverão ser do DER-PR, exceto quando inexistente e devidamente justificado.

Para as composições próprias elaboradas deverão ser apresentadas as justificativas para cada um dos consumos apresentados.

Deverão ser apresentados dois volumes separados de orçamento, sendo um para o trecho norte e outro para o trecho sul.

Para os documentos de *Memorial de cálculo de quantidades e Planilha orçamentária* deverá ser entregue o arquivo editável, em .xlsx (Excel), com todas as fórmulas utilizadas. Além disso, os dados devem ser buscados automaticamente entre planilhas e abas, através de fórmulas adequadas.

Para valores financeiros deverão ser adotadas duas casas decimais, desprezando-se as demais. Para valores percentuais, deverão ser adotadas quatro casas decimais, desprezando-se as demais.

8.20. DO PLANO DE EXECUÇÃO

(Em atendimento à alínea c do inciso XXIII, Art. 6º, Lei Federal 14.133/2021)

A partir de todos os estudos, anteprojetos e planos desenvolvidos, a Contratada deverá apresentar Plano de Execução, de modo a propor as medidas, metodologias e sequência executiva para execução da obra.

Deverão ser considerados todos os serviços necessários para a total implantação do empreendimento, incluindo o desenvolvimento dos projetos básico e executivo, assim como todas as licenças e aprovações necessárias para os projetos, obra e operação.

Deverá ser apresentado o plano de ataque da obra apresentando a sequência racional do conjunto de atividades que deverá ter a execução do projeto, indicando os problemas de natureza climática, administrativa, técnica e segurança; época do início dos trabalhos; período de execução; consequência da localização, tipo da obra e outros fatores condicionantes para construção, incluindo implicações com o tráfego.

Também deverá ser elaborado o planejamento da sinalização das vias e durante a execução das obras e serviços indicando trechos de bloqueios, períodos e caminhos alternativos para o trânsito local, visando o mínimo impacto possível.

Ainda, a Contratada deverá elaborar croqui do canteiro de obras, prevendo e dimensionando todas as áreas necessárias, conforme quantidade estimada de trabalhadores.

Deverá ser elaborado 02 (dois) planos de execução, um para o trecho norte e outro para o trecho sul.

9. FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS

Este item estabelece os requisitos para a entrega e formatação dos relatórios, estudos e anteprojetos, garantindo padronização.

As entregas serão realizadas em formato de relatórios, cada um contendo todas as informações e formatos de arquivos condizentes com os estudos / anteprojetos realizados.

A estrutura é composta por quatro macroetapas:

- 9.1 – RF 01 – Primeira Macroetapa: Relatório Final do Estudo de Viabilidade e Concepção – Trecho 01 – Sul – Curitiba / Fazenda Rio Grande

- 9.1 – RF 02 – Segunda Macroetapa: Relatório Final do Estudo de Viabilidade e Concepção – Trecho 02 – Norte – Curitiba / Colombo
- 9.2 – RF 03 – Terceira Macroetapa: Relatório Final dos Estudos, Levantamentos e Anteprojeto – Trecho 01 – Sul – Curitiba / Fazenda Rio Grande
- 9.2 – RF 04 – Quarta Macroetapa: Relatório Final dos Estudos, Levantamentos e Anteprojeto – Trecho 02 – Norte – Curitiba / Colombo

Cada macroetapa se subdivide em relatórios e produtos específicos.

Os produtos resultantes da execução contratual deverão ser entregues em meio digital, de forma padronizada, garantindo clareza, rastreabilidade, interoperabilidade e possibilidade de análise pela fiscalização. A apresentação dos documentos deverá obedecer minimamente às disposições deste Termo de Referência e utilizar como base técnica as planilhas, instruções e modelos estabelecidos nas Diretrizes Básicas do DNIT, adaptadas ao escopo aqui definido, bem como às normas da ABNT e aos Cadernos BIM da SEIL/PR.

A seguir serão descritos os conteúdos mínimos a serem apresentados em cada relatório, podendo ser solicitadas informações adicionais caso a fiscalização julgue necessário.

9.1. RF 01 E RF 02 – MACROETAPAS DE RELATÓRIOS FINAIS DO ESTUDO DE VIABILIDADE E CONCEPÇÃO

Os relatórios finais devem ser entregues separadamente por trecho (**RF 01 - trecho sul e RF 02 - trecho norte**), consolidando todos os relatórios técnicos dos estudos de viabilidade (**RE 01 ao RE 08**), incluindo:

- **Compilado dos relatórios parciais previamente aprovados**, organizados em ordem lógica e coerente;
- **Análise geral dos resultados**, abordando aspectos técnicos, econômicos, ambientais, jurídicos e socioeconômicos;
- **Discussão das alternativas estudadas**, comparando custos, benefícios e riscos;
- **Soluções definidas**, apresentando as mais viáveis e as descartadas, com registro das justificativas técnicas e legais para sua escolha;
- **Conclusões e recomendações finais**.

9.1.1. RE 01 – ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS

O Relatório de Estudos Socioeconômicos deverá identificar, caracterizar e analisar as condições socioeconômicas da área de influência direta e indireta do empreendimento, fornecendo subsídios para a avaliação de alternativas de traçado, a definição das medidas mitigadoras e a análise de viabilidade global do projeto.

O relatório deverá contemplar, no mínimo:

I. MEMORIAL

- a) Delimitação das áreas de abrangência do projeto
 - Área diretamente afetada (ADA)
 - Área de influência direta (AID)
 - Área de influência indireta (AI)
- b) Avaliação de estudos e dados existentes
- c) Diagnóstico socioeconômico
- d) Prognóstico dos impactos socioeconômicos

A entrega do Relatório dos Estudos Socioeconômicos será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 01 e RF 02 com todos os itens.

9.1.2. RE 02 – ESTUDOS E LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

O Relatório do Estudo Topográfico deverá consolidar os levantamentos realizados na Área Diretamente Afetada (ADA), com o objetivo de fornecer base cartográfica e georreferenciada para subsidiar o desenvolvimento do anteprojeto de engenharia.

I. MEMORIAL

- a) Descrição geral do serviço executado, apresentando o método adotado;
- b) Relação de especificações técnicas dos equipamentos utilizados;
- c) Equipe técnica e identificação do responsável técnico;
- d) Levantamento cadastral das interferências, apresentando a tabela com a indicação dos elementos, tipo, locação e concessionárias responsáveis;
- e) Relação dos dispositivos cadastrados, em especial das redes de concessionárias disponíveis para ligação;
- f) Relação dos documentos produzidos, que deverão ser anexados;
- g) Memórias de cálculo, destacando-se: planilhas de cálculo das poligonais; planilhas das linhas de nivelamento.
- h) Relatório fotográfico do levantamento executado;
- i) Monografia dos marcos;

II. DESENHOS TÉCNICOS

- a) Modelo digital do terreno (MDT)

- b) Modelo digital de vegetação (MDV)
- c) Modelo digital de edificações (MDEd)

Todos os modelos deverão ser entregues em formatos digitais abertos (DWG, DXF, SHP, IFC) e compatíveis com o PEB em anexo e Caderno BIM – Infraestrutura Rodoviária do DER-PR no que couber, assegurando a posterior integração com as demais disciplinas e rastreabilidade dos dados.

A entrega do Relatório dos Estudos Topográficos será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 01 e RF 02 com todos os itens.

9.1.3. RE 03 – ESTUDOS DE TRÁFEGO

O Relatório do Estudo de Tráfego deverá consolidar de forma clara e completa todos os levantamentos, análises e resultados relacionados à circulação viária na área de influência direta e indireta do empreendimento.

I. MEMORIAL

- a) Coleta de dados:
 - Avaliação de estudos e dados existentes
 - Estudos de segurança de trânsito
 - Contagem volumétrica, classificatória e direcional
 - Pesquisa de origem-destino e de Preferência Declarada
- b) Caracterização do cenário atual
- c) Projeção de cenários futuros
- d) Dimensionamento dos elementos do sistema
- e) Caracterização do sistema de transporte (Estações de integração, Terminais de integração e Adequação de terminais existentes):
 - Avaliação de estudos e planos existentes
 - Pesquisa de origem-destino e de Preferência Declarada
 - Pesquisa de Frequência e Ocupação Visual (FOV)
 - Caracterização da infraestrutura e do uso e ocupação do solo na área de influência direta (AID)
 - Caracterização da infraestrutura e de uso e ocupação do solo na área diretamente afetada (ADA)
 - Caracterização da oferta e capacidade do(s) sistema(s) de transporte público na área de abrangência

- f) Simulação da Rede de Transporte Atual e Tendencial
- Modelagem e Calibração da Rede de Transportes
 - Simulação da Rede de Transportes

O documento deverá apresentar inicialmente a metodologia adotada, especificando os referenciais técnicos utilizados (DNIT, IPR, DER-PR, ABNT) e a justificativa para a escolha dos parâmetros aplicados.

Os resultados deverão ser organizados em quadros e gráficos comparativos, permitindo avaliar as condições atuais da malha viária e as projeções de demanda futura, considerando os cenários de crescimento econômico e demográfico.

A entrega do Relatório dos Estudos de Tráfego será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 01 e RF 02 com todos os itens.

9.1.4. RE 04 – ESTUDOS AMBIENTAIS

O Relatório Preliminar de Estudos Ambientais deverá contemplar, no mínimo, os seguintes requisitos:

I. MEMORIAL

- a) Caracterização do meio físico
- b) Caracterização do meio biótico
- c) Caracterização do meio socioeconômico
- d) Avaliação do impacto ambiental do empreendimento

O documento deverá conter mapas temáticos e representações em PDF, tabelas, quadros e sínteses comparativas dos aspectos ambientais identificados.

A entrega do Relatório dos Estudos Ambientais será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 01 e RF 02 com todos os itens.

9.1.5. RE 05 – ESTUDOS DE DESAPROPRIAÇÃO

O Relatório do Estudo de Desapropriação deverá apresentar os elementos necessários e suficientes para caracterizar preliminarmente as áreas a serem desapropriadas, bem como estimar os valores de indenização, visando subsidiar a análise de viabilidade.

São exigidas, no mínimo, as seguintes considerações:

I. MEMORIAL

- a) Cadastro físico Individual de Imóveis
- b) Cadastro jurídico
- c) Estudo de valoração dos bens imóveis e benfeitorias.

A entrega do Relatório dos Estudos de Desapropriação será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 01 e RF 02 com todos os itens.

9.1.6. RE 06 – PLANO FUNCIONAL E OPERACIONAL

O relatório do plano funcional e operacional deverá definir as diretrizes técnicas viárias do empreendimento, contendo no mínimo:

I. MEMORIAL

- a) Avaliação e definição de diretrizes técnicas do sistema de transporte
- b) Apresentação do local de implantação da estação de integração;
- c) Avaliação e definição de diretrizes técnicas viárias
- d) Plano funcional definitivo
 - Avaliação das alternativas propostas
 - Modelagem da nova rede de transporte
- e) Concepção das Obras de Arte Especiais
- f) Concepção das Estações e Terminais
 - Apresentação do local
 - Demanda de passageiros prevista
 - Geometria e dimensões mínimas definidas
 - Descrição das instalações elétricas e hidrossanitárias
 - Quadro resumo das intervenções necessárias
 - Justificativas das soluções propostas

II. DESENHOS TÉCNICOS

a) Concepção das Estações e Terminais:

- Implantação geral em planta e perfil;
- Cortes transversais e longitudinais;
- Planta baixa contendo a quantidade de pontos preliminares de energia necessários;
- Planta baixa contendo a quantidade de pontos preliminares e elementos hidrossanitários necessários.

A entrega do Relatório Plano Funcional e Operacional será dividida em 4 conforme abaixo:

- Entrega prévia 1: Deverá ser apresentado os materiais técnicos suficientes para subsidiar as audiências públicas;
- Entrega prévia 2: Deverá conter no mínimo todos os itens acima e possíveis alterações provenientes das audiências públicas;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 01 e RF 02 com todos os itens.

9.1.7. RE 07 – AUDIÊNCIAS PÚBLICAS

O relatório técnico das audiências públicas devem conter todas as ações realizadas, contendo no mínimo:

I. MEMORIAL

- a) Resumo do local, data e entes envolvidos nas audiências públicas;
- a) Justificativa dos locais e datas escolhidas para realização da audiência pública;
- b) Justificativa das formas de divulgação escolhidas e das informações apresentadas;
- c) Ata das audiências públicas realizadas;
- d) Propostas apresentadas na audiência pública;
- e) Resumo das discussões geradas;
- f) O estudo das propostas discutidas
- g) As justificativas para acatar ou não as propostas apresentadas.
- h) Alterações realizadas no projeto pós audiência.

A entrega do Relatório das Audiências Públicas será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 01 e RF 02 com todos os itens.

9.1.8. RE 08 – ESTUDOS DE VIABILIDADE

O Relatório de estudos de viabilidade tem como objetivo apresentar a viabilidade de implantação da infraestrutura para extensão do corredor metropolitano. Esse estudo visa fornecer subsídios técnicos, econômicos e ambientais para a tomada de decisão quanto as alternativas para a execução da implantação rodoviária.

I. MEMORIAL

- a) Análise dos benefícios gerais do empreendimento
- b) Análise de impacto do empreendimento sobre a malha urbana
- c) Avaliação econômica
 - Cálculo dos custos de implantação da rodovia
 - Cálculo dos benefícios diretos e indiretos
 - Comparação entre benefícios e custos
 - Análise de sensibilidade e Socioeconômica de Custo-Benefício (ACB)
- d) Análise jurídica e Matriz de Risco
- e) Conclusões e recomendações
 - Síntese dos resultados
 - Soluções propostas
 - Diretrizes para etapas subsequentes

A entrega do Relatório dos Estudos de Viabilidade será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia 1: Deverá conter no mínimo os itens a) e b);
- Entrega prévia 2: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas nas análises prévias;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 01 e RF 02 com todos os itens.

9.2. RF 03 E RF 04 – MACROETAPAS DE RELATÓRIOS FINAIS DE ANTEPROJETO

Os relatórios finais devem ser entregues separadamente por trecho (**RF 03 - trecho sul e RF 04 - trecho norte**), consolidando todos os relatórios técnicos de estudos e levantamentos (**RL 01 ao RL 06**) e anteprojetos (**RA 01 ao RA 20**), incluindo:

- **Compilado dos relatórios parciais previamente aprovados de cada disciplina;**
- **Análise geral dos resultados obtidos**, destacando a coerência entre os estudos e a viabilidade técnica do traçado e das soluções propostas;
- **Soluções de engenharia definidas como base para o Projeto Executivo**, incluindo parâmetros geométricos, dispositivos de segurança, dispositivos ambientais e integração com demais infraestruturas;
- **Conclusões e recomendações finais**, estabelecendo as diretrizes técnicas para a fase de projeto executivo e implantação da obra.

9.2.1. RL 01 – ESTUDOS E AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE

O Relatório dos Estudos e Avaliação do Pavimento Existente deverá apresentar todo o pavimento existente na área de estudo com os locais de verificação de patologias com as soluções de restauração

I. MEMORIAL

- a) Coleta de dados existentes contendo:
 - i. Data de abertura do pavimento ao tráfego (idade) e levantamento histórico cadastral incluindo intervenções de conservação, manutenção e reabilitação realizadas em cada trecho;
 - ii. Seção transversal do pavimento, com indicação do tipo e espessuras das camadas projetadas e existentes e a natureza do subleito;
 - iii. Tráfego existente na época do projeto (no N);
 - iv. Taxa de crescimento do tráfego (evolução do no N);
 - v. Tráfego já suportado pelo pavimento;
 - vi. Outras informações disponíveis e consideradas necessárias.
- b) Medições de levantamento deflectométrico por meio de deflectômetro de impacto tipo FWD espaçadas uma das outras, alternadamente, do lado direito e esquerdo da pista, a cada 40 metros;
- c) Levantamento de irregularidade por meio de perfilômetro à laser, com 5 lasers para duas trilhas de roda simultâneas;
- d) Inventário de superfície;
- e) Boletins de sondagens do tipo poço de inspeção.

A entrega do Relatório dos Estudos e Avaliação do Pavimento Existente será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrado que as soluções propostas asseguram eficiência técnica e econômica, garantindo desempenho satisfatório e sustentabilidade ao longo do ciclo de vida do empreendimento.

9.2.2. RL 02 – ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

O Relatório dos Estudos Geológicos e Geotécnicos deverá consolidar todas as investigações realizadas, apresentando de forma clara os resultados dos levantamentos de campo, ensaios laboratoriais e análises técnicas efetuadas na área diretamente afetada pelo empreendimento.

I. MEMORIAL

- a) Relatório de Sondagens apresentando:
 - i. Descrição geral dos serviços executados;
 - ii. Relação e especificações técnicas dos equipamentos utilizados;
 - iii. Equipe técnica e identificação do responsável(eis) técnico(s);
 - iv. Tabela resumo dos furos de sondagem, indicando o tipo, número do furo, coordenadas geográficas, cota e profundidade total da sondagem;
 - v. Relatório Fotográfico das sondagens, ensaios de campo e ensaios de laboratório, com no mínimo 01 (uma) foto de cada perfuração, datadas e georreferenciadas;
 - vi. Manifestação conclusiva sobre as camadas de solo e parecer sobre o provável comportamento do subsolo e eventuais cuidados a observar em relação aos possíveis recalques;
 - vii. Declaração de que foram obedecidas as normas brasileiras relativas ao assunto;
- b) Relatório de caracterização de solos, contendo:
 - i. Descrição geral dos serviços executados;
 - ii. Relação e especificações técnicas dos equipamentos utilizados;
 - iii. Equipe técnica e identificação do responsável(eis) técnico(s);
 - iv. Tabela resumo dos ensaios de caracterização do solo, indicando de que furo ou local foram extraídos, profundidade do material da amostra e resumos dos resultados;
 - v. Relatório Fotográfico dos ensaios de campo e ensaios de laboratório, com no mínimo 01 (uma) foto por amostra ensaiada, datadas e georreferenciadas;

- vi. Manifestação conclusiva sobre as características do solo e parecer sobre o provável comportamento do subsolo e eventuais cuidados a observar em relação aos possíveis recalques;
 - vii. Declaração de que foram obedecidas as normas brasileiras relativas ao assunto.
- c) Boletins de sondagem, anexados ao relatório, apresentando:
- i. Localização do terreno;
 - ii. Número da sondagem;
 - iii. Coordenadas e cota da boca do furo de sondagem;
 - iv. Data e hora de início e de término da sondagem;
 - v. Profundidades das mudanças das camadas de solo e do final da sondagem;
 - vi. Interpretação geológica;
 - vii. Descrição tátil-visual do material, na sequência: granulometria principal e secundária; origem; cor;
 - viii. Número de golpes necessários à cravação de cada trecho nominal de 15 cm do amostrador em função da penetração correspondente;
 - ix. Profundidade do nível d'água;
 - x. Nome do operador e assinatura do responsável técnico;
 - xi. Outras informações colhidas durante a execução da sondagem, se julgadas de interesse;
 - xii. Procedimentos especiais utilizados.
- d) Boletins dos ensaios, anexados ao relatório, apresentando:
- i. Localização do terreno;
 - ii. Tipo, número da sondagem;
 - iii. Código da amostra;
 - iv. Data e hora de início e de término do ensaio;
 - v. Resultados obtidos;
 - vi. Nome do operador e assinatura do responsável técnico.

II. PLANTA DE LOCAÇÃO

- a) Localização dos furos de sondagem, sobre a planta de implantação da obra, cotados e amarrados a elementos fixos e bem definidos, apresentando tipo e número da sondagem;
- b) Tabela de coordenadas geográficas de cada furo.

Os resultados deverão ser sistematizados em perfis geotécnicos, cartas temáticas e tabelas analíticas, permitindo a identificação de trechos críticos que demandem soluções de engenharia específicas. Além disso, deverá ser obrigatoriamente entregue o plano de sondagem em formato editável e em PDF,

contendo a localização georreferenciada em planta de todos os pontos de ensaio executados, de forma compatível com os demais produtos do anteprojeto.

A entrega do Relatório dos Estudos Geológicos e Geotécnicos será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, os estudos deverão evidenciar a influência das condições do meio físico na definição do traçado geométrico, os riscos geotécnicos associados (instabilidade de taludes, erosões, recalques diferenciais) e as recomendações de soluções preliminares para contenções e sistemas de drenagem. O relatório deverá ainda apresentar as conclusões integradas.

9.2.3. RL 03 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS

O Relatório dos Estudos Hidrológicos deverá consolidar as análises de regime de chuvas, escoamento superficial e comportamento hidrológico das bacias interceptadas pelo empreendimento, de forma a subsidiar o dimensionamento preliminar do sistema de drenagem e das obras de arte correntes.

I. MEMORIAL

- a) Resumo da coleta de dados hidrológicos;
- b) Gráficos, tabelas e mapas suficientes para exame do projeto;
- c) Informações relativas às obras-de-arte implantadas nas proximidades, tais como tipo da estrutura, extensão da obra, número de vãos, altura de construção, vazão, tipo de fundação, existência ou não de erosão nas fundações, margens e encontros, ou qualquer outro dado de interesse;
- d) Análise do vulto das OAE's projetadas;
- e) Memorial de cálculo dos dados processados;
- f) Determinação das descargas das bacias de contribuição.
- g) Inspeção local para identificar os dispositivos de drenagem problemáticos, com as respectivas bacias de contribuição, objetivando o reparo ou substituição
- h) Memória de cálculo da determinação da seção de vazão necessária à obra de arte, com indicação da velocidade máxima das águas no local;
- i) Curvas de intensidade - duração – frequência para 5, 10, 15, 25, 50 e 100 anos, no mínimo;
- j) Curvas de altura - duração – frequência para 5, 10, 15, 25, 50 e 100 anos, no mínimo;
- k) Histogramas das precipitações pluviométricas mensais mínimas, médias e máximas;

- l) Histogramas com as distribuições mensais dos números de dias de chuva mínimos, médios e máximos;
- m) Tabela contendo os valores extremos das vazões médias diárias (m³/s), em caso de disponibilidade de réguas milimétricas nos cursos d'água em local próximo ao da obra de arte a ser projetada, ou tabela contendo as cotas das máximas cheias observadas na região, no caso de não se dispor de régua milimétrica.

II. MAPAS DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO

- a) Localização dos trechos;
- b) Divisas de municípios;
- c) Corpos hídricos, com os respectivos nomes e sentido de fluência;
- d) Delimitação das bacias com indicação da área.

A entrega do Relatório dos Estudos Hidrológicos será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrado a compatibilização dos estudos hidrológicos com o traçado, a terraplenagem e as soluções ambientais, assegurando que o anteprojeto minimize riscos de erosão, assoreamento, enchentes e impactos ambientais associados ao regime hídrico da região.

9.2.4. RL 04 – ESTUDOS DE ESTABILIDADE DE TALUDES

O Relatório do Estudo de Estabilidade de Taludes deverá apresentar a avaliação das condições de estabilidade dos cortes e aterros previstos ao longo do traçado, consolidando os levantamentos de campo, ensaios geotécnicos e análises realizadas. O Relatório deverá identificar riscos potenciais de instabilidade e propor soluções preliminares que assegurem a segurança e a durabilidade da infraestrutura.

I. MEMORIAL

- a) Apresentação do traçado definido indicando os locais de necessidade de taludes;
- b) Indicação da solução proposta para cada talude diferenciando entre necessidade de obra com estrutura de contenção ou não.
- c) Apresentação de cada talude verificado e justificativa da necessidade do talude;
- d) Apresentação das alternativas de estabilização possíveis para cada talude existente com explicação sobre o sistema;

- e) Comparativo entre as alternativas elencando características técnicas, métodos construtivos e custos (os custos a serem apresentados podem ser uma estimativa paramétrica para cada solução).
- f) Solução escolhida de cada talude apresentando as justificativas, parâmetros utilizados e características técnicas detalhadas.

A entrega do Relatório dos Estudos de Estabilidade de Taludes será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrado a integração dos resultados com as demais disciplinas do anteprojeto, principalmente terraplenagem, drenagem e obras de arte, garantindo compatibilidade das soluções e evitando conflitos na fase de projeto executivo.

9.2.5. RL 05 – ESTUDOS DE INTERFERÊNCIA

O Relatório do Estudo de Interferências deverá identificar, caracterizar e avaliar todas as interferências existentes na área de influência direta do empreendimento, que possam impactar a implantação da rodovia. O objetivo é subsidiar o anteprojeto com informações técnicas suficientes para prever, planejar e propor soluções de adequação, relocação ou proteção dessas interferências.

I. MEMORIAL

- a) Memorial descritivo contendo todas as interferências identificadas no local com recomendações de remoção e/ou remanejamento, junto com procedimentos para consulta com os órgãos responsáveis orientando a execução.
- b) Justificativa da necessidade de remoção/remanejamento das interferências dos equipamentos e/ou serviços públicos.

A entrega do Relatório dos Estudos de Interferência será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrado os potenciais impactos das interferências sobre o traçado e as soluções de engenharia propostas, apontando

as medidas necessárias para mitigar riscos, custos adicionais e atrasos na implantação do empreendimento.

9.2.6. RL 06 – ESTUDOS DE OAES

O relatório de Estudos de OAE deverá apresentar e caracterizar a estrutura apontando o aspecto geral, esquema estrutural, registro de anomalias detectadas que comprometam as condições estruturais, funcionais e de durabilidade da obra.

I. MEMORIAL

- a) Descritivo das OAE's presentes e estado geral de conservação nos elementos estruturais de cada uma;
- b) Informações gerais do contexto em que está inserida a obra, bem como da coleta de documentos e informes construtivos disponíveis a seguir relacionados:
 - i. dados de projeto, como desenhos, memoriais, especificações de serviços e materiais;
 - ii. registros de execução da obra, principalmente alterações ocorridas na fase construtiva, ensaios dos materiais utilizados e proteção (proteção catódica, pintura e outros), se houver;
 - iii. registro de inspeções anteriores, se houver;
 - iv. registro de monitoramento da estrutura, se houver;
 - v. registro de eventuais alargamentos, reforços, reparos, recuperações e qualquer modificação de projeto e utilização, se houver.
- c) Registro de identificação e localização da obra, das características da estrutura e funcionais;
- d) Anomalias encontradas nas OAE's
- e) Classificação de cada OAE segundo os parâmetros estrutural, funcional e de durabilidade;
- f) Croquis em planta do tabuleiro, corte longitudinal e transversal, e detalhes adicionais relevantes para compreensão da estrutura;
- g) Levantamento fotográfico;
- h) Ficha de inspeção cadastral conforme norma ABNT NBR 9452/2023.

A entrega do Relatório dos Estudos de Obras de Arte Especiais será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser evidenciado as OAEs existentes de modo a definir a necessidade de serviços para que as estruturas possam integrar o

novo empreendimento de modo seguro e apresentando viabilidade técnica, econômica e ambiental.

9.2.7. RA 01 – ANTEPROJETO GEOMÉTRICO

O relatório de anteprojeto geométrico deverá consolidar o traçado definido a partir dos estudos de viabilidade e concepção e levantamentos, garantindo conformidade com as normas técnicas vigentes do DER-PR, DNIT e ABNT.

O relatório deverá conter no mínimo:

I. MEMORIAL

- a) Descrição e apresentação do traçado adotado;
- b) Cuidados com as intervenções propostas;
- c) Recomendações para elaboração dos projetos básicos e executivos.
- d) Justificativa das decisões de traçado adotado;
- e) Parâmetros utilizados;
- f) Características técnicas;
- g) Coordenadas de anteprojeto;
- h) Elementos de curvas;
- i) Seções típicas.

II. DESENHOS TÉCNICOS

- a) Plantas planimétricas em escala compatível contendo:
- b) Furos de sondagem realizados e caracterizados;
- c) Traçado horizontal proposto com indicação de estacas;
- d) Alinhamentos;
- e) Raios;
- f) Tangentes;
- g) Pontos de inflexão;
- h) Elementos de transição;
- i) Dispositivos de interseção;
- j) Perfis longitudinais contendo
 - i. greide projetado;
 - ii. cotas do terreno natural;
 - iii. rampas;
 - iv. curvas verticais;
 - v. furos de sondagem realizados e caracterizados;
 - vi. demais informações relevantes para caracterização do perfil da rodovia.

- k) Seções transversais típicas e especiais, indicando:
 - i. largura das faixas de rolamento;
 - ii. acostamentos;
 - iii. canteiros; faixas multiuso;
 - iv. calçadas;
 - v. ciclovias;
 - vi. elementos de drenagem e segurança viária.
- l) Planta planimétrica de faixa de domínio com indicação:
 - i. limites legais;
 - ii. acessos;
 - iii. interferências;
 - iv. necessidades de adequação ou ampliação, se for o caso.

A entrega do Relatório do Anteprojeto Geométrico será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrado que o anteprojeto geométrico atende aos critérios de segurança, conforto operacional e eficiência viária, compatibilizando-se com as condicionantes identificadas nas etapas anteriores.

9.2.8. RA 02 – ANTEPROJETO DE INTERSEÇÕES

O Relatório de Anteprojeto de Interseções deverá consolidar a geometria das interseções estudadas a partir dos estudos de viabilidade e concepção e levantamentos e anteprojeto geométrico, garantindo conformidade com as normas técnicas vigentes do DER-PR, DNIT e ABNT.

I. MEMORIAL

- a) Apresentação das interseções concebidas contendo:
 - i. indicação de localização com coordenadas de anteprojeto;
 - ii. adequação à canalização do tráfego;
 - iii. adequação da capacidade de seus componentes para atender tráfego futuro e à velocidade diretriz;
 - iv. resumo de características técnicas;
 - v. recomendações para elaboração dos projetos básicos e executivos.
- b) Justificativa das decisões adotadas;

- c) Parâmetros utilizados com resumo de características técnicas,
- d) Coordenadas de anteprojeto;
- e) Elementos de curvas e seções típicas utilizadas.

II. DESENHOS TÉCNICOS

- a) Plantas planimétricas em escala compatível, contendo:
 - i. o traçado horizontal proposto com indicação de estacas;
 - ii. alinhamentos;
 - iii. raios;
 - iv. tangentes;
 - v. pontos de inflexão;
 - vi. elementos de transição;
 - vii. dispositivos de interseção.
- b) Perfis longitudinais com greide projetado, contendo:
 - i. cotas do terreno natural;
 - ii. rampas;
 - iii. curvas verticais;
 - iv. furos de sondagem realizados e caracterizados;
 - v. demais informações relevantes para caracterização do perfil da rodovia.
- c) Seções transversais típicas e especiais, contendo:
 - i. largura das faixas de rolamento;
 - ii. acostamentos;
 - iii. canteiros;
 - iv. faixas multiuso;
 - v. calçadas;
 - vi. ciclovias;
 - vii. elementos de drenagem e segurança viária.

A entrega do Relatório do Anteprojeto de Interseção será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrado que o anteprojeto de interseções atende aos critérios de segurança, conforto operacional e eficiência viária, compatibilizando-se com as condicionantes identificadas nas etapas anteriores e com o anteprojeto geométrico.

9.2.9. RA 03 – ANTEPROJETO DE TERRAPLENAGEM

O Relatório do Anteprojeto de Terraplenagem deverá apresentar os estudos e soluções preliminares para movimentação de terras necessárias à implantação do empreendimento, assegurando compatibilidade com o traçado geométrico, as condições geotécnicas e ambientais levantadas.

I. MEMORIAL

- a) Apresentação da obra, com os locais de intervenção com serviços de terraplenagem;
- b) Indicação dos locais que necessitam de corte;
- c) Indicação dos locais que necessitam de aterro;
- d) Indicação dos locais que apresentam solo inservível
- e) Indicação de local de bota fora, se houver;
- f) Indicação de local de empréstimo, se houver;
- g) Indicação de local de bota espera, se houver;
- h) Resumo de volumes de corte, aterro, bota-fora, importação, com indicação de fatores de contração;
- i) Apresentação dos locais que necessitam de estabilização de taludes;
- j) Mapa contendo as distâncias de transporte dos materiais.
- a) Justificativa das decisões adotadas;
- b) Parâmetros utilizados;
- c) Características técnicas;
- d) Justificativas dos locais de estabilização de taludes;
- e) Justificativas de altura de camada de vegetação a ser removidas;
- f) Justificativa de retirada ou de empréstimo de solo;
- g) Determinação das características mínimas necessárias do solo para subleito fundação de aterro e corpo de aterro;
- h) Justificativa quanto aos materiais considerados inservíveis, se houver;
- i) Cálculo das distâncias médias de transporte adotadas para destinação e empréstimo se houver;
- j) Notas de serviço;
- k) Memória de cálculo de volumes de terraplenagem.

II. DESENHOS TÉCNICOS

- a) Seções transversais de terraplenagem com indicação das inclinações dos taludes e plataforma, por estaca;
- b) Quadro resumo de volumes, indicando quantidade de corte, aterro, bota-fora e importação de material, se for o caso.
- c) Conformação dos taludes de corte e aterros;
- d) Vista frontal e corte da solução de estabilização de talude indicada de modo a compreender plenamente a solução
- e) Planilha resumo contendo tipo e quantidades de cada solução de estabilização de taludes.

A entrega do Relatório do Anteprojeto de Terraplenagem será dividida em 4 conforme abaixo:

- Entrega prévia 1: Deverá conter no mínimo todos os itens acima com exceção dos itens referentes ao anteprojeto de estabilização de aterros em solos moles;
- Entrega prévia 2: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas nas análises prévias;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrada a viabilidade técnica das soluções de terraplenagem propostas, demonstrando equilíbrio entre cortes e aterros, segurança geotécnica e compatibilidade com as diretrizes ambientais e hidrológicas.

9.2.10. RA 04 – ANTEPROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

O Relatório do Anteprojeto de Drenagem e Obras de Arte Correntes deverá consolidar os estudos e soluções preliminares para o escoamento superficial e subterrâneo das águas pluviais, assegurando a segurança operacional da via.

I. MEMORIAL

- a) Memorial descritivo com a definição dos dispositivos a serem adotados em todo sistema de drenagem.
- b) Quadro resumo dos dispositivos dimensionados
- c) Quadro resumo dos dispositivos existentes, acompanhado de fotografias
- d) Documentação para outorga;
- e) O memorial deve apresentar a justificativa de todas as soluções propostas, inclusive os aspectos positivos e negativos de cada alternativa;
- f) Memorial de cálculo do pré-dimensionamento hidráulico dos dispositivos de drenagem e quantificação preliminar das soluções propostas.

II. DESENHOS TÉCNICOS

- a) Planta baixa geral lançamento dos dispositivos de drenagem pré-dimensionados, indicando comprimento e declividade e cota das geratrizes inferiores;
- b) Perfil longitudinal das redes projetadas contemplando greide projetado, tubulações, diâmetro, comprimento, declividade, recobrimento mínimo, cota de geratriz.

A entrega do Relatório do Anteprojeto de Drenagem e Obras de Arte Correntes será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;

Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrado que as soluções propostas atendem às normas do DER-PR, DNIT e ABNT, garantindo eficiência hidráulica, segurança viária e compatibilidade ambiental, além de prever a integração com futuras fases de projeto executivo.

9.2.11. RA 05 – ANTEPROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O Relatório do Anteprojeto de Pavimentação deverá apresentar as diretrizes técnicas e os dimensionamentos preliminares do sistema de pavimento da via, assegurando desempenho estrutural, segurança e durabilidade compatíveis com a demanda de tráfego projetada.

I. MEMORIAL

- a) Memorial descritivo contendo o resumo do embasamento da concepção do estudo de tráfego e estudo geotécnico apresentando a escolha das soluções de pavimentação definidas;
- b) Memorial de cálculo de pré-dimensionamentos executados;
- c) Apresentação de Esquema Linear dos serviços propostos para a Implantação do Pavimento;
- d) Justificativas das soluções escolhidas com justificativas das espessuras das camadas e materiais utilizados;
- e) Memorial de cálculo de pré-dimensionamento da estrutura de pavimentação.

II. DESENHOS TÉCNICOS

- a) Planta baixa geral com representação do pavimento, indicando:
 - i. tipo e locais das soluções de pavimentação;
 - i. pontos de sondagem;

ii. indicação preliminar das juntas de construção e serrada para o pavimento rígido;

b) Perfil longitudinal e seções transversais apresentando:

- i. estrutura do pavimento;
- ii. material;

c) Seções tipo da pista com representação das inclinações e declividades do pavimento.

A entrega do Relatório do Anteprojeto de Pavimentação será dividida em 4 conforme abaixo:

- Entrega prévia 1: Deverá conter no mínimo o item I;
- Entrega prévia 2: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas nas análises prévias;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrado que as soluções propostas para o pavimento asseguram eficiência técnica e econômica, garantindo desempenho satisfatório e sustentabilidade ao longo do ciclo de vida do empreendimento.

9.2.12. RA 06 – ANTEPROJETO DE RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTO

O relatório do Anteprojeto de Restauração de Pavimento deverá contemplar os trechos já pavimentados e apresentar as soluções, resultados e alternativas de restauro nos locais necessário definidos na avaliação estrutural dos pavimentos.

I. MEMORIAL

- a) Memorial descritivo contendo resumo do estudo de avaliação funcional do pavimento e demonstração dos resultados obtidos para cada trecho;
- b) Mapa contendo as distâncias de transporte dos materiais;
- c) Justificativas das soluções escolhidas junto das espessuras das camadas e materiais utilizados;
- d) Memorial de cálculo de pré-dimensionamento e levantamentos verificados.

II. DESENHOS TÉCNICOS

- a) Planta baixa geral com representação dos locais necessários de restauração indicando a solução proposta;
- b) Seções transversais tipo das soluções de restauração.

A entrega do Relatório do Anteprojeto de Restauração de Pavimento será dividida em 4 conforme abaixo:

- Entrega prévia 1: Deverá conter no mínimo os itens I a), c), d);
- Entrega prévia 2: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas nas análises prévias;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrado que as soluções propostas para o restauro do pavimento asseguram eficiência técnica e econômica, garantindo desempenho satisfatório e sustentabilidade ao longo do ciclo de vida do empreendimento.

9.2.13. RA 07 – ANTEPROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

O Relatório do Anteprojeto de Obras de Arte Especiais (OAE) deverá consolidar os estudos e dimensionamentos preliminares necessários para a definição de pontes, viadutos e demais estruturas similares do empreendimento.

I. MEMORIAL

- a) Apresentação do local de implantação de cada OAE com descritivo da estrutura concebida e demais detalhes técnicos previstos.
- b) Descrição dos aspectos locais de interesse de transposição da via;
- c) Gabaritos a obedecer;
- d) Necessidade de passeios, guarda-corpos, drenagem, iluminação, aspectos paisagísticos e demais informações julgadas necessárias quando cabíveis.
- e) Apresentação do estudo das alternativas estruturais para cada uma das OAEs com justificativa para a solução escolhida.
- f) Matriz de decisão de cada OAE justificando objetivamente a escolha da melhor solução estrutural.
- g) Memorial de cálculo de pré-dimensionamento da estrutura e da fundação, contemplando as cargas e sobrecargas consideradas e veículo tipo indicado.

II. DESENHOS TÉCNICOS

- a) Implantação geral em planta e perfil representando:
 - i. o terreno ao longo do eixo da obra;
 - ii. especificando as amarrações ao estaqueamento e elementos de curvas de modo a definir a obra e seus acessos;
 - iii. apresentando as interferências existentes e obstáculos a serem transpostos;
- b) Cortes transversais em pontos notáveis como em apoio de vãos ou quando houver a necessidade de melhor visualização da solução proposta;

- c) Detalhes estruturais necessários ao entendimento da concepção proposta.
- d) Planta baixa de fundação indicando:
 - i. arranjo com as coordenadas de locação;
 - ii. cargas atuantes.
- e) Detalhes dos elementos de fundação pré-dimensionados com indicação de:
 - i. alturas;
 - ii. dimensões das seções;
 - iii. especificação dos materiais.

A entrega do Relatório do Anteprojeto de Obras de Artes Especiais será dividida em 4 conforme abaixo:

- Entrega prévia 1: Deverá conter no mínimo os itens I;
- Entrega prévia 2: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas nas análises prévias;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrado que as soluções propostas são viáveis técnica, econômica e ambientalmente, garantindo a segurança estrutural, a funcionalidade do empreendimento e a integração com as demais disciplinas de anteprojeto.

9.2.14. RA 08 – ANTEPROJETO DE CONTENÇÕES

O relatório de Anteprojeto de Contenções deverá consolidar os Estudos de Estabilidade de Taludes e apresentar as soluções definidas para as obras de estrutura de contenção.

I. MEMORIAL

- a) Apresentação do local de cada estrutura de contenção demonstrando a solução escolhida;
- b) Descrição das especificações mínimas de materiais e serviços para correta execução da obra;
- c) Memorial de cálculo de pré-dimensionamento da estrutura
- d) análise de estabilidade.
- e) Planilha resumo de todas as contenções divididas por tipo, contendo, altura média, extensão área da face e solução de fundação, se houver;

II. DESENHOS TÉCNICOS

- a) Planta baixa com a contenção locada e identificada;
- b) Corte apresentando dimensões e dispositivos necessários;
- c) Planilha de quantidades resumo.

A entrega do Relatório do Anteprojeto de Contenções será dividida em 4 conforme abaixo:

- Entrega prévia 1: Deverá conter no mínimo os itens I;
- Entrega prévia 2: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas nas análises prévias;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrado que as soluções propostas são viáveis técnica, econômica e ambientalmente, garantindo a segurança estrutural, a funcionalidade do empreendimento e a integração com as demais disciplinas de anteprojeto.

9.2.15. RA 09 – ANTEPROJETO DE PASSARELA

O relatório de anteprojeto deverá consolidar a concepção das passarelas previstas nos estudos prévios de concepção de localização de cada uma apresentando a estrutura necessária e demais disciplinas.

I. MEMORIAL

- a) Apresentação do local de implantação de cada passarela.
- b) Descrição dos aspectos locais de interesse de transposição da via
- c) Gabaritos a obedecer;
- d) Descrição da drenagem necessária para a passarela;
- e) Descrição da iluminação necessária para a passarela;
- f) Descrição dos aspectos paisagísticos necessários para a passarela;
- g) Descrição das demais informações e disciplinas necessárias para a passarela;
- h) Apresentação do estudo das alternativas estruturais das passarelas e sua respectiva justificativa.
- i) Memorial de cálculo de pré-dimensionamento da estrutura e da fundação, contemplando as cargas e sobrecargas consideradas.

II. DESENHOS TÉCNICOS

- a) Implantação geral em planta e perfil representando:
 - i. o terreno ao longo do eixo da obra;

- ii. as interferências existentes;
- iii. obstáculos a serem transpostos.
- b) Cortes transversais em pontos notáveis como em apoio de vãos ou quando houver a necessidade de melhor visualização da solução proposta;
- c) Detalhes estruturais necessários ao entendimento da concepção proposta.
- d) Planta baixa de fundação indicando o arranjo com as coordenadas de locação e cargas atuantes;
- e) Detalhes dos elementos de fundação pré-dimensionados com:
- f) indicação de alturas e dimensões das seções;
- g) especificação dos materiais.

A entrega do Relatório do Anteprojeto de Passarela será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas nas análises prévias;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrada a viabilidade das soluções estruturais propostas e a correta integração com as demais disciplinas apresentadas.

9.2.16. RA 10 – ANTEPROJETO DE SINALIZAÇÃO

O Relatório do Anteprojeto de Sinalização deverá apresentar as soluções preliminares de sinalização viária, assegurando a segurança dos usuários e a conformidade com a legislação e normas técnicas aplicáveis.

I. MEMORIAL

- a) Memorial descritivo apresentando as sinalizações e dispositivos de segurança propostos;
- b) Apresentação da sequência de placas;
- c) Especificações mínimas dos materiais a serem empregados na obra;
- d) Justificativa para escolha de implantação da solução sugerida.

II. DESENHOS TÉCNICOS

- a) Implantação geral em planta;
- b) Linha geral da via projetada e as vias existentes próximas que necessitem de intervenções de sinalização;
- c) Planta das sinalizações propostas nas interseções prevista;

- d) Sinalização vertical representada em planta com linha de chamada demonstrando o desenho a representação real da sinalização com informações de tamanhos previsto e código respectivo conforme Manuais Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Ainda deverá ser diferenciado por layers as sinalizações existentes a manter, existentes a relocar, existentes a remover e novos dispositivos;
- e) Quadro resumo de quantidades.

A entrega do Relatório do Anteprojeto de Sinalização será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrado que a sinalização proposta está em conformidade com as normas do DER-PR, DNIT, ABNT e CONTRAN, assegurando legibilidade, visibilidade e padronização, e garantindo que a via opere com níveis adequados de segurança viária e fluidez.

9.2.17. RA 11 – ANTEPROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

O relatório de Anteprojeto de Obras Complementares deverá apresentar as soluções para as ciclovias, calçadas de pedestres e outros elementos de mesma natureza necessários para a via, porém que não se enquadram nas demais disciplinas.

I. MEMORIAL

- a) Memorial descritivo apresentando os elementos de obras complementares propostos;
- b) Justificativa para escolha de implantação da solução sugerida;
- c) Apresentação dos lugares estudados e verificados necessidade de ações corretivas de obras para adequação viária.

II. DESENHOS TÉCNICOS

- a) Implantação geral em planta representando a via projetada e as vias existentes próximas existentes que necessitem de intervenções referentes às obras complementares. Deverá ser diferenciado por layers os elementos existentes a manter, existentes a remover e novos dispositivos;
- b) Quadro resumo de quantidades.

A entrega do Relatório do Anteprojeto de Obras Complementares será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrado que as obras complementares propostas asseguram a segurança viária, acessibilidade e promovem maior integração funcional da rodovia com as comunidades locais, em conformidade com as normas do DER-PR, DNIT, ABNT e CONTRAN.

9.2.18. RA 12 – ANTEPROJETO DE INTERFERÊNCIAS

O Relatório do Anteprojeto de Interferências deverá identificar, mapear e propor soluções preliminares para todas as infraestruturas existentes que possam ser impactadas pela implantação do empreendimento.

I. MEMORIAL

- a) Memorial descritivo contendo todas as interferências identificadas no local com recomendações de remoção e/ou remanejamento, junto com procedimentos para consulta com os órgãos responsáveis orientando a execução;
- b) Justificativa da necessidade de remoção/remanejamento das interferências dos equipamentos e/ou serviços públicos.

II. DESENHOS TÉCNICOS

- a) Implantação geral em planta representando a via projetada e vias adjacentes que contemplando as interferências que impactam na implantação da futura obra;
- b) Quadro resumo de quantidades.

A entrega do Relatório do Anteprojeto de Interferências será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrado que as soluções propostas permitem a implantação do empreendimento com menor risco de conflitos, assegurando previsibilidade de custos e prazos, em conformidade com as normas e boas práticas de engenharia.

9.2.19. RA 13 – ANTEPROJETO DE PAISAGISMO

O Relatório do Anteprojeto de Paisagismo deverá consolidar as soluções voltadas à integração paisagística do empreendimento com as áreas urbanas atravessadas.

I. MEMORIAL

- a) Situação atual e o paisagismo proposto;
- b) Necessidade do paisagismo a ser adotado;
- c) Fonte de aquisição de cada espécie vegetal;
- d) Orientações de plantio, inclusive melhores épocas;
- e) Orientações de manutenção.
- f) Justificativas de escolhas de vegetação.
- g) Fonte de aquisição de cada espécie vegetal;

II. DESENHOS TÉCNICOS

- a) Implantação geral em planta apresentando o paisagismo proposto e indicando quais espécies foram selecionadas;
- b) Quadro resumo de quantidades.

A entrega do Relatório do Anteprojeto de Paisagismo será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrado que as soluções de paisagismo contribuem para a mitigação de impactos decorrentes da implantação do empreendimento.

9.2.20. RA 14 – ANTEPROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO URBANA

O Relatório de Anteprojeto de Rede de Distribuição Urbana deverá consolidar o estudo e as soluções preliminares relacionadas à rede de distribuição de energia elétrica, garantindo que as interferências sejam devidamente tratadas e compatibilizadas com o empreendimento.

I. MEMORIAL

- a) Cadastro atual da rede de energia e as intervenções necessárias para ampliação da rede;
- b) Apresentação dos dispositivos levantados existentes contendo marca e especificações;
- c) Especificações mínimas dos novos dispositivos julgados necessários;

- d) Memória justificativa da necessidade de remoção/remanejamento de cada intervenção.

II. DESENHOS TÉCNICOS

- a) Implantação geral em planta apresentando o cadastramento dos dispositivos existentes indicando os elementos a serem relocados/removidos, além dos novos equipamentos;
- b) Quadro resumo de quantidades;

A entrega do Relatório do Anteprojeto de Rede de Distribuição Urbana será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrado que as soluções propostas para a rede de distribuição urbana de energia garantem a segurança operacional do sistema, asseguram a continuidade do fornecimento e viabilizam a implantação da rodovia em conformidade com as normas técnicas e exigências da concessionária responsável.

9.2.21. RA 15 – ANTEPROJETO DE ILUMINAÇÃO

O Relatório do Anteprojeto de Iluminação deverá apresentar as soluções preliminares para o sistema de iluminação pública e de segurança do empreendimento, assegurando visibilidade adequada, eficiência energética e conformidade com as normas vigentes.

I. MEMORIAL

- a) Descrição do conceito do anteprojeto.
- b) Especificações das luminárias e equipamentos utilizados no projeto;
- c) Motivações e justificativas que levaram à escolha das soluções adotadas para o atendimento às normas, diretrizes e princípios do projeto;
- d) Memorial de cálculo contendo a queda de tensão considerada para todos os circuitos;
- e) Simulação via software de todas as vias, dentro do escopo desse Contrato, e de todos os trechos típicos da mesma, para constatação do atendimento aos parâmetros mínimos exigidos pelas Normas Técnicas vigentes;
- f) Relatórios das simulações geradas via software contendo os parâmetros luminotécnicos, de toda a via e de seus trechos típicos e interseções, contendo os resultados dos cálculos luminotécnicos (iluminância média, uniformidade, etc.), com identificação dos objetos de cálculo utilizados, seu posicionamento no projeto e a matriz de pontos de medição utilizada.

II. DESENHOS TÉCNICOS

- a) Implantação geral em planta de toda a via indicando circuitos e aterramento, além de todos os trechos típicos da mesma;
- b) Quadro resumo de quantidades.

A entrega do Relatório do Anteprojeto de Iluminação será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrado que as soluções de iluminação propostas garantem segurança operacional, conforto visual e sustentabilidade, em conformidade com as normas técnicas e boas práticas de engenharia.

9.2.22. RA 16 – PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO

O Relatório do Projeto de Desapropriação deverá apresentar os elementos necessários e suficientes para caracterizar as áreas a serem desapropriadas, bem como apresentar os valores de indenização, visando subsidiar o completo processo das desapropriações.

I. MEMORIAL

- a) Apresentação das áreas a serem desapropriadas;
- b) Metodologia utilizada para enquadrar a estimativa de custos de áreas e seu correto enquadramento;
- c) Mapa das áreas a serem desapropriadas;
- d) Ficha cadastral de cada imóvel a ser desapropriado;
- e) Matrícula do imóvel ou justificativa na Ficha Cadastral da não apresentação;
- f) Quadro resumo com identificação da área, enquadramento quanto a utilização da área, estimativa de valor e matrícula do imóvel.

II. DESENHOS TÉCNICOS

- a) Identificação da faixa de domínio projetada
- b) Levantamento das edificações e ocupações existentes
- c) Identificação de eventuais necessidades de reassentamento de moradias e de execução de serviços de reintegração de posse
- d) Proposição de alternativas para desvios temporários

e) Compatibilização com os anteprojetos geométrico, terraplenagem e drenagem.

A entrega do Relatório do Projeto de Desapropriação será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrado que o anteprojeto de desapropriação fornece informações suficientes para o planejamento das etapas seguintes, assegurando previsibilidade de custos, transparência e conformidade com a legislação vigente.

9.2.23. RA 17 – ANTEPROJETO DE REQUALIFICAÇÃO FERROVIÁRIA

O Relatório de Anteprojeto de Requalificação Ferroviária deverá apresentar a solução para a passagem ferroviária que intercepta o trecho em desnível contemplando a estrutura, geometria e demais disciplinas necessárias.

I. MEMORIAL

- a) Apresentação do local de requalificação ferroviária e os desafios previstos com a implantação da via;
- b) Descrição da solução proposta incluindo todas as disciplinas necessárias para realização da requalificação;
- c) Memorial de cálculo de pré-dimensionamento das disciplinas contempladas, contemplando cargas e sobrecargas consideradas;
- d) Distâncias de transporte.

II. DESENHOS TÉCNICOS

- a) Implantação geral em planta e perfil representando o terreno ao longo do eixo da obra;
- b) Cortes transversais em pontos notáveis como em apoio de vãos ou quando houver a necessidade de melhor visualização da solução proposta;
- c) Formas e dimensões dos trilhos, dormentes e acessórios propostos;
- d) Detalhes estruturais necessários ao entendimento da concepção proposta.

A entrega do Relatório do Anteprojeto de Requalificação Ferroviária será dividida em 4 conforme abaixo:

- Entrega prévia 1: Deverá conter no mínimo os itens I;

- Entrega prévia 2: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas nas análises prévias;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrado que as soluções propostas são viáveis técnica, econômica e ambientalmente, garantindo a segurança estrutural, a funcionalidade do empreendimento e a integração com o empreendimento.

9.2.24. RA 18 – ANTEPROJETO DE REQUALIFICAÇÃO FLUVIAL

O Relatório de Anteprojeto de Requalificação Fluvial deverá apresentar a solução para a adequação do corpo hídrico com base nos estudos preliminares considerando se necessário a implantação de dispositivos de drenagem.

I. MEMORIAL

- a) Apresentação do local de requalificação fluvial com as necessidades e soluções escolhidas.
- b) Apresentar os serviços relacionados com a solução de requalificação fluvial apresentada, incluindo o trecho de contenção previsto no Rio Atuba.
- c) Documentação para outorga;
- d) Justificativas das soluções escolhidas para solução de requalificação fluvial;
- e) Memorial de cálculo de pré-dimensionamento das disciplinas contempladas.

II. DESENHOS TÉCNICOS

- a) Implantação geral em planta e perfil representando o terreno ao longo do eixo da obra;
- b) Perfil longitudinal contemplando:
 - c) greide projetado
 - d) tubulações / galeria;
 - e) dimensões;
 - f) comprimento;
 - g) declividade;
 - h) recobrimento mínimo;
 - i) cota de geratriz.

A entrega do Relatório do Anteprojeto de Requalificação Fluvial será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;
- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrado que a solução proposta é viável técnica, econômica e ambientalmente, garantindo a segurança, funcionalidade e integração com o empreendimento.

9.2.25. RA 19 – ORÇAMENTO

O Relatório do Orçamento deverá consolidar as estimativas de custos do empreendimento, elaboradas a partir dos anteprojetos desenvolvidos. O orçamento deverá garantir rastreabilidade e fundamentação técnica suficiente para subsidiar as fases seguintes de contratação e execução.

I. MEMORIAL DE CÁLCULO DE QUANTIDADES

- a) Memorial de cálculo de quantidades, apresentando todos os serviços previstos para cada uma das disciplinas dos anteprojetos elaborados, de modo que todas as quantidades sejam rastreáveis e de fácil compreensão, contendo:
- b) Separação das disciplinas por abas;
 - Separação das quantidades por setores/ambientes;
 - Informação quanto à prancha em que estão representados os serviços levantados;
 - Informação quanto aos parâmetros adotados, tais quais índices de empolamento ou compactação, índices de massa, índices de perda, índices de transformação de unidades etc.;
 - Observações que se façam necessárias para a perfeita compreensão

II. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA SINTÉTICA

- a) Folha de fechamento;
- b) Planilha resumo;
- c) Planilha orçamentária sintética, apresentando todos os serviços que compõem a execução, agrupando em itens conforme as disciplinas de projeto, contendo minimamente:
 - i. Tipo do serviço;
 - ii. Código do serviço;
 - iii. Descrição do serviço;
 - iv. Custo unitário de material;
 - v. Custo unitário de mão de obra;
 - vi. Custo unitário total;

- vii. BDI;
 - viii. Preço unitário de material;
 - ix. Preço unitário de mão de obra;
 - x. Preço unitário total;
 - xi. Preço total.
- d) Composições de custo unitárias, apresentando todas as composições adotadas no orçamento, inclusive as auxiliares, sejam elas de bases oficiais ou próprias;
- e) Relação de insumos;
- f) Mapa de cotações de mercado, com no mínimo 3 (três) fornecedores para cada;
- g) Cronograma Físico-Financeiro, apresentando os valores previstos para desembolso de cada item para cada mês de medição;
- h) Planilha de composição do BDI;
- i) Planilha de Encargos Sociais;
- j) Curva ABC.

III. RELATÓRIO DE ORÇAMENTO

- a) Descrição geral do empreendimento;
- b) Premissas adotadas no orçamento, relatando e justificando as metodologias adotadas na elaboração do orçamento, bem como os parâmetros estimativos utilizados;
- c) Apresentação e justificativa da composição dos itens de administração local, mobilização e desmobilização e canteiro de obras;
- d) Detalhamento do BDI (normal e diferenciado se for o caso) e encargos sociais, indicando e justificando cada uma das parcelas adotadas, conforme legislações e orientações de órgãos de controle;
- e) Apresentação e justificativa das distâncias de transporte adotadas e mapas;
- f) Relação e comprovação das cotações realizadas;
- g) Apresentação e justificativa das composições adotadas;
- h) Relação de insumos, equipamentos e mão de obra;
- i) Cronograma físico-financeiro justificado.

A entrega do Relatório do Orçamento será dividida em 4 conforme abaixo:

- Entrega prévia 1: Deverá conter no mínimo os itens I e a EAP;
- Entrega prévia 2: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;

- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas nas análises prévias;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para os documentos de *Memorial de cálculo de quantidades* e *Planilha orçamentária* deverá ser entregue o arquivo editável, em .xlsx (Excel), com todas as fórmulas utilizadas. Além disso, os dados devem ser buscados automaticamente entre planilhas e abas, através de fórmulas adequadas.

9.2.26. RA 20 – PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRA

O Relatório de Plano de Execução deverá consolidar de forma integrada todos os estudos e anteprojetos desenvolvidos, apresentando as soluções adotadas e estabelecendo as diretrizes para as fases subsequentes do empreendimento.

I. MEMORIAL

- Plano de execução, apresentando:
- Dados gerais do empreendimento;
- Mapa de situação;
- Canteiro de obras, contendo croqui geral e locação no terreno;
- Dados pluviométricos da região;
- Equipe técnica da administração local;
- Histograma de mão de obra;
- Histograma de equipamentos;
- Plano de ataque dos serviços, segmentado para cada etapa;
- Plano de controle e sinalização do tráfego, com as justificativas das escolhas de desvios;
- Cronograma de execução;
- Especificações de serviço.

II. DESENHOS TÉCNICOS

- Planta baixa indicando a localização da sinalização de obra e o tipo de sinalização adotada;
- Mapa dos desvios dos veículos/usuários da via com tempo de implantação de desvio;
- Detalhes da sinalização utilizada, indicando dimensões e materiais adotados.

A entrega do Relatório do Plano de Execução de Obra será dividida em 3 conforme abaixo:

- Entrega prévia: Deverá conter no mínimo todos os itens acima;

- Entrega final: Deverá conter no mínimo todos os itens acima, com as correções apontadas na análise prévia;
- Entrega compatibilizada: Deverá ser entregue o RF 03 e RF 04 com todos os itens.

Para incluir no relatório final, deverá ser demonstrado que o Relatório de Plano de Execução fornece base técnica e operacional consistente para o desenvolvimento do projeto executivo e para a futura implantação da obra, garantindo a rastreabilidade das decisões e a segurança técnica das soluções propostas.

9.3. DOS REQUISITOS DE ENTREGA DOS PRODUTOS

A entrega dos produtos deverá observar minimamente os seguintes critérios:

- a) Os arquivos digitais deverão ser disponibilizados em formato nativo do software utilizado, além do formato aberto interoperável (IFC, shapefile ou equivalente) e em formato PDF;
- b) Todos os arquivos deverão ser organizados no Ambiente Comum de Dados (ACD), conforme estrutura de pastas e nomenclatura estabelecidas no Plano de Execução BIM – PEB. É vedada a entrega de produtos por e-mail ou em plataformas não oficiais;
- c) Cada produto gerado deverá conter: folha de rosto com identificação completa do contrato, identificação do trecho objeto, com mapa síntese, data e responsável técnico; sumário; texto estruturado em capítulos e subcapítulos; tabelas e quadros numerados; figuras, pranchas ou mapas com escalas e legendas; anexos quando aplicável;
- d) Todos os relatórios deverão ser acompanhados de memória descritiva e justificativa, apresentando metodologias, premissas adotadas, resultados e conclusões;
- e) Os produtos deverão conter controle de versões, com registro de autor, data, alterações realizadas e histórico de revisões;
- f) O conjunto final de cada produto deverá ser consolidado em versão única, devidamente organizada, catalogada, contendo também, todos os arquivos nativos em formatos abertos, relatórios, pranchas, bases cartográficas, registros de compatibilização e demais entregáveis previstos contratualmente;
- g) A fiscalização realizará a validação formal de cada produto antes de autorizar a conclusão da entrega.

10. DISPOSIÇÕES DE EXECUÇÃO DO OBJETO

(Em atendimento à alínea e do inciso XXIII, Art. 6º, Lei Federal 14.133/2021)

A execução dos serviços objeto deste Termo de Referência deverá observar rigorosamente as condições estabelecidas neste documento, no Edital de Licitação e em seus Anexos, bem como na legislação vigente aplicável, compreendendo as normas técnicas da ABNT, os Cadernos BIM da SEIL/PR e as diretrizes do DNIT e do DER/PR.

As atividades deverão ser conduzidas de forma integrada, coordenada e compatível com o escopo definido, obedecendo aos prazos, padrões de qualidade e requisitos ambientais, sociais e de segurança do trabalho.

A Contratada será responsável pela fiel observância das disposições contratuais e pelas medidas necessárias à adequada execução dos serviços, devendo disponibilizar equipe técnica qualificada, documentação comprobatória e infraestrutura compatível com a natureza e a complexidade das atividades.

10.1. DA COORDENAÇÃO GERAL

A Contratada deverá designar um Coordenador Geral, que atuará como preposto junto à AMEP e será o responsável pela interlocução direta entre a Contratada e a Fiscalização.

O Coordenador Geral deverá ser profissional legalmente habilitado, com experiência comprovada em gestão de contratos de estudos e projetos de engenharia de transportes, possuindo atribuições compatíveis com a natureza dos serviços contratados e registrado no respectivo conselho profissional.

Compete ao Coordenador Geral:

- a) Assegurar a comunicação entre a equipe técnica da Contratada e a AMEP, centralizando informações e decisões;
- b) Coordenar a execução das atividades, garantindo o cumprimento do escopo, dos prazos e da qualidade exigida;
- c) Convocar e conduzir as reuniões de apresentação dos produtos intermediários e finais à AMEP;
- d) Promover a integração entre as disciplinas envolvidas (transporte, tráfego, geotecnia, drenagem, pavimentação, arquitetura, meio ambiente, BIM e demais especialidades);
- e) Submeter os produtos à análise e aprovação da AMEP, atendendo às eventuais solicitações de complementação ou revisão.

O Coordenador Geral deverá permanecer disponível durante toda a vigência do contrato, sendo vedada sua substituição sem prévia autorização da AMEP, exceto em casos de força maior ou motivo devidamente justificado e aceito pela Fiscalização.

10.2. DA EQUIPE TÉCNICA

A Contratada deverá manter, durante toda a vigência do contrato, equipe técnica multidisciplinar compatível com a natureza e a complexidade dos serviços, devidamente registrada em seus respectivos Conselhos Profissionais (CREA ou CAU), com a emissão das Anotações ou Registros de Responsabilidade Técnica correspondentes.

A equipe deverá ser composta, no mínimo, por profissionais das seguintes especialidades:

- a) Engenharia de Transportes ou Civil, com experiência em planejamento e dimensionamento de sistemas de transporte coletivo;
- b) Engenharia Civil, com atribuições em Geotecnia e Estruturas;

- c) Engenharia Civil, com atribuições em Pavimentação e Drenagem;
- d) Engenharia Civil, com atribuições em Topografia e georreferenciamento;
- e) Engenharia Civil ou Ambiental, para os estudos ambientais e de licenciamento;
- f) Arquitetura e Urbanismo, com experiência em integração urbana e/ou planejamento urbano;
- g) Engenharia Elétrica, para sistemas de energia e iluminação;
- h) Profissional habilitado em BIM, com atuação comprovada em coordenação de modelagem e compatibilização multidisciplinar;

O mesmo profissional poderá acumular mais de uma das áreas de especialidade, desde que comprove experiência técnica específica em cada uma delas, por meio de atestados compatíveis.

A substituição de integrantes da equipe técnica somente poderá ocorrer mediante justificativa formal da Contratada e aprovação expressa da AMEP, devendo o substituto possuir qualificação equivalente ou superior ao do profissional originalmente indicado.

A Contratada deverá assegurar a dedicação mínima da equipe ao contrato, em conformidade com o cronograma de execução, sendo vedada a utilização de profissionais meramente formais ou sem efetiva participação nos trabalhos.

10.3. DOCUMENTAÇÃO CONTRATUAL

A empresa Contratada deverá apresentar à Fiscalização da Amep:

- a) No prazo máximo de 5 (cinco) dias úteis após a data da assinatura do Contrato, em versão digital:
 - i. **Registro no CREA/PR**, caso a Contratada tenha sede em outra unidade da Federação, devendo constar como responsável(eis) técnico(s) da empresa, obrigatoriamente, aquele(s) aprovado(s) durante a fase de habilitação da licitação;
 - ii. **Anotações de Responsabilidade Técnica – ARTs**, acompanhadas do comprovante de pagamento do referido documento, registradas no CREA da região onde os serviços forem prestados, sob pena de paralisação dos trabalhos e incorrer nas penalidades dela decorrentes, devendo ser registradas em nome do(s) responsável(is) técnico(s) que comprovou(aram) a capacidade técnico-profissional;
 - iii. **Planilha Orçamentária Sintética** da proposta, devidamente readequada pela Contratada, assinada pelo responsável técnico e pelo representante legal. Os valores devem estar truncados, com 02 (duas) casas decimais;
 - iv. **Composição de BDI** – Benefício e Despesas Indiretas, em conformidade com todos os itens, subitens e percentuais constantes nos demonstrativos de BDI's (Projeto, Obra e Diferenciado) fornecidos pela Contratante à época da publicação do Edital e com todos os valores compatíveis com o regime tributário da Contratada;

- v. **Cronograma físico-financeiro**, conforme modelo fornecido pela Contratante, com indicação, para cada período, dos dias de início e conclusão de cada item dos serviços constantes da planilha resumo, com base na data de início determinada no Ordem de Serviço do Contrato, do percentual executivo e dos faturamentos parcial e total dos períodos;
- b) No prazo máximo de 15 (quinze) dias corridos após assinatura do Contrato:
- i. **Plano de Trabalho inicial**, para execução dos serviços, atendendo, no mínimo, ao estabelecido neste Termo de Referência, considerando:
- Apresentação dos Responsáveis Técnicos de cada produto a ser desenvolvido, com nome, registro no conselho profissional, comprovação de experiência em serviços similares (CAT acompanhada de Atestado) e dados para contato;
 - Anotações de Responsabilidade Técnica – ARTs ou Registros de Responsabilidade Técnica – RRTs, referentes aos serviços a serem desenvolvidos por cada um dos responsáveis técnicos apresentados;
 - Apresentação dos demais membros da equipe responsável pela elaboração do objeto contratado, incluindo suas competências e responsabilidades específicas;
 - Especificação detalhada das atividades a serem realizadas no âmbito do Contrato, abordando cada etapa e descrevendo as principais tarefas envolvidas;
 - Elaboração de cronograma detalhado, dividido em semanas, indicando as previsões de datas de início e término de cada atividade descrita no Plano de Trabalho, identificação de marcos, eventos relevantes (revisões internas, reuniões com partes interessadas, e eventos de comunicação) e prazos intermediários e finais para a entrega dos produtos, em conformidade com este Termo, em especial quanto 11.2 – ACEITAÇÃO DOS PRODUTOS;
- O Plano de Trabalho será avaliado pela fiscalização, podendo ser recusado caso não atenda ou não seja capaz de demonstrar o atendimento às exigências deste Termo de Referência. Neste caso, a Contratada deverá apresentar novo Plano de Trabalho em até 3 (três) dias úteis.
- ii. **Plano de Execução BIM pós-contrato**, conforme modelo pré-contrato disponibilizado pela Contratante.
- c) Ao fim de cada mês contratual, a cada 30 dias, em versão digital:
- i. **Relatório Mensal das Atividades**, apresentando os serviços desenvolvidos no período, assim como as respectivas reuniões e comunicações com os entes envolvidos e as aprovações dos projetos, fazendo referência às atividades realizadas e ao cronograma físico cumprido, de maneira a permitir avaliação tanto do avanço geral dos trabalhos quanto das eventuais dificuldades operacionais previstas para a entrega de produtos nos períodos seguintes, devendo conter:
- Relatórios aprovados pela fiscalização;

- Registro fotográfico das atividades de campo;
- Registro das comunicações;
- Atas de reunião;
- Lista de protocolos e respectivos documentos entregues no período;
- Lista de Relatórios de Análises recebidos;
- Cronograma de atividades comparando o previsto e executado.

O Relatório Mensal deve promover uma análise e revisão do Plano de Trabalho, propondo medidas de mitigação de eventuais problemas e atrasos identificados no decorrer da execução contratual.

- ii. Documentação comprobatória da manutenção das condições de habilitação.

Toda a documentação deverá ser apresentada em formato digital, **assinada digitalmente** pelo responsável legal e/ou técnico da Contratada. Para documentos emitidos por terceiros que não disponham de assinatura digital, será admitida a assinatura física, desde que acompanhada de cópia digitalizada, permanecendo a Contratada responsável pela guarda das vias originais para eventual consulta da fiscalização. Além disso, todos os documentos de autoria da Contratada deverão ser entregues também em formato editável (.docx, .xlsx, .dwg, entre outros compatíveis), conforme especificado no PEB.

10.4. DISPOSIÇÕES GERAIS

A Contratada deve tomar conhecimento de todas as particularidades que compõem objeto, não podendo, assim, alegar desconhecimento de eventuais dificuldades ou deficiências quando da execução e/ou finalização da obra.

A Contratada deve incluir, em seu preço global proposto, todos os custos necessários à perfeita execução do contrato, incluindo encargos sociais, trabalhistas, previdenciários, fiscais, seguros, deslocamentos, hospedagens, cópias, plotagens, materiais, equipamentos, lucro e demais despesas diretas ou indiretas.

Os serviços deverão ser realizados por profissionais legalmente habilitados e com atribuições compatíveis às normas do CONFEA/CREA e do CAU/BR, com a devida emissão das Anotações ou Registros de Responsabilidade Técnica (ART/RRT).

O Coordenador Geral designado deverá atuar como preposto da Contratada, responsável pelo contato direto com a AMEP e pela articulação da equipe técnica.

Serão encargos da Contratada todas as despesas relativas a taxas de registro e aprovação junto a concessionárias, permissionárias e órgãos públicos, exceto aquelas explicitamente atribuídas à AMEP neste Termo de Referência.

Todo o material produzido e compilado durante a execução do contrato será de propriedade da AMEP, devendo ser entregue em meio digital, em conformidade com o 11.2 – ACEITAÇÃO DOS PRODUTOS. É vedada a reprodução, divulgação ou utilização parcial ou total desses materiais sem autorização formal da AMEP.

As atividades deverão ser conduzidas em regime de estrita colaboração com a AMEP, sendo vedado à Contratada tomar decisões que impactem o escopo ou a metodologia sem prévia anuência da Fiscalização.

Não serão aceitas justificativas baseadas em alegações verbais. Todos os entendimentos e deliberações deverão ser formalizados por escrito.

A Fiscalização da AMEP reserva-se o direito de recusar ou solicitar a revisão de produtos considerados inadequados ou em desconformidade com o Termo de Referência, sendo obrigação da Contratada proceder às correções sem ônus adicional.

Nenhuma ocorrência de responsabilidade da Contratada constituirá ônus para a AMEP nem motivará a ampliação de prazos contratuais, salvo mediante autorização expressa da AMEP, devidamente fundamentada e formalizada pela Fiscalização.

Os serviços deverão observar rigorosamente as normas e instruções técnicas aplicáveis, incluindo:

- O presente Termo de Referência;
- Os Cadernos BIM da SEIL/PR;
- Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho;
- Os manuais e instruções do DER/PR e DNIT pertinentes às fases de estudos e anteprojetos;
- As normas da ABNT e demais referências técnicas vigentes;
- Leis municipais, estadual e federal vigentes;
- Orientações para elaboração de planilhas orçamentárias de obras públicas do TCU, e
- Outras normativas e/ou orientações técnicas que venham a ser aplicáveis.

No caso de divergência entre documentos técnicos, prevalecerá a seguinte ordem de prioridade para execução: pranchas de projeto; relatórios e memoriais; especificações técnicas; Termo de Referência; planilha orçamentária; Edital.

10.5. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

Constituem obrigações da Contratada, sem prejuízo de outras disposições constantes deste Termo de Referência, do Edital e do Contrato:

- a) Observar fielmente o disposto no Edital e todos os Anexos, responsabilizando-se pela qualidade dos trabalhos, cumprimento dos prazos estabelecidos no cronograma de execução e segurança dos seus empregados, prepostos e terceiros;
- b) Executar os serviços conforme especificações contidas neste Termo de Referência e em sua proposta, com a alocação dos empregados necessários ao perfeito cumprimento das cláusulas contratuais, além de fornecer os materiais e equipamentos, ferramentas e utensílios necessários à satisfação do escopo;
- c) Executar os serviços objeto deste com alto nível de qualidade, podendo a Amep recusar os serviços que não atenderem a tal requisito, ficando nesta hipótese, obrigada a refazê-los, sem nenhum custo adicional para a Amep;

- d) Assumir toda a responsabilidade pelos serviços prestados, dando por eles total garantia e a execução dos serviços deverá ser orientada por profissional habilitado, utilizando-se equipamentos adequados e obedecendo-se aos critérios de segurança recomendados;
- e) Refazer às suas expensas, no total ou em parte, no prazo fixado pelo Fiscal do Contrato, os serviços efetuados em que se verificarem vícios resultantes de sua má execução;
- f) Arcar com o ônus decorrente de eventual equívoco no dimensionamento dos quantitativos de sua proposta, devendo complementá-los, caso o previsto inicialmente em sua proposta não seja satisfatório para o atendimento ao objeto da licitação, exceto quando ocorrer algum dos eventos arrolados no inciso XVII, do art. 349 do Decreto 10.086/2022;
- g) Utilizar empregados habilitados e com conhecimentos dos serviços a serem executados, em conformidade com as normas e determinações em vigor;
- h) Instruir seus empregados quanto as normas e procedimentos de prevenção de acidentes de trabalho e utilização de equipamentos de segurança do trabalhador;
- i) Responsabilizar-se por todas as obrigações trabalhistas, sociais, previdenciárias, tributárias e as demais previstas na legislação específica, cuja inadimplência não transfere responsabilidade à Amep;
- j) Responder diretamente por todos os danos e prejuízos causados a terceiros e à Amep, por qualquer irregularidade praticada na execução dos serviços contratados, seja por ação, omissão ou negligência.
- k) Relatar à Amep toda e qualquer irregularidade verificada no decorrer da prestação dos serviços;
- l) Impedir a utilização de qualquer trabalho de menor de 16 (dezesseis) anos, exceto na condição de aprendiz para os maiores de 14 (quatorze) anos; nem permitir a utilização do trabalho do menor de 18 (dezoito) anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre;
- m) Excluir da equipe designada para execução dos serviços, pessoa por ela empregada que a critério da Amep, comporte-se de maneira indevida, atue com negligência, imprudência, imperícia ou incompetência no desempenho de suas atribuições ou, ainda, persista em conduta prejudicial à saúde, à segurança ou ao meio ambiente, no local da execução dos serviços, ou ainda, que de qualquer forma venha prejudicar o andamento normal da execução dos serviços, a imagem da Amep, ou que prejudique a relação desse com as autoridades e/ou comunidades locais, devendo a Contratada providenciar a imediata substituição da referida pessoa por outra que atenda aos requisitos necessários ao desempenho da referida função;
- n) Aceitar e facilitar o mais amplo e completo acompanhamento, por parte da Contratante, sobre os serviços contratados e os materiais e produtos entregues;
- o) Manter durante toda a vigência do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação;

- p) Manter atualizado os seus dados no Cadastro Unificado/Geral de Fornecedores do Estado do Paraná, conforme legislação vigente;
- q) Guardar sigilo sobre todas as informações obtidas em decorrência do cumprimento do contrato;
- r) Zelar pelo perfeito cumprimento do objeto e das demais cláusulas do Edital, observando rigorosamente os prazos fixados;
- s) Assegurar que nos preços já estejam computados os impostos, frete, seguro, materiais, taxas e demais despesas que, direta ou indiretamente tenham relação com o objeto;
- t) Prontamente atender aos chamados e a dar início ao atendimento das solicitações feitas pela fiscalização do contrato em no máximo três dias após tomar ciência e, sempre que necessário, elaborar e cumprir um cronograma de execução das ações ou serviços. Em caso de descumprimento deste requisito, a Contratada incorrerá em inexecução parcial do contrato e sujeitar-se-á às sanções previstas nos arts. 193 e ss do Decreto nº 10.086/2022 c/c o art. 156 da Lei Federal nº 14.133/2021;
- u) Todas as providências judiciais ou extrajudiciais para a solução de questões vinculadas a danos causados a terceiros são de responsabilidade da Contratada e serão tomadas em seu próprio nome e às suas expensas.

10.6. OBRIGAÇÕES DA AMEP

Constituem obrigações da AMEP:

- a) Receber o objeto no prazo e condições estabelecidas no edital e seus anexos;
- b) Exigir cumprimento de todas as obrigações assumidas pela Contratada, de acordo com as cláusulas contratuais e os termos de sua proposta;
- c) Comunicar à Contratada, por escrito, as imperfeições, falhas ou irregularidades verificadas, fixando prazo para a sua correção;
- d) Acompanhar e fiscalizar o cumprimento das obrigações da Contratada, a ser realizado pelo Fiscal do Contrato;
- e) Efetuar pagamento à Contratada no valor correspondente à execução do serviço, no prazo e forma estabelecidos no edital e seus anexos;
- f) Efetuar as retenções tributárias devidas sobre o valor da nota fiscal e fatura fornecida pela Contratada, no que couber;
- g) Deixar de responder por quaisquer compromissos assumidos pela Contratada com terceiros, ainda que vinculados à execução do Contrato, bem como por qualquer dano causado a terceiros em decorrência de ato da Contratada, de seus empregados, prepostos ou subordinados;
- h) Emitir Termo de Recebimento Provisório e Termo de Recebimento Definitivo, em cumprimento aos requisitos contidos no art. 358 do Decreto Estadual nº 10.086/2022 c/c o art. 140 Lei Federal nº 14.133 /2021;
- i) Notificar e penalizar a Contratada em acordo com as sanções previstas no caso de descumprimento das condições aqui estabelecidas; e

- j) Cumprir e fazer cumprir o disposto no Edital e seus Anexos.

11. MODELO DE GESTÃO DO CONTRATO

(Em atendimento à alínea f do inciso XXIII, Art. 6º, Lei Federal 14.133/2021)

A execução dos serviços será fiscalizada pela Comissão Técnica Multidisciplinar designado por Portaria específica. Caberá ao Fiscal do Contrato o acompanhamento da execução, verificando a conformidade dos produtos entregues com o escopo definido, com este Termo de Referência e com as normas técnicas aplicáveis, bem como procedendo à análise e validação formal das entregas em cada etapa.

O processo de medição e a liberação dos pagamentos ficarão condicionados à entrega dos produtos previstos, à análise técnica da fiscalização e à sua aprovação formal, em conformidade com as condições estabelecidas no 9 - FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS.

11.1. ÁREA GESTORA DO CONTRATO

A gestão do contrato ficará a cargo da Agência de Assuntos Metropolitanos do Paraná – AMEP, por meio de sua Diretoria de Obras ou outra unidade técnica que venha a ser formalmente designada. Caberá à área gestora coordenar os procedimentos administrativos, acompanhar a execução contratual, designar o Fiscal do Contrato e adotar as medidas necessárias ao pleno cumprimento das obrigações previstas. A área gestora será responsável ainda por consolidar as informações técnicas e administrativas, garantir a tramitação processual adequada, providenciar a emissão das ordens de serviço e assegurar a interlocução institucional entre a AMEP e a Contratada.

11.2. ACEITAÇÃO DOS PRODUTOS

A aceitação dos produtos entregues pela Contratada será condicionada à análise técnica e aprovação formal da AMEP. Caso a fiscalização julgue necessário, poderá solicitar reuniões para sanar quaisquer dúvidas a respeito dos produtos entregues.

Somente após a validação formal da AMEP, mediante registro em ata de reunião e emissão de parecer técnico, o produto será considerado aceito para fins de medição e avanço contratual. Caso sejam identificadas inconsistências, omissões ou desconformidades em relação ao escopo definido, ao Termo de Referência, às normas técnicas ou ao Plano de Execução BIM – PEB, os produtos deverão ser devolvidos à Contratada para as devidas correções, sem qualquer ônus adicional para a Administração.

A aprovação de cada etapa constituirá condição indispensável para a continuidade do contrato, para a liberação das respectivas medições e para o reconhecimento formal da fase como concluída.

O prazo de entrega refere-se a dias corridos, contados a partir da data de início dos serviços, determinada na Ordem de Serviço a ser emitida pela Amep, após assinatura do Contrato. Os prazos de análise e correção referem-se a dias úteis a partir do recebimento dos produtos/relatórios de análise.

Mediante cada entrega preliminar, a equipe de fiscalização do BRT emitirá **Relatório de Análise** para verificar se todas as atividades previstas foram executadas e se há necessidade de complementações e/ou correções, encaminhando-o à Contratada nos prazos determinados. As versões corrigidas, entregues dentro do prazo, deverão vir acompanhadas de **Resposta ao Relatório de Análise**, apontando para cada item relatado pela fiscalização quais foram as correções e/ou complementações realizadas, com a devida indicação do item e página ou prancha em que foram inseridas.

Caso a Contratada entenda por não acatar algum apontamento do Relatório de Análise, deverá comunicar a fiscalização previamente à entrega da versão corrigida, para que a questão seja avaliada em conjunto entre as partes. O não atendimento de itens estabelecidos, sem justificativa pertinente, sujeitará a Contratada às penalidades cabíveis previstas neste Termo.

Após a entrega final e a emissão do Relatório de Análise Final, a Contratada deverá realizar as correções nos prazos definidos. A não entrega dos produtos corrigidos, ou a entrega sem a realização parcial ou total das correções, constituirá motivo para aplicação de penalidades.

Recebidos os produtos finais corrigidos, a fiscalização emitirá Termo de Aceite ou de Recusa do Produto, observando o mesmo prazo estipulado para as correções. Caso os produtos sejam entregues sem as devidas correções e/ou sejam identificadas falhas ou vícios, poderão ser recusados.

Concluída a entrega e aceitação de todos os produtos aplicáveis ao sistema BRT, a Contratada deverá realizar a compatibilização multidisciplinar (quando aplicável), promover as eventuais alterações decorrentes e emitir Relatório final de Compatibilização. Ficam excluídos desta obrigação, para fins de compatibilização final, os produtos de orçamento e o plano de implantação de canteiro, sem prejuízo das adequações que se fizerem necessárias durante o processo.

A entrega e análise dos produtos observará as seguintes marcas, seguindo o cronograma físico-financeiro (ANEXO I **Erro! Fonte de referência não encontrada.**):

EP – Entrega preliminar do produto;

EP1* – Entrega preliminar 1 do produto;

EP2* – Entrega preliminar 2 do produto;

AP1* – Análise preliminar 1 do produto;

AP2* – Análise preliminar 2 do produto;

EF – Entrega final do produto;

AF – Análise final do produto;

ER – Entrega do produto revisado após correções finais.

EC – Entrega final dos produtos de estudos de viabilidade (RF 01 e RF 02);

EC1 – Entrega do produto compatibilizado (RF 03 e RF 04) vinculados a EP1 do orçamento;

EC2 – Entrega do produto final (RF 03 e RF 04) considerando a compatibilização com todas as disciplinas e orçamento aprovado;

*Caso aplicável, as Entregas 1 e 2, bem como suas análises, ocorrerão sob demanda e estarão previstas e detalhadas no orçamento.

11.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS PRODUTOS

Os produtos serão analisados pela fiscalização de forma criteriosa, verificando o atendimento às determinações deste Termo de Referência. Cada produto receberá uma pontuação de qualidade, observando-se três critérios principais: prazo, conteúdo e atendimento às solicitações da fiscalização.

A pontuação de qualidade (PQ) tem valor máximo de 100 pontos, sendo 40 pontos referente ao critério de prazo, 60 pontos referente ao conteúdo, conforme Tabela 2 - Critérios de Pontuação de Qualidade.

Tabela 2 - Critérios de Pontuação de Qualidade

Critério	Tipo de Infração	Desconto	Pont. máx.
Prazo	- Dia útil de atraso	05 pts por infração	40
Conteúdo	- Não atendimento a diretrizes de projeto; - Não observância às normas; - Não apresentação de item expressamente exigido no TR; - Não atendimento injustificado a item apontado no Relatório de Análise da fiscalização.	05 pts por infração	60
	- Documento não formatado; - Ausência de informações nos carimbos das pranchas de projeto; - Ausência de informação quanto as revisões nas pranchas de projeto; - Apresentação do documento fora de norma; - Erros ortográficos, gramaticais e de concordância; - Falta de clareza nas informações dos relatórios ou memoriais.	02 pts por infração	

Todas as entregas, sejam elas preliminares ou finais, serão avaliadas pelos critérios acima.

A pontuação de qualidade (PQ) resultará no índice de desempenho (ID) do produto, que incidirá sobre o valor do referido produto:

$$\text{ID} = \text{PQ} \times 100\%$$

A aplicação de descontos decorrentes da aferição do índice de desempenho não substitui ou impede a aplicação de sanções previstas no Edital ou na legislação.

A reincidência de infrações poderá resultar na adoção de medidas contratuais adicionais pela fiscalização.

A correção do produto é uma obrigação da Contratada e não acarretará revisão do índice de desempenho do produto.

Após a entrega, análise e, se for o caso, entrega do produto revisado, a fiscalização emitirá Termo de Aceite do Produto, apresentando o índice de desempenho final do produto.

12. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

(Em atendimento à alínea g do inciso XXIII, Art. 6º, Lei Federal 14.133/2021)

12.1. MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS

A medição dos serviços será procedida, mensalmente, a cada 30 (trinta) dias, a partir do dia correspondente ao início da execução, determinado na Ordem de Serviço, de acordo com as etapas do cronograma físico-financeiro, apresentado pela Contratada e aprovado pela fiscalização da Amep.

Serão medidos apenas os produtos para os quais foram emitidos o Termo de Aceitação do Produto naquele período, a porcentagem de cada produto está discriminada no cronograma físico-financeiro.

Em vista dos critérios de análise dos produtos, o valor final a ser medido será calculado da seguinte forma:

$$\text{Valor da medição no período} = [\text{Valor total do produto no período} \times (1 - \text{ID})]$$

Sendo:

- Valor da medição no período: valor a ser pago pela Administração pelo produto no período de medição.
- Valor total do produto no período: valor equivalente às equipes que compõem o produto, mobilizadas no período, já consideradas eventuais deduções.
- ID = índice de desempenho do produto

Nenhuma medição será procedida sem que seja entregue o **Relatório Mensal de Atividades**, junto à solicitação de medição, que deverão ser protocolados pela Contratada.

12.2. PAGAMENTO DOS SERVIÇOS

O pagamento dos serviços será efetuado em moeda corrente do país, em até 30 (trinta) dias corridos de prazo, contados da data de aceite da respectiva Nota Fiscal, desde que a Contratada:

- esteja com documentação fiscal e trabalhista regular junto ao Cadastro Unificado/Geral de Fornecedores do Estado do Paraná, no Sistema GMS; e
- informe, expressamente, os dados da agência e conta corrente junto ao Banco do Brasil S/A.

O pagamento será efetuado de acordo com o cronograma de desembolso máximo por período, previsto no cronograma físico-financeiro, ANEXO I **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Os percentuais de avanço para cada item do cronograma físico-financeiro foram definidos de modo a serem compatíveis com a obra e, portanto, a divisão entre os componentes e o número de entregas não poderão ser alterados pelas licitantes.

12.3. REAJUSTE

Os preços contratuais estarão sujeitos a reajustamento anualmente, de acordo com o “Índice de Obras Rodoviárias – Consultoria (coluna 39)” publicado na revista Conjuntura Econômica, pela Fundação Getúlio Vargas- FGV.

Os reajustes dos preços unitários contratuais serão calculados pela seguinte fórmula:

$$R = \frac{Ii - Io}{Io} \times V$$

Onde:

R = Valor da parcela de reajustamento procurado

Io = Índice de preço verificado no mês da data-base do orçamento estimado

Ii = Índice de preço referente ao mês de reajustamento

V = Valor a preços iniciais da parcela do contrato de obra ou serviço a ser reajustado.

O primeiro reajustamento acontecerá após o período de 1 (um) ano, contado do mês a que se referir a data do orçamento estimado.

Os reajustamentos terão fator constante em cada período de 1 (um) ano.

12.4. ACRÉSCIMO E SUPRESSÃO DE SERVIÇOS

As alterações contratuais serão procedidas em consonância com o Decreto 10.086/2022 e com a Lei Federal 14.133/2021.

Excepcionalmente, nos termos da legislação, poderão ser estabelecidos termos aditivos para restabelecer a equação econômico-financeira, situação em que se tomarão os seguintes cuidados:

a) Os preços unitários referentes aos acréscimos de itens previstos na planilha orçamentária que se fizerem nas obras e serviços contratados serão obtidos aplicando o desconto proposto pela Contratada nos respectivos preços unitários máximos admitidos na licitação, nas mesmas bases do orçamento da licitação;

b) Na hipótese de celebração de aditivo contratual para inclusão de itens não constantes da planilha orçamentária da licitação, o valor desses itens será calculado considerando o custo de referência obtido na base de custos DER/PR, nas mesmas bases utilizadas à época da licitação, bem como a taxa de BDI de referência especificada no orçamento-base da licitação, aplicando-se a este preço referencial o desconto global proposto pela Contratada, com vistas a garantir o equilíbrio econômico-financeiro do contrato e a manutenção do percentual de desconto ofertado pela Contratada.

12.5. RECEBIMENTO DO OBJETO

O objeto do Contrato será recebido em duas etapas: provisória e definitiva.

Os serviços serão recebidos provisoriamente mediante termo circunstanciado, emitido pelo Fiscal do Contrato e Comissão de Fiscalização, após a conclusão do objeto contratual, em até 15 (quinze) dias da comunicação oficial feita pela Contratada.

A Contratada deverá comunicar o término da execução dos serviços a Amep até a data limite prevista para o cumprimento do objeto contratual.

Os serviços serão recebidos definitivamente mediante termo de Entrega e Recebimento, assinado pela Comissão de Recebimento desta autarquia e pelos representantes legal e técnico da Contratada, em até 90 (noventa) dias corridos, contados da emissão do recebimento provisório.

A Contratada cederá os direitos patrimoniais, inclusive os direitos autorais, decorrentes da realização do objeto do presente Edital, para o fim da Administração utilizá-los a seu critério, nos termos do disposto no art. 349 do Decreto nº 10.086/2022 e no art. 93 da Lei Federal 14.133/2021 e suas alterações posteriores, sem que lhe assista qualquer direito a indenização referente à esta cessão.

13. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

(Em atendimento à alínea d do inciso XXIII, Art. 6º, Lei Federal 14.133/2021)

13.1. REGIME DE EXECUÇÃO

Execução indireta, empreitada por preço unitário, nos termos do Art. 46, da Lei Federal 14.133/2021 e do Art. 490, do Decreto 10.086 /2022.

13.2. GARANTIA DE EXECUÇÃO

A Contratada deverá apresentar, na assinatura do contrato, garantia de execução de 5% (cinco por cento) do valor do contrato, na modalidade seguro-garantia, com cláusula de retomada nos termos do Arts. 96 a 98 da Lei Federal 14.133/2021.

13.3. SUBCONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS

Mediante prévia e expressa autorização do Gestor do Contrato, a Contratada poderá, em regime de responsabilidade solidária e sem prejuízo das atribuições contratuais e legais assumidas junto à AMEP, subcontratar fornecimentos e/ou serviços, desde que não altere as cláusulas pactuadas.

A subcontratação será limitada, no conjunto, a até 30% do valor total do contrato, devendo a Contratada demonstrar, com justificativa e documentos, que abrangerá apenas fornecimentos e/ou serviços específicos, permanecendo a execução das demais parcelas por meios próprios. A Contratada manterá responsabilidade direta e integral pela qualidade, prazos e conformidade dos produtos e serviços, sendo vedada a transferência integral do objeto.

Antes da autorização, deverão ser apresentados, quando aplicável, minuta/contrato de subcontratação, comprovação de habilitação técnica e

regularidade fiscal e trabalhista da subcontratada, bem como as respectivas ART/RRT das atividades a serem executadas.

- i. Estudos de Avaliações do Pavimento Existente;
- ii. Estudos Topográficos;
- iii. Estudos Socioeconômicos;
- iv. Estudos Ambientais;
- v. Estudos de Desapropriação;
- vi. Estudos Geológicos e Geotécnico;
- vii. Estudos Hidrológicos;
- viii. Estudos de Estabilidade de Taludes;
- ix. Estudos de Interferências;
- x. Projeto de Desapropriação;
- xi. Anteprojeto de Obras de Arte Especiais
- xii. Anteprojeto de Paisagismo;
- xiii. Anteprojeto de Requalificação.

Para o inciso xi, por se tratarem de parcelas relevantes da contratação, deverão ser apresentados, para fim de comprovação de capacidade técnico-operacional no processo licitatório, atestados de potencial subcontratado, limitado a 25% (vinte e cinco por cento) do objeto a ser licitado, em conformidade com o § 9º do Art. 67 da Lei Federal nº 14.133/2021.

Para os demais serviços, nos termos do § 1º do Art. 122 da Lei Federal nº 14.133/2021, a Contratada deverá demonstrar a qualificação técnica da subcontratada junto à solicitação de autorização da subcontratação, através de Atestados e/ou CATs e/ou ARTs ou outro documento a ser analisado pela fiscalização, que comprovem a execução prévia de serviços com características e complexidade similares ao do que está sendo subcontratado.

Em conformidade com o Art. 60 do Decreto nº 10.086/2022, serão utilizados os mesmos critérios da análise da licitante, inclusive no que se refere à habilitação jurídica, regularidade fiscal e trabalhista, e aos impedimentos de licitar e contratar com o Estado.

Ainda, deve ser atendido o § 3º do Art. 122 da Lei Federal nº 14.133/2021 no que diz respeito às vedações de subcontratação.

14. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR

(Em atendimento à alínea h do inciso XXIII, Art. 6º, Lei Federal 14.133/2021)

14.1. MODALIDADE DE LICITAÇÃO

Será adotada a modalidade de Concorrência, por se tratar de uma contratação de serviço técnico especializado de natureza predominantemente intelectual, conforme Art. 127 do Decreto 10.086/2022.

14.2. PRAZO PARA APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS

O prazo para apresentação das propostas será de **35 (trinta e cinco) dias úteis**, em atendimento ao prazo mínimo legal, disposto no Art. 55, inciso II, alínea d), da Lei Federal 14.133/2021.

14.3. CRITÉRIO DE JULGAMENTO DAS PROPOSTAS

Técnica e Preço, conforme Art. 33 da Lei Federal 14.133 /2021 e Arts. 85 do Decreto Estadual 10.086/2022.

A proposta a ser entregue pelas licitantes será composta pela proposta técnica e pela proposta de preço. O julgamento das propostas será feito a partir da nota final (NF) obtida por cada licitante.

A Nota Final (NF) da respectiva proposta será determinada pela média ponderada entre a nota da Proposta Técnica (NT) com peso 70 (setenta) e a nota da Proposta de Preços (NP) com peso 30 (trinta), expressando a nota final, que variará de 0 (zero) a 100 (cem), mediante a utilização da seguinte fórmula:

$$NF = NT \times 0,7 + NP \times 0,3$$

No arredondamento dos cálculos, deverá ser considerado somente duas casas decimais após a vírgula, desprezando-se as demais.

14.3.1. DA PROPOSTA TÉCNICA

A Nota Técnica (NT) de cada proposta será obtida pela soma das notas correspondentes a cada um dos quesitos, considerando as seguintes pontuações máximas:

Quadro 1 - Composição da Nota Técnica (NT)

Quesito	Itens a serem avaliados	Nota mínima	Notas máximas
A	Demonstração de conhecimento do objeto	5,0	10,0
B	Metodologia e programa de trabalho	6,0	10,0
C	Capacitação e experiência do licitante	10,0	40,0
D	Qualificação da equipe técnica	11,0	40,0
TOTAL (NT)		32,0	100,0

A Nota Técnica total será obtida mediante a somatória dos Quesitos “A”, “B”, “C” e “D”, utilizando da seguinte fórmula:

$$NT = A + B + C + D$$

A Nota Técnica mínima exigida para a qualificação é de 32 (trinta e dois) pontos, sendo que o licitante que não atingir quaisquer das notas mínimas do Quadro 1 será desclassificado.

14.3.1.1. Demonstração do conhecimento do objeto (A)

Na avaliação do Quesito “A – Demonstração do conhecimento do objeto”, com pontuação máxima de 10 (dez) pontos, será avaliado o conhecimento do licitante quanto ao objeto e aos serviços a serem realizados, conforme itens no Quadro 2.

Quadro 2 – Conteúdo exigido para o quesito "A"

Alínea	Descrição
a.1	Apresentação da situação atual do sistema de transporte metropolitano da Região Metropolitana de Curitiba enfatizando a área de impacto da implantação do novo corredor exclusivo de transporte público
a.2	Apresentação dos possíveis impactos e principais intervenções que necessitarão ser avaliados no desenvolvimento dos produtos
a.3	Apresentação das premissas a serem consideradas durante elaboração dos serviços
a.4	Apresentação das etapas de execução do objeto por trechos para os quais serão desenvolvidas
a.5	Relação dos produtos a serem desenvolvidos em cada etapa, conforme Termo de Referência

A proposta será avaliada por meio de conceitos de avaliação, conforme Quadro 13, sendo atribuídas a seguinte pontuação para o quesito A:

Quadro 3 - Pontuação quesito A

Alínea	Conceito	
	A	B
a.1	0	3
a.2	0	3
a.3	0	2
a.4	0	1
a.5	0	1

A nota do quesito “A” será obtida mediante seguinte fórmula:

$$A = A.1 + A.2 + A.3 + A.4 + A.5$$

A nota mínima para o quesito “A” será de 5 (cinco) pontos, sendo que licitantes que receberem nota inferior a esta serão **desclassificados**.

14.3.1.2. Metodologia e programa de trabalho (B)

Na avaliação do Quesito “B – Metodologia e programa de trabalho”, com pontuação máxima de 10 (dez) pontos, serão avaliadas as metodologias e planejamento de trabalho do licitante quanto à apresentação de equipes, cronogramas e prazos, conforme Quadro 4.

Quadro 4 – Conteúdo exigido para o quesito "B"

Alínea	Descrição
b.1	Apresentação das equipes técnicas e os profissionais que as compõem, indicando nome, função dos profissionais e demais informações que a empresa considerar pertinentes
b.2	Apresentação da metodologia proposta para desenvolvimento de cada um dos produtos e atividades
b.3	Apresentação do programa de trabalho, indicando as equipes que atuarão em cada produto, a forma de apresentação e softwares que serão adotados
b.4	Apresentação de cronograma do contrato, indicando marcos contratuais alinhados as previsões das entregas de produtos e reuniões de alinhamento e aprovação
b.5	Apresentação da utilização da metodologia BIM voltada para a execução das atividades e elaboração dos produtos previstos

A proposta será avaliada por meio de conceitos de avaliação, conforme Quadro 13, sendo atribuídas a seguinte pontuação para o quesito B:

Quadro 5 - Pontuação quesito B

Alínea	Conceito	
	A	B
b.1	0	2
b.2	0	2
b.3	0	2
b.4	0	2
b.5	0	2

A nota do quesito "B" será obtida mediante seguinte fórmula:

$$B = B.1 + B.2 + B.3 + B.4 + B.5$$

A nota mínima para o quesito "B" será de 6 (seis) pontos, sendo que licitantes que recebam nota inferior a esta serão **desclassificados**.

14.3.1.3. Capacitação e experiência do licitante

A licitante deverá apresentar atestados para cada um dos tipos de serviços determinados e conforme pontuação determinada no Quadro 6.

Os Atestados deverão vir acompanhados das CATs dos profissionais responsáveis pela execução dos respectivos serviços, que constem o nome do licitante como empresa contratada, emitidas pelo CREA ou CAU, nos termos do § 1º do Art. 468 do Decreto 10.086/2022 ou da Certidão de Acervo Técnico-Operacional (CAO), emitida pelo CREA.

É obrigatório apresentar, no mínimo, 1 (um) atestado válido em cada alínea do Quadro 6, ou seja: ao menos 1 atestado do tipo C.1 e ao menos 1 atestado do tipo

C.2. A ausência de atestado em qualquer uma das alíneas implica desclassificação no quesito C, independentemente da soma de pontos.

A pontuação segue os pontos por atestado do Quadro 6:

Quadro 6 - Composição do quesito C da NT

	Tipo de serviço	Pontos / Atestado	Pontuação mínima	Pontuação Máxima
C.1	Elaboração de estudo de viabilidade para implantação de sistema de transporte viário	6,0	6,0	24,00
C.2	Elaboração de anteprojeto ou projetos básicos ou executivos de estradas, rodovias ou vias urbanas, com extensão mínima de 5 km.	4,0	4,0	16,00
TOTAL (C)			10,0	40,0

A nota total do quesito “C” será obtida através da soma da Nota Final de cada alínea:

$$C = C.1 + C.2$$

14.3.1.4. Qualificação da equipe técnica (D)

Na análise e avaliação do Quesito “D” – Qualificação da Equipe Técnica, com pontuação máxima de 40 (quarenta) pontos, o Licitante deverá apresentar as certidões, acompanhadas dos respectivos atestados, dos profissionais que tenham atuado nas áreas especificadas a seguir e que constituirão sua equipe técnica para fins desta Licitação.

As pontuações do Quesito “D” se darão da seguinte forma:

Quadro 7 - Composição do quesito D da NT

D	Qualificação da equipe técnica	Pontuação mínima	Pontuação máxima
D.1	Coordenador Geral	5	10
D.2	Coordenador de Estudos de Transportes	2	10
D.3	Coordenador de Projetos Viários	2	10
D.4	Profissional de Projetos Geométricos	1	5
D.5	Profissional de Projetos de Obras de Arte Especiais	1	5
TOTAL		11	40

A NOTA TOTAL do quesito “D” será obtida através da soma da Nota Final de cada profissional:

$$D = D.1 + D.2 + D.3 + D.4 + D.5$$

A experiência deverá ser comprovada através da apresentação de Certidões de Acervo Técnico (CAT), obrigatoriamente acompanhadas de atestado(s) acervado(s) expedido(s) por pessoa jurídica de direito público ou privado, devidamente registrado nas entidades profissionais competentes (CREA ou CAU).

Junto à proposta, a licitante deve apresentar a Certidão de Registro de Pessoa Física de cada profissional, junto ao respectivo conselho de classe, e Termo de Responsabilidade, através do qual os profissionais assumam a responsabilidade técnica pelos serviços licitados e o compromisso de integrarem o quadro técnico da licitante, no caso de o objeto contratual vir a ser a esta adjudicado.

Os profissionais indicados deverão participar diretamente dos serviços objeto da licitação como responsáveis técnicos, minimamente, pela execução dos serviços que comprovaram capacidade.

Os profissionais indicados só poderão ser substituídos por outros com as qualificações exigidas neste Termo de Referência, que possuam currículo igual ou superior aos profissionais a serem substituídos, de forma a garantir as condições da proposta técnica, e mediante autorização da AMEP.

Os profissionais não poderão ser indicados para mais de uma função, devendo, portanto, ser apresentado a indicação de 4 (quatro) profissionais diferentes, sendo pontuado o profissional indicado para cada nota.

Os profissionais não são obrigados a pontuar em todos os itens listados, todavia, devem alcançar, de maneira individual, a pontuação mínima da Nota Técnica correspondente a área de atuação à qual foi indicado.

14.3.1.4.1. Quesito D.1

A nota D1 é referente ao profissional Coordenador Geral, responsável pela coordenação de todos os produtos que compõem o objeto.

A nota D.1 será o somatório das notas parciais D.1.1 e D.1.2.

Quadro 8 – Composição do Quesito D1

	Tipo de serviço	Pontos / atestado	Pontuação Máxima
D.1.1	Responsável técnico pela coordenação ou supervisão ou gerenciamento de estudos técnicos especializados de corredores de transporte público coletivo	2,5	5,0
D.1.2	Responsável técnico pela coordenação ou supervisão ou gerenciamento de anteprojeto ou projetos básicos ou executivos de estradas, rodovias ou vias urbanas , com extensão mínima de 5 km.	2,5	5,0
TOTAL (D.1)			10,0

A nota mínima do quesito D.1 é de 5 (cinco) pontos, sendo **desclassificado** o licitante que não atingir a pontuação.

14.3.1.4.2. Quesito D.2

A nota D.2 é referente ao profissional Coordenador de Estudos de Transporte, responsável pela coordenação dos produtos referentes aos estudos de mobilidade e de transporte coletivo.

A nota D.2 será o somatório das notas parciais D.2.1 e D.2.2.

Quadro 9 – Composição do Quesito D.2

	Tipo de serviço	Pontos / atestado	Pontuação Máxima
D.2.1	Responsável técnico pela elaboração de estudos técnicos especializados de corredores de transporte público coletivo	2,0	8,0
D.2.2	Responsável técnico pela elaboração de estudos de impacto na mobilidade urbana ou estudo de sistema de transporte coletivo	1,0	2,0
TOTAL (D.2)			10,0

A nota mínima do quesito D.2 é de 2 (dois) pontos, sendo desclassificado o licitante que não atingir a pontuação.

14.3.1.4.3. Quesito D.3

A nota D.3 é referente ao profissional Coordenador de Projetos Viários, responsável pela coordenação de todos os produtos referentes aos anteprojetos.

A nota D.3 será o somatório das notas parciais D.3.1 e D.3.2.

Quadro 10 – Composição do Quesito D.3

	Tipo de serviço	Pontos / atestado	Pontuação Máxima
D.3.1	Responsável técnico pela coordenação ou supervisão ou gerenciamento de anteprojeto ou projetos básicos ou executivos de estradas ou rodovias ou vias urbanas de médio ou alto fluxo, em BIM , com extensão mínima de 5,00 km	2,0	6,0
D.3.2	Responsável técnico pela coordenação ou supervisão ou gerenciamento de anteprojeto ou projetos básicos ou executivos de estradas ou rodovias ou vias urbanas de médio ou alto fluxo , com extensão mínima de 5,00 km.	1,0	4,0
TOTAL (D.3)			10,0

A nota mínima do quesito D.3 é de 2 (dois) pontos, sendo **desclassificado** o licitante que não atingir a pontuação.

14.3.1.4.4. Quesito D.4

A nota D.4 é referente ao Profissional de Projetos Geométricos, que desenvolverá os anteprojetos geométricos dos trechos do objeto.

Quadro 11 – Composição do Quesito D.4

	Tipo de serviço	Pontos / atestado	Pontuação Máxima
D.4	Responsável técnico pela elaboração de anteprojetos geométrico ou projetos geométrico básicos ou executivos de estradas ou rodovias ou vias urbanas de médio ou alto fluxo , com extensão mínima de 5,00 km	1,0	5,0
TOTAL (D.4)			5,0

A nota mínima do quesito D.4 é de 1 (um) ponto, sendo **desclassificado** o licitante que não atingir a pontuação.

14.3.1.4.5. Quesito D.5

A nota D.5 é referente ao Profissional de Projetos de Obras de Arte Especiais, que desenvolverá os anteprojetos das obras de arte especiais (OAEs).

Quadro 12 – Composição do Quesito D.5

	Tipo de serviço	Pontos / atestado	Pontuação Máxima
D.5	Responsável técnico pela elaboração de anteprojetos ou projetos básicos ou executivos de obras de arte especiais , com área mínima de 3.675 m².	1,0	5,0
TOTAL (D.5)			5,0

A nota mínima do quesito D.5 é de 1 (um) ponto, sendo **desclassificado** o licitante que não atingir a pontuação.

14.3.1.5. Critérios de Avaliação dos quesitos A e B

Os quesitos A e B da Proposta Técnica serão avaliadas por Banca Examinadora, determinada em portaria específica.

As notas serão determinadas pela média das notas atribuídas pela avaliação individual de cada um dos membros da banca examinadora, que será composta por 3 (três) ou mais servidores da AMEP.

O conteúdo da proposta será avaliado pela Banca através dos seguintes conceitos de avaliação:

Quadro 13 - Conceitos de avaliação dos quesitos A e B

CONCEITO		DESCRIÇÃO
A	AUSENTE	O item está ausente ou irrelevante. Não demonstra entendimento do escopo, do contexto ou do Termo de Referência.
B	PRESENTE	O item está presente. Demonstra compreensão técnica do escopo e dos objetivos.

14.3.1.6. Definições para fins de atestação dos quesitos C e D

- A pontuação será atribuída para cada documento apresentado que atenda ao especificado em cada alínea, não sendo atribuída pontuação parcial;
- Não será permitida a somatória de atestados/CATs para comprovar as quantidades mínimas solicitadas. Portanto, cada atestado será avaliado de forma individual para compor nota ao especificado na alínea a que este for indicado;
- Para o quesito C, serão considerados todos os atestados em que conste o licitante como contratado, incluindo os decorrentes de subcontratação ou cessão formalmente autorizadas e comprovadas por meio de documentação pertinente, não sendo aceitos atestados emitidos pelo próprio licitante;

- d) Para o quesito C, nos atestados em que o licitante conste como consorciado, serão considerados os serviços e as quantidades executadas única e exclusivamente pelo licitante ou, caso essas não sejam mencionadas, as quantidades apuradas proporcionalmente ao seu percentual de participação financeira no consórcio. Caso não conste expressamente na documentação o percentual ou a definição das quantidades executadas única e exclusivamente pelo licitante, deverá ser apresentado o ato constitutivo do consórcio, devidamente registrado, que comprove o percentual de participação no consórcio, ou o atestado não será considerado;
- e) Entende-se por “**sistema de transporte coletivo**” o conjunto integrado de infraestruturas, serviços, equipamentos e tecnologias destinado ao deslocamento de pessoas em caráter público, regular e acessível, com operação sob controle e regulação do poder público.
- f) Considera-se, para fins de atestação, “**corredor de transporte público coletivo**” a infraestrutura segregada ou dotada de prioridade de circulação, projetada para a operação exclusiva ou preferencial de serviços de transporte coletivo, podendo envolver veículos sobre trilhos (Ex: VLT, Metrô, trem urbano, Monotrilho) ou pneus (Ex: BRT, Corredor Central, Faixa Exclusiva).
- g) Consideram-se, para fins de atestação, “**estudos técnicos especializados de corredores de transporte público coletivo**” os serviços destinados à análise e definição de soluções técnicas e operacionais voltadas minimamente à estruturação, modelagem e/ou avaliação de viabilidade e/ou concepção de corredores de transporte público coletivo que contemplam minimamente análises de demanda e/ou operação, voltados à identificação e validação de alternativas para implantação, ou ampliação ou requalificação de corredores de transporte público coletivo, resultando em diretrizes técnicas, operacionais e/ou econômicas que subsidiem decisões de investimento e o desenvolvimento das etapas subsequentes a elaboração do projeto.
- h) Considera-se, para fins de atestação, “**estudos de mobilidade**” as iniciativas planejadas e estruturadas com o objetivo de melhorar o deslocamento de pessoas em um território urbano ou regional, promovendo um sistema de transporte eficiente, seguro, acessível, sustentável e integrado;
- i) Considera-se, para fins de atestação, “**estudos de impacto na mobilidade urbana**” os serviços, no todo, ou como componente de outros instrumentos, destinados a avaliação dos efeitos gerados por empreendimentos, planos ou projetos sobre os sistemas de transporte, compreendendo análises de geração e atração de viagens, interferências sobre a capacidade viária e o transporte coletivo, impactos na segurança viária e na infraestrutura urbana, bem como a proposição de medidas de mitigação, compensação e integração ao sistema viário existente.
- j) Considera-se como “**anteprojeto ou projeto básico ou executivo viário**” aqueles projetos desenvolvidos para vias que guardem complexidade similar à do objeto, entre elas rodovias, estradas, vias urbanas de médio ou alto fluxo (vias expressas, arteriais, de trânsito rápido);
- k) Considera-se como “**obras de arte especiais**” as estruturas de concreto armado de pontes ou viadutos ou trincheiras;

l) Para o quesito D.5, considera-se a área especificada como a área de tabuleiro das estruturas;

m) Considera-se, para fins de atestação, “**em BIM**” os projetos de arquitetura/urbanismo desenvolvidos através do sistema de modelagem em softwares compatível com BIM (*Building Information Modeling*). O licitante e profissionais são responsáveis pela comprovação de que os objetos dos atestados/CATs apresentados foram desenvolvidos em BIM;

14.3.1.7. Forma de Apresentação da Proposta Técnica

A proposta técnica deverá ser apresentada como volume único, em .pdf, no formato A4 (ABNT), fonte Arial 12, texto justificado, com numeração sequencial, com margens: Superior: 3,0 cm; Inferior: 2,0 cm; Esquerda: 3,0 cm e Direita: 2,0 cm. As imagens, mapas, tabelas ou demais elementos utilizados devem preservar escalas de visualização, a fim de que seja viável a leitura e a análise

Todos os documentos relativos às comprovações de capacitação e experiência dos licitantes e profissionais, tais quais atestados, CATs e CAOs, deverão ser anexados junto à proposta.

A Proposta deverá apresentar os seguintes conteúdos mínimos:

- a) Capa (indicando nome do licitante, número e objeto do processo licitatório)
- b) Índice (indicando paginação de todos os itens e subitens)
- c) Informações sucintas sobre o licitante (máx. 5 pgs.)
 - i. Dados da empresa, informações sobre representante legal e dados para contato;
 - ii. Estrutura organizacional da empresa;
 - iii. Organograma da empresa;
 - iv. Apresentação institucional da empresa (Missão, Visão e Valores);
 - v. Relação do portfólio de trabalhos executados da empresa.
- d) Demonstração do conhecimento do objeto – Quesito A (máx. 20 pgs.)
- e) Metodologia e programa de trabalho – Quesito B (máx. 20 pgs.)
- f) Capacitação e experiência do licitante – Quesito C
 - i. Apresentação dos Atestados que demonstrem a capacitação do licitante, preenchendo obrigatoriamente o Quadro 14:

Quadro 14 – Quadro a ser apresentado no quesito C

Alínea	Nº do atestado	Nº da CAT / CAO	Contratante	Objeto
C.1				
C.2				

g) Qualificação da equipe técnica – Quesito D

ii. Apresentação das CATs, preenchendo obrigatoriamente o Quadro 15:

Quadro 15 – Quadro a ser apresentado no quesito D

Nome do profissional	Alínea	Nº da CAT	Nº da ART	Contratante	Objeto
	D.1.1				
	D.1.2				
	D.2.1				
	D.2.2				
	D.3.1				
	D.3.2				
	D.4				
	D.5				

14.3.2. Nota de Preço (NP)

A Proposta de Preço deverá ser apresentada contemplando a Carta Proposta, compreendendo a descrição do serviço ofertado e o seu respectivo preço total. A descrição deverá ser compatível com as especificações constantes do Termo de Referência e seus anexos.

Ainda, é necessário que o licitante apresente, conforme determinações do Edital, Planilha Orçamentária Sintética, Cronograma Físico-Financeiro, Planilha de Composição do Percentual de Benefício e Despesas Indiretas – BDI e Planilha de Encargos Sociais, conforme modelos apresentados nos anexos do Edital. Os modelos poderão ser extraídos do arquivo Excel a ser fornecido com as planilhas para composição dos preços da Proposta de Preço, anexo ao Edital.

A Licitante deverá apresentar proposta de preço, compreendendo a descrição do serviço ofertado, percentual de desconto e o seu respectivo preço total. A descrição deverá ser compatível com as especificações constantes do Termo de Referência e seus anexos.

O **desconto** ofertado deverá incidir de forma **linear** a todos os valores que compõe a planilha sintética do orçamento referencial, sendo **desclassificada** a proposta que apresentar descontos diferenciados por item da planilha de preço referencial.

As composições de custos unitários de autoria da Amep são meramente referenciais, sendo de responsabilidade da licitante a elaboração de sua própria composição, com os insumos necessários para execução do serviço, desde que não haja transfiguração deste.

Os modelos poderão ser extraídos do arquivo Excel a ser fornecido com as planilhas para composição dos preços da Proposta de Preço, anexo ao Edital.

A proposta de preço da licitante deverá ter prazo mínimo de validade de 180 (cento e oitenta) dias.

As Notas de Preços (NP) serão determinadas conforme definido na fórmula a seguir:

$$NP = (100) \times P_{\min} / P_i$$

Onde:

NP = Nota de Preços;

P_{mín} = Proposta classificada de menor valor ofertado;

P_i = Proposta de preço que está sendo analisada.

No arredondamento dos cálculos, deverá ser considerado somente duas casas decimais após a vírgula, desprezando-se as demais

14.4. MODO DE DISPUTA

Deverá ser adotado o modo de disputa fechado, nos termos dos Art. 72 a 75 do Decreto 10.086/2022.

14.5. CONSÓRCIO DE EMPRESAS

Será permitida a participação em consórcio, limitado a 03 (três) empresas.

14.6. VISITA TÉCNICA

A visita técnica para conhecimento da localização do objeto tem caráter facultativo.

A visita deverá ser realizada por profissional designado pela licitante, registrado no CREA/CAU, mediante agendamento, sendo emitido atestado de visita, pela Amep. O referido atestado deverá ser apresentado junto com a documentação de habilitação no processo licitatório.

Caso o licitante opte por não realizar a visita, deverá apresentar declaração de ciência das condições locais, e não poderá alegar, posteriormente, desconhecimento de qualquer fato.

14.7. CAPACIDADE FINANCEIRA DAS EMPRESAS

Em atenção ao Art. 69 da Lei Federal 14.133/2021, deverá ser demonstrado pelas licitantes balanço patrimonial comprovando os índices contábeis:

Índice de Liquidez Geral (ILG) $\geq 1,00$;

Índice de Liquidez Corrente (ILC) $\geq 1,00$;

Índice de Solvência Geral (ISG) $\geq 1,00$.

Para licitantes que participarem em consórcio, deverá ser demonstrado, por todos os consorciados, o atendimento aos índices contábeis, nos termos do Inciso IV, Art. 102 do Decreto 10.086/2022.

Conforme fórmulas abaixo:

$$\text{Índice de liquidez corrente: ILC} = \frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}}$$

$$\text{Índice de liquidez geral: ILG} = \frac{\text{Ativo Circulante} + \text{Realizável a Longo Prazo}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Exigível à Longo Prazo}}$$

$$\text{Índice de solvência geral} = \frac{\text{Ativo Total}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Exigível a Longo Prazo}}$$

Para licitantes que participarem em consórcio, deverá ser demonstrado, por todos os consorciados, o atendimento aos índices contábeis, nos termos do Inciso IV, Art. 102 do Decreto 10.086/2022

14.8. PATRIMÔNIO LÍQUIDO DAS EMPRESAS

Será exigido da licitante a comprovação de patrimônio mínimo, no valor de 10% do valor estimado para contratação, em acordo com o Art. 69, § 4º, da Lei Federal 14.133/2021.

Para licitantes que participarem em consórcio, deverá ser apresentado o somatório dos valores de cada consorciado, na proporção de sua respectiva participação, e será exigida a comprovação de patrimônio líquido do consórcio de 13% do valor estimado para contratação, nos termos do Inciso IV, Art. 102 do Decreto 10.086/2022.

15. ESTIMATIVA DE VALOR DA CONTRATAÇÃO

(Em atendimento à alínea i do inciso XXIII, Art. 6º, Lei Federal 14.133/2021)

O preço máximo admitido foi calculado utilizando os custos unitários da base DER/PR e DNIT, sendo a estimativa total máxima de preço para contratação de **R\$ 6.102.631,43 (seis milhões, cento e dois mil, seiscentos e trinta e um reais e quarenta e três centavos)**.

O orçamento estimado foi elaborado em outubro de 2025.

Os serviços, respectivas quantidades e valores máximos estão apresentados na Planilha Orçamentária Sintética, ANEXO I.

16. ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

(Em atendimento à alínea j do inciso XXIII, Art. 6º, Lei Federal 14.133/2021)

A contratação será atendida pela seguinte dotação:

- Gestão/unidade: 0673100 – AMEP;
- Fonte de Recursos: 718 e 869
- Projeto Atividade/Programa de Trabalho: 26.451.15. 8083
- Natureza da Despesa: 449035.

Destaca-se que a presente obra está no planejamento do Governo do Estado, através dos instrumentos de PPA (Plano Plurianual), PCA – Plano de Contratações Anual, fora devidamente inserida pela chefia do departamento financeiro nos objetos de planejamento orçamentário, e está inserida na operação de Crédito Avanço Paraná II.

17. ANEXOS DO TERMO DE REFERÊNCIA

São anexos ao presente Termo de Referência:

- a) ANEXO I – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA
- b) ANEXO II – PLANO DE EXECUÇÃO BIM
- c) ANEXO III – FICHA TÉCNICA – NÍVEL NECESSÁRIO DE INFORMAÇÃO

Curitiba, *datado e assinado digitalmente*.

ANEXO I – PLANILHA ORCAMENTÁRIA

(disponibilizado no endereço <http://www.comprasparana.pr.gov.br/> e no <https://www.amep.pr.gov.br/>)

ANEXO II – PLANO DE EXECUÇÃO BIM

ANEXO III – FICHA TÉCNICA – NÍVEL NECESSÁRIO DE INFORMAÇÃO

Documento: **TR_BRT_V21.pdf**.

Assinatura Avançada realizada por: **Glauco Tavares Luiz Lobo (XXX.359.699-XX)** em 12/12/2025 15:14 Local: AMEP/DIVFC.

Inserido ao protocolo **23.587.708-2** por: **Daniel Pereira Schwab** em: 12/12/2025 14:46.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: