



O Pavimento de Concreto em Centros Urbanos:

Estudo de caso de reabilitação da Av. Vitória no município de Vitória /ES

Eng. de Produção Civil Thiago Dias
Diretor da Avantec Soluções em Engenharia



Vitória e a Av. Vitória

- **1895:** Concepção da Av. Vitória pelo Engenheiro Saturnino de Brito: Novo Arrabalde de Vitória

1ª via de ligação do Centro até as praias ao leste da ilha (antiga "estrada de rodagem")

- **1895:** Implantação do eixo da atual (Jucutuquara até ao Suá) sobre solo mole
- **1930:** Pavimentação da pista com 4,50m de largura em concreto armado

1º pavimento nobre no Brasil executado sobre solo mole



Fonte: BRITO (1896)

- **1949:** Alargamento da seção e pavimentação da avenida com macadame superficial
- **1962:** Conclusão das demais faixas na Avenida Vitória em concreto simples em toda a sua largura
- **1995:** Melhorias de drenagem urbana e recapeamento das placas de concreto em CBUQ
- **2019:** Reabilitação com utilização de pavimento de concreto nas faixas exclusivas de ônibus

Atualmente é umas das principais vias arteriais da região metropolitana de Vitória

Fonte: SARTÓRIO (2007)



Avenida Vitória no início da década de 1950

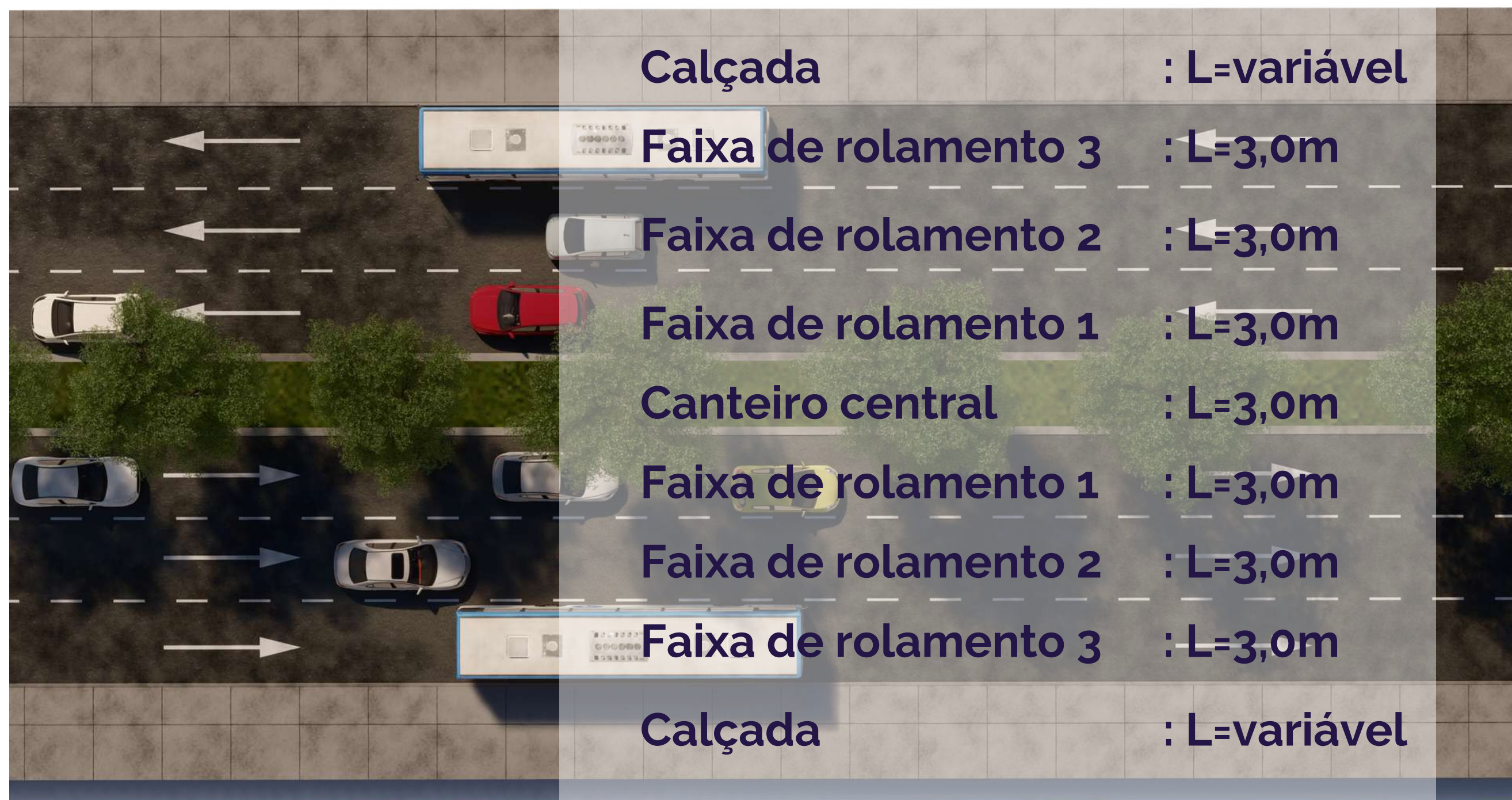
Área de intervenção do Projeto Executivo



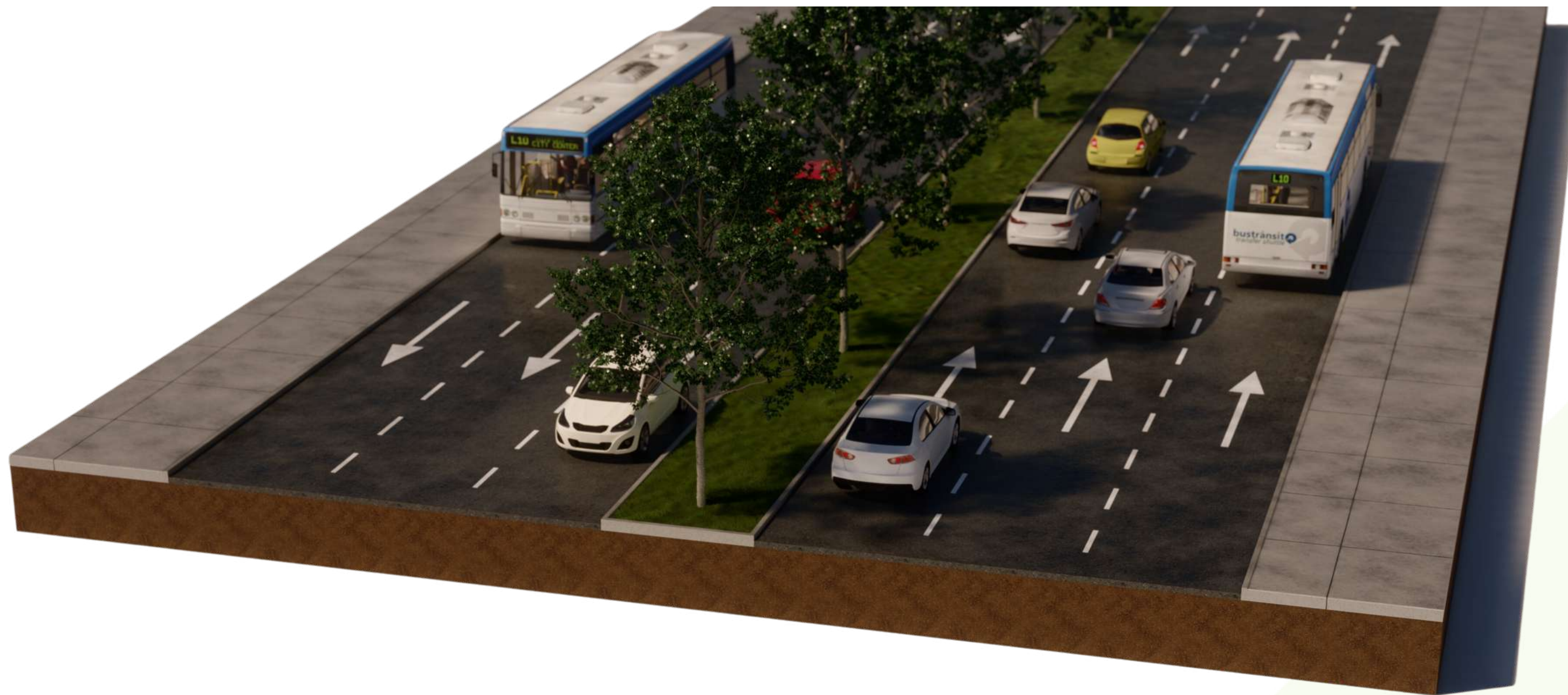
Geometria antes das obras



Geometria antes das obras



Caracterização do tráfego



Caracterização do tráfego

Faixas de rolamento 1 e 2:

- VMMDA comercial = 200 veículos
- Número N = $2,18 \times 10^6$

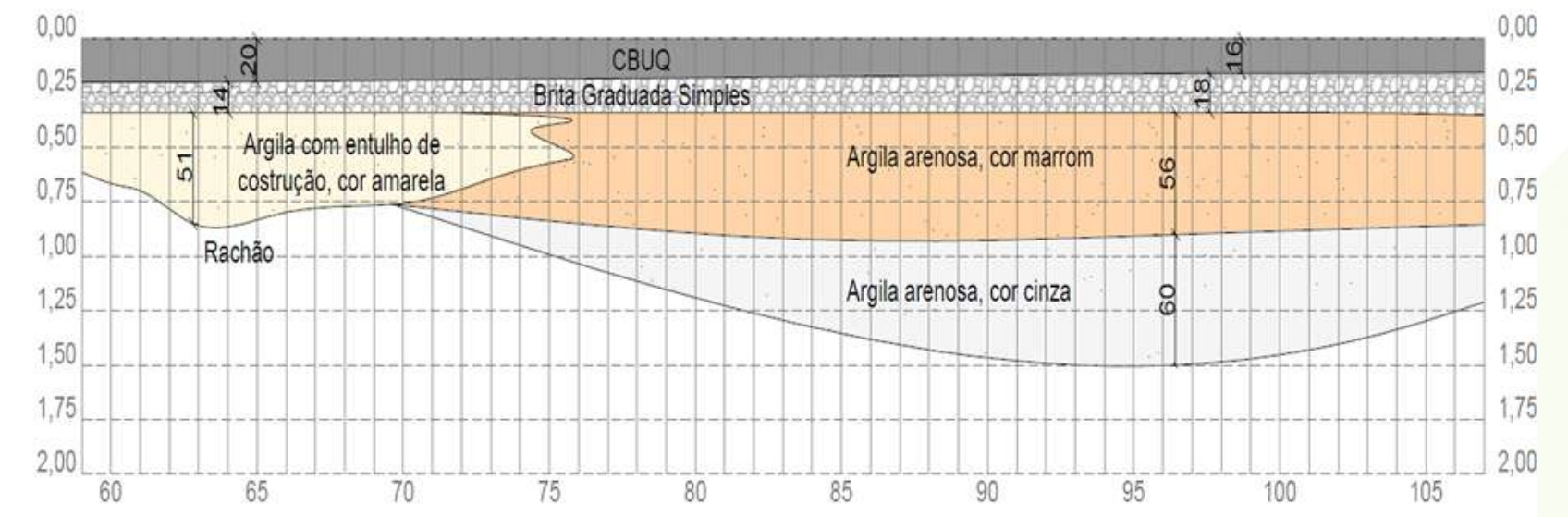
Faixa de rolamento 3:

- VMMDA comercial = 2.000 veículos
- Número N = $5,60 \times 10^7$

Estudos Geotécnicos

Manual de Pavimentação e
Instrução de Serviço IS-206 (DNIT)

- Sondagens das Camadas do Pavimento Existente



• Ensaio laboratoriais do sub-leito e da base:

○ Caracterização Física:

Granulometria (DNER-ME 080/94), limite de liquidez (DNER-ME 122/94) e limite de plasticidade (DNER-ME 082/94)

○ Caracterização Mecânica:

Compactação (DNER-ME 162/94), expansão e ISC (DNER-ME 049/94)



RESULTADOS OBTIDOS				
Camada	Limites		Compactação	
	LL	IP	ISC	Expansão
Subleito	42,05	16,80	9,19	0,63
Base	26,85	9,43	42,35	0,00

DNIT 137/2010 - Regularização do subleito

- Expansão < 2%

DNIT 141/2022 - Base estabilizada Granulometricamente:

- Limite de Liquidez < 25%

- Índice de Plasticidade < 6%

- ISC > 60%-80%

- Expansão < 0,50%

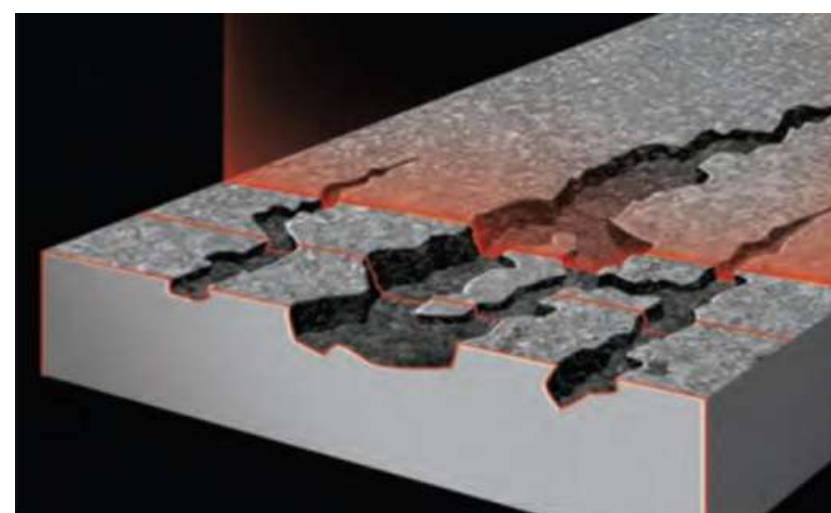
Estudos do pavimento existente

Instruções Normativas

- **DNIT 006/2003-PRO** - Avaliação objetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos
- **DNIT 008/2003-PRO** - Levantamento visual contínuo para avaliação da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos
- **DNIT 009/2003-PRO** - Avaliação subjetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos
- **DNIT 062/2004-PRO** - Pavimento Rígido - Avaliação objetiva

Inventário de Defeitos e aferição do IRI

- Inventário de Defeitos e aferição do Índice de Irregularidade Internacional (IRI) do Pavimento Existente com o uso do equipamento **Pavement Scanner** executado metro a metro sobre a superfície da Av. Vitória

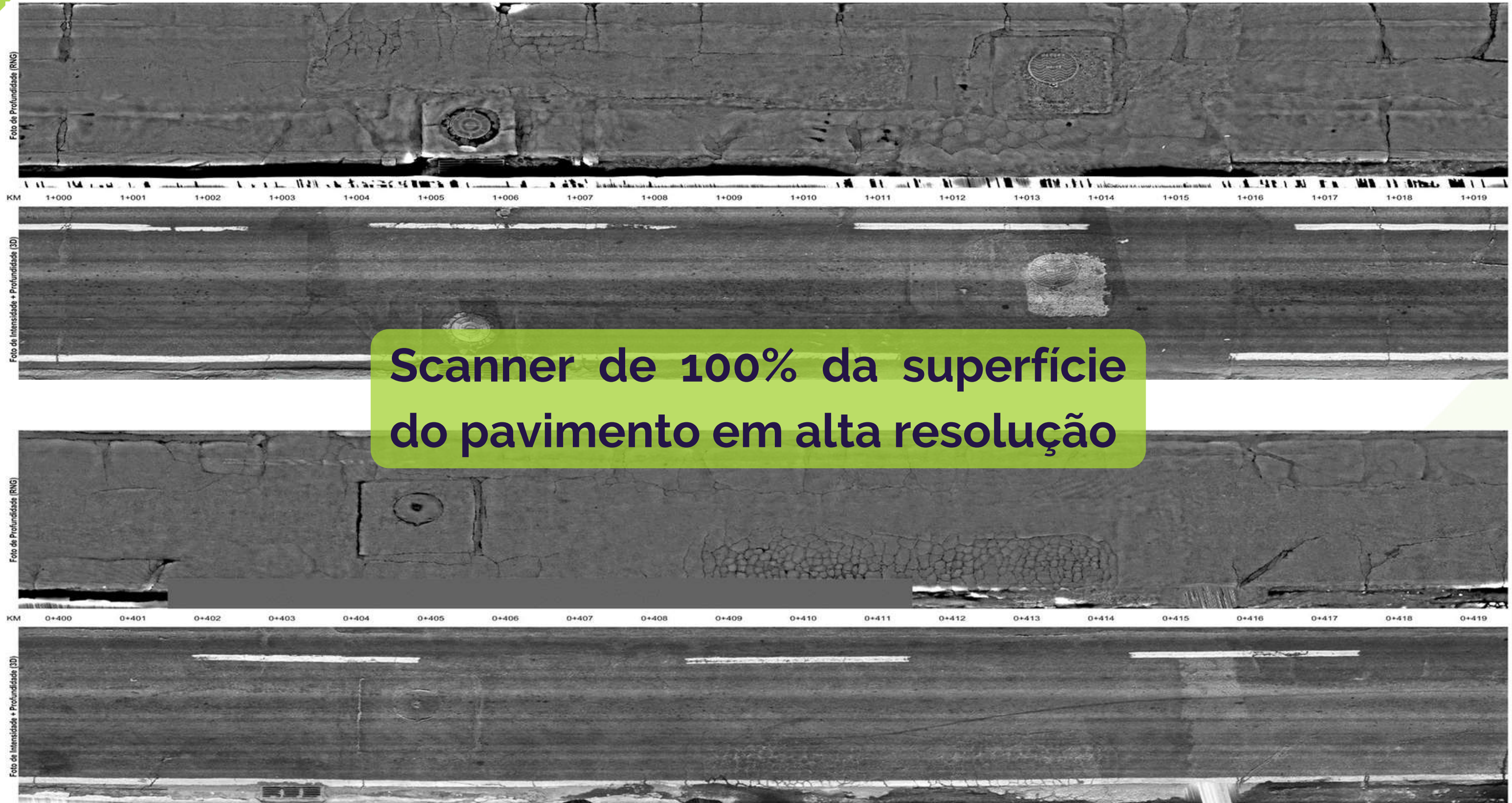


Levantamento **CONTÍNUO**
e **INDIVIDUALIZADO** por
faixa de tráfego



ESTACA
INICIAL

ESTACA
FINAL



Scanner de 100% da superfície do pavimento em alta resolução



LEVANTAMENTO VISUAL DETALHADO - LVD

Pista: Av. Vitória
Local: Direita

Início: 000,000
Fim: 001,000

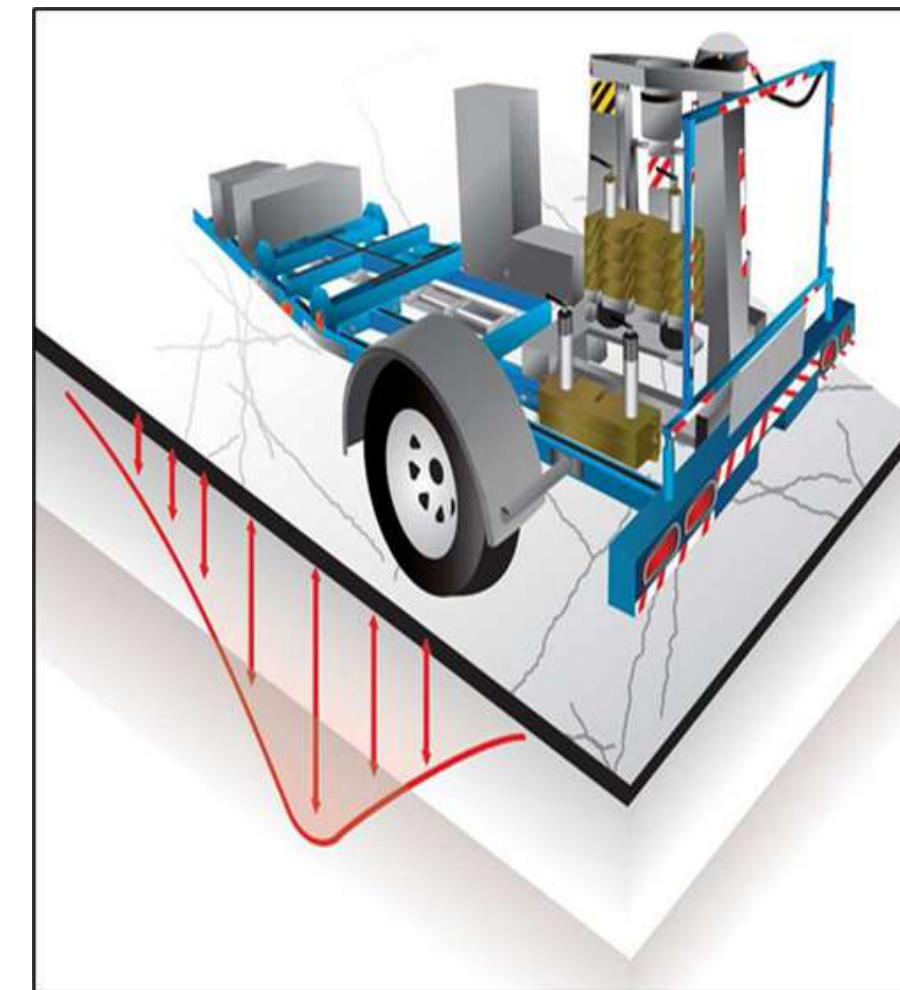
km estaca		000,000 000,040 000,080 000,120 000,160 000,200 000,240 000,280 000,320 000,360 000,400 000,440 000,480 000,520 000,560 000,600 000,640 000,680 000,720 000,760 000,800 000,840 000,880 000,920 000,960 001,000																												
Defeitos	Faixas	DF1	[Color-coded defect map for DF1]																											
	DF2	[Color-coded defect map for DF2]																												
	DF3	[Color-coded defect map for DF3]																												
	AC.	[Color-coded defect map for AC]																												
IRI (m/km)	DF1	3,5 4,5 3,9 5,0 2,2 2,0 2,5 1,5 1,7 1,8 2,1 2,2 4,3 3,8 2,8 3,7 2,0 2,2 2,6 1,9 3,3 3,2 2,8 2,3 2,1 2,1 2,2 3,9 1,7 1,4 2,2 2,3 2,0 1,8 1,3 1,9 2,7 3,1 7,0 3,3 1,7 1,9 2,1 1,7 3,3 4,0 2,0 1,5 2,3 1,4																												
	DF2	5,8 2,8 4,0 8,6 3,6 4,0 6,7 2,7 3,9 2,4 3,1 5,0 3,4 3,1 2,2 3,9 2,8 4,9 3,2 4,5 3,3 5,1 3,2 5,2 3,2 4,6 5,8 3,8 4,2 3,3 3,8 4,3 7,1 5,6 6,0 6,4 4,8 8,9 8,8 3,6 4,3 5,2 5,3 3,4 3,1 3,0 2,6 1,6 4,5 3,1																												
	DF3	9,5 9,3 9,7 12,3 10,1 13,1 11,9 12,1 11,8 13,7 11,3 17,2 14,0 11,3 11,4 11,0 16,3 10,8 14,0 11,5 11,3 8,8 9,0 11,7 4,3 4,2 10,5 14,7 8,5 13,2 10,6 10,7 13,0 5,0 4,6 5,3 11,2 11,4 7,7 5,5 21,9 8,4 3,5 4,8 6,9 8,8 7,8 10,4 8,9 11,5																												
	AC.																													
ATR (mm)	DF1	1,0 1,1 1,0 1,3 0,1 0,1 0,2 2,1 0,2 0,7 2,5 0,8 0,2 0,2 0,0 0,1 1,3 0,5 0,6 0,1 0,1 1,2 2,9 0,5 2,2 1,0 4,1 4,7 0,2 0,2 0,4 1,0 0,4 0,3 2,5 2,7 1,2 0,4 1,3 1,7 0,9 0,6 1,1 0,9 0,6 0,7 0,5 0,1 0,4 0,3																												
	DF2	5,4 0,4 0,3 1,0 0,5 0,6 0,6 1,6 0,9 1,0 1,0 0,1 0,3 0,9 1,1 0,4 1,4 0,2 1,0 0,2 0,6 1,4 0,0 0,7 2,1 2,8 1,0 0,4 0,8 0,6 0,2 0,1 0,3 0,7 0,7 0,3 1,6 0,6 0,8 1,1 0,2 0,6 0,7 0,7 0,5 0,4 0,9 0,5 0,5 0,0																												
	DF3	2,6 1,7 0,7 1,3 0,2 0,6 2,8 1,7 1,1 1,9 2,2 2,2 0,6 1,2 0,7 1,8 3,0 2,6 1,8 1,9 1,4 3,9 4,1 3,5 1,5 2,5 3,1 3,2 1,4 1,5 0,8 1,1 0,3 1,7 1,2 1,1 2,9 1,4 0,4 0,2 0,3 0,1 0,0 0,5 1,1 0,7 1,2 1,8 1,5 1,6																												
	AC.	2,8 0,2 1,1 4,5 0,6 2,8 6,8 10,3 8,5 8,9 2,3 2,4 3,0 3,4 2,3 7,1 4,5 1,2 3,0 4,3 6,0 5,7 0,3 1,2 2,0 3,9 10,2 0,7 5,4 4,3 5,6 7,4 1,1 1,0 1,1 6,4 1,5 1,9 1,5 0,9 2,3 4,4 7,3 6,1 2,8 1,8 0,5 0,7 2,1 1,9																												
Meio Fio (mm)	63 48 22 68 58 62 62 60 55 69 72 82 60 54 85 68 46 52 42 35 50 72 26 26 26 26 26 82 71 44 64 65 105 63 56 47 22 27 85 44 57 24 17 48 48 48 48 52 66																													
Degrau do Ac. (mm)																														
Obs:	DF1	[Observed defect map for DF1]																												
	DF2	[Observed defect map for DF2]																												
	DF3	[Observed defect map for DF3]																												
	AC.	[Observed defect map for AC]																												
Defeitos		Legenda	Area	Defeitos	Legenda	Area	Condição IRI (m/km)		Observação	Legenda	Observação	Legenda																		
Trincas Isoladas FC-1		[Green]	350,0 m	Exsudação	[Grey]	0,0	Bom	IRI ≤ 2,7	24,7%	Estacionamento	[Green]	Não Avaliado																		
Trincas Isoladas FC-2 e FC-3		[Orange]	1.453,0 m	Desgaste	[Blue]	0,0	Regular	2,7 < IRI ≤ 3,5	16,0%	Poço de Visita C/ Def	[Yellow]	Bomb. de Finos																		
J, TB, JE e TBE		[Red]	1.324,8 m ²	Desplacamento	[Green]	16,8 m ²	Ruim	IRI > 3,5	59,3%	Poço de Visita	[Blue]	Desvio																		
Remendo		[Dark Blue]	94,8 m ²	Escorregamento de Massa	[Purple]	6,0 m ²	Condição ATR (mm)		Lombada	[Green]	Fresado	[Orange]																		
Afundamento		[Purple]	147,6 m ²	Ondulação	[Blue]	0,0	Bom	ATR ≤ 3	76,3%	Sem Faixa	[Grey]	Radar																		
Desagregação		[Pink]	0,0				Regular	3 < ATR ≤ 7	16,7%	Sinalização Horizontal	[Vertical Lines]	Grelha																		
Panela		[Black]	46,8 m ²				Ruim	ATR > 7	7,0%	Junta	[Black]	Pedágio																		

Bacia Deflectométrica

- **Medição de Deflexões Recuperáveis/Leitura da Bacia Deflectométrica** com o uso do equipamento **Falling Weight Deflectometer (FWD)**, seguindo a orientação normativa DNER-PRO 273/96.



Medição de Deflexões na Avenida Vitória



Perspectiva da Bacia de Deflexão obtida pelo Falling Weight Deflectometer (FWD)

Resultados Obtidos

• Índice de Irregularidade Longitudinal (IRI)

LOCALIZAÇÃO		IRI CARACT. (m/km)	CONCEITO
LADO	FAIXA		
Direito	1	3,37	Regular
	2	4,68	Mau
	3	8,55	Péssimo
Esquerdo	1	3,90	Regular
	2	4,14	Mau
	3	8,62	Péssimo

• Deflexões Recuperáveis

LOCALIZAÇÃO		DEFLEXÃO MÉDIA (x10 ⁻² mm)	DESVIO PADRÃO (x10 ⁻² mm)	DEFLEXÃO DE PROJETO (x10 ⁻² mm)	DEFLEXÃO ADMISSÍVEL	
LADO	FAIXA				DNER-PRO 11/79 (x10 ⁻² mm)	DNER-PRO 269/94 (x10 ⁻² mm)
Direito	1	18,51	14,95	33,46	78,40	90,42
	2	16,89	12,27	29,16	78,40	90,42
	3	70,77	19,81	90,57	44,29	49,13
Esquerdo	1	15,00	6,41	21,41	78,40	90,42
	2	14,92	7,68	22,60	78,40	90,42
	3	52,20	37,40	89,60	44,29	49,13

• Índice de Gravidade Global (IGG)

LOCALIZAÇÃO		IGG	CONCEITO
LADO	FAIXA		
Direito	1	50,00	Regular
	2	139,00	Ruim
	3	176,00	Péssimo
Esquerdo	1	66,00	Regular
	2	83,00	Ruim
	3	152,00	Ruim

Faixa 3:
apresentam valores de deflexão características superior a deflexão admissível

Projeto de reabilitação do pavimento

MÉTODOS DE DIMENSIONAMENTO ADOTADOS NO PROJETO

REABILITAÇÃO DE PAVIMENTO FLEXÍVEL (FAIXA 1 E 2)

- DNER-PRO 011/79 - Avaliação estrutural dos pavimentos flexíveis - Procedimento "B"
- DNER-PRO 269/94 - Projeto de restauração de pavimentos flexíveis – TECNAPAV

IMPLANTAÇÃO DE PAVIMENTO FLEXÍVEL (FAIXA 3)

- Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis" – Engº Murillo Lopes de Souza (DNIT IPR-719, 2006)

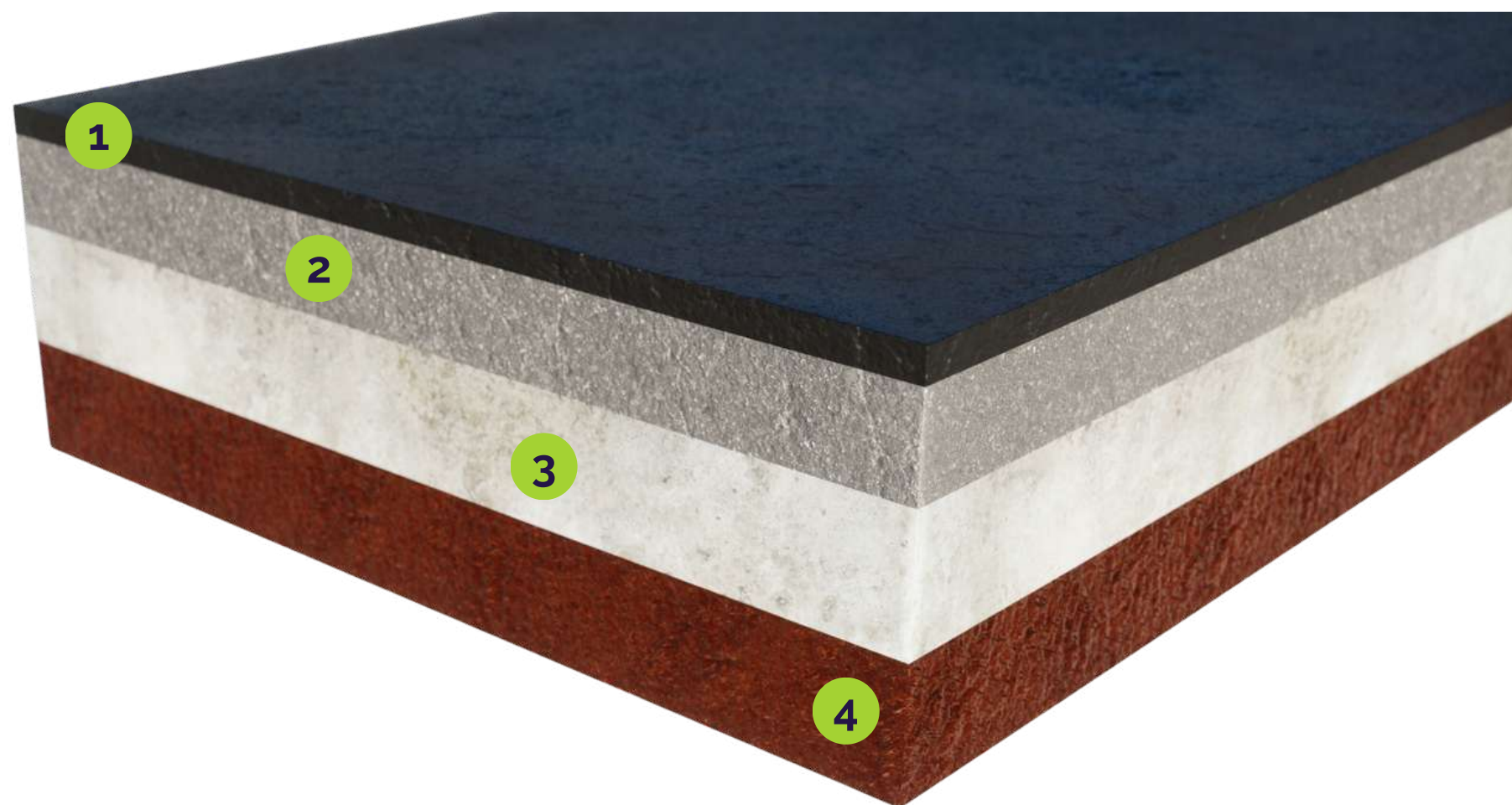
IMPLANTAÇÃO DE PAVIMENTO RÍGIDO (FAIXA 3)

- PCA/84 (Portland Cement Association, 1984)

Projeto de reabilitação do pavimento

SOLUÇÃO DE REABILITAÇÃO DO PAVIMENTO FLEXÍVEL DAS FAIXAS 1 E 2

REPAROS SUPERFICIAIS E PROFUNDOS + REFORÇO (PRO 011/79 E PRO 269/94)



- 1** REPAROS LOCALIZADOS + FRESAGEM + GEOGRELHA + RECOMPOSIÇÃO CBUQ - e= 5,0 cm
- 2** CBUQ EXISTENTE - e= 15,0 cm
- 3** PAVIMENTO RÍGIDO EXISTENTE - e= 20,0cm
- 4** SUBLEITO EXISTENTE - e= 20,0cm

Projeto de reabilitação do pavimento

SOLUÇÃO DE RECONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO DA FAIXA 3

PAVIMENTO FLEXÍVEL



PAVIMENTO RÍGIDO



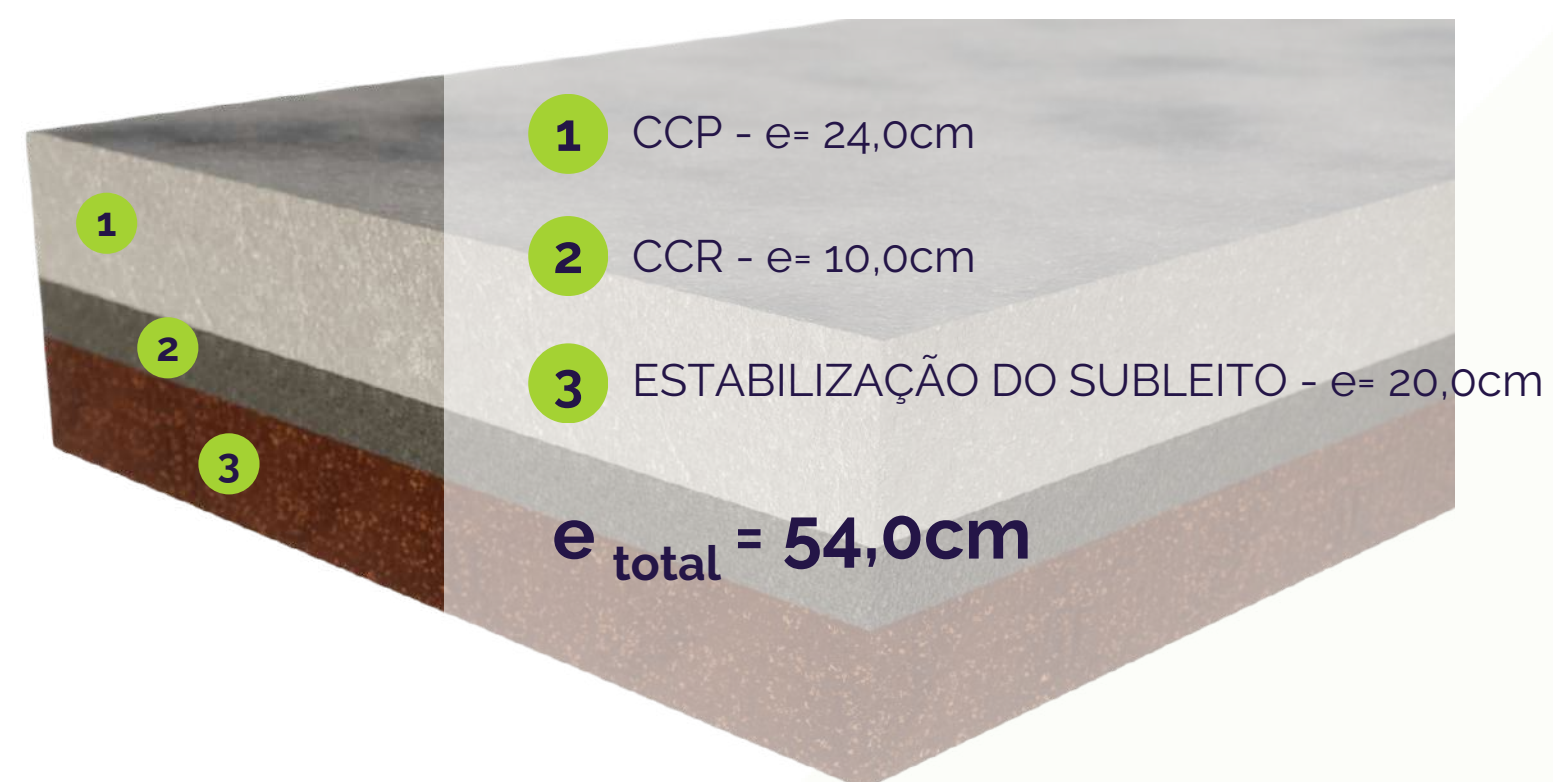
Projeto de reabilitação do pavimento

SOLUÇÃO DE RECONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO DA FAIXA 3

PAVIMENTO FLEXÍVEL



PAVIMENTO RÍGIDO



Projeto de reabilitação do pavimento

SOLUÇÃO DE RECONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO DA FAIXA 3

PAVIMENTO FLEXÍVEL

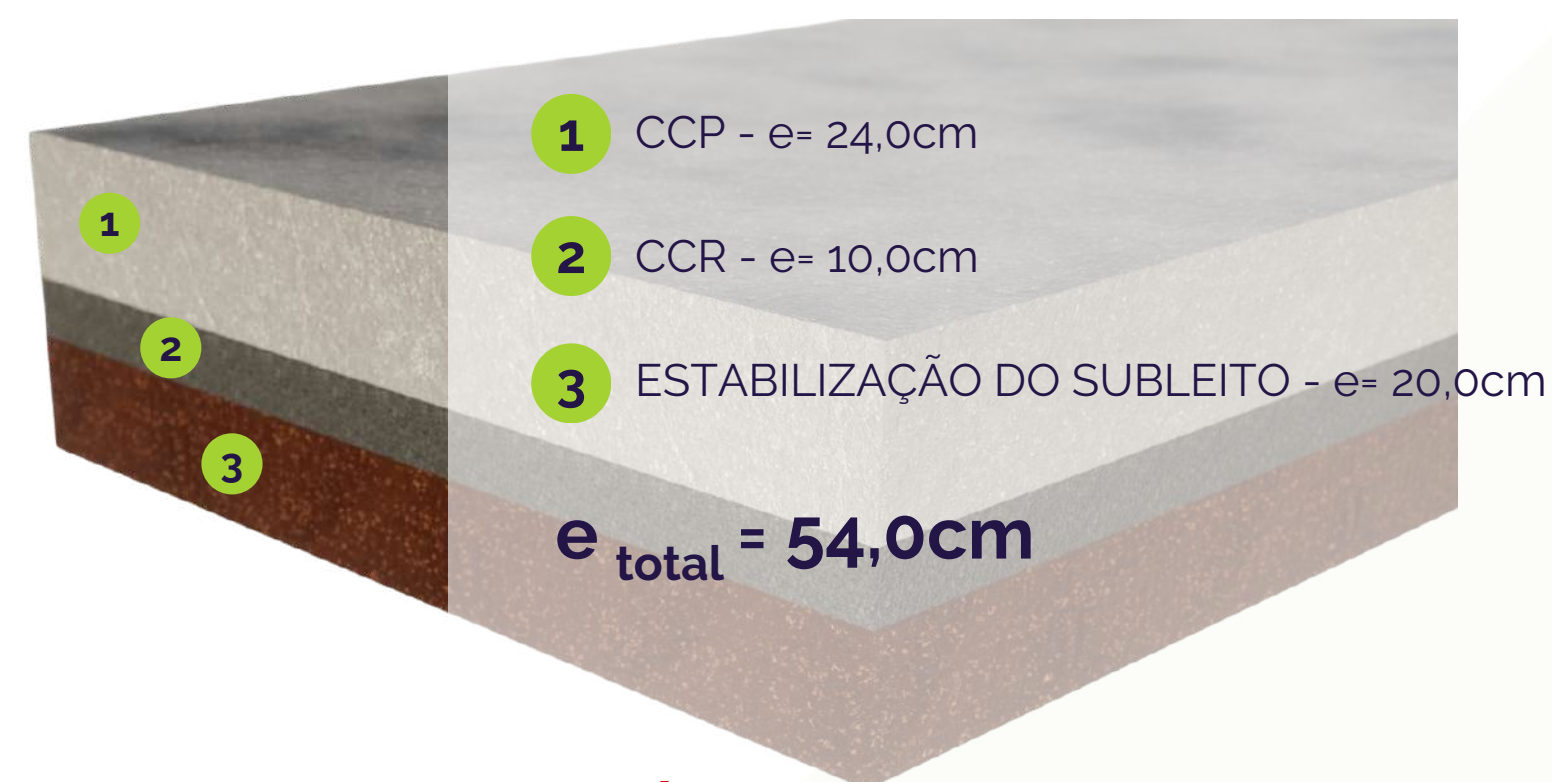
R\$ 271,28/m²



VIDA ÚTIL ≤ 10 ANOS

PAVIMENTO RÍGIDO

R\$ 283,50/m²



VIDA ÚTIL ≥ 20 ANOS
ACRÉSCIMO DE 4,50%

PCA/84 (PORTLAND CEMENT ASSOCIATION, 1984)

Espessura Tentativa:	23 cm	Juntas com Barra de Transferência:	<i>sim</i>
K sistema:	133 Mpa/m	Acostamento de concreto:	<i>não</i>
Resistência característica à tração na flexão (fctM,k):	4,5 Mpa	Base (CCR):	10 cm
Fator de Segurança de cargas, F _s 1,2		Período de Projeto:	20 anos

EIXOS SIMPLES		Tensão Equivalente:	1,2	Fator de Fadiga:	0,27	Fator de Erosão:	2,61
Cargas por Eixo (kN)	Cargas por Eixo X Fsc	Número Previsto de Solicitações	ANÁLISE DE FADIGA		ANÁLISE DE EROSÃO		
			Nº Admissível de Solicitações	Consumo de Fadiga (%)	Nº Admissível de Solicitações	Danos por Erosão (%)	
63	76	25.345.054	Ilimitado	0,0	Ilimitado	0,0	
105,00	126	3.922.449	Ilimitado	0,0	8.220.000	47,7	
SUBTOTAL:				0,0	SUBTOTAL:		47,7

EIXOS TANDEM DUPLO		Tensão Equivalente:	1	Fator de Fadiga:	0,22	Fator de Erosão:	2,71
Cargas por Eixo (kN)	Cargas por Eixo X Fsc	Número Previsto de Solicitações	ANÁLISE DE FADIGA		ANÁLISE DE EROSÃO		
			Nº Admissível de Solicitações	Consumo de Fadiga (%)	Nº Admissível de Solicitações	Danos por Erosão (%)	
179	214	16.240.003	Ilimitado	0,0	14.600.000	111,2	
SUBTOTAL:				0,0	SUBTOTAL:		111,2

EIXOS TANDEM TRIPLO		Tensão Equivalente:	0,74	Fator de Fadiga:	0,16	Fator de Erosão:	2,78
Cargas por Eixo (kN)	Cargas por Eixo X Fsc	Número Previsto de Solicitações	ANÁLISE DE FADIGA		ANÁLISE DE EROSÃO		
			Nº Admissível de Solicitações	Consumo de Fadiga (%)	Nº Admissível de Solicitações	Danos por Erosão (%)	
268	321	120.691	Ilimitado	0,0	6.900.000	1,7	
SUBTOTAL:				0,0	SUBTOTAL:		1,7
TOTAL:				0,0	TOTAL:		160,7

Espessura Tentativa:	24 cm	Juntas com Barra de Transferência:	<i>sim</i>
K sistema:	133 Mpa/m	Acostamento de concreto:	<i>não</i>
Resistência característica à tração na flexão (fctM,k):	4,5 Mpa	Base (CCR):	10 cm
Fator de Segurança de cargas, F _s 1,2		Período de Projeto:	20 anos

EIXOS SIMPLES		Tensão Equivalente:	1,12	Fator de Fadiga:	0,25	Fator de Erosão:	2,55
Cargas por Eixo (kN)	Cargas por Eixo X Fsc	Número Previsto de Solicitações	ANÁLISE DE FADIGA		ANÁLISE DE EROSÃO		
			Nº Admissível de Solicitações	Consumo de Fadiga (%)	Nº Admissível de Solicitações	Danos por Erosão (%)	
63	76	25.345.054	Ilimitado	0,0	Ilimitado	0,0	
105,00	126	3.922.449	Ilimitado	0,0	14.500.000	27,1	
SUBTOTAL:				0,0	SUBTOTAL:		27,1

EIXOS TANDEM DUPLO		Tensão Equivalente:	0,95	Fator de Fadiga:	0,21	Fator de Erosão:	2,66
Cargas por Eixo (kN)	Cargas por Eixo X Fsc	Número Previsto de Solicitações	ANÁLISE DE FADIGA		ANÁLISE DE EROSÃO		
			Nº Admissível de Solicitações	Consumo de Fadiga (%)	Nº Admissível de Solicitações	Danos por Erosão (%)	
179	214	16.240.003	Ilimitado	0,0	25.600.000	63,4	
SUBTOTAL:				0,0	SUBTOTAL:		63,4

EIXOS TANDEM TRIPLO		Tensão Equivalente:	0,7	Fator de Fadiga:	0,16	Fator de Erosão:	2,74
Cargas por Eixo (kN)	Cargas por Eixo X Fsc	Número Previsto de Solicitações	ANÁLISE DE FADIGA		ANÁLISE DE EROSÃO		
			Nº Admissível de Solicitações	Consumo de Fadiga (%)	Nº Admissível de Solicitações	Danos por Erosão (%)	
268	321	120.691	Ilimitado	0,0	10.200.000	1,2	
SUBTOTAL:				0,0	SUBTOTAL:		1,2
TOTAL:				0,0	TOTAL:		91,7

PCA/84 (PORTLAND CEMENT ASSOCIATION, 1984)

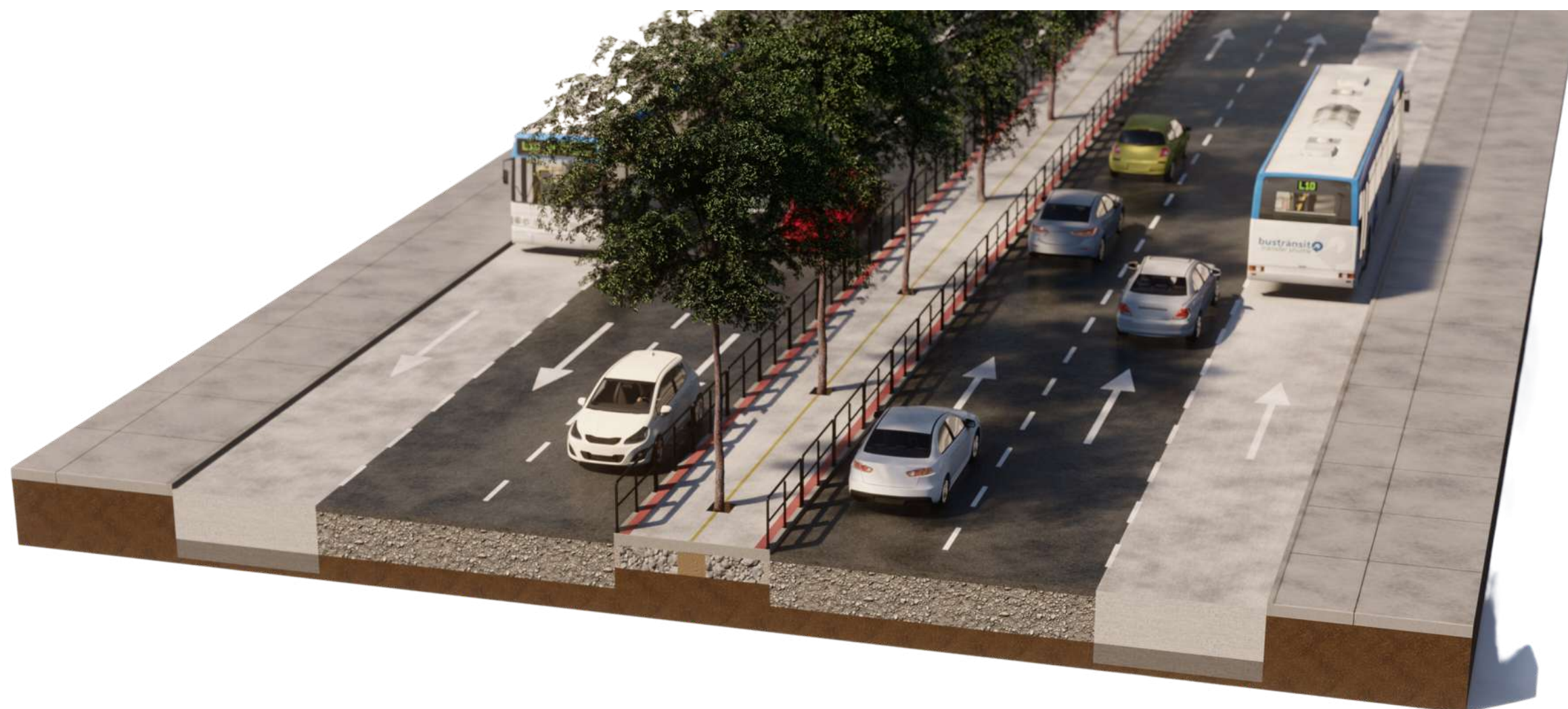
EIXOS SIMPLES		EIXOS TANDEM DUPLO		EIXOS TANDEM TRIPLO	
Cargas por Eixo (kN)	Cargas por Eixo X Fsc	Cargas por Eixo (kN)	Cargas por Eixo X Fsc	Cargas por Eixo (kN)	Cargas por Eixo X Fsc
63	76	179	214	268	321
105,00	126	179	214	268	321
25.345.054		16.240.003		120.691	
3.922.449		16.240.003		120.691	
SUBTOTAL:		SUBTOTAL:		SUBTOTAL:	
TOTAL:		TOTAL:		TOTAL:	
0,0		0,0		0,0	
160,70		111,2		1,7	
160,70		111,2		1,7	

EIXOS TANDEM DUPLO		EIXOS TANDEM TRIPLO	
Cargas por Eixo (kN)	Cargas por Eixo X Fsc	Cargas por Eixo (kN)	Cargas por Eixo X Fsc
179	214	268	321
179	214	268	321
16.240.003		120.691	
16.240.003		120.691	
SUBTOTAL:		SUBTOTAL:	
TOTAL:		TOTAL:	
0,0		0,0	
91,70		1,2	
91,70		1,2	

EIXOS TANDEM TRIPLO		EIXOS TANDEM TRIPLO	
Cargas por Eixo (kN)	Cargas por Eixo X Fsc	Cargas por Eixo (kN)	Cargas por Eixo X Fsc
268	321	268	321
268	321	268	321
120.691		120.691	
120.691		120.691	
SUBTOTAL:		SUBTOTAL:	
TOTAL:		TOTAL:	
0,0		0,0	
1,7		1,2	
1,7		1,2	

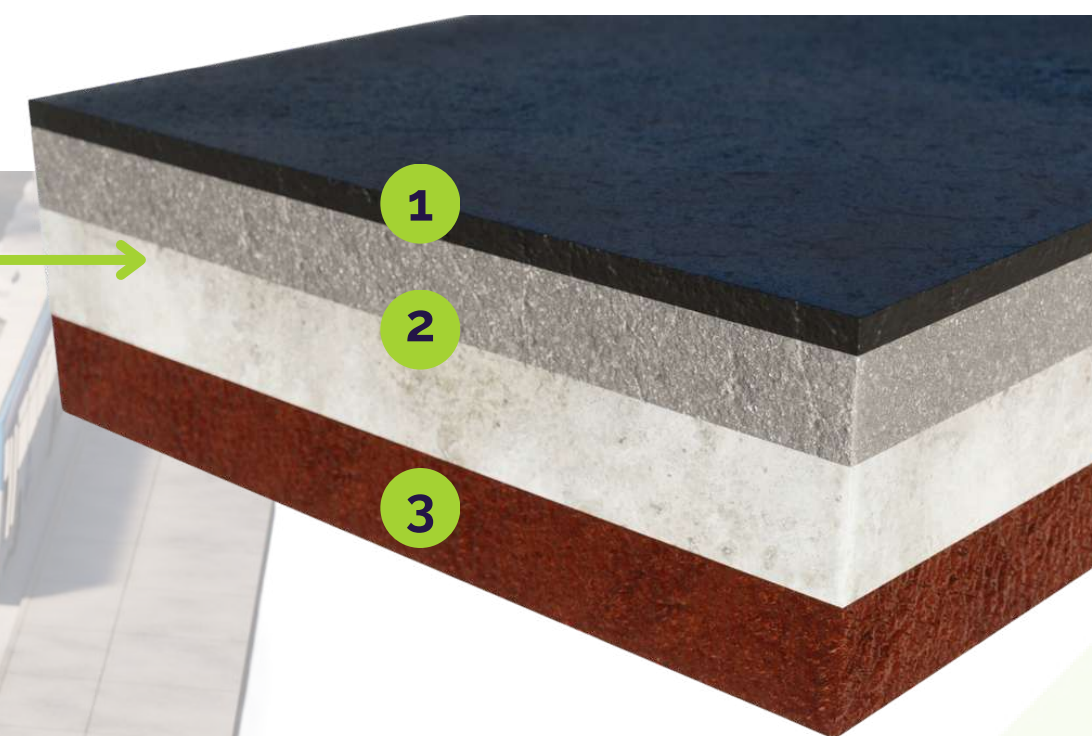
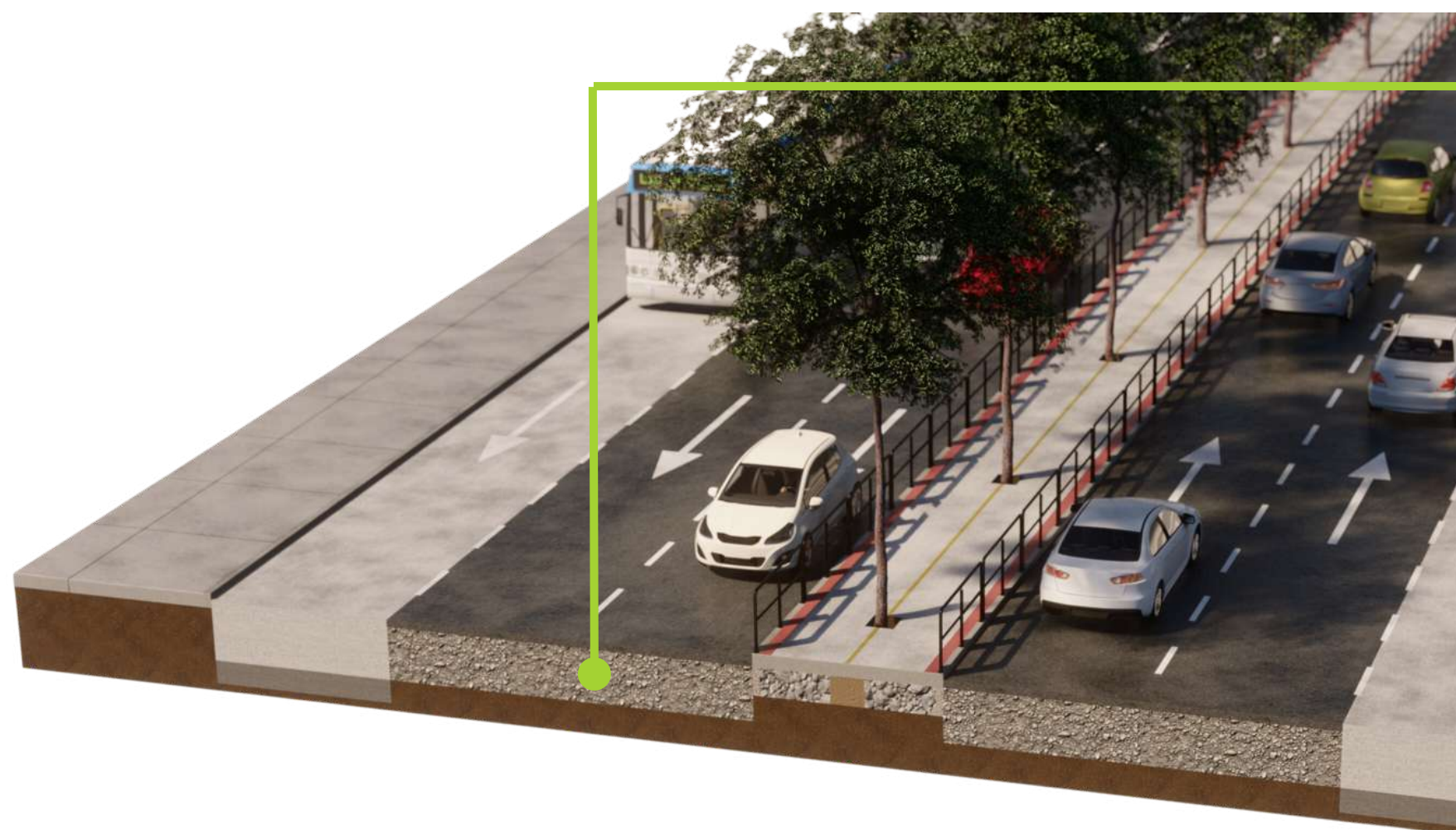
ESPESSURA ADOTADA CCP=24cm

Solução final adotada



Solução final adotada

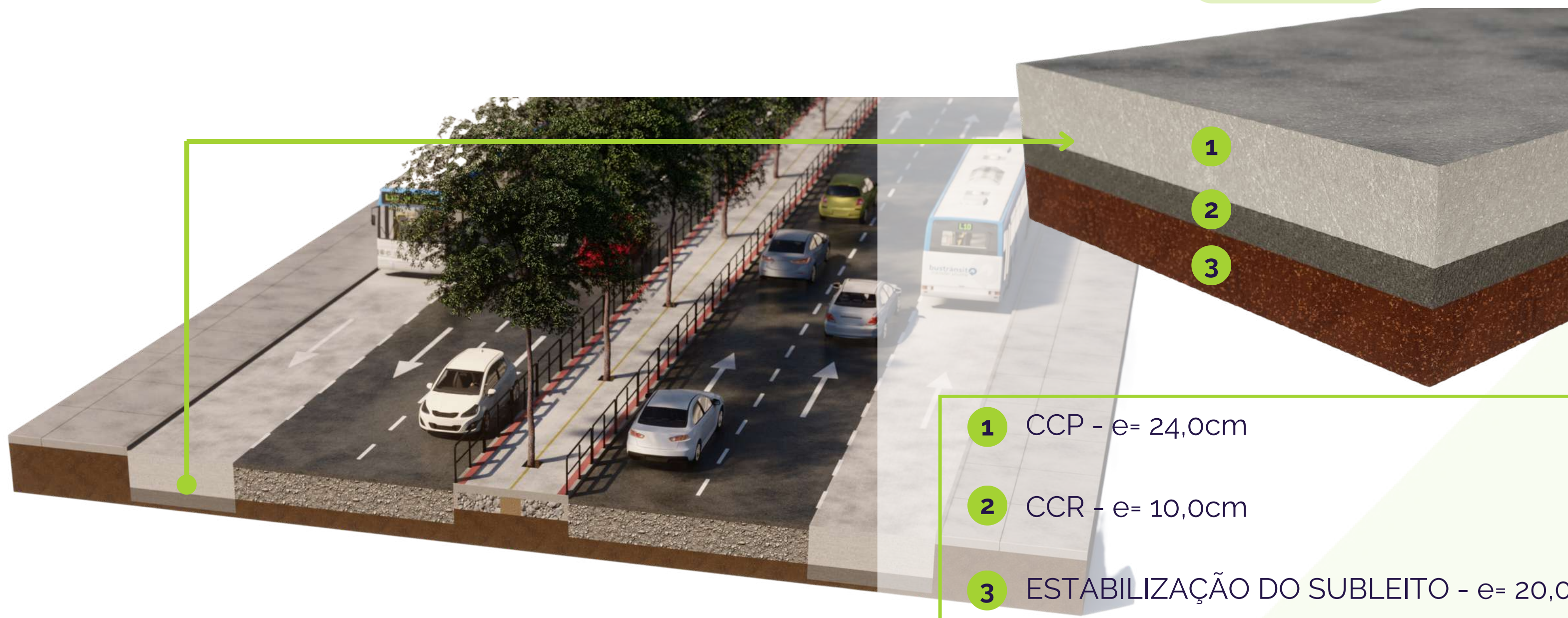
FAIXAS 1 E 2



- 1 REPAROS LOCALIZADOS + FRESAGEM + GEOGRELHA + RECOMPOSIÇÃO CBUQ - e= 5,0 cm
- 2 ESTRUTURA DO PAVIMENTO EXISTENTE
- 3 SUBLEITO

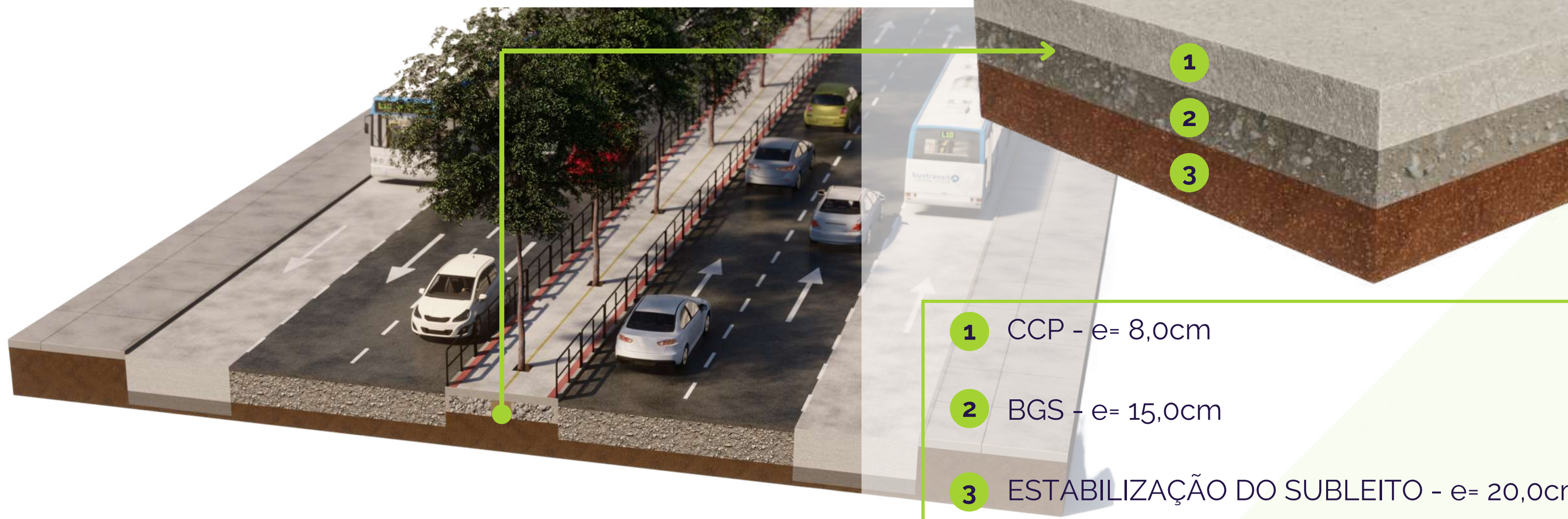
Solução final adotada

FAIXAS 3

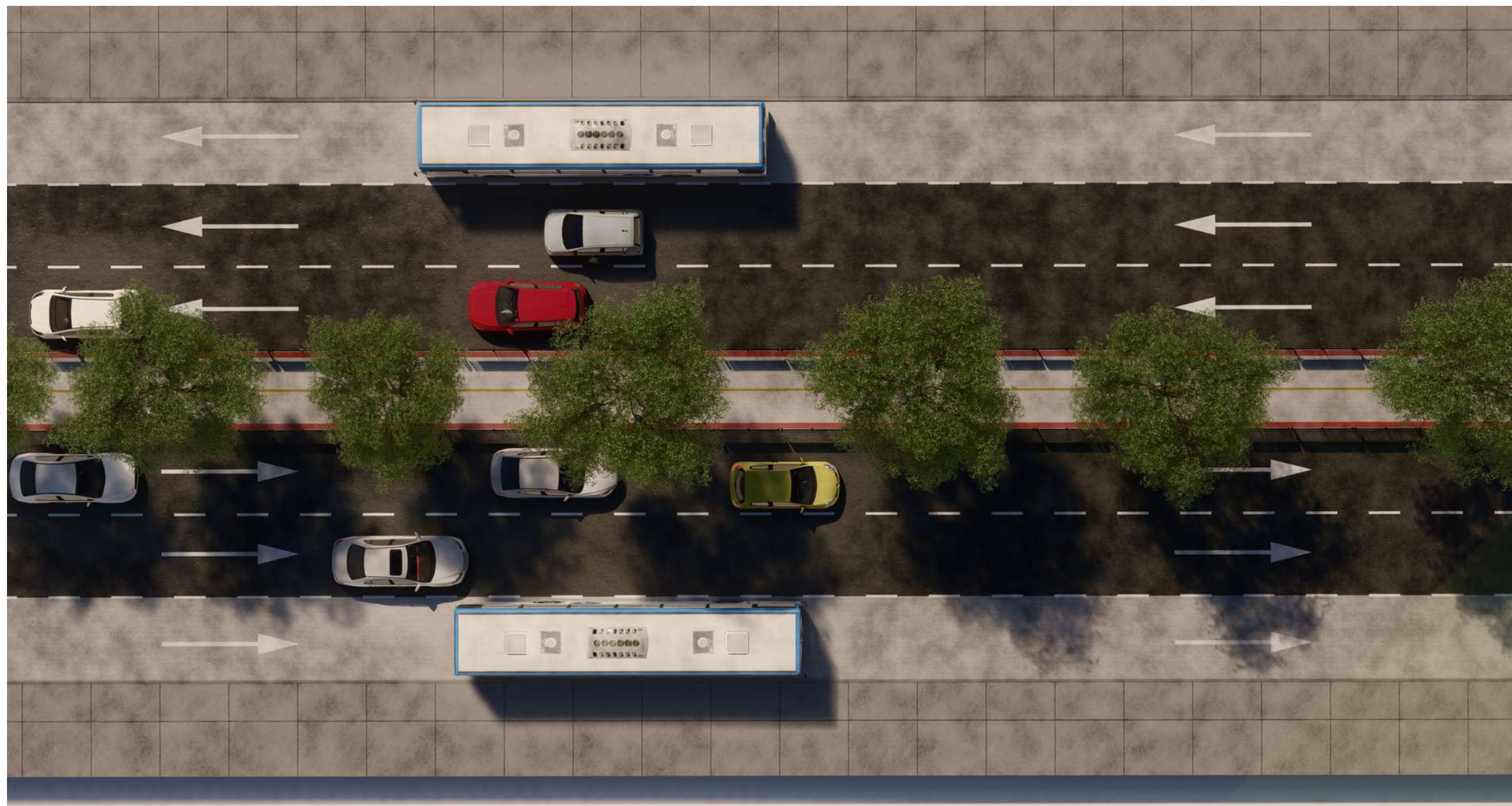


Solução final adotada

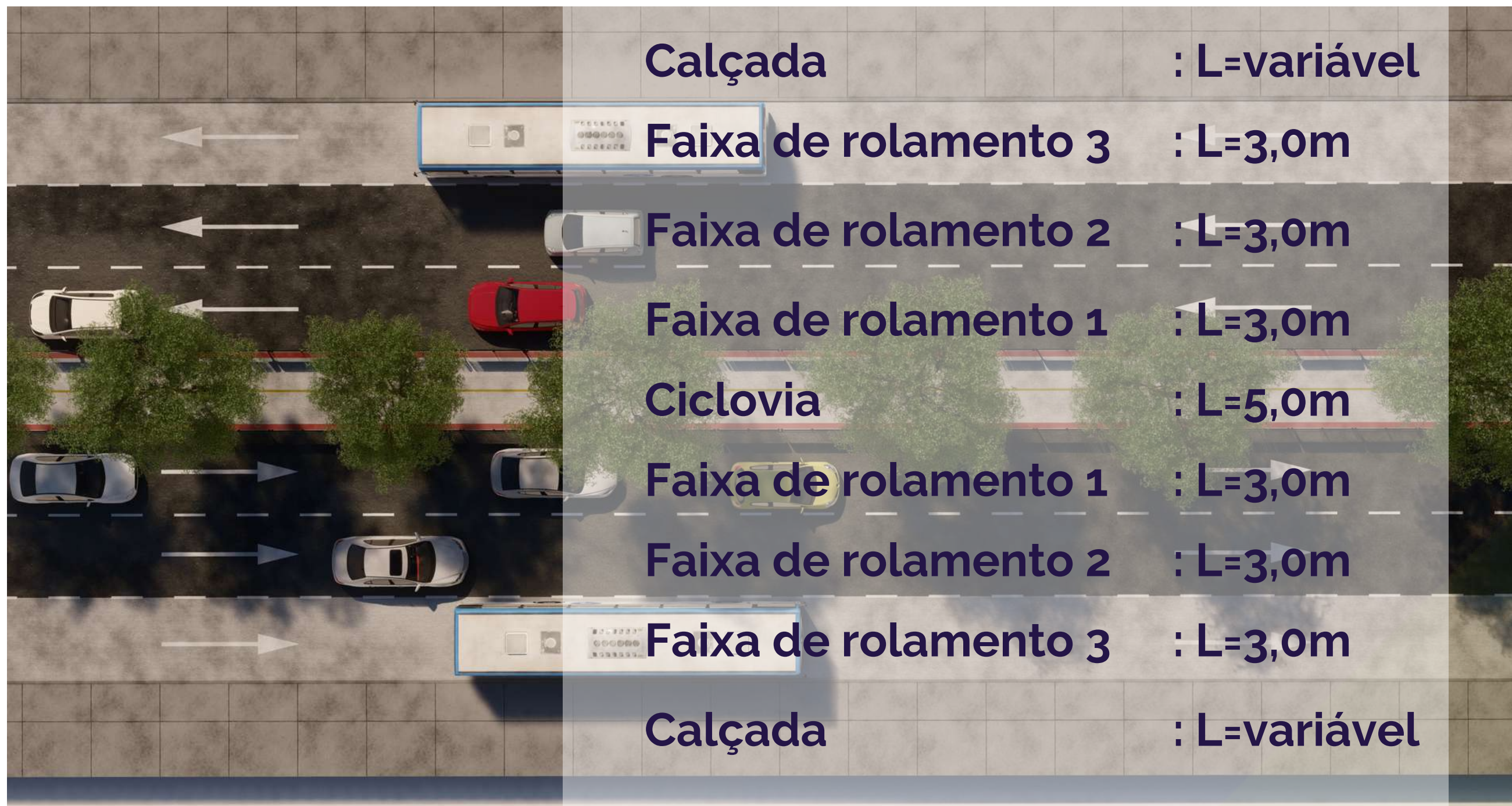
CICLOVIA



Geometria depois das obras



Geometria depois das obras





EXECUÇÃO DAS OBRAS

- Início: 14/10/2019
- Conclusão: 08/09/2020

Execução da obra de reabilitação



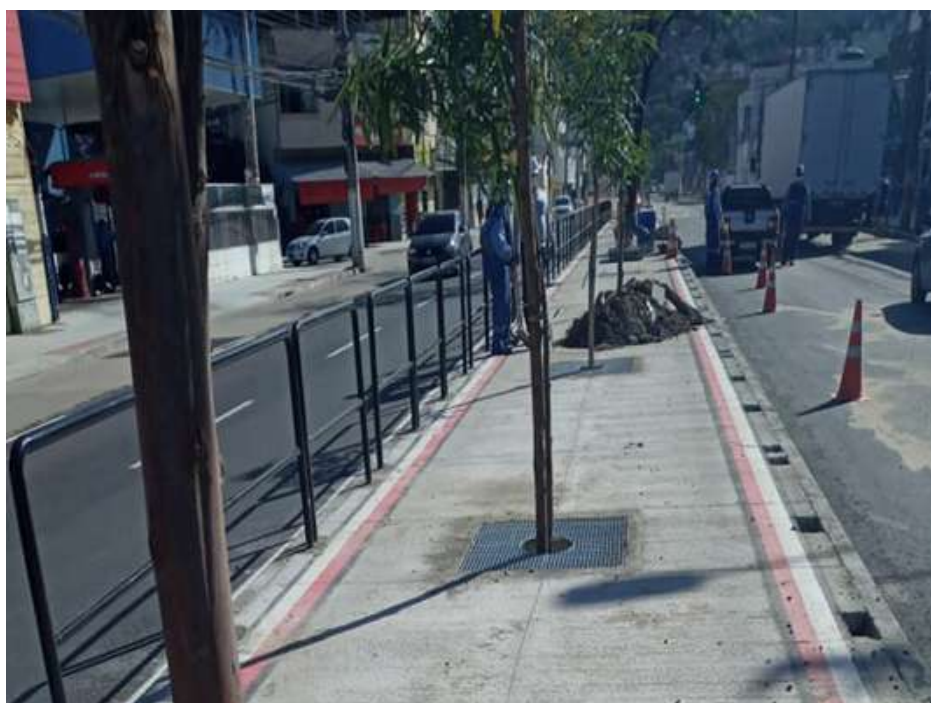
Execução da obra de reabilitação



Execução da obra de reabilitação



Execução da obra de reabilitação



Interferências durante as obras

- Redes de água e esgoto
- Rede de fibra ótica
- Rede elétrica
- Fundação de baixa capacidade de suporte – segmentos com a presença de solos moles



Interferências durante as obras



Interferências durante as obras





REVISÃO DE PROJETOS EM FASE OBRAS

Revisão do projeto em fase de obras



Revisão do projeto em fase de obras

Subtrecho revisado: Entrº Rua Professor Arnaldo Cabral ao Entrº Avenida Marechal Campos

Projeto Licitado

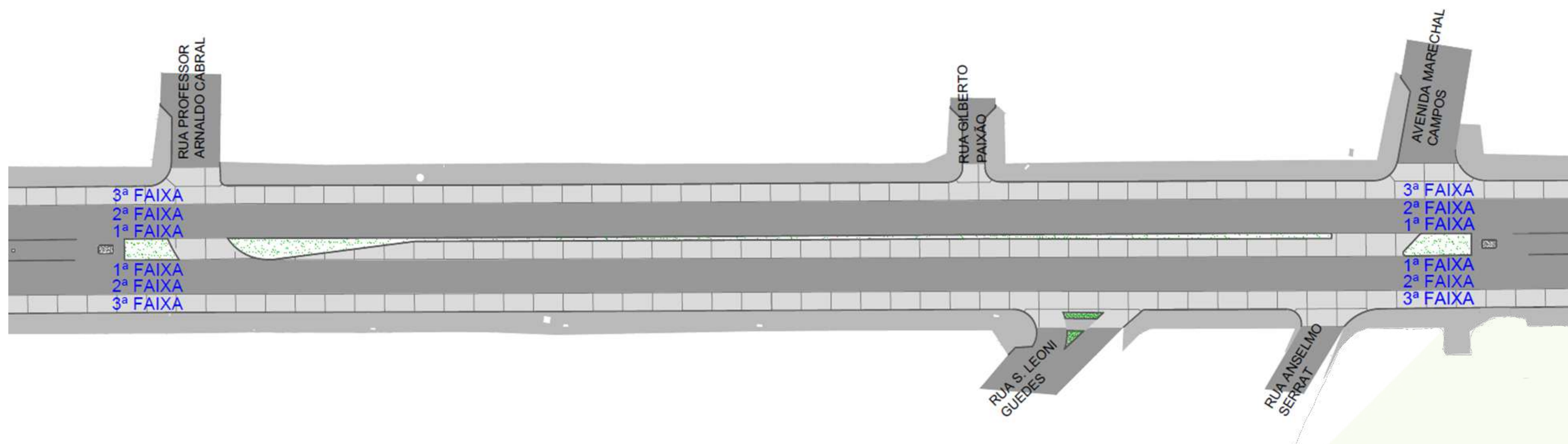
- Faixas 1 e 2: pavimento flexível
- Faixa 3: pavimento rígido



Revisão do Projeto

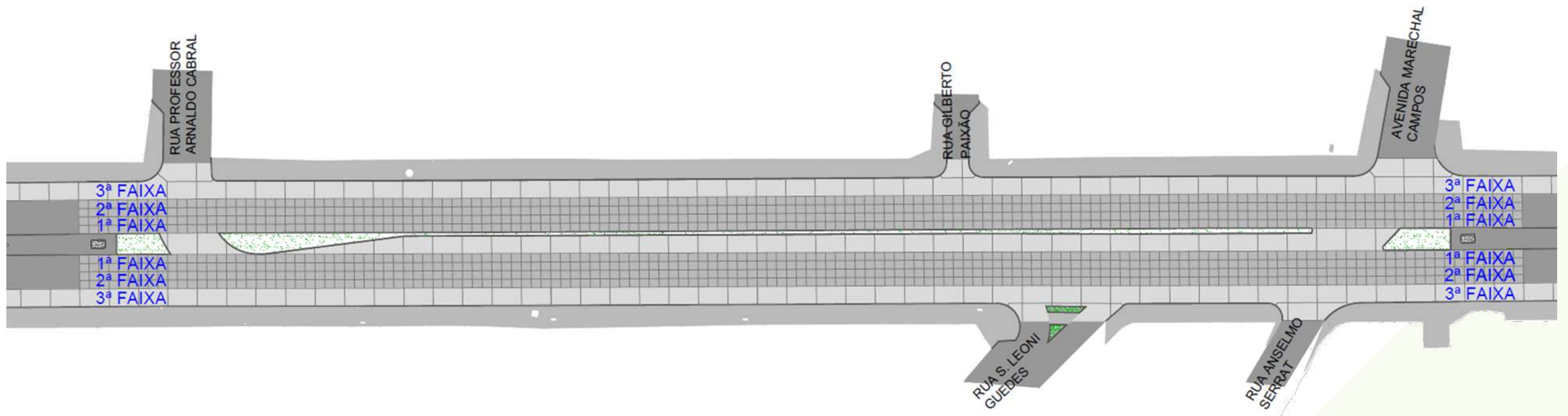
- Faixas 1, 2 e 3: **PAVIMENTO RÍGIDO**

Projeto de pavimentação LICITADO



- **Faixas 1 e 2:** Reabilitação em Pavimento Flexível (Reparos Localizados + Fresagem + Geogrelha + Recomposição CBUQ - e= 5,0 cm)
- **Faixa 3:** Reconstrução em Pavimento Rígido (CCP 24cm com barras de transferência + CCR 10cm + Estabilização SL 20cm)

Projeto de pavimentação REVISADO



- **Faixas 1 e 2:** Reconstrução em Pavimento Rígido (CCP 15 cm sem barras de transferência + BGS 15cm + Estabilização do SL com Geogrelha 20cm)
- **Faixa 3:** Reconstrução em Pavimento Rígido (CCP 24cm com barras de transferência + CCR 10cm + Estabilização do SL com Geogrelha 20cm)

Revisão do projeto em fase de obras

FAIXAS 1 e 2: CCP 15 cm sem barras de transferência + BGS 15cm + Estabilização do SL com Geogrelha 20cm

Método de Dimensionamento:

ACPA StreetPave/PCA Method, AASHTO 93



FAIXA 3: CCP 24cm com barras de transferência + CCR 10cm + Estabilização do SL com Geogrelha 20cm

Método de Dimensionamento:

PCA/84 (Portland Cement Association, 1984)



Revisão do projeto em fase de obras

FAIXAS 1 e 2: CCP 15 cm sem barras de transferência + BGS 15cm + Estabilização do SL com Geogrelha 20cm

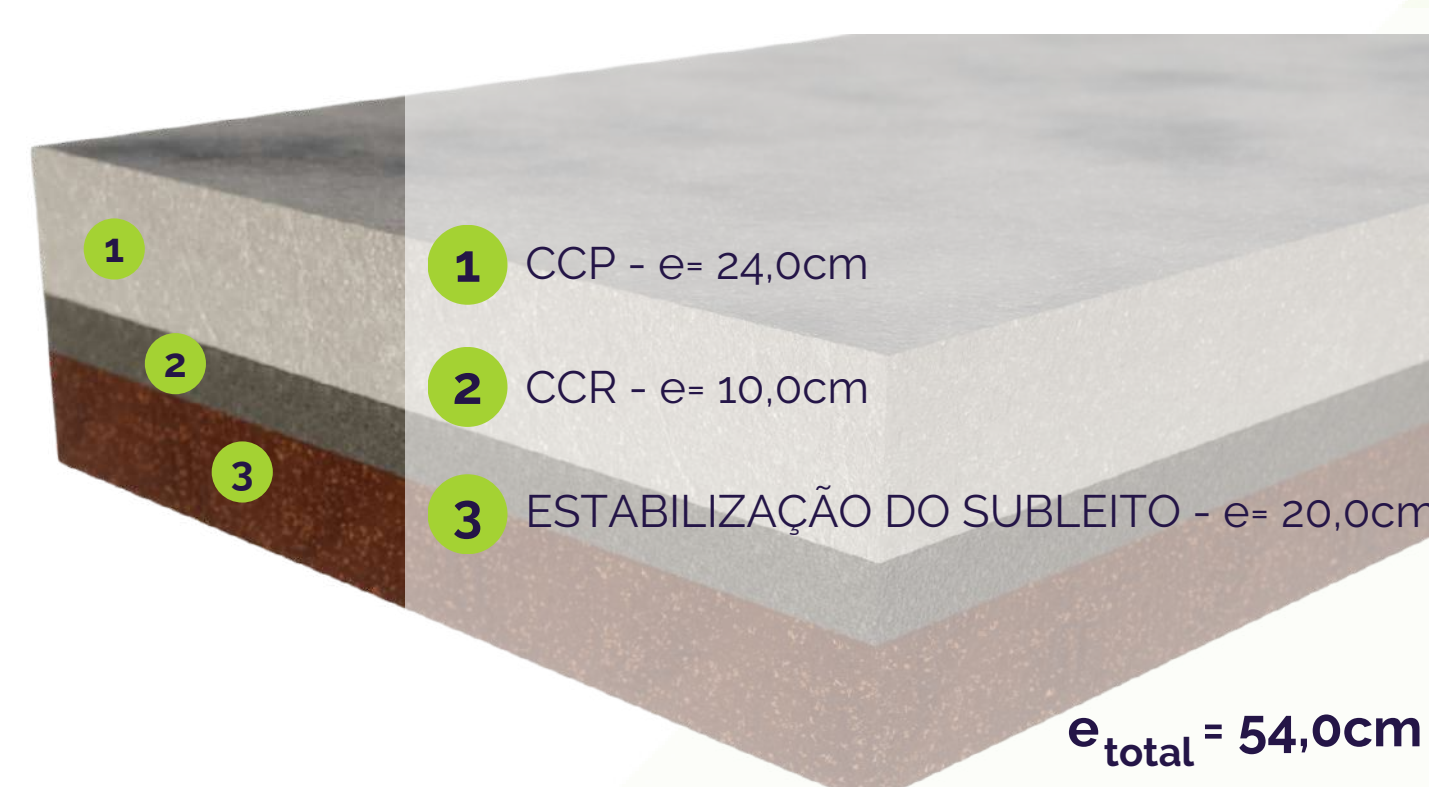
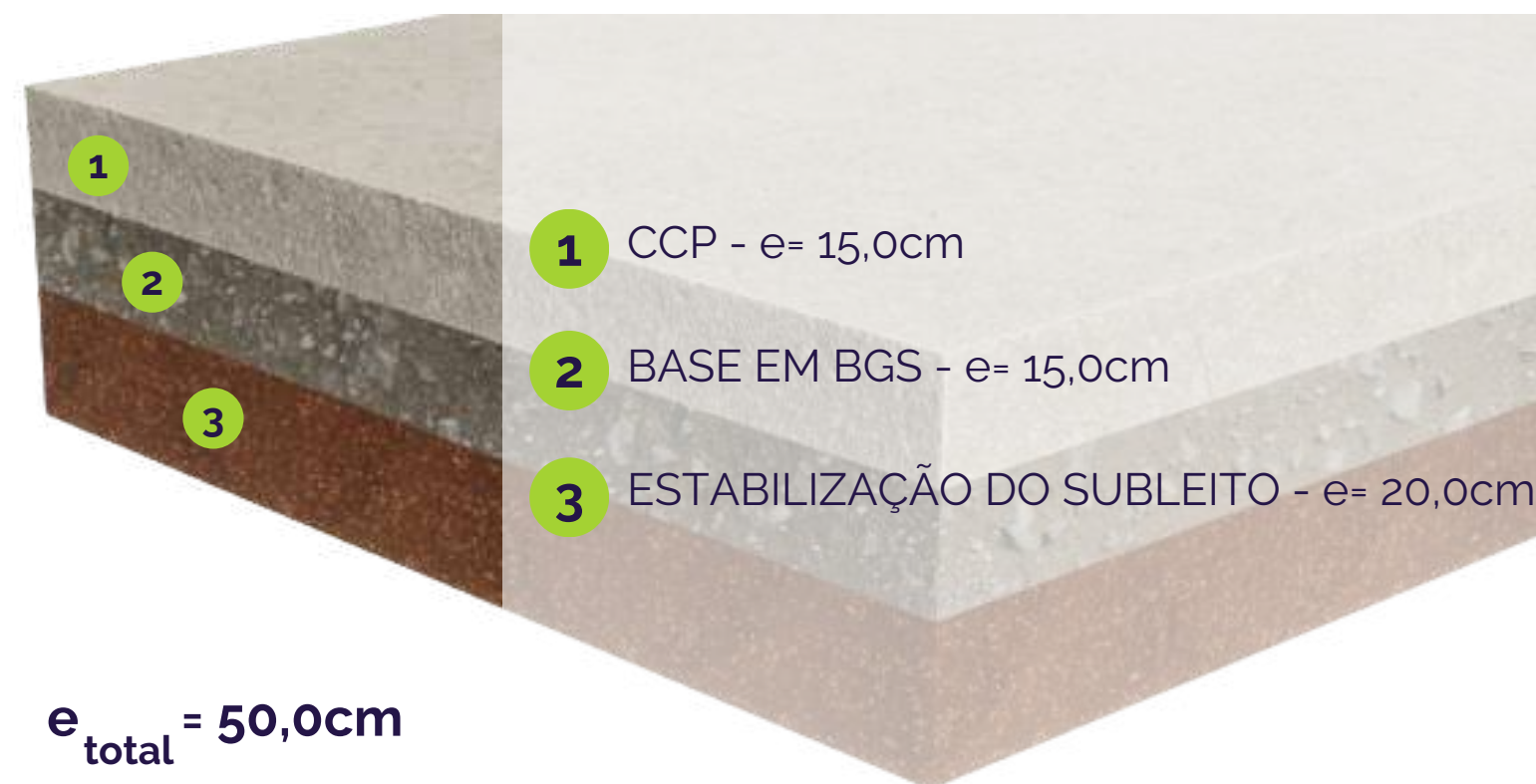
Método de Dimensionamento:

ACPA StreetPave/PCA Method, AASHTO 93

FAIXA 3: CCP 24cm com barras de transferência + CCR 10cm + Estabilização do SL com Geogrelha 20cm

Método de Dimensionamento:

PCA/84 (Portland Cement Association, 1984)



ACPA StreetPave/PCA Method, AASHTO 93

The screenshot displays a software interface for selecting street project types. At the top, a blue header bar contains a back arrow and the text "Select Project Type" on the left, and "Select Street Project Type" on the right. Below this, a large background image shows a road intersection with a red van and a blue car. Overlaid on this image are two main selection cards. The left card is titled "OVERLAY" and shows a cross-section of a road with a new concrete layer being applied over an existing surface. The right card is titled "NEW COMPOSITE" and shows a cross-section of a road with a new concrete layer being applied over a prepared subgrade. Between these two cards is a central text box with the following content:

CONCRETE
Concrete Streets provide a long-lasting pavement for city streets and local roads. This module can be used to design conventional jointed plain concrete pavements (JPCP), roller-compacted concrete pavements (RCC), or continuously reinforced concrete pavements (CRCP).
METHODOLOGY: ACPA StreetPave/PCA Method, AASHTO 93

On the left side of the interface is a vertical navigation menu with the following items from top to bottom: a logo, "Home", "New Design", "Log In Signup", "Resources", and "Support".

ACPA StreetPave/PCA Method, AASHTO 93

The screenshot displays a software interface for selecting project types. On the left is a vertical navigation menu with icons for Home, New Design, Log In/Signup, Resources, and Support. The main content area features a background image of a road intersection with a semi-transparent overlay box. The overlay box is titled "OVERLAY" and contains the following text:

CONCRETE

Concrete Streets provide a long-lasting pavement for city streets and local roads. This module can be used to design conventional jointed plain concrete pavements (JPCP), roller-compacted concrete pavements (RCC), or continuously reinforced concrete pavements (CRCP).

METHODOLOGY: ACPA StreetPave/PCA Method, AASHTO 93

Below the text is a close-up image of a concrete core sample labeled "NEW POSITE". At the top of the interface, a blue bar contains the text "Select Project Type" with a back arrow icon.

ACPA StreetPave / PCA Method, AASHTO 93



Design Summary

Recommended Design Thickness: 5.75 in	Undoweled	Maximum Joint Spacing: 6 ft	Undoweled	CONCRETE	Edge Support: No	SUBGRADE
Calculated Minimum Thickness: 5.68 in				28-Day Flex Strength: 652 psi		CBR: 80 %
				Modulus of Elasticity: 4000000 psi		Calculated MRSG Value: 38.971 psi

Pavement Structure

SUBBASE
Calculated Composite K-Value of Substructure: 2588 psi/in

Layer Type	Resilient Modulus	Layer Thickness
ROLLER-COMPACTED CONCRETE SURFACE		
Lean Concrete Base (LCB, Econocrete) v	1,500,000 psi	3.94 in
SUBGRADE		

Project Level

TRAFFIC	GLOBAL
Spectrum Type: Collector	Reliability: 90 %
Design Life: 20 years	% Slabs Cracked at End of Design Life: 1 %
USER DEFINED TRAFFIC	
Trucks Per Day: 200	Avg Trucks/Day in Design Lane Over the Design Life: 331
Traffic Growth Rate %: 5 % per year	Total Trucks in Design Lane Over the Design Life: 2,415,488
Directional Distribution: 100 %	
Design Lane Distribution: 100 %	

Design Method

The PCA design methodology from StreetPave, was used to produce these results.

ACPA StreetPave / PCA Method, AASHTO 93



Design Summary

Undoweled
Recommended Design Thickness: 5.75 in
Calculated Minimum Thickness: 5.68 in

Design Summary

Undoweled
Recommended Design Thickness: 5.75 in
Calculated Minimum Thickness: 5.68 in

Pavement Structure

SUBBASE
Calculated Composite K-Value of Substructure: 2588 psi/in

Layer Type	Resilient Modulus	Layer Thickness
Lean Concrete Base (Econocrete)	1,500,000	3.94
SUBGRADE		

rt: No

SUBGRADE

CBR: 80 %
Calculated MRSG Value: 38.071 psi

GLOBAL

Reliability: 90 %
% Slabs Cracked at End of Design Life: 1 %

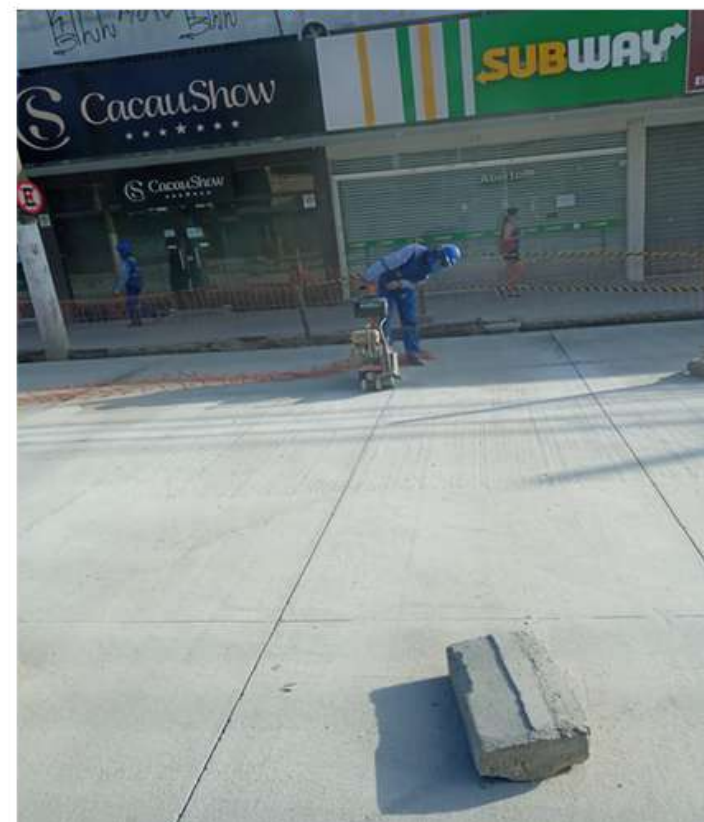
USER DEFINED TRAFFIC

Trucks Per Day: 200
Avg Trucks/Day in Design Lane Over the Design Life: 331
Design Lane Distribution: 100 %
Over the Design Life: 2,415,408

ESPESSURA ADOTADA CCP=15cm

Design Method

The PCA design methodology from StreetPave, was used to produce these results.



Controle tecnológico

Concreto 100% usinado na obra

Concreto de Cimento Portland (CCP):

- Resistência à tração na flexão ($f_{ctM,k}$) aos 28 dias: 5MPa
- Slump médio: \pm 6cm
- IRI médio: 1,70 m/km

Concreto Compactado com Rolo (CCR):

- Resistência à compressão (f_{ck}) aos 28 dias: 15MPa







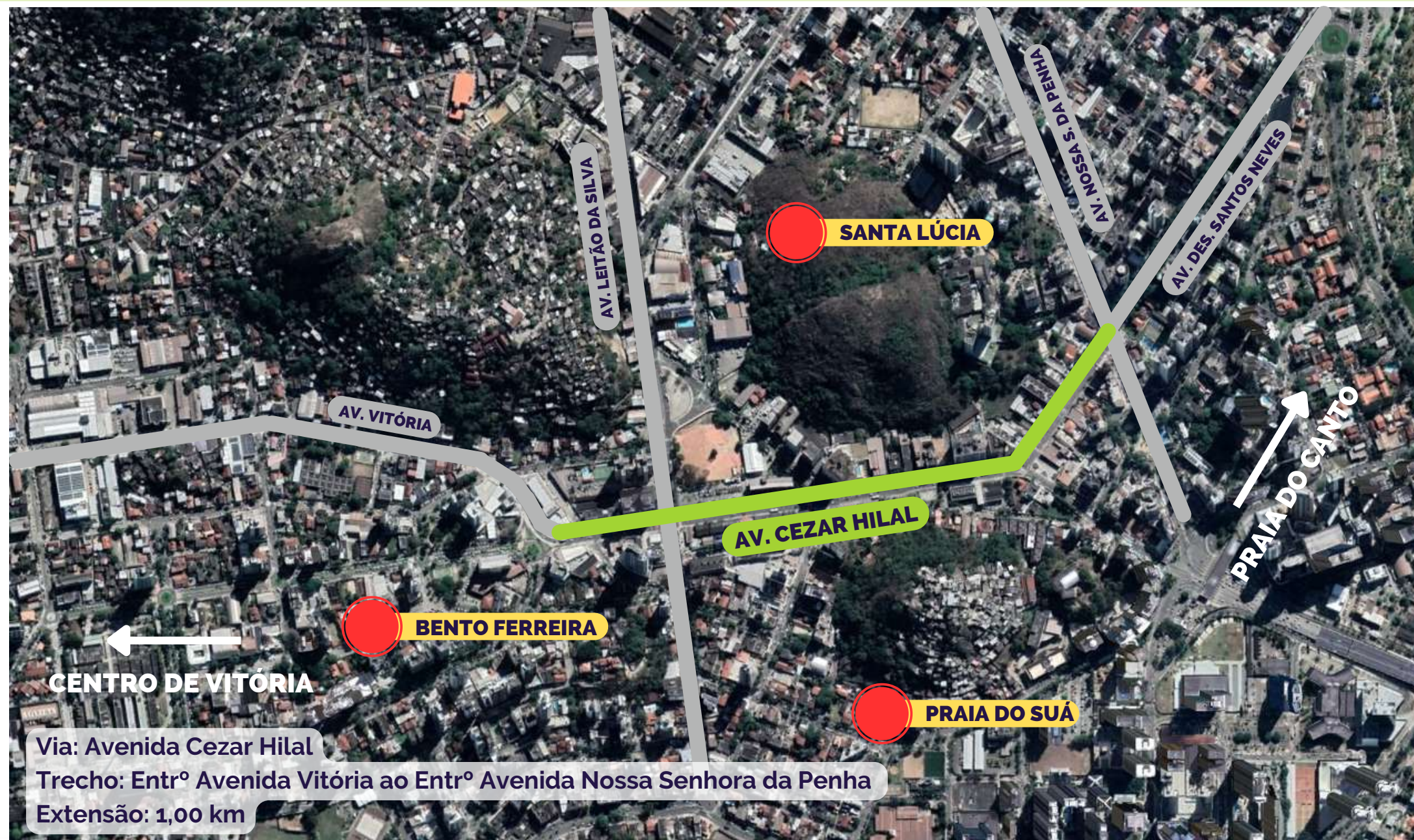




APÓS O SUCESSO DO PAVIMENTO RÍGIDO NA AVENIDA VITÓRIA...

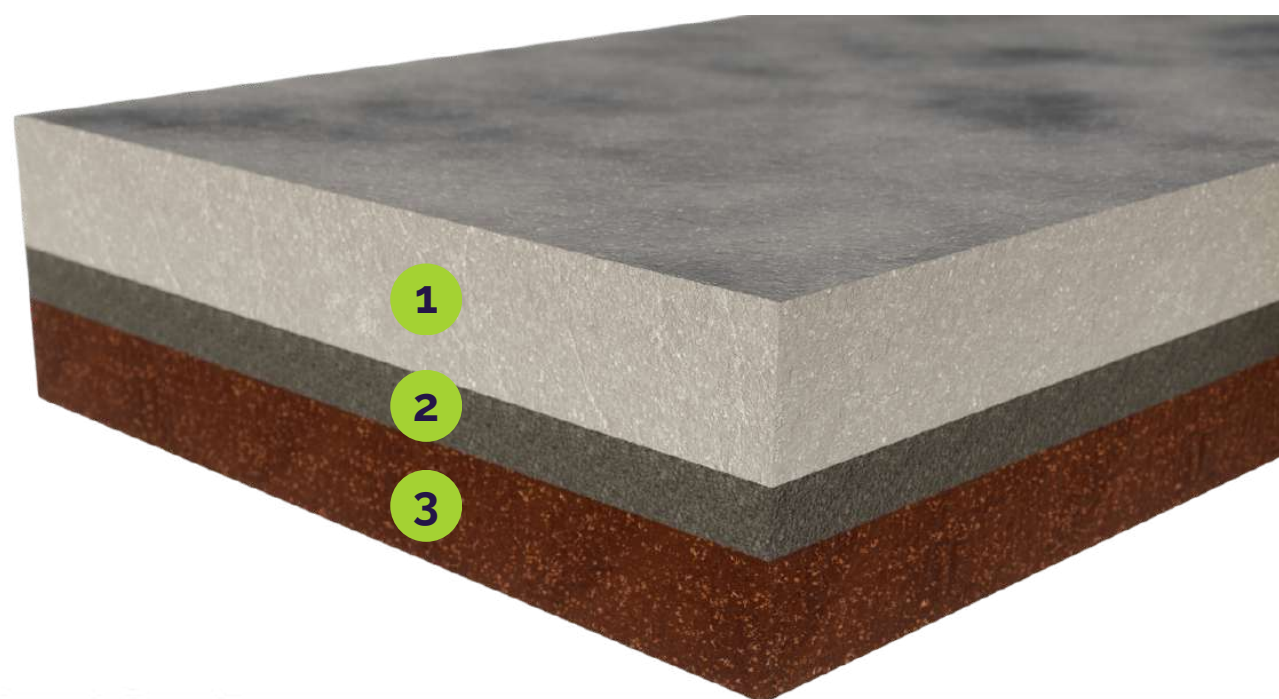
Prefeitura Municipal de Vitória/ES

PROJETO DE REABILITAÇÃO DA AVENIDA CEZAR HILAL



Solução de Reabilitação da Av. Cezar Hilal

- **FAIXAS 1 E 2:** Reconstrução em Pavimento Rígido (CCP 14cm sem barras de transferência e ligação + CCR 10cm + Estabilização do SL 20cm)
Método de Dimensionamento: ACPA StreetPave/PCA Method, AASHTO 93
- **FAIXAS 3:** Reconstrução em Pavimento Rígido (CCP 22cm com barras de transferência e ligação + CCR 10cm + Estabilização do SL 20cm)
Método de Dimensionamento: PCA/84 (Portland Cement Association, 1984)



- 1 Concreto de Cimento Portland - CCP
- 2 Concreto Compactado com Rolo - CCR
- 3 Estabilização do Subleito

DER/ES - SEMOBI/ES (Cariacica/ES)

OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DE VIAS URBANAS, CORREDOR LESTE OESTE, ENTRE A BR-262 E TERMINAL URBANO DE CAMPO GRANDE, NO MUNICÍPIO DE CARIACICA/ES

Solução de restauração prevista no Projeto Licitado:

- **Solução 1:** Reciclagem da base com adição de 2% de cimento (20cm) + TSS (Camada antireflexão de trincas) + CBUQ com CAP com polímero na camada final (12,50cm)
- **Solução 2:** Pavimento novo em sub-base (18cm) + base (15cm) + CBUQ com CAP com polímero na camada final (12,50cm)

Parâmetros de Projeto:

- **Tráfego** = $7,20 \times 10^7$
- **CBR** = 7%

O PAVIMENTO FLEXÍVEL EM EXECUÇÃO JÁ APRESENTAVA PATOLOGIAS ESTRUTURAIS DE ALTA SEVERIDADE ANTES DA INAUGURAÇÃO DA OBRA

Crateras complicam o trânsito na Leste-Oeste

Motoristas reclamam que, sempre que chove, a rodovia fica cheia de buracos no trecho entre a BR-262 e o Terminal de Campo Grande

Rafael Gomes

Acaba a chuva, aumenta o transtorno. É o que tem acontecido na Rodovia Leste-Oeste, em Cariacica. Quem passa por lá tem enfrentado ainda mais dificuldade toda vez que chove, por conta dos buracos que se multiplicam na pista.

O problema acontece no trecho entre a BR-262 e o Terminal de Campo Grande. O local passa por obras desde o ano passado, o que já vinha causando congestionamento na região.

Já os buracos surgem a cada chuva, como a que atingiu a Grande Vitória esta semana.

A pista reduzida faz com que os veículos tenham que se apertar para contornar as crateras. Isso tem gerado lentidão, já que o local tem grande fluxo de ônibus e caminhões, além de carros e motos.

O trecho é o principal acesso ao Terminal de Campo Grande, também sendo o ponto inicial da Rodovia Leste-Oeste, que liga Cariacica a Vila Velha.

“É um transtorno grande, ainda mais que alguns carros acabam ficando agarrados no buraco, causando prejuízo para a pessoa e congestionamento para os outros. O problema é antigo, mas quando chove piora ainda mais”, reclamou o motorista João Luiz Gomes.

As obras no trecho tiveram início em julho do ano passado, com previsão de pavimentação, drenagem, sinalização, paisagismo, ci-

clovia e iluminação.

O objetivo da intervenção é desafogar o trânsito da região, mudando o local de acesso para quem segue na BR-262 em direção à Rodovia Leste-Oeste.

OUTRO LADO

Em nota, o Departamento de Edificações e de Rodovias (DER-ES) ressaltou que o local passa por obras de urbanização, que incluem a implantação de um pavimento de concreto no trecho. Esse tipo de pavimento, inclusive, tem como objetivo reduzir os buracos.

“Com o tempo mais firme e sem chuva forte, o órgão reiniciou o trabalho no local e os buracos no trecho foram tampados. A previsão é que as obras sejam concluídas até o fim deste ano”, informou o órgão, em nota. A reportagem de **A Tribuna** foi até o local na noite de ontem e confirmou que os buracos começaram a ser tampados.

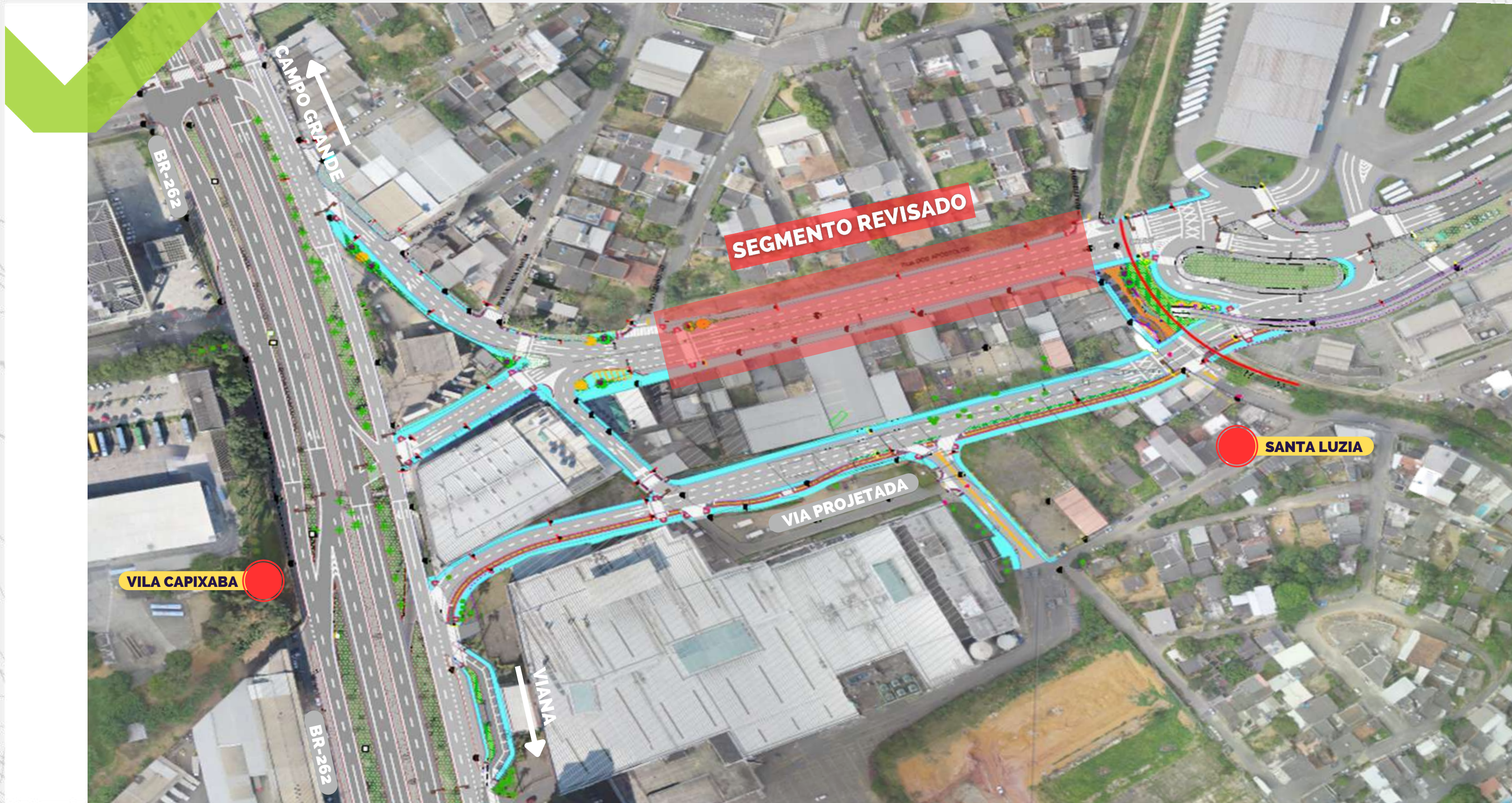


JORNAL A GAZETA (24 DE SETEMBRO DE 2020)



JORNAL TRIBUNA (25 DE SETEMBRO DE 2020)

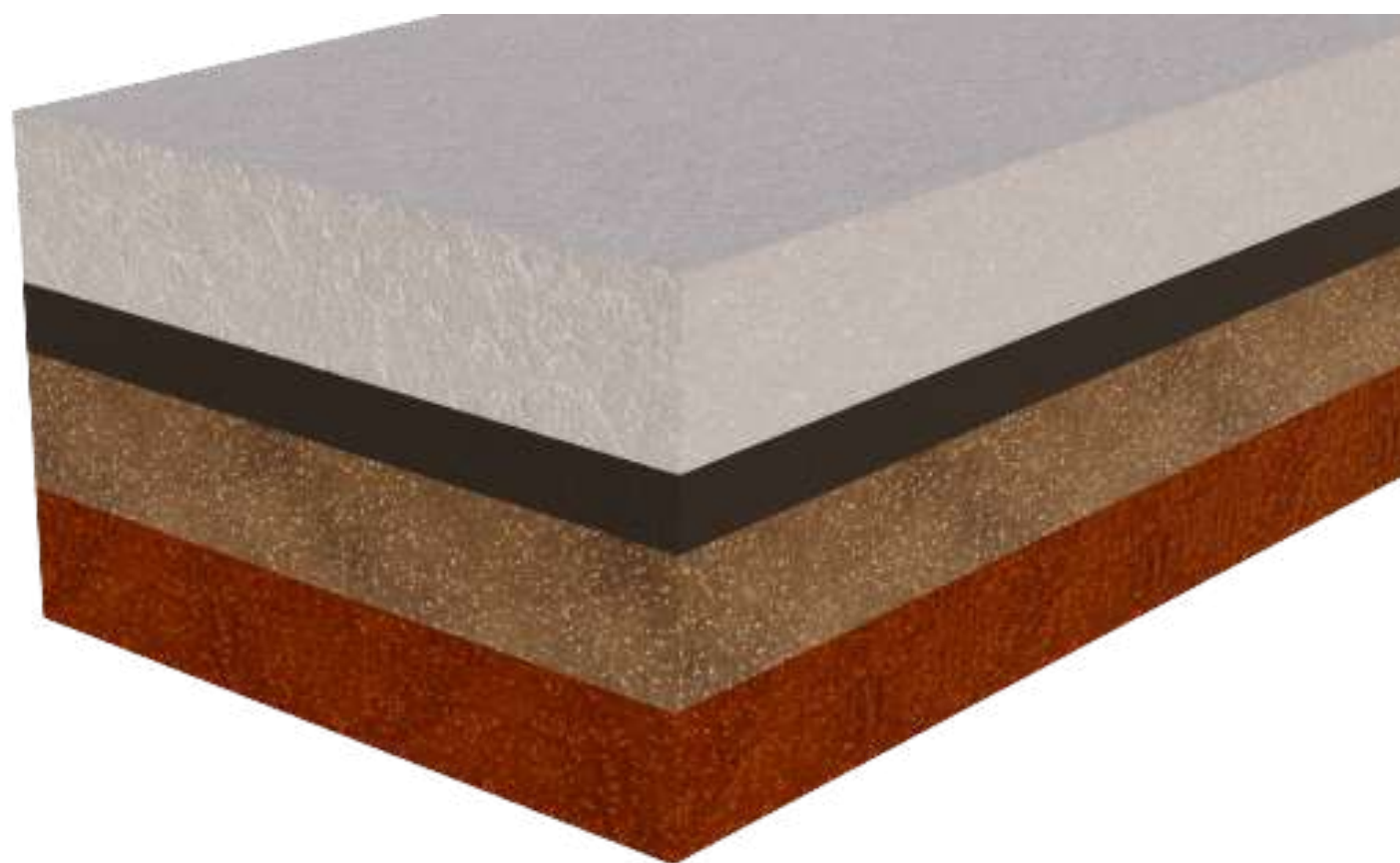
REPORTAGEM DO JORNAL TRIBUNA (25 DE SETEMBRO DE 2020)



Soluções de pavimentação propostas na REVISÃO do projeto considerando a aplicação do PAVIMENTO RÍGIDO

MÉTODO DE DIMENSIONAMENTO: PCA/84 (PORTLAND CEMENT ASSOCIATION, 1984)

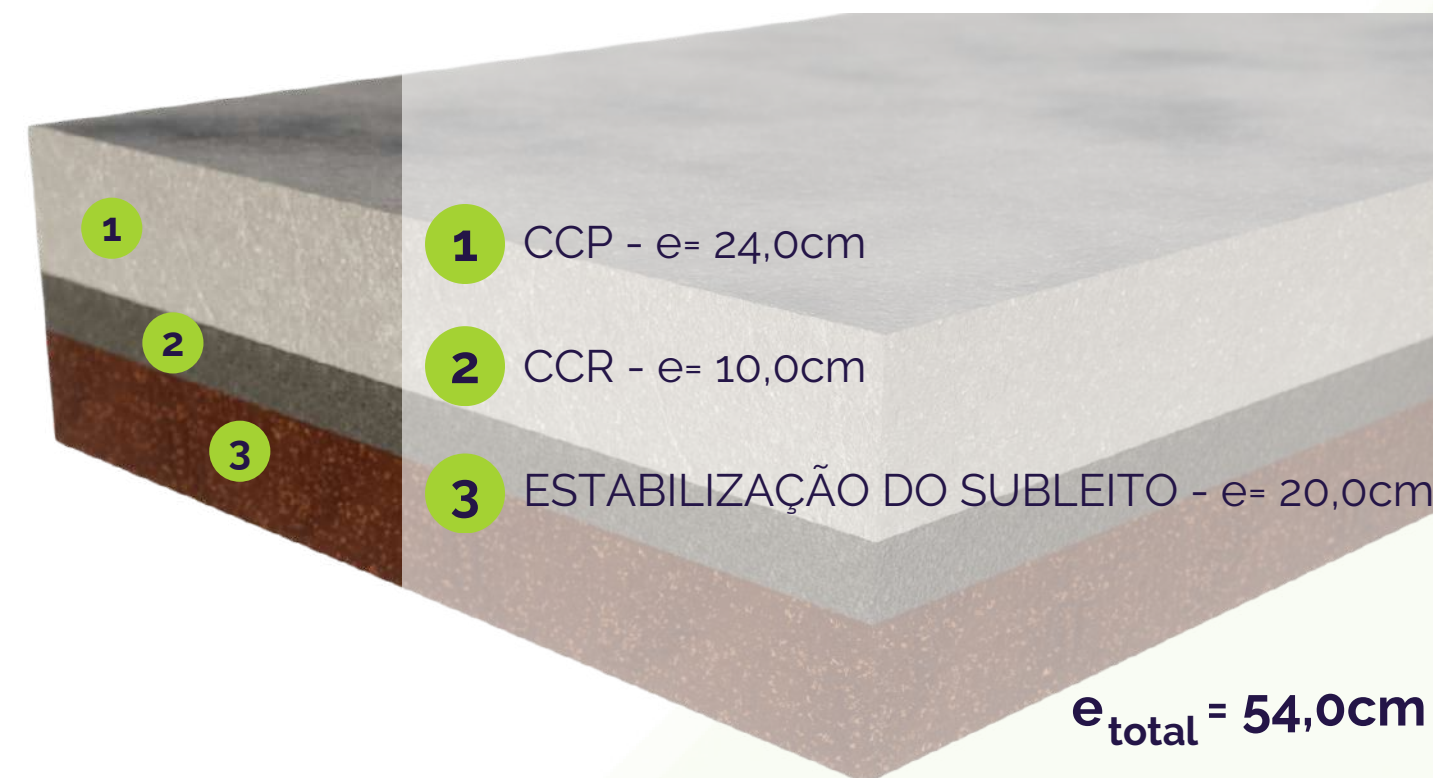
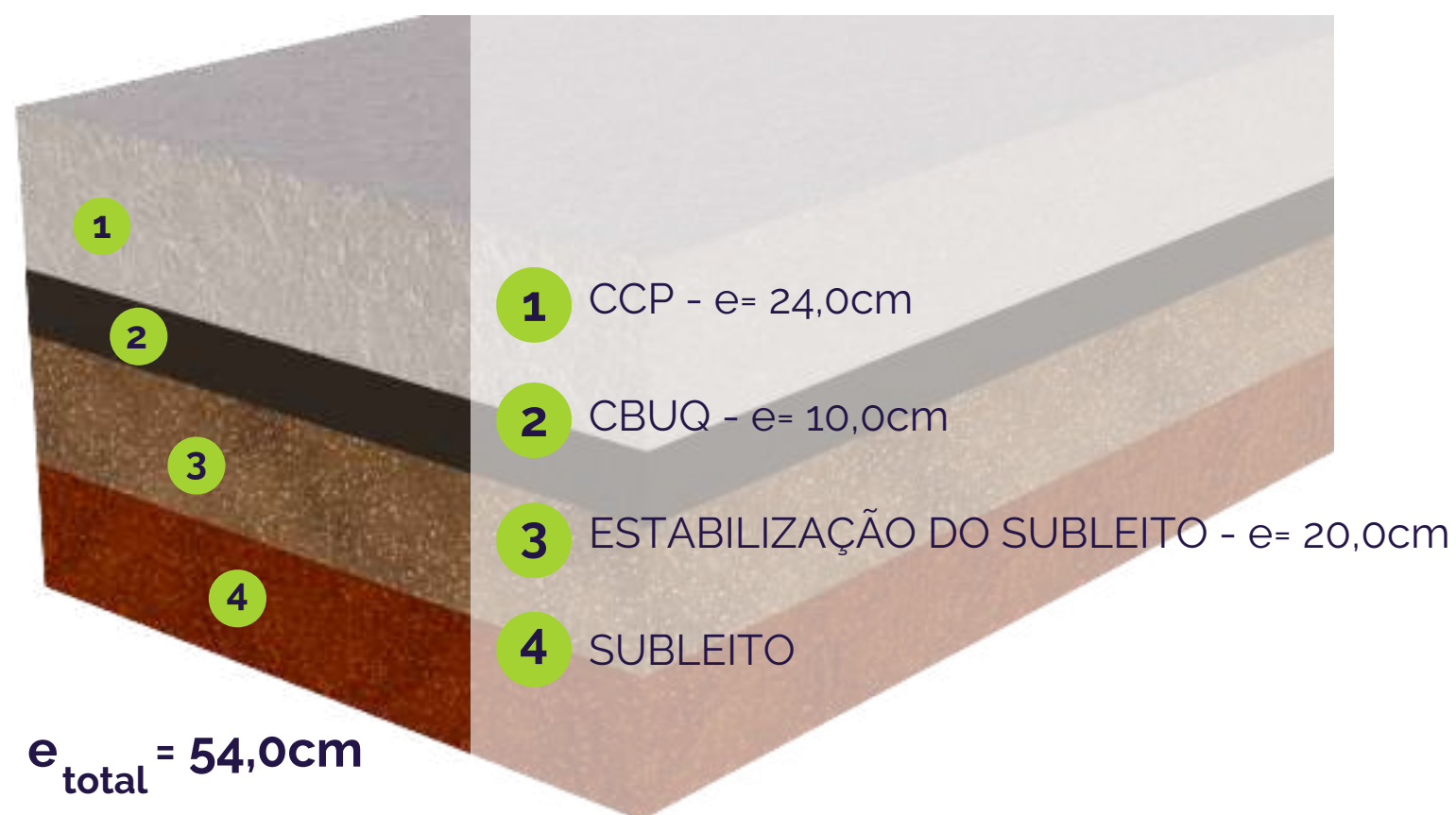
- **Solução 1:** CCP 24cm com barras de transferência e ligação + CBUQ 10cm + Estabilização SL 20cm
- **Solução 2:** CCP 24cm com barras de transferência e ligação + CCR 10cm + Estabilização SL 20cm



Soluções de pavimentação propostas na REVISÃO do projeto considerando a aplicação do PAVIMENTO RÍGIDO

MÉTODO DE DIMENSIONAMENTO: PCA/84 (PORTLAND CEMENT ASSOCIATION, 1984)

- **Solução 1:** CCP 24cm com barras de transferência e ligação + CBUQ 10cm + Estabilização SL 20cm
- **Solução 2:** CCP 24cm com barras de transferência e ligação + CCR 10cm + Estabilização SL 20cm





RODOVIA LESTE OESTE - CARIACICA/ES

Outros projetos em Concreto no ES

PREFEITURA MUNICIPAL DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM

REABILITAÇÃO DA LINHA VERMELHA

- Obras em andamento
- Extensão de 7,89 km
- Aproximadamente 34.000 m² de intervenção
- Reconstrução em Pavimento Rígido (CCP 24cm + CCR 10cm + Estabilização do SL 20cm)

PREFEITURA MUNICIPAL DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM

OUTRAS OBRAS

- Vias urbanas em 24 bairros
- Extensão total de 68,80 km
- Sendo 20,30 km já licitados
- Implantação em Pavimento Rígido (CCP 12cm + CCR 10cm + Estabilização do SL 20cm)



Outros projetos em Concreto no ES

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANCHIETA

LIGAÇÃO DA CHAPADA DO A

- Extensão total de 4,90 km
- Sendo 400 metros executados em região de solo mole
- Largura média de 7,20 m
- Implantação em Pavimento Rígido (CCP 20cm + CCR 10cm + Estabilização do SL 20cm)

PREFEITURA MUNICIPAL DE SOORETAMA

TRAVESSIA DO ALEGRE

- Extensão total de 2,92 km
- Largura média de 7,00 m
- Implantação em Pavimento Rígido (CCP 13cm + CCR 10cm + Estabilização do SL 20cm)

Outros projetos em Concreto no ES

PREFEITURA MUNICIPAL DE VILA VELHA

- Vias urbanas em 4 bairros
- Extensão total de 6,75 km
- Implantação em Pavimento Rígido (CCP 24cm + CCR 10cm + Estabilização do SL 20cm) para vias arteriais e coletoras
- Implantação em Pavimento Rígido (CCP 14cm + CCR 10cm + Estabilização do SL 20cm) para vias locais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA

REVITALIZAÇÃO DA RODOVIA ES-185

- Extensão total de 8,50 km
- Largura média de 8,00 m
- Reconstrução em Pavimento Rígido (CCP 22cm + CCR 10cm + Estabilização do SL 20cm)



avantec
Soluções em Engenharia

 www.avantec.eng.br

 [@avantecengenharia](https://www.instagram.com/avantecengenharia)

 [/avantec-eng](https://www.linkedin.com/company/avantec-eng)

 [/avantecengenharia](https://www.facebook.com/avantecengenharia)