Histórico e perspectivas do uso de pavimentos rígidos no DNIT

Eng. Luiz Guilherme Rodrigues de Mello, D.Sc.

Diretor de Planejamento e Pesquisa

DNIT 20 anos

DNIT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

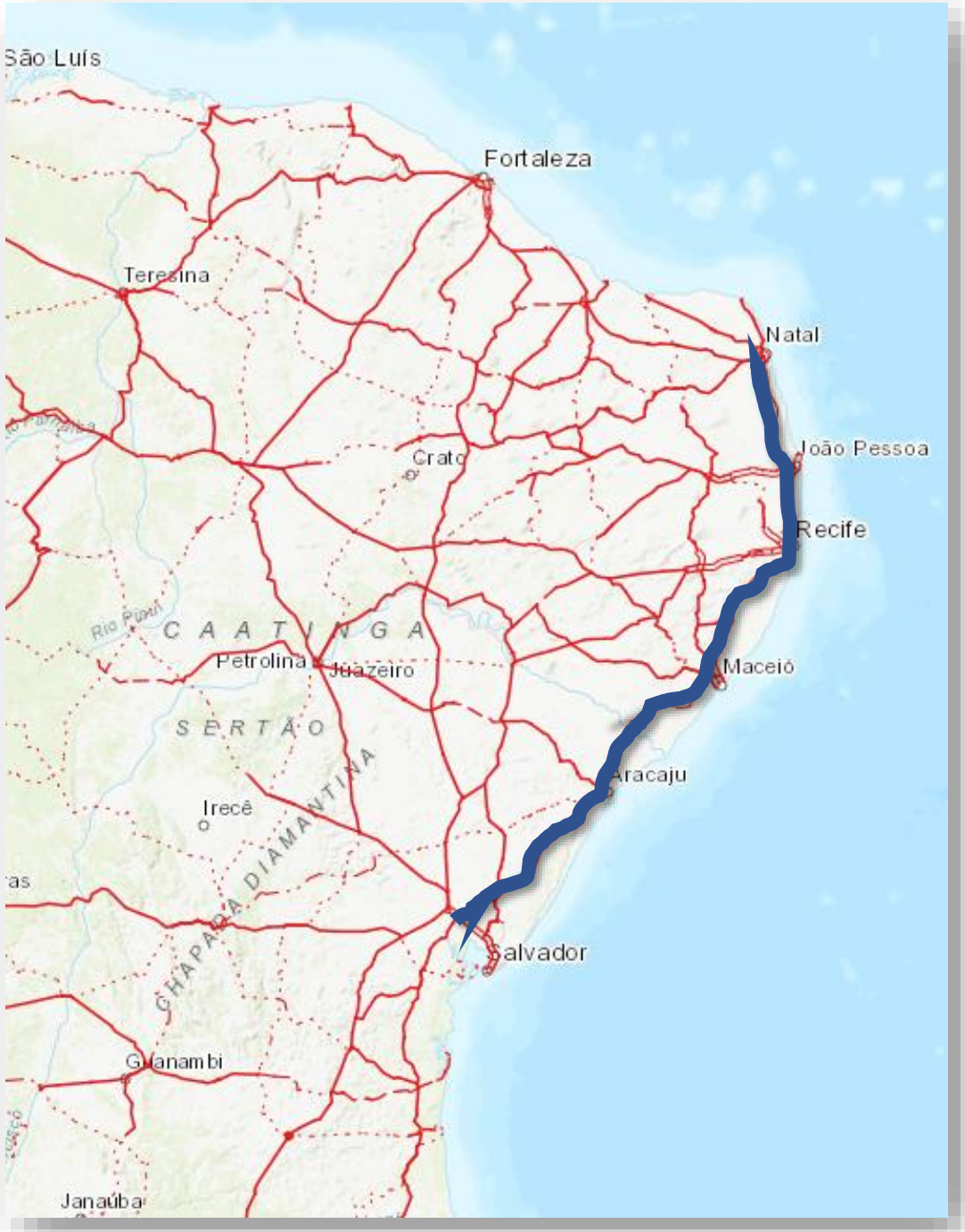
MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA

PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

Recentes Empreendimentos Federais

BR-101/NE

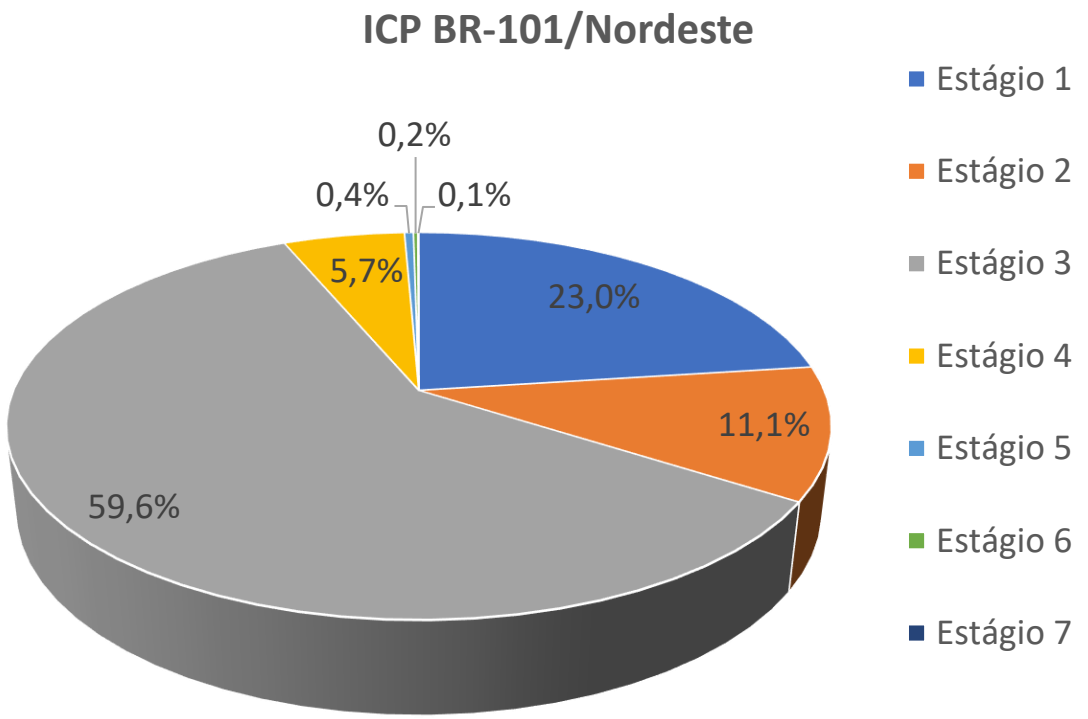
- 1.000 km de placas de concreto
- Placas de 22 cm
- 4 a 5 m de comprimento
- **<u>Acostamento em pavimento flexível</u>**
- Idades operacionais de até 12 anos
- Atualização DNIT ES 049



BR-101/NE

BR-101/NE

BR-101 Nordeste		
Classe ICP	**Classificação**	**%**
85 < ICP ≤ 100	Estágio 1	23,0%
70 < ICP ≤ 85	Estágio 2	11,1%
55 < ICP ≤ 70	Estágio 3	59,6%
40 < ICP ≤ 55	Estágio 4	5,7%
25 < ICP ≤ 40	Estágio 5	0,4%
10 < ICP ≤ 25	Estágio 6	0,2%
0 < ICP ≤ 10	Estágio 7	0,1%



Fonte: DNIT

BR-163/364/MT

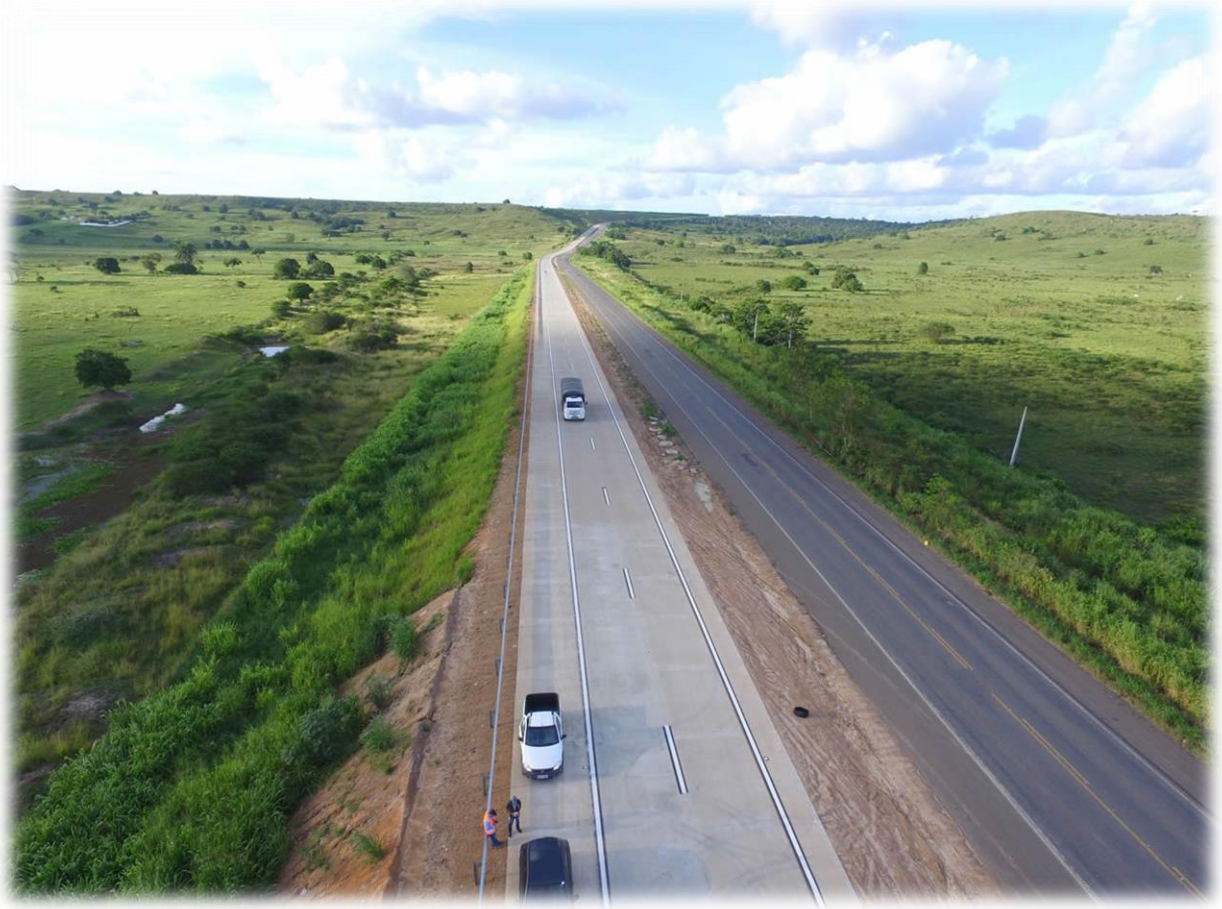
BR-222/CE

BR-381/MG

BR-381/MG

BR-101/SE

BR-101/BA



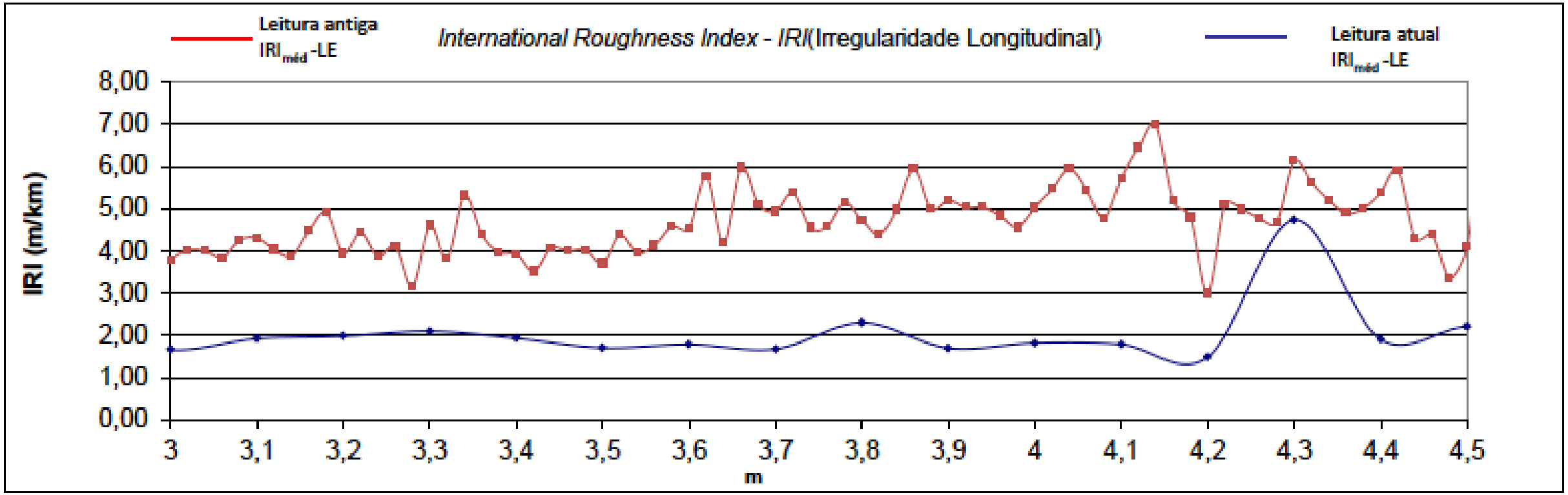
BR-285/SC

BR-285/SC

BR-408/PE

BR-408/PE

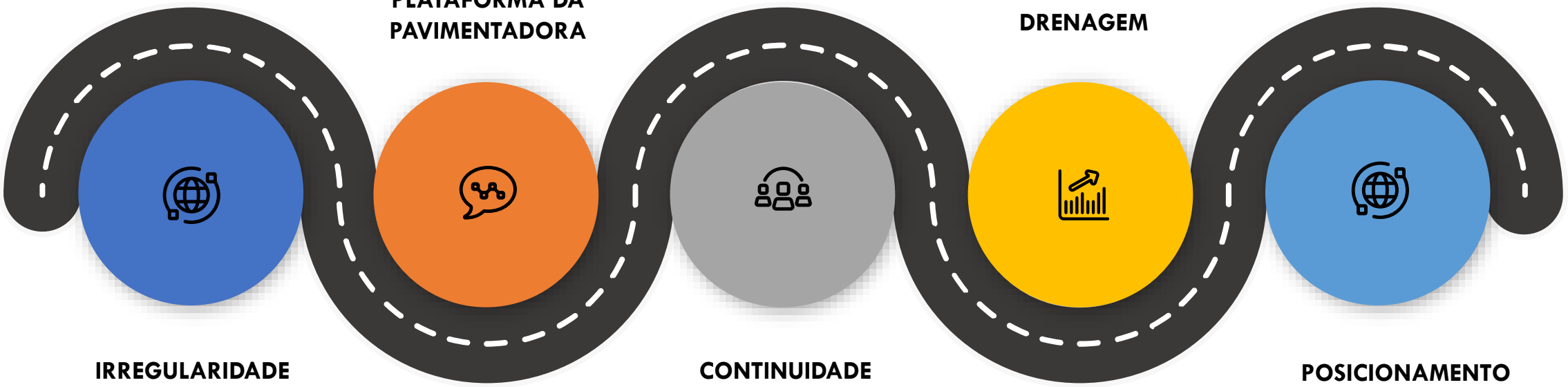
✓ Execução de cepilhamento na pista existente para reduzir IRI, compatibilizando com a pista nova



BR-408/PE

Aprendizados

Aspectos de projeto e obra



IRREGULARIDADE LONGITUDINAL

Processo executivo torna-se primordial, considerando o risco pela correção com cepilhamento

Garantir boa Plataforma de apoio da pavimentadora

PLATAFORMA DA PAVIMENTADORA

CONTINUIDADE

Permitir que a pavimentadora trabalhe sem parar.

Evitar projetos sem acostamento rígido, reduzindo riscos de infiltração

DRENAGEM

POSICIONAMENTO BARRAS

Garantir correto posicionamento das barras transferência

Futuros empreendimentos

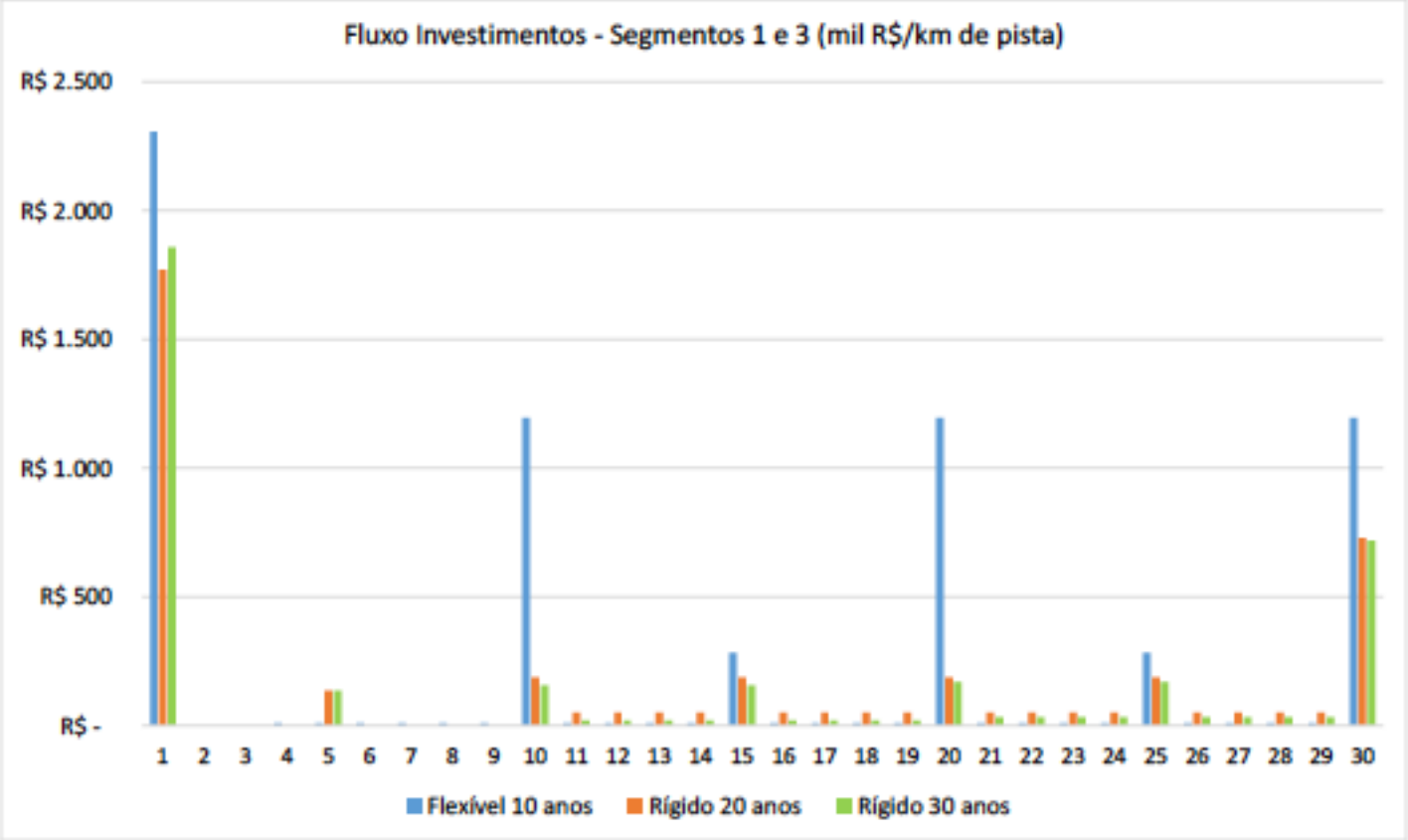
BR-135/MA

Fluxo de Investimentos de Cada Alternativa

SEGMENTOS 1 E 3		TOTAL
Flexível 10 anos	Implantação	R$ 2.252.866
	RL	R$ 294.075
	RP	R$ 44.266
	FS5(50%)	R$ 544.583
	FS5(50%)+H6	R$ 2.433.784
	H6 acostamento	R$ 1.073.661
	TOTAL	R$ 6.643.235

SEGMENTOS 1 E 3		TOTAL
Rígido 20 anos	Implantação	R$ 1.770.074
	Selagem de Juntas	R$ 816.000
	REC(3,2%)	R$ 1.054.611
	REC(36%)	R$ 593.219
	TOTAL	R$ 4.223.904

SEGMENTOS 1 E 3		TOTAL
Rígido 30 anos	Implantação	R$ 1.856.160
	Selagem de Juntas	R$ 816.000
	REC(1,2%)	R$ 205.986
	REC(2%)	R$ 343.310
	REC(34%)	R$ 583.627
	TOTAL	R$ 3.805.082



BR-135/MA

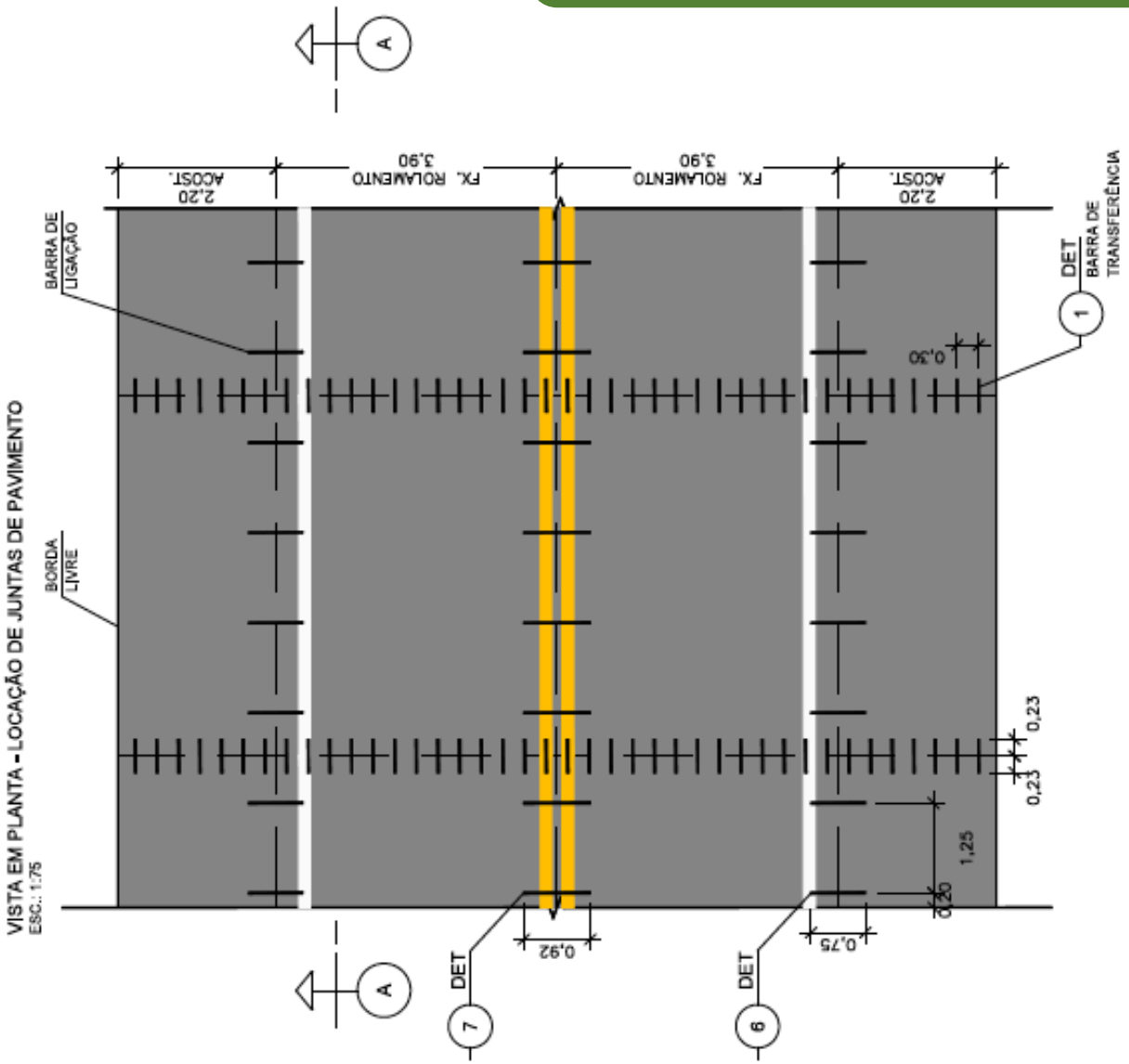
Whitetopping

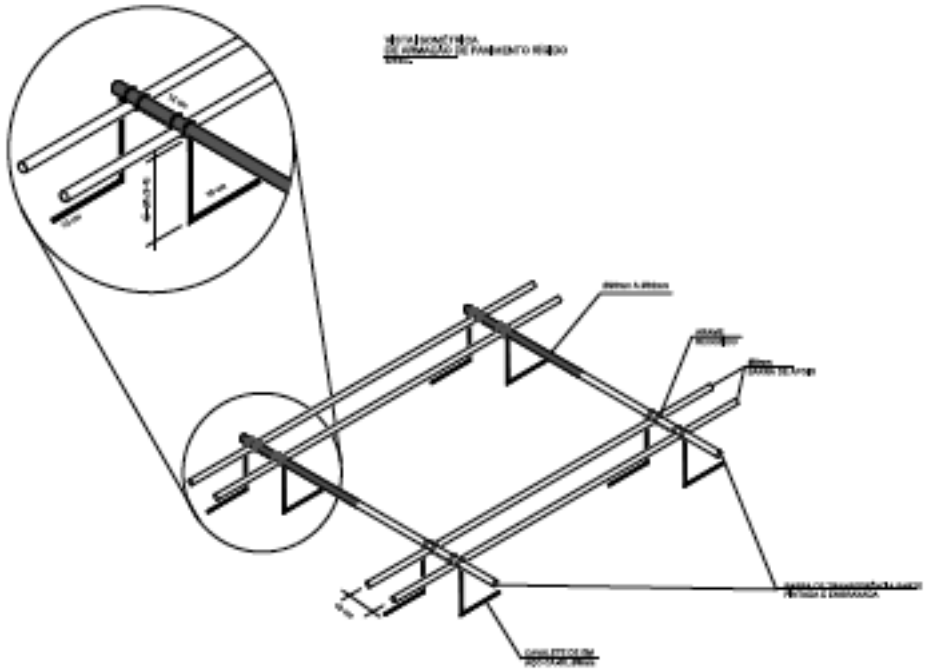
Placa de Concreto de Cimento Portland ($f_{cdM,k} \geq 4,5$ MPa)	23 cm
Reperfilagem	3 cm
Pavimento Existente	-

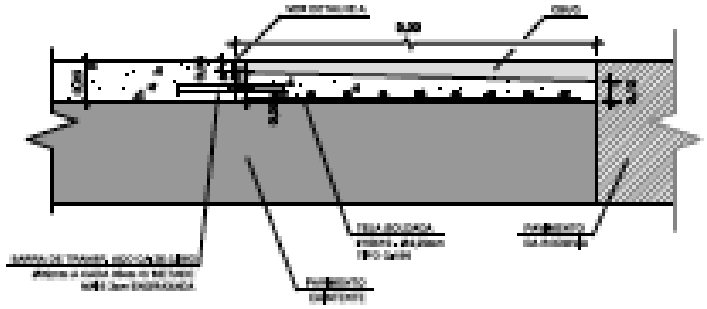
Pavimento novo

Placa de Concreto de Cimento Portland ($f_{cdM,k} \geq 4,5$ MPa)	23 cm
Concreto Compactado a Rolo ($f_{cdM,k} \geq 1,0$ MPa)	13 cm
Brita Graduada Melhorada com Cimento	15 cm
Sistema de Apoio Existente	-

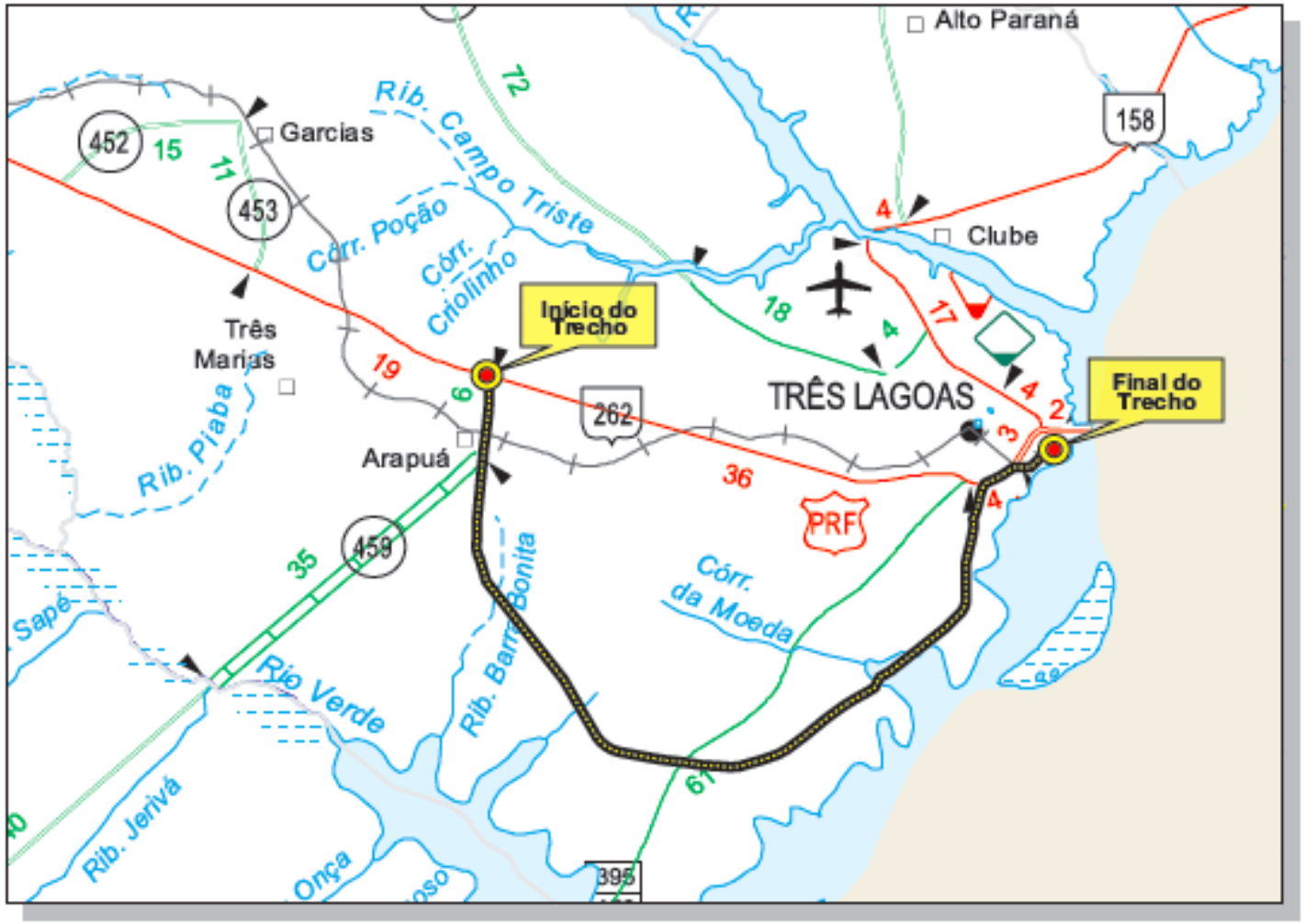
BR-135/MA

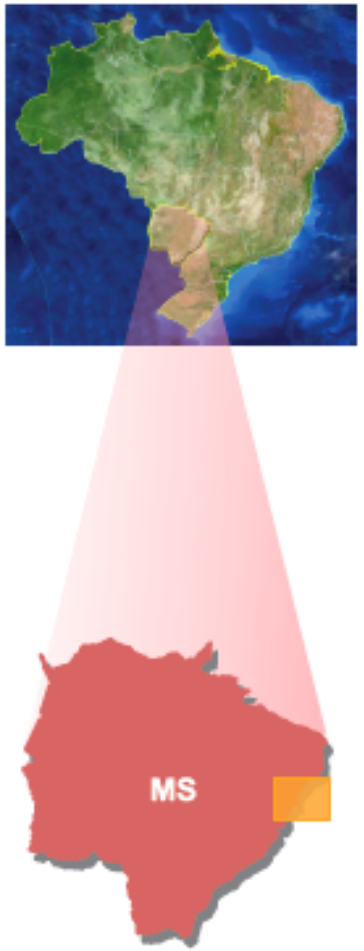

VISTA EM PLANTA - LOCAÇÃO DE JUNTAS DE PAVIMENTO
ESC.: 1:75
BORDA LIVRE
BARRA DE LIGAÇÃO
2,20 ACOST.
FX. ROLAMENTO 3,90
FX. ROLAMENTO 3,90
2,20 ACOST.
BARRA DE TRANSFERÊNCIA
DET 1
0,30
0,23
0,23
1,25
0,20
0,75
0,92
DET 6
DET 7
A
A





BR-158/MS


Alto Paraná
Garcias
Três Marias
Arapuá
Clube
TRÊS LAGOAS
Início do Trecho
Final do Trecho
Rib. Campo Triste
Córr. Poção
Córr. Criolinho
Rib. Piaba
Rio Verde
Rib. Barra Bonita
Córr. da Moeda
Rib. Jerivá
Onça
Sapé
PRF
452
453
459
262
158
395

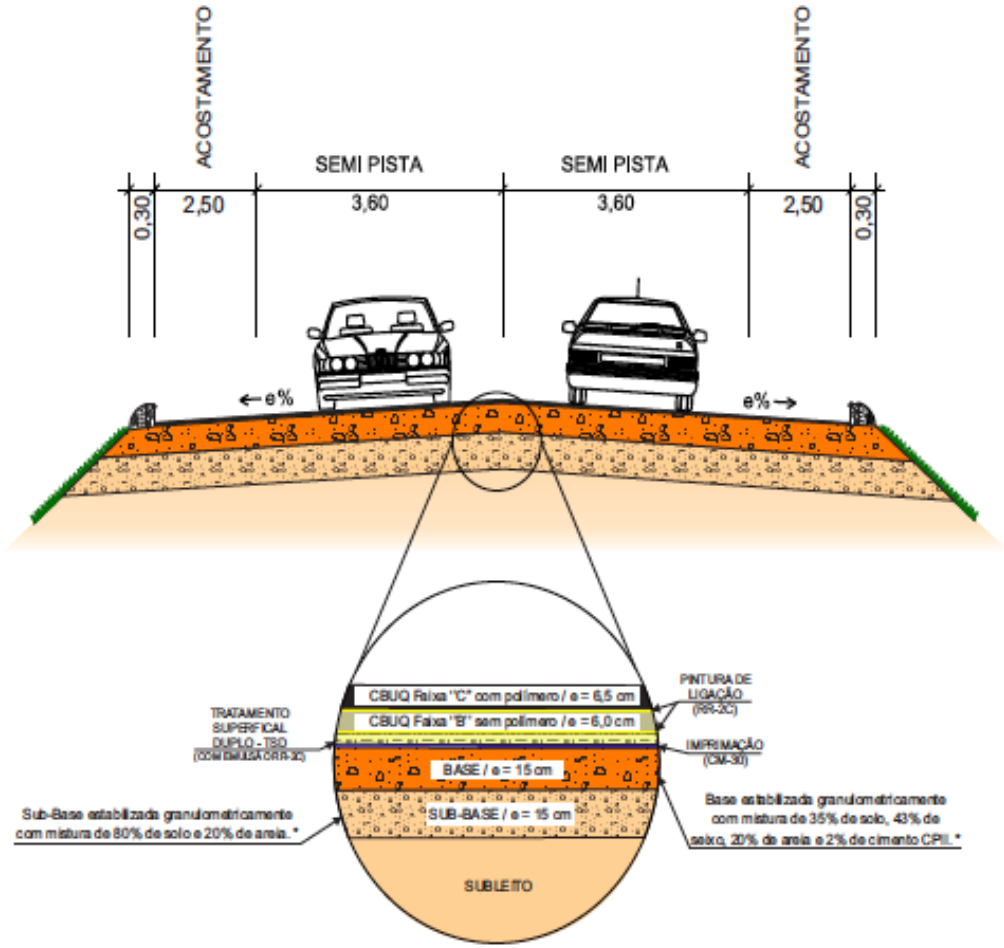

MS

BR-158/MS

27 km – N = 9.10^7 – 10 anos

R$ 165 mi, sendo 24% aquisição ligantes asfálticos

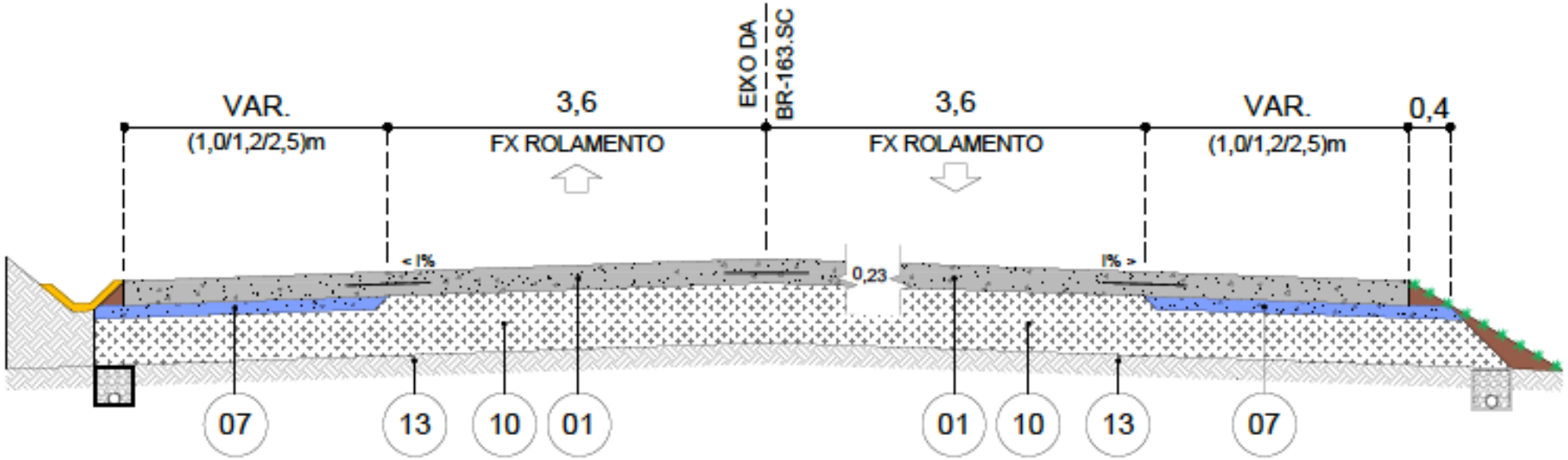
RDCi - Executor propondo mudança para pavimento rígido



BR-163/SC

PISTA PRINCIPAL

ACOSTAMENTO + FAIXA DE ROLAMENTO + ACOSTAMENTO
PAVIMENTO TIPO 1 (WHITETOPPING)



BR-163/SC

DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO DE CONCRETO
MÉTODO DA PCA/84

Projeto de Pavimento Rígido BR-163/SC - Whitetopping

Espessura 23 cm
k_{sist} 101 MPa/m
Resistência característica à tração na flexão, $f_{ctM,k}$ 4,5 MPa

Juntas com BT: sim x não ___
Acostamento de concreto: sim x não ___
Período de Projeto: 20 anos
Fator de segurança de cargas, Fsc 1,3

Cargas por eixo, (tf)	Cargas por eixo x Fsc (tf)	Número de repetições previstas	ANÁLISE DE FADIGA		ANÁLISE DE EROSÃO	
			Número de repetições admissíveis	Consumo de fadiga (%)	Número de repetições admissíveis	Danos por erosão (%)
EIXO SIMPLES			Tensão equivalente: 1,05 Fator de fadiga: 0,233		Fator de erosão: 2,18	
11,0	14,3	18.748.795	ilimitado	0%	25.000.000	75%
6,6	8,6	14.689.780	ilimitado	0%	ilimitado	0%
EIXO DUPLO			Tensão equivalente: 0,89 Fator de fadiga: 0,197		Fator de erosão: 2,24	
18,7	24,3	17.863.375	ilimitado	0%	ilimitado	0%
EIXO TRIPLO			Tensão equivalente: 0,70 Fator de fadiga: 0,156		Fator de erosão: 2,29	
28,1	12,2	2.808.340	ilimitado	0%	35.000.000	8%
			TOTAL	**0%**	**TOTAL**	**83%**

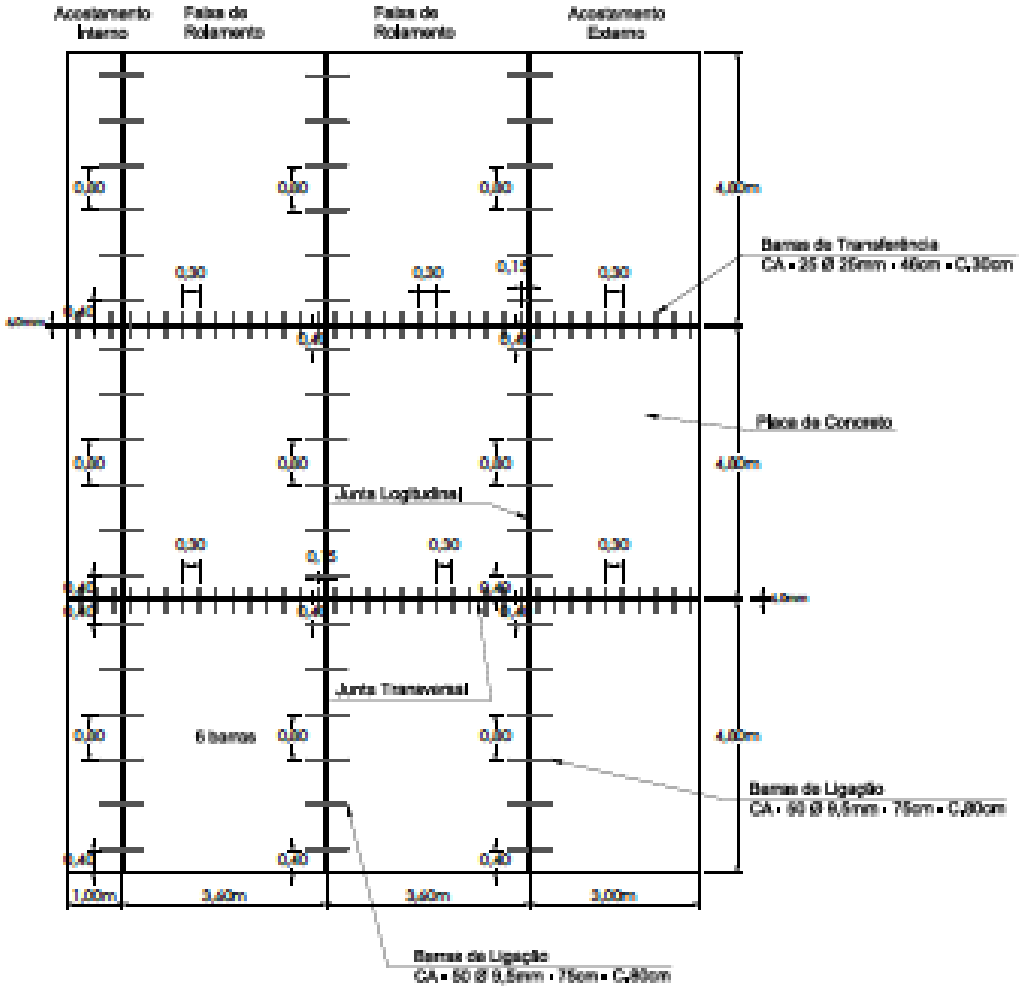
23 cm

R$ 210 mi, sendo 40% restauração do pavimento

RDCi – Anteprojeto já previa restauração com whitetopping

BR-230/PB

Detalhe Geral do Pavimento Rígido (Pistas Principais da BR)

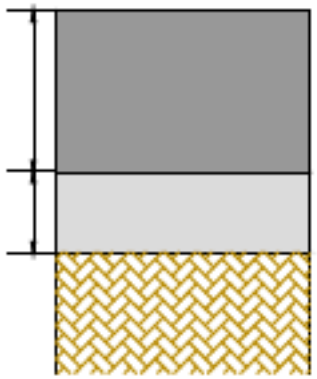


Detalhe 01 - Pistas Principais BR-230 e Acostamentos Interno (1,00m) e Externo (3,00m)

Revestimento 20 e 21cm
Concreto

Sub-base 10cm
CCR

Subleito



BR-230/PB

- RDCi – Anteprojeto com pavimento flexível e base BGTC – 40 km
- R$ 514 mi referenciais, sendo 33% pavimento e 12% aquisição ligantes asfálticos
- R$ 307 mi contratado

Estudo da junta longitudinal – Faixa Segurança

Motivação

DNIT Headquarters, Brasilia
December 6, 2013

DESIGN AND CONSTRUCTION ASPECTS OF PCC PAVEMENTS – BR 101

Shiraz Tayabji
Applied Research Associates, Inc.
Elkridge, Maryland, USA

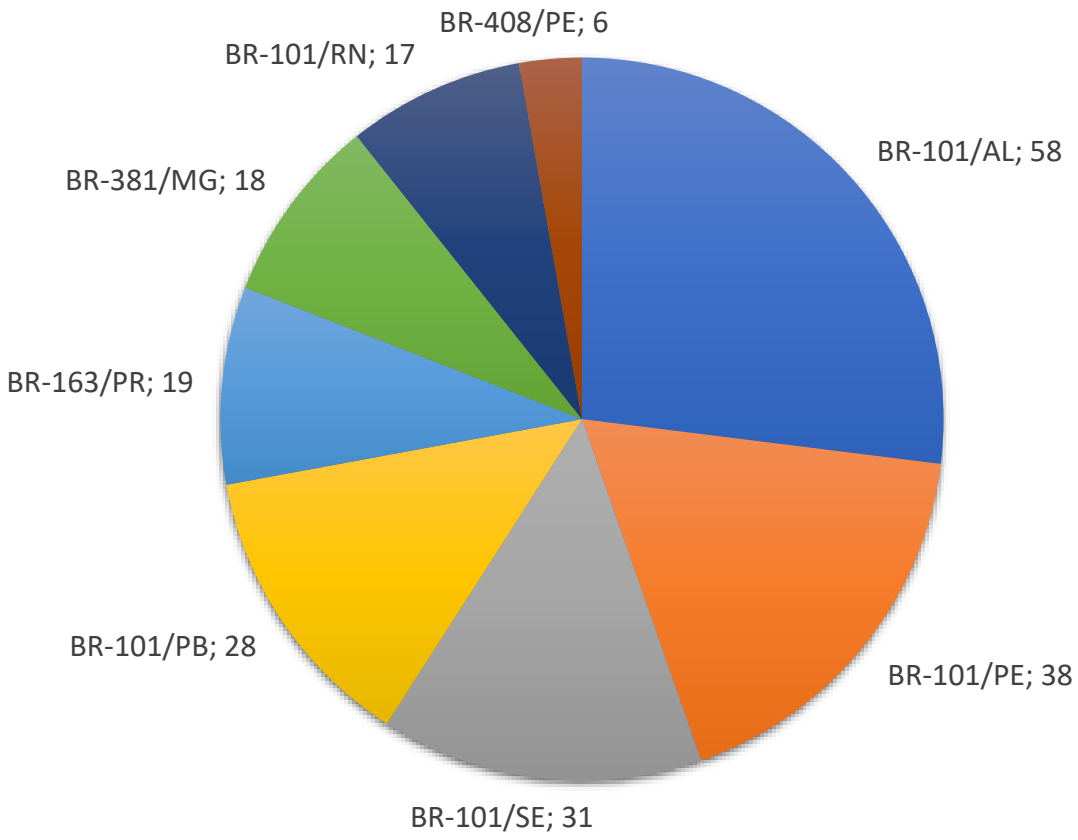
Site Visits Overview – Shoulder Joint

Fonte: Arquivo pessoal

Observações preliminares

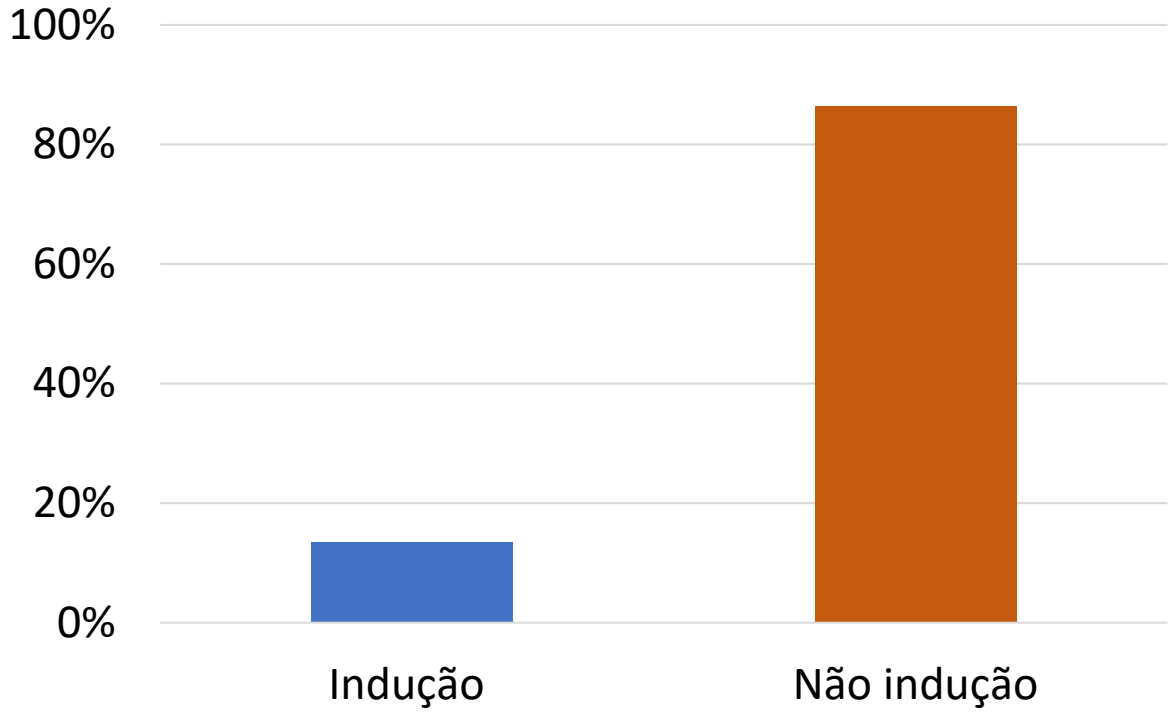
Fonte: BR-101/NE - Arquivo pessoal

Realização de sondagens em 8 empreendimentos – 215 amostras



Realização de sondagens em 8 empreendimentos – 215 amostras

Realização de sondagens em 8 empreendimentos – 215 amostras



Próximos passos

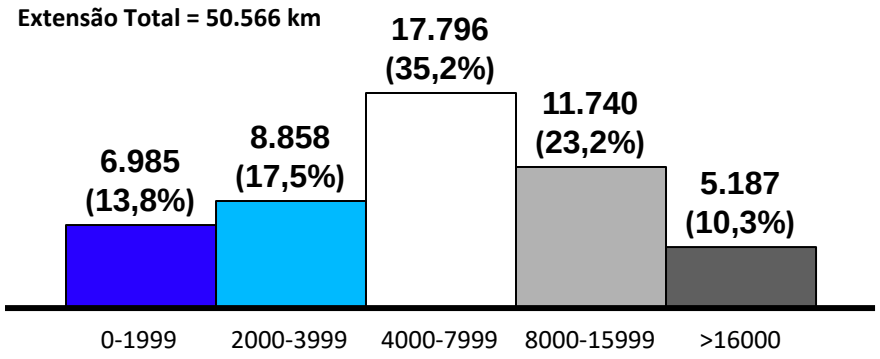
- Finalização do Relatório Técnico do IPR
- Acompanhamento segmentos experimentais
- Propostas em novos projetos

Qual o tamanho da nossa demanda por novas rodovias?

Rodovias existentes

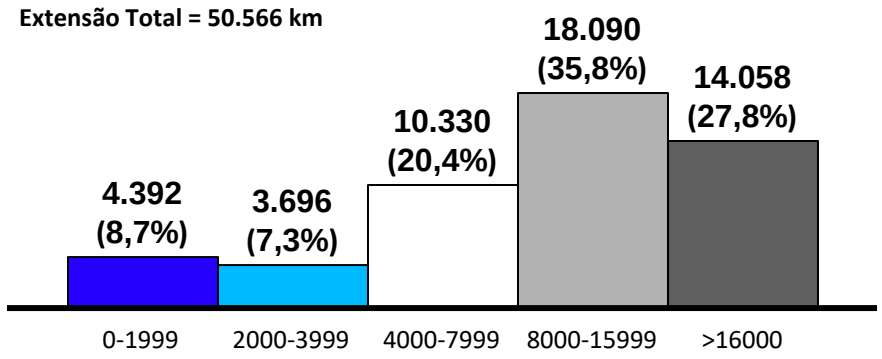
Volume Médio Diário (VMD) x Extensão (km) – Ano 2015

Extensão Total = 50.566 km



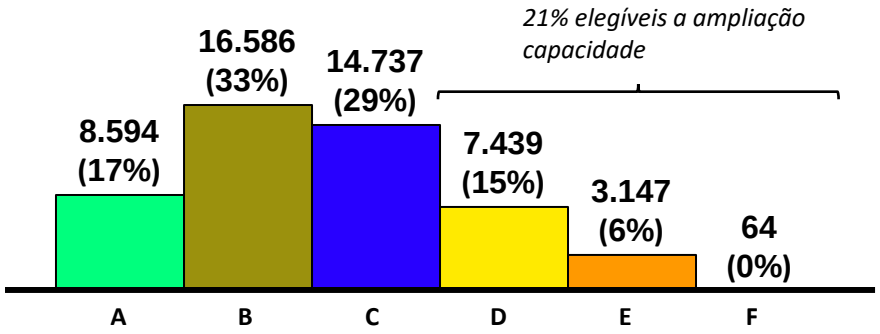
Volume Médio Diário (VMD) x Extensão (km) – Ano 2045

Extensão Total = 50.566 km



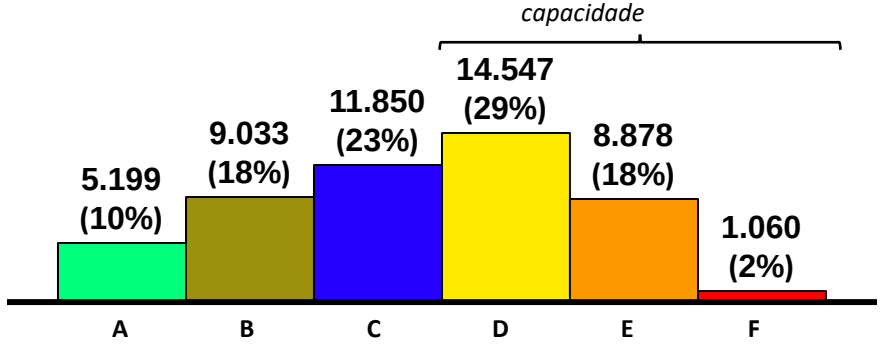
Nível de Serviço x Extensão (km) – Ano 2015

Extensão Total = 50.566 km



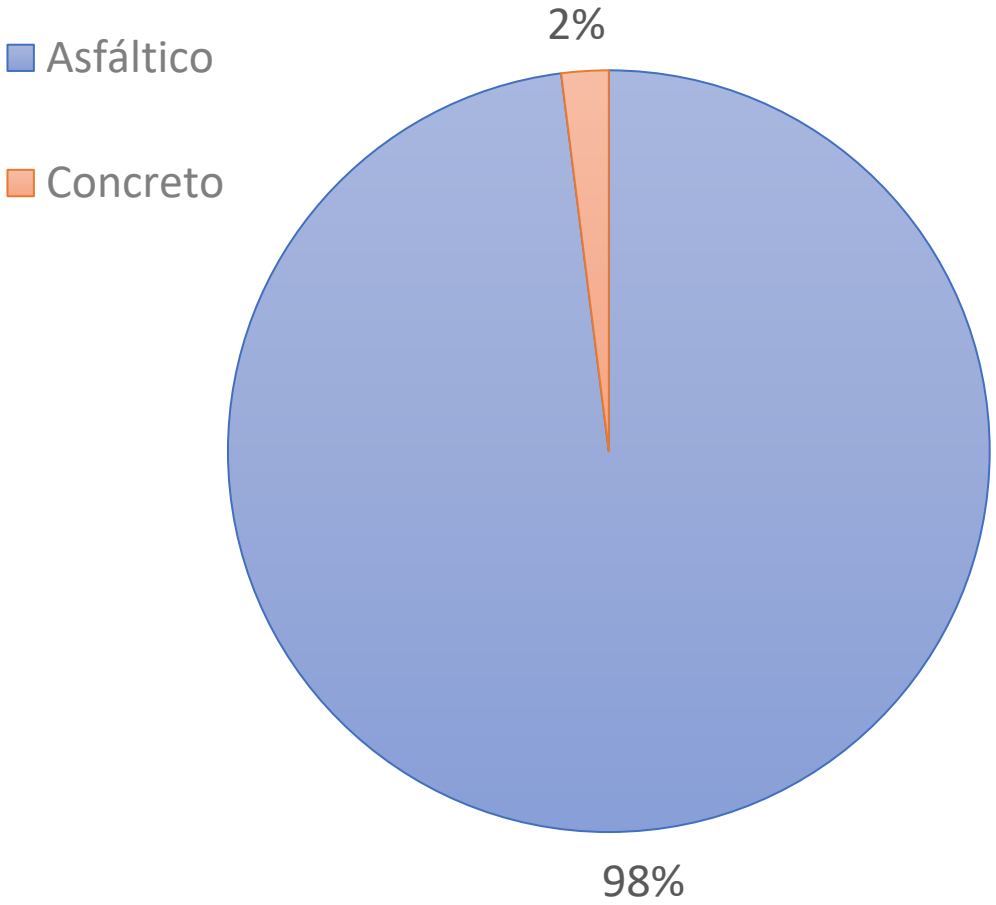
Nível de Serviço x Extensão (km) – Ano 2045

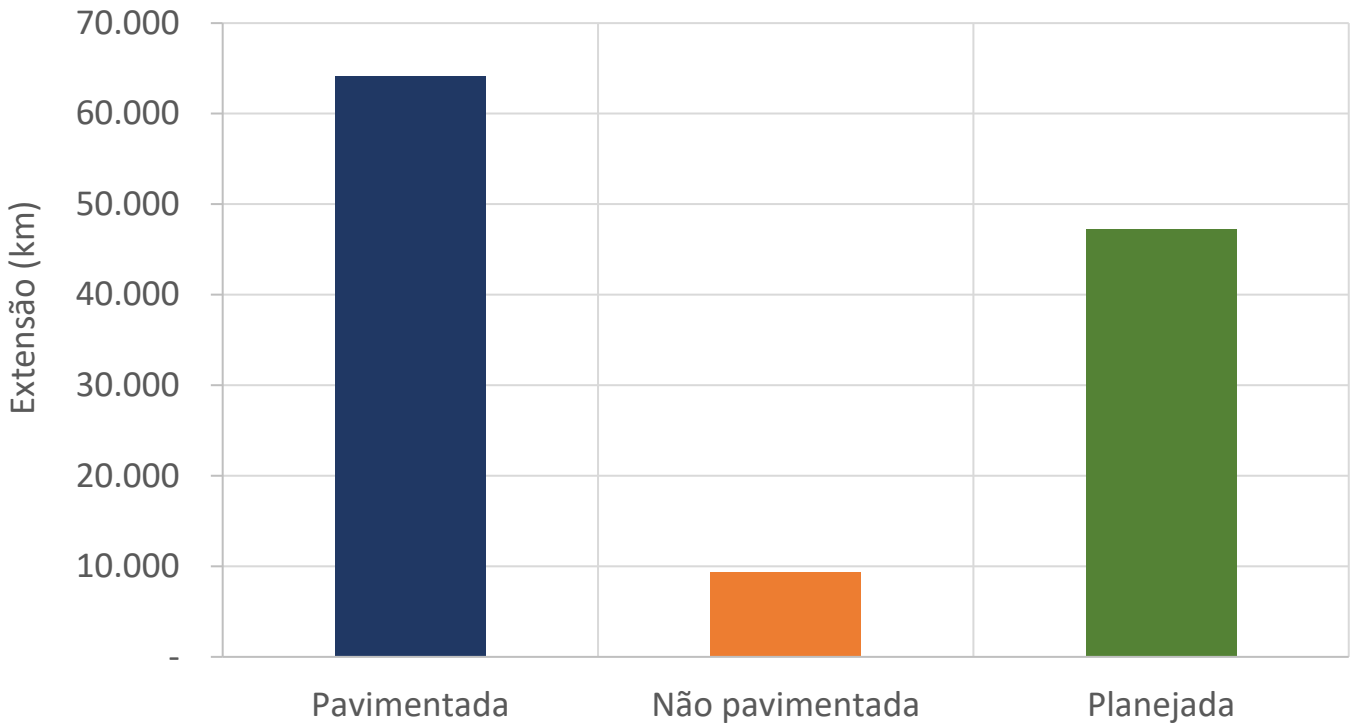
Extensão Total = 50.566 km



Fonte: BNDES – FEP Rodovias

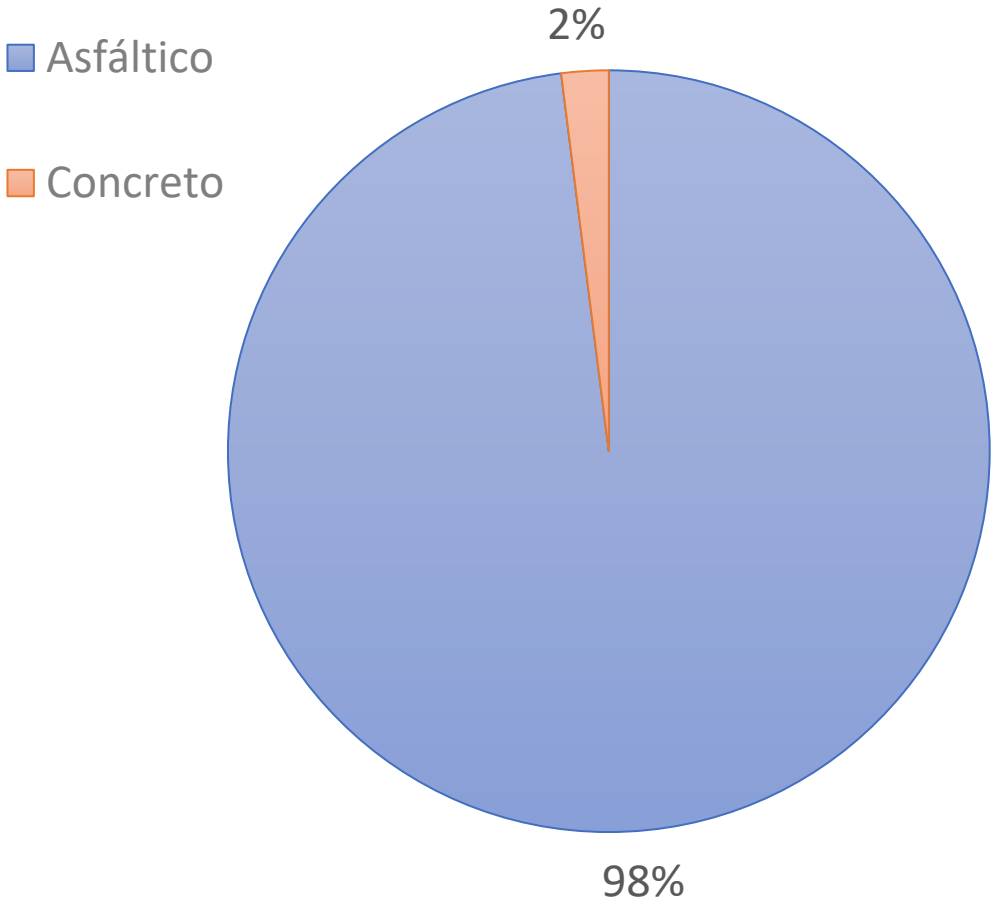
Atual cenário no âmbito federal





Fonte: DNIT/DPP

Atual cenário no âmbito federal



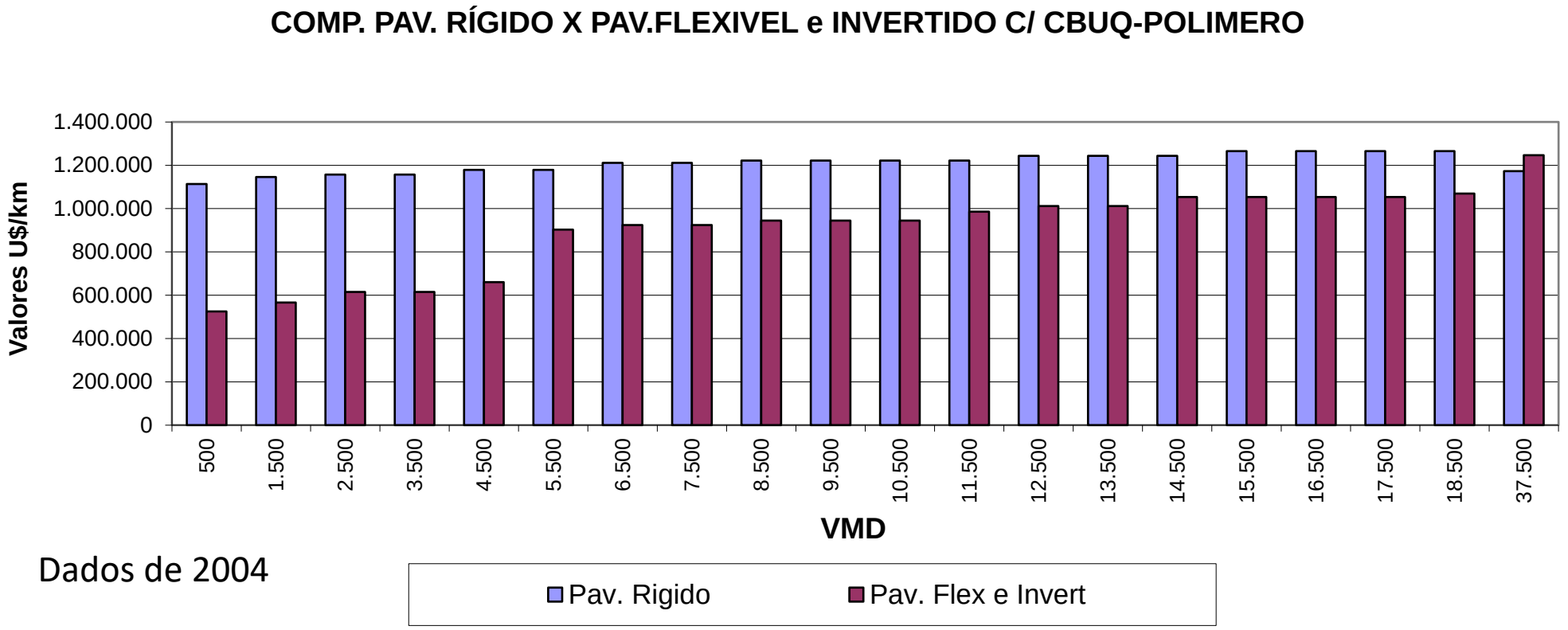
Fonte: DNIT/DPP

36.000 km EVTEAs

- 10.000 km implantações
- 2.500 km de contornos
- 7.000 km adequações
- 1.600 km duplicações

Questões econômicas

Análise comparativa 2004 – BR-101/NE



Dados de 2004

Custo Médio Gerencial - DNIT

Região: *Norte*

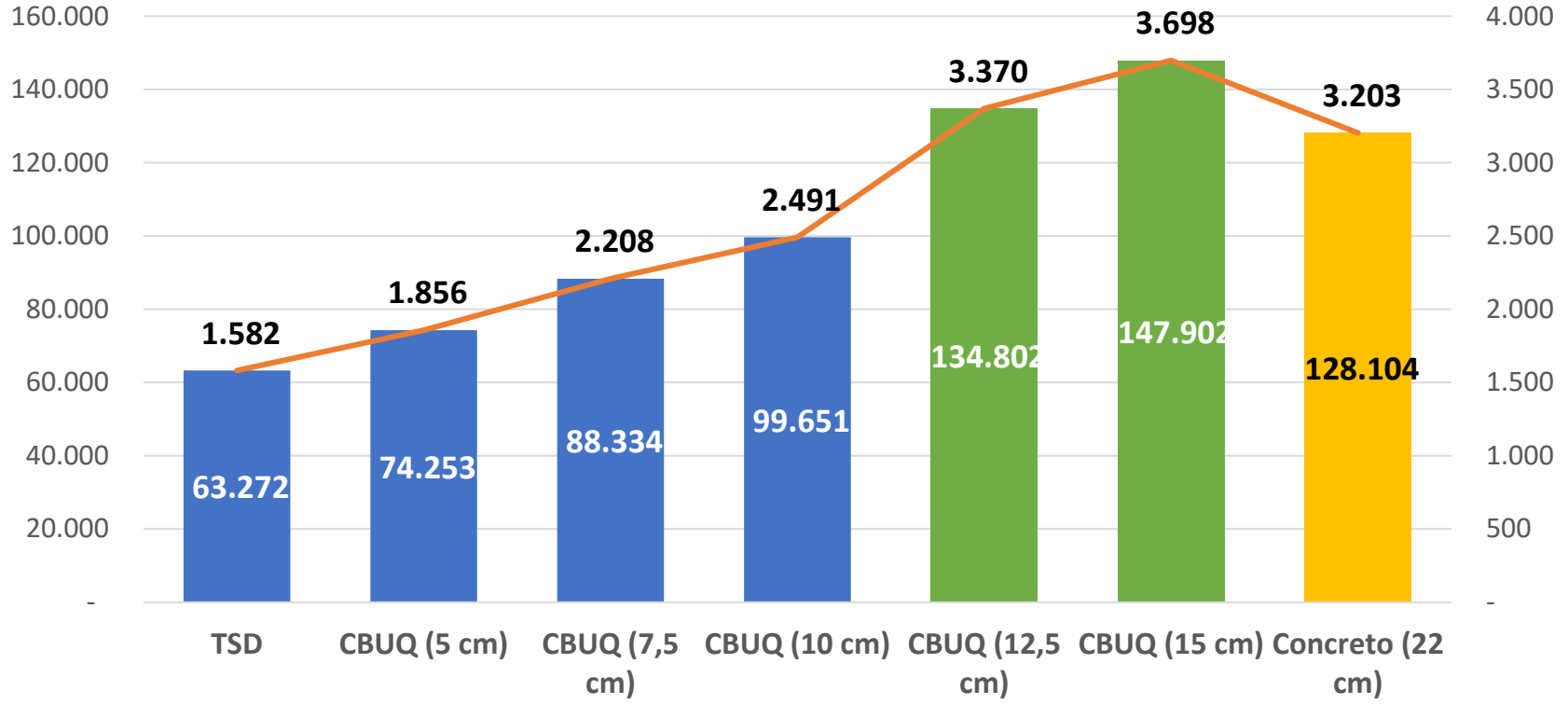
Extensão: *40 km*

Duração: *18 meses*

Relevo: *80% Plano 20% Ondulado*

Classe da via: *I-B*

Solução-tipo: *A - G*

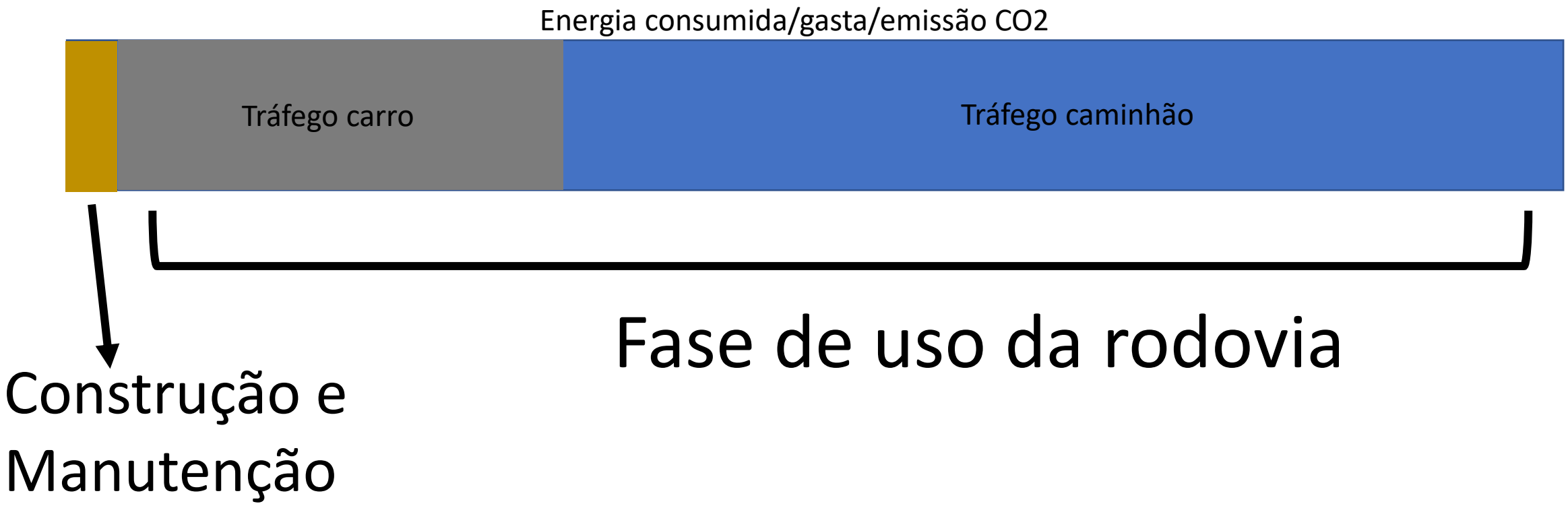


Preços em milhares de reais (ref. janeiro/2019)

Total (R$)

Questões ambientais

Qual o foco a ser seguido?



Obrigado!

DNIT 20 anos

DNIT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA

PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL