

4.4 – PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO

***4.4.1- ESTUDOS DE AVALIAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO
PAVIMENTO EXISTENTE E PROJETO DE RESTAURAÇÃO DO
PAVIMENTO EXISTENTE***

4.4.1. ESTUDOS DE AVALIAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO PAVIMENTO EXISTENTE E PROJETO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE

4.4.1.1. Introdução

Os estudos de avaliação do pavimento existente foram iniciados a partir de uma acurada análise das condições funcionais e estruturais, com a finalidade de permitir uma definição das características físicas (ou parâmetros de comportamento) que se mostram imprescindíveis de determinação, bem como disciplinar os trabalhos de prospecção para se determinar as constituições físicas representativas das estruturas existentes. A adoção desta estratégia de avaliação, que culmina com a definição e o estabelecimento de diretrizes de trabalhos pertinentes a Projetos de Restauração do Pavimento, tem por objetivo evitar sobreposições e/ou lacunas importantes nos levantamentos a serem efetuados.

Por outro lado, face à importância naturalmente assumida, promoveu-se, concomitantemente à primeira visita de inspeção técnica, o levantamento histórico do pavimento existente, buscando-se fundamentalmente informações relativas à data de entrega do pavimento ao tráfego usuário, às intervenções de manutenção corretiva já realizadas e às características do tráfego incidente. Quanto aos parâmetros que podem vir a permitir uma perfeita avaliação do comportamento do pavimento, sabe-se que se enquadram eles em duas grandes linhagens, definidas pelas **características funcionais** (características superficiais, de deformações permanentes e de deformabilidade) e pelas **características estruturais** (perfil constitutivo, espessura das camadas, módulos de rigidez/resiliência e coeficientes de Poisson).

Relativamente às **características funcionais**, traduzidas pelas características de degradação superficial, de deformação permanente e de deformabilidade elástica, sabe-se ser de fundamental importância promover seus levantamentos e suas avaliações, visto condicionarem elas, de forma notável e dominante, a natureza e o tipo - não a magnitude - de medidas corretivas a serem preconizadas. Quanto às **características estruturais** do pavimento, julga-se de fundamental importância suas determinações visto que, para além de permitirem uma adequada avaliação da capacidade de carga do conjunto pavimento - solo de fundação, poderiam elas auxiliar, quando consideradas concomitantemente com as características funcionais, na definição das causas mais prováveis e da sede das manifestações de ruína verificadas; de igual modo, permitiriam ainda a identificação de eventuais segmentos que, embora externando adequadas características funcionais, pudessem apresentar propensão ao colapso prematuro e repentino. No caso específico, tendo em conta o atendimento às normas oficiais, selecionou-se a técnica **DNIT-006/2003 – PRO** que permite definir o estado do pavimento através da quantificação numérica e da distribuição de severidade das diversas manifestações de ruína: esta norma é a preconizada para avaliação dos pavimentos a serem reforçados através da aplicação dos métodos de dimensionamento de reforços de pavimentos normatizados pelo DNIT.

Entretanto, no caso específico, julgou-se prudente aplicar também uma outra metodologia de avaliação baseada em análises individuais e distintas das **condições de degradação superficial** (fissuras, panelas, remendos, desgaste, migrações *per ascensum*, escorregamentos do revestimento betuminoso, etc.), das **condições de deformação permanente** (irregularidade longitudinal, flechas nas trilhas de roda, afundamentos localizados e nas trilhas e as deformações permanentes atribuíveis à consolidação diferencial e/ou à ruptura de maciços terrosos) e das **condições de deformabilidade elástica** dos pavimentos rodoviários a avaliar.

Esta metodologia, denominada **Método Paragon**, regida por um procedimento bastante prático e objetivo, define um sistema de codificação numérica integrada e estabelece uma **linguagem comum e universal** para a caracterização dos pavimentos analisados, independentemente das condições ou da região aonde se processe a análise. Por outro lado, apresentando um caráter extremamente inovador, define-se, através deste processo de avaliação por família de características físicas, um **Código de Sanidade** do pavimento avaliado, o qual permite estabelecer, com a devida acurácia, o verdadeiro **diagnóstico do pavimento**.

Assim considerando, no âmbito do desenvolvimento do presente Projeto de Restauração, julgou válida a aplicação – paralela e complementar às metodologias preconizadas pelo DNIT – da metodologia Paragon para avaliação, diagnóstico e dimensionamento de pavimentos, obviamente que de forma individualizada, sem qualquer miscigenação com as metodologias oficiais do DNIT.

4.4.1.2. Auscultação e Avaliações Funcional e Estrutural de Pavimentos Rodoviários

4.4.1.2.1. Avaliação do Pavimento pela Norma DNIT-006/2003-PRO

No âmbito dos métodos oficiais do DNIT, a avaliação objetiva do pavimento deverá ser realizada de acordo com a Norma DNIT-006/2003-PRO - Avaliação Objetiva da Superfície de Pavimentos Flexíveis e Semi-Rígidos (antigo PRO-008/94), a qual deve ser processada através do levantamento da ocorrência de manifestações de ruína em segmentos-testemunha com 6,0 metros de comprimento (3,0 metros a vante e 3,0 metros a ré em cada estação de trabalho) e largura igual à da faixa de rolamento, espaçados de 20,0 metros e posicionados alternadamente em relação às faixas de tráfego. Por essa metodologia, os resultados obtidos através de um inventário das condições superficiais possibilitam o cálculo das

frequências absoluta e relativa da ocorrência de cada tipo de defeito detectado – em cada segmento homogêneo – que permite, em função do peso ou da responsabilidade do defeito considerado, promover o cálculo de seu Índice de Gravidade Individual (IGI); seguidamente, através da soma dos índices individuais, promove-se o cálculo do Índice de Gravidade Global (IGG), o qual se propõe a ser o tradutor da severidade dos defeitos verificados, ou seja, da serventia do pavimento existente.

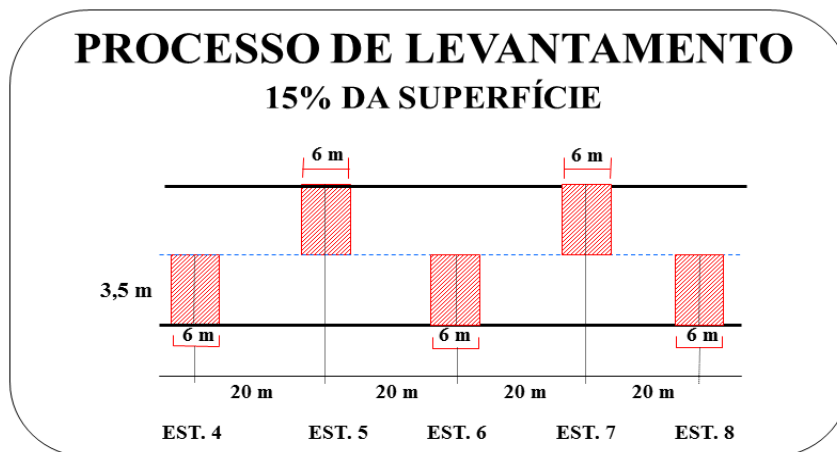


Figura 1 – Inventário de Superfície – Área de Avaliação

A caracterização do estado superficial dos pavimentos processa-se portanto a partir de inventários da superfície nos quais se anota a detecção de defeitos (ocorrências) e suas respectivas identificações; no âmbito dos trabalhos usuais e de aplicação corrente, as manifestações de ruína são definidas de acordo com a terminologia preconizada na norma DNIT 005/2003-TER, avaliadas em estacas alternadas ao longo do trecho e registradas no formulário de “Inventário do Estado da Superfície do Pavimento” juntamente com o levantamento das flechas nas trilhas de roda conforme indicado na planilha apresentada a seguir:

INVENTÁRIO DO ESTADO DA SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO																							
Estaca ou km	Seção Terrap.	OK	Trincas						Afundamentos				Outros Defeitos						Trilhas de Roda		Observações:		
			Isoladas			Interligadas			Plástico		Consolid.		Outros Defeitos						Trilhas de Roda				
			F1	TTC	TTL	TLC	TLL	TRR	FC-2		FC-3		ALP	ATP	ALC	ATC	O	P	E	EX		D	R
						J	TB	JE	TBE														
0																							
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							

Figura 2 – Formulário do Inventário do Estado da Superfície do Pavimento

4.4.1.2.2. Determinação do Índice de Gravidade Global

Para aplicação da presente metodologia, as ocorrências inventariadas são divididas em oito itens que se diferenciam pela natureza do defeito:

- Item 1. "Trincas isoladas FI, TTC, TTL, TLC, TLL, TRR"
- Item 2. (FC - 2) J, TB
- Item 3. (FC - 3) JE, TBE
- Item 4. ALP, ATP, ALC, ATC

- Item 5. O, P, E
- Item 6. EX
- Item 7. D
- Item 8. R

Em seguida é definida a frequência absoluta (f_a) que corresponde ao número de vezes em que cada ocorrência foi verificada no segmento homogêneo e posteriormente é calculada a frequência relativa (f_r) a partir da equação:

$$f_r = \frac{f_a \times 100}{n}$$

onde:

- f_r – frequência relativa;
- f_a – frequência absoluta;
- n – número de estações inventariadas dentro do segmento homogêneo;

Por fim são realizados os cálculos do Índice de Gravidade Individual (IGI) de cada um dos oito grupos de patologias acima definidos *para cada segmento homogêneo*, utilizando um fator de ponderação – também denominado “fator de gravidade” – correspondente a cada tipo de ocorrência através da equação:

$$IGI = f_r \times f_p$$

onde:

- f_r – frequência relativa;
- f_p – fator de ponderação (definidos conforme indicado no quadro apresentado a seguir);

QUADRO 1 FATORES DE PONDERAÇÃO		
Ocorrência Tipo	Codificação de ocorrência de acordo com a Norma DNIT 005/2002-TER “Defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos – Terminologia”	Fator de Ponderação (f_p)
1	Fissuras e Trincas Isoladas (FI, TTC, TTL, TLC, TLL e TRR)	0,2
2	FC-2 (J e TB)	0,5
3	FC-3 (JE e TBE)	0,8
4	ALP, ATP e ALC, ATC	0,9
5	O, P, E	1,0
6	EX	0,5
7	D	0,3
8	R	0,6

NOTA: Para efeito de ponderação quando em uma mesma estação foram constatadas ocorrências de trincas tipos 1, 2 e 3, só serão consideradas as do tipo 3 para o cálculo da frequência relativa em porcentagem (f_r) e Índice de Gravidade Individual (IGI); do mesmo modo, quando forem verificadas ocorrências dos tipos 1 e 2 em uma mesma estação, só deverão ser consideradas as trincas tipo 2.

As flechas nas trilhas de roda interna e externa (TRI e TRE) medidas e apresentadas no Inventário de Superfície, são elas utilizadas a partir do cálculo de suas respectivas médias (\bar{x}) e da variância (σ^2), *uma medida com a qual se tenta avaliar quão distantes os valores estão da média*; nesse caso, a proposta é de se avaliar todos os valores de um segmento homogêneo e não apenas uma “amostra”, tratando-se, portanto, do cálculo da **variância populacional**.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

onde:

- \bar{x} – média aritmética dos valores das flechas medidas (TRI e TRE);
- x_i – valores individuais;
- σ – desvio padrão dos valores das flechas medidas (TRI e TRE);
- σ^2 – variância dos valores das flechas medidas (TRI e TRE);

Na sequência os resultados da média e da variância são ponderados conforme critério abaixo, com o intuito de se obter o cálculo do IGI das médias das flechas e do IGI das médias das variâncias das flechas:

- se a média aritmética das flechas for ≤ 30 mm, o fator de ponderação é igual a 4/3; se maior, o IGI = 40;
- se a média das variâncias for ≤ 50 , o fator de ponderação é igual a 1,0; se maior, o IGI = 50.

..strata.. ENGENHARIA		PLANILHA DE CÁLCULO DO ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL (IGG) - DNIT 006/2003-PRO					
RODOVIA:		EXTENSÃO:				Seg. homogêneo:	
TRECHO:						Estaca inicial	Estaca final
SUBTRECHO:							
Item	Natureza do Defeito	Frequência absoluta	Frequência abs. considerada	Frequência relativa	Fator de Ponderação	Índice de gravidade individual	Obs.
1	Trincas isoladas FI, TTC, TIL, TLC, TLL, TRR				0,2		
2	(FC - 2) J, TB				0,5		
3	(FC - 3) JE, TBE				0,8		
4	ALP, ATP, ALC, ATC				0,9		
5	O, P, E				1,0		
6	EX				0,5		
7	D				0,3		
8	R				0,6		
9	Média aritmética dos valores médios das flechas medidas em mm nas TRI e TRE						
10	Média aritmética das variâncias das flechas medidas em ambas as trilhas						
Nº TOTAL DE ESTAÇÕES - n =					IGG =		
					CONCEITO:		
1A - IGI = F x 4/3 quando F \leq 30		2A - IGI = Fv quando Fv \leq 50					
1B - IGI = 40 quando F > 30		2B - IGI = 50 quando F > 50					

Figura 3 – Planilha de Cálculo do IGG

Finalmente, calcula-se o Índice de Gravidade Global através da soma de todos os Índices de Gravidade Individuais (IGI):

$$IGG = \sum IGI$$

Com a finalidade de conferir ao pavimento inventariado um conceito que retrate o grau de degradação verificado, o DNIT estabeleceu a correspondência indicada no quadro apresentado a seguir:

QUADRO 2 CONCEITOS DE DEGRADAÇÃO DO PAVIMENTO EM FUNÇÃO DO IGG	
CONCEITO	LIMITES DO IGG
Ótimo	0 - 20
Bom	20 - 40
Regular	40 - 80
Ruim	80 - 160
Péssimo	> 160

Os resultados obtidos são apresentados em Capítulos específicos constantes no Volume 5 – Anexos.

4.4.1.2.3. Segmentação Homogênea segundo os Métodos de Dimensionamento do DNIT

Para a identificação dos segmentos em que o pavimento evidencia comportamentos homogêneos, ou seja, distintos daqueles externados pelo pavimento nos segmentos dispostos anterior e posteriormente, levou-se em conta as proposições contidas em cada um dos métodos de Dimensionamento do DNIT selecionados.

Com o intuito de atender ambas as proposições das metodologias acima descritas na identificação dos segmentos em que o pavimento evidencia comportamentos homogêneos, levou-se em consideração a análise simultânea dos principais

parâmetros que caracterizam o comportamento funcional dos pavimentos, traduzidos pelas configurações das poligonais representativas de variação das deflexões reversíveis máximas, dos raios de curvatura, dos índices de irregularidades longitudinal (IRI) e transversal (flechas nas trilhas de roda- $F_{máx.}$), associadas às identificações correlatas das patologias levantadas através do inventário da superfície, das estruturas vigentes no pavimento existente, além das variações do tráfego usuário, representado pelo número N.

Os “diagramas de amplitude” das poligonais retrocitadas foram considerados inicialmente de forma individualizada e em seguida analisados conjuntamente – consideração simultânea dos diagramas de amplitude definidos – de forma visual, sem qualquer procedimento analítico ou matemático para o tratamento das variáveis; processaram-se assim as segmentações individualizadas, as quais foram analisadas a posteriori, dentro de um espectro geral, para definição dos segmentos homogêneos.

Os resultados obtidos são apresentados em Capítulos específicos constantes no Volume 5 – Anexos.

4.4.1.3. Avaliação do Pavimento pela Metodologia Paragon

Esta metodologia fundamenta-se num processo de avaliação individualizada das distintas famílias de degradação e de sua associação com a deformabilidade elástica, um *algoritmo genético* capaz de permitir a definição do estado de sanidade externado pelo pavimento e de estabelecer, com a devida acurácia, o seu diagnóstico. Para o efeito, foram concebidos procedimentos para se processar preliminarmente os diagnósticos parciais – por família de degradação e por deformabilidade elástica – e por fim, o diagnóstico global – considerando em conjunto todos os índices caracterizadores – procedimento esse que tem por missão precípua permitir a definição sequencial dos “**estados de sanidade**” externados pelo pavimento ao longo de toda a sua extensão.

Paralelamente a todo esse trabalho, considerando o tipo e a natureza das distintas manifestações de ruína, associadas às diferentes origens e formas de ocorrência, julgou-se que outras quatro modificações nos critérios usuais de avaliação superficial se faziam de importância superior:

- considerar, de forma individualizada, nas avaliações a serem efetuadas, os *distintos tipos de revestimentos asfálticos* de um pavimento, os quais abrigam manifestações de ruína por vezes completamente distintas; pelo menos numa fase inicial, julgou-se suficiente considerar, de forma particularizada, os revestimentos tipos *Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ* e os tratamentos superficiais por penetração, notadamente os do tipo *Tratamento Superficial Duplo – TSD*;
- promover as avaliações dos defeitos ocorrentes *em contínuo*, através de **processos de varredura**, ao longo de todo o trecho, declinando os levantamentos efetuados por meio de processos por amostragem, de estaca em estaca, como tem sido preconizado pelo DNIT; este procedimento último, por ser processado de forma pontual, não traduz, com a devida acurácia, o verdadeiro grau de degradação externado pelo pavimento;
- promover avaliações dos defeitos por faixas de tráfego individualizadas, procedimento esse que evita a miscigenação de estados de sanidade - por vezes completamente distintos - com a obtenção de valores “médios”; pelos critérios oficiais os resultados dos levantamentos processados nas faixas direita e esquerda são tratados conjuntamente, sem qualquer particularização;
- promover análises do pavimento estaca por estaca - e não mais por meio de segmentos homogêneos como preconizado nos procedimentos retrocitados - haja vista que a possibilidade de se poder quantificar as ocorrências de defeitos através de “varredura métrica” – metro a metro – permite a quantificação numérica e percentual dos defeitos em universos de análise correspondentes a 20 m.

Destarte, expõe-se a seguir, de forma simplificada o desenvolvimento da metodologia – apresentada de forma detalhada na Memória Justificativa – o qual se fundamenta na consideração de diferentes famílias de características comportamentais – degradação superficial, deformação permanente e deformabilidade elástica – e tem em conta, de forma diferenciada, os pavimentos revestidos com *concretos asfálticos usinados a quente* e com *tratamentos superficiais*.

4.4.1.3.1. Avaliação das características de degradação superficial

Na busca do um procedimento novo, que se mostrasse competente o bastante para definir os distintos graus de degradação e fornecer os subsídios necessários à concepção das medidas corretivas ideais, verificou-se que a base de sustentação consistia na identificação das mais distintas manifestações de ruína de ocorrência superficial, considerando suas naturezas e respectivas gêneses:

QUADRO 3	
IDENTIFICAÇÃO E CODIFICAÇÃO DAS DEGRADAÇÕES SUPERFICIAIS	
(REVESTIMENTO-TIPO: CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE)	
Natureza da Ocorrência Superficial	Codificação
Revestimento Destruído	RD
Fissuramento Classe 1	FC1
Fissuramento Classe 2	FC2
Fissuramento Classe 3	FC3
Bombeamento de Água com Finos	BAF
Remendo Padrão	RP
Remendo Emergencial	RE
Exsudação	EX
Desgaste Acentuado	D
Desagregação	DEG
Pelada	PL
Panela	P
Espelhamento	ESP
Rugosidade Deficiente	TX
Polimento das Asperezas	PA
Lama Asfáltica	L
Fresagem	FR

QUADRO 4	
IDENTIFICAÇÃO E CODIFICAÇÃO DAS DEGRADAÇÕES SUPERFICIAIS	
(REVESTIMENTO-TIPO: TRATAMENTO SUPERFICIAL)	
Natureza da Ocorrência Superficial	Codificação
Revestimento Destruído	RD
Estrias Generalizadas	EG
Estrias na Trilha de Roda	ET
Remendo Emergencial	RE
Panela	P
Bacias de Acumulação de Água	BCA
Exsudação na trilha de Roda	EXT
Exsudação Generalizada	EXG
Desgaste Acentuado	D
Fissuração por Deformação Plástica Excessiva	FDP
Fissuração por Deformação de Consolidação	FDC
Desagregação	DEG
Degradação Generalizada no PIV Côncavo	CV
Degradação Generalizada no PIV Convexo	CX
Degradação Generalizada em Zonas de Acumulação de água	ZA
Erosão de Bordo	EB
Lama Asfáltica	L

Por outro lado, em face ao tipo e à natureza dos defeitos considerados, associados às suas formas de ocorrência, julgou-se indispensável promover a avaliação dos defeitos ocorrentes de *forma contínua* – através de **processos de varredura métrica** – por faixa de tráfego e por tipo revestimento asfáltico detectado ao longo de todo o trecho; este procedimento visou a eliminação das deficiências dos levantamentos pontuais por amostragem e a permissão da determinação, com a devida acurácia, do verdadeiro grau de degradação externado pelo pavimento.



Figura 4 - Processo de levantamentos das degradações superficiais por faixa de tráfego e em contínuo

Para o efeito, foram empregados equipamentos de avaliação ultramodernos, acoplados ao *Multifunction Vehicle*, o qual é dotado de um conjunto de instrumentos de auscultação de pavimentos que operam de forma integrada e simultânea. Dentre tais equipamentos se destacam:

- *Road Video Survey;*
- *Orthogonal (Straight Angle) Pavement Recorder;*
- *Perfilômetro Longitudinal a Laser;*
- *Transverso Perfilômetro a Laser.*

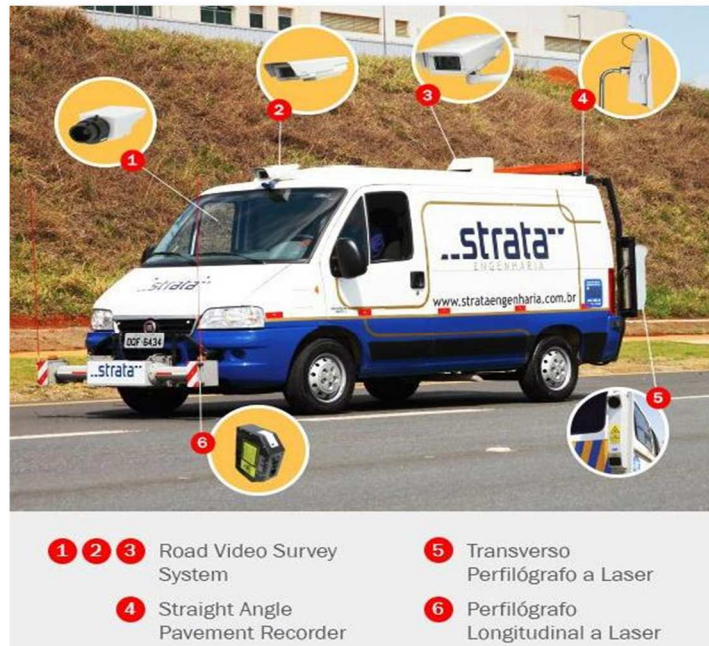


Figura 5 - MultiFunction Vehicle

Para se processar este tipo de análise mais elaborada, desenvolveu-se então um procedimento minucioso e consistente, o qual consistiu basicamente em se dividir o intervalo compreendido entre duas estacas (20,0 m) em semi-intervalos de 1,0 m e em verificar a existência dos defeitos ocorrentes em cada um dos semi-intervalos:



Figura 6 - “Varredura métrica” das degradações superficiais, por estaca e por faixa de tráfego

Seguidamente, com base na verificação de ocorrência de defeitos em cada um dos 20 semi-intervalos métricos, calcula-se a frequência absoluta - f_a de cada um deles (número de semi-intervalos métricos afetados) e em seguida a sua frequência relativa - f_r , considerando o seu percentual de ocorrência (de cada defeito) ao longo do universo de análise (20 m); como a frequência relativa é definida pela relação entre o número de vezes que o defeito foi detectado - por intervalo métrico - e o número total de metros que compõe o universo de análise, tem-se:

$$f_r = \frac{\text{número de semi - intervalos de 1,0 m afetados}}{20} \times 100$$

Por outro lado, como cada uma das manifestações de ruína consideradas apresenta, consoante as suas natureza e severidade, um determinado *peso de responsabilidade*, devem ser eles considerados na caracterização da sanidade do pavimento e, conseqüentemente, na seleção da medida corretiva requerida. Assim sendo, procurou-se conferir, a cada defeito considerado – devidamente agrupados – um *fator de ponderação*, capaz de exprimir a sua gravidade individual e relativa e, concomitantemente, a importância de seus reflexos na definição da operação corretiva a empreender.

QUADRO 5		
PESOS DE RESPONSABILIDADE ESTRUTURAL DAS DEGRADAÇÕES SUPERFICIAIS		
(REVESTIMENTO-TIPO: CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE)		
Natureza Do Defeito	Codificação	Peso de Responsabilidade
Revestimento Destruído	RD	28,0
Fissuramento Classe 1	FC1	1,0
Fissuramento Classe 2	FC2	1,5
Fissuramento Classe 3	FC3	1,6
Bombeamento de Água com Finos	BAF	1,7
Remendo Padrão	RP	0,3
Remendo Emergencial	RE	4,0
Exsudação	EX	0,7
Desgaste Acentuado	D	0,2
Desagregação	DEG	0,4
Pelada	PL	0,2
Panela	P	28,0
Erosão de Bordo	EB	*
Espelhamento	ESP	*
Rugosidade Deficiente	TX	*
Polimento das Asprezas	PA	*
Lama Asfáltica	L	*
Fresagem	FR	*

OBS.: * Defeitos superficiais sem influência no comportamento estrutural

QUADRO 6		
PESOS DE RESPONSABILIDADE ESTRUTURAL DAS DEGRADAÇÕES SUPERFICIAIS		
(REVESTIMENTO-TIPO: TRATAMENTO SUPERFICIAL)		
Natureza Do Defeito	Codificação	Peso de Responsabilidade
Revestimento Destruído	RD	32,0
Estrias Generalizadas	EG	1,7
Estrias na Trilha de Roda	ET	1,7
Remendo Padrão	RP	0,3
Remendo Emergencial	RE	4,0
Panela	P	32,0
Bacias de Acumulação de Água	BCA	0,2
Exsudação na trilha de Roda	EXT	1,7
Exsudação Generalizada	EXG	1,7
Desgaste Acentuado	D	1,0
Fissuração por Deformação Plástica Excessiva	FDP	1,7
Fissuração por Deformação de Consolidação	FDC	1,5
Desagregação	DEG	1,0
Degradação Generalizada no PIV Côncavo	CV	*
Degradação Generalizada no PIV Convexo	CX	*
Degradação Generalizada em Zonas de Acumulação de água	ZA	*
Erosão de Bordo	EB	*
Lama Asfáltica	L	*

OBS.: * Defeitos superficiais sem influência no comportamento estrutural

Assim, uma vez definida a frequência relativa de ocorrência dos defeitos manifestados ao longo do intervalo entre duas estacas, dividido em semi-intervalos de 1,0 m, e dispondo-se dos respectivos pesos de responsabilidade, pôde-se calcular um índice ponderado individual, tradutor da severidade de cada defeito, por estaca. Este **Índice de Severidade Individual** - ISI_{DS} foi definido através da expressão:

$$ISI_{DS} = \text{frequência relativa} \times \text{fator de ponderação}$$

Finalmente, dispondo-se do ISI_{DS} correspondente a cada defeito ocorrente por estaca, pôde-se definir o **Índice de Severidade Global** - ISG_{DS} , por estaca, correspondente à soma de todos os índices individuais verificados a cada intervalo de 20,0m; o valor do ISG_{DS} foi então obtido através da expressão:

$$ISG_{DS} = \sum ISI_{DS}$$

Após reflexões matemáticas e algumas avaliações analíticas, verificou-se que os intervalos globais de área afetada para ambos os revestimentos abrigavam, de maneira magistral e surpreendente, uma distribuição exata dos níveis de sanidade regida por uma lei logarítmica de base 2, ou seja, por uma progressão geométrica de razão igual 2. A análise dos resultados evidenciou uma correlação soberana entre os níveis de sanidade externados, os intervalos de variação do ISG_{DS} e os percentuais de área degradada, a qual permitiu definir a porcentagem de área comprometida para cada um dos estados de sanidade considerados:

QUADRO 7				
Correlação entre os Valores do ISG _{DS} , os Estados de Degradação Superficial e as Percentagens de Área Comprometida				
(Revestimento-Tipo: Concreto Betuminoso Usinado à Quente - CBUQ)				
Estados de Degradação Superficial	Intervalos de Variação do ISG _{DS}		Área do Pavimento Afetada (%)	
Excelente	0	- 35	0	6,25
Bom	35	- 70	6,25	12,5
Regular	70	- 140	12,5	25,0
Mau	140	- 280	25,0	50,0
Péssimo	280	- 560	50,0	100,0

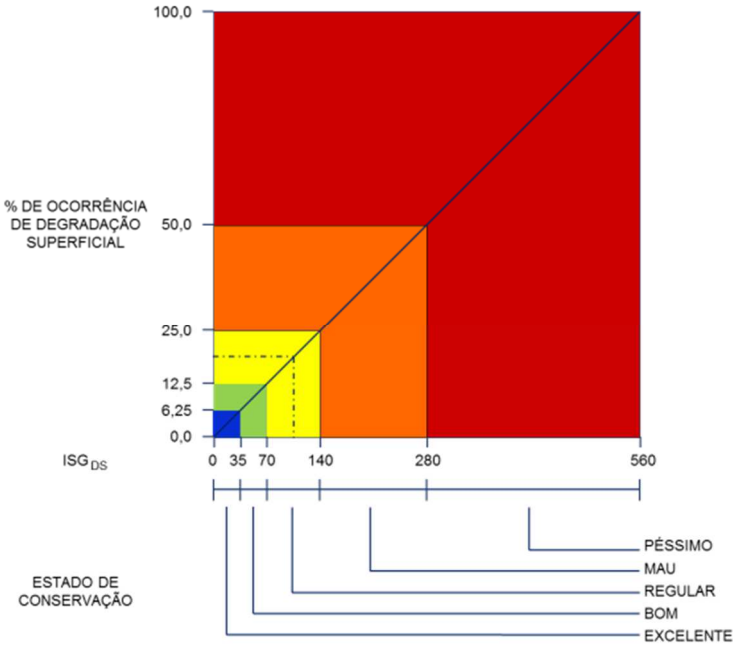


Figura 7 - Representação Gráfica da Correlação ISG_{DS} x Estados de Degradação (CBUQ)

QUADRO 8				
Correlação entre os Valores do ISG _{DS} , os Estados de Degradação Superficial e as Percentagens de Área Comprometida				
(Revestimento-Tipo: Tratamento Superficial Duplo - TSD)				
Estados de Degradação Superficial	Intervalos de Variação do ISG _{DS}		Área do Pavimento Afetada (%)	
Excelente	0	- 40	0	6,25
Bom	40	- 80	6,25	12,5
Regular	80	- 160	12,5	25,0
Mau	160	- 320	25,0	50,0
Péssimo	320	- 640	50,0	100,0

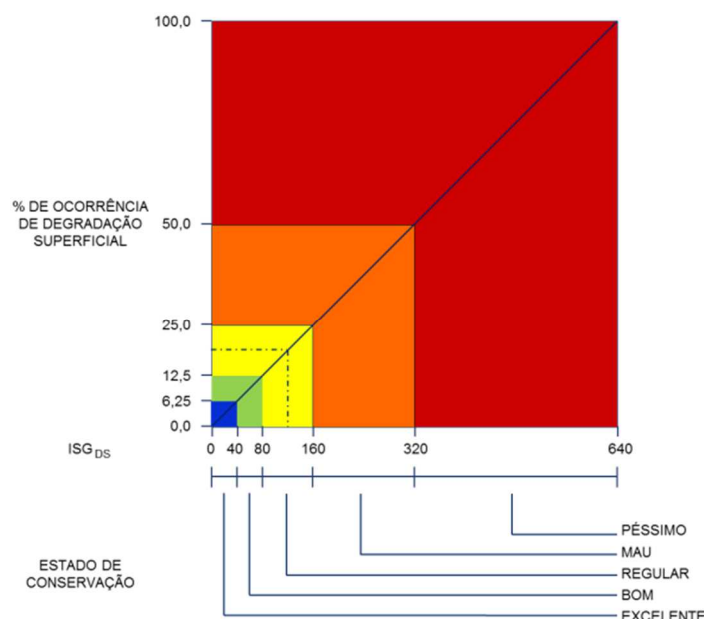


Figura 8 - Representação Gráfica da Correlação ISGDS x Estados de Degradação (TSD)

Finalmente, em caráter complementar, julgou-se válido cotejar os resultados obtidos com o critério definido pelo **AASHTO Road Test** (Ottawa – Illinois – 1960) procedimento que evidenciou uma sintonia perfeita entre o número de intervalos de variação do ISG_{DS} – e os respectivos estados de sanidade – e os índices de aptidão presente (PSI – Present Serviceability Index) até hoje preconizados pela atual **AASHTO – American Association of State Highway and Transportation Officials**:

QUADRO 9 Conceitos de Serventia AASHTO (PSI – Present Serviceability Index)	
Qualitativos	Quantitativos
Excelente	5 – 4
Bom	4 – 3
Regular	3 – 2
Mau	2 – 1
Péssimo	1 – 0

4.4.1.3.2. Avaliação das características de deformação permanente

A avaliação das características de deformação permanente, no âmbito da definição das deficiências estruturais de pavimentos, tem sido normalmente estabelecida a partir do levantamento dos graus de irregularidade de seus perfis longitudinal e transversal. No caso dos métodos de avaliação de pavimentos normatizados e de utilização corrente no Brasil, verifica-se, conforme anteriormente evidenciado, a miscigenação das características de degradação superficial com apenas parte das características de degradação permanente: é considerada apenas a irregularidade transversal, traduzida pelas flechas nas trilhas de roda. Por outro lado, verifica-se ainda, nos métodos tradicionais, a não consideração conjunta de deformações localizadas, de caracteres pontuais ou até mesmo atípicas, que podem influir, significativamente, na definição das carências estruturais e na disposição (localização estratigráfica) das camadas demandadas para a recuperação de um pavimento. Neste espectro de deformações não objetivamente contemplado, podem ser citados afundamentos localizados nos bordos e no eixo da pista, entre as trilhas de roda e mesmo nas trilhas de roda entre duas estacas consecutivas, os escorregamentos longitudinais de massa, os refluxos plásticos laterais, as ondulações, as corrugações, os estufamentos, os empolamentos e mesmo as deformações atribuíveis à consolidação diferencial ou à ruptura por cisalhamento dos maciços terrosos (aterros).

De forma a minimizar as deficiências ou as não considerações retromencionadas, desenvolveu-se um novo procedimento capaz de permitir a adequada definição do grau de deformação permanente exteriorizado por um pavimento rodoviário. Para o efeito, procurou-se identificar primeiramente as deformações permanentes que são intrinsecamente avaliáveis a partir das medições das irregularidades longitudinal (IRI) e transversal (flechas) – efetuadas nas trilhas de roda – e as demais, de caracteres localizados, não detectáveis pelos dois processos de medição em contínuo, retrocitados; o resultado desta etapa de trabalho, considerando individualmente os pavimentos revestidos por Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) e por Tratamento Superficial (TS), após conveniente sintetização, pôde ser expresso conforme indicado nos quadros apresentados a seguir:

QUADRO 10	
IDENTIFICAÇÃO E CODIFICAÇÃO DAS DEFORMAÇÕES PERMANENTES	
(REVESTIMENTO-TIPO: CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE)	
Natureza da deformação permanente	Codificação
Índice de Rugosidade Internacional	IRI
Flecha na Trilha de Roda por Consolidação	TRI/TRE
Flecha na Trilha de Roda por Afundamento Plástico	TRI/TRE
Afundamento Local com Solevamento Lateral	ALP
Afundamento Local sem Solevamento Lateral	ALC
Afundamento nas Trilhas de Roda com Solevamento Lateral	ATP
Afundamento nas Trilhas de Roda sem Solevamento Lateral	ATC
Refluimento Lateral	RL
Escorregamento Longitudinal	EL
Ondulação	O
Corrugação	C
Estufamento	EST
Ruptura por Cisalhamento	AR
Consolidação Diferencial	AC

QUADRO 11	
IDENTIFICAÇÃO E CODIFICAÇÃO DAS DEFORMAÇÕES PERMANENTES	
(REVESTIMENTO-TIPO: TRATAMENTO SUPERFICIAL)	
Natureza da deformação permanente	Codificação
Índice de Rugosidade Internacional	IRI
Flecha na Trilha de Roda por Consolidação	TRI/TRE
Flecha na Trilha de Roda por Afundamento Plástico	TRI/TRE
Afundamento Local com Solevamento Lateral	ALP
Afundamento Local sem Solevamento Lateral	ALC
Afundamento nas Trilhas de Roda com Solevamento Lateral	ATP
Afundamento nas Trilhas de Roda sem Solevamento Lateral	ATC
Refluimento Lateral	RL
Ondulação	O
Corrugação	C
Estufamento	EST
Ruptura por Cisalhamento	AR
Consolidação Diferencial	AC

A análise dos tipos e da natureza dos defeitos definidos, associada às suas formas irregulares de ocorrência, veio evidenciar a fundamental necessidade de se promover o levantamento das deformações permanentes também de forma contínua, ao longo de todo o pavimento.

Para avaliação do grau de **irregularidade longitudinal** foi realizada a medida da conformação geométrica externada pelo pavimento, decorrente da severidade das deformações permanentes de caráter localizado constatadas ao longo do trecho. Para avaliação do grau de **irregularidade transversal** foram medidas as flechas nas trilhas de roda, decorrentes de deformações permanentes atribuídas a processos de consolidação, de fluência plástica ou fuga de materiais. Para se efetuar tais medições, empregaram-se os equipamentos denominados Perfilógrafo Longitudinal a Laser (*High Speed Three Laser Profiler*) e Transverso Perfilógrafo a Laser (Figura 4 – *MultiFunction Vehicle*); para o levantamento e anotação das características pontuais ou de ocorrência em reduzidas extensões, que influenciam a conformação longitudinal e transversal do pavimento existente (escorregamentos longitudinais de massa, refluimentos plásticos laterais, afundamentos localizados, abatimento ou estufamento de maciço, etc.), foram utilizadas as filmagens digitais efetuadas com o vídeo-registro.

Por outro lado, tal como os defeitos de natureza superficial, também aqueles definidores do grau de deformação permanente apresentam um determinado peso de responsabilidade em relação à carência estrutural ou à definição da natureza da medida corretiva que eventualmente se imponha. Desta forma e com a mesma finalidade, conferiu-se, a cada evento considerado, um **fator de ponderação**, capaz de exprimir a sua gravidade individual e relativa:

QUADRO 12		
PESOS DE RESPONSABILIDADE ESTRUTURAL DAS DEFORMAÇÕES PERMANENTES		
(REVESTIMENTO-TIPO: CBUQ)		
Natureza do Defeito	Codificação	Peso de Responsabilidade
Índice de Rugosidade Internacional	IRI	0,0 – 1,0
Flecha na Trilha de Roda	TRI/TER	0,0 – 1,0
Afundamento Local com Solevamento Lateral	ALP	1,7
Afundamento Local sem Solevamento Lateral	ALC	1,7
Afundamento na Trilhas de Roda com Solevamento Lateral	ATP	1,7
Afundamento na Trilhas de Roda sem Solevamento Lateral	ATC	1,7
Refluinto Lateral	RL	1,7
Escorregamento Longitudinal	EL	0,5
Ondulação	O	0,7
Corrugação	C	0,7
Estufamento	EST	3,5
Ruptura por Cisalhamento	AR	3,5
Consolidação Diferencial	AC	3,5

QUADRO 13		
PESOS DE RESPONSABILIDADE ESTRUTURAL DAS DEFORMAÇÕES PERMANENTES		
(REVESTIMENTO-TIPO: TS)		
Natureza do Defeito	Codificação	Peso de Responsabilidade
Índice de Rugosidade Internacional	IRI	0,0 – 1,0
Flecha na Trilha de Roda	TRI/TER	0,0 – 1,0
Afundamento Plástico com Solevamento Lateral	ALP	1,7
Afundamento Plástico sem Solevamento Lateral	ALC	1,7
Afundamento na Trilhas de Roda com Solevamento Lateral	ATP	1,7
Afundamento na Trilhas de Roda sem Solevamento Lateral	ATC	1,7
Refluinto Lateral	RL	1,7
Ondulação	O	0,7
Corrugação	C	0,7
Estufamento	EST	3,5
Ruptura por Cisalhamento	AR	3,5
Consolidação Diferencial	AC	3,5

Portanto, uma vez definida a frequência relativa (f_r) de ocorrência de cada defeito através do processo de **varredura métrica** dentro do intervalo - padrão de 1,0m, e estabelecidos os respectivos pesos de responsabilidade - FP_{DP} , pôde-se calcular um índice individual ponderado, tradutor da severidade de cada tipo de deformação permanente, estaca por estaca. Este **Índice de Severidade Individual - ISI_{DP}** foi definido através da expressão:

$$ISI_{DP} = f_r \times FP_{DP}$$

Desta forma, dispondo-se do ISI_{DP} correspondente a cada defeito ocorrente por estaca, pôde-se, em seguida, definir o **Índice de Severidade Global - ISG_{DP}** , por estaca, correspondente à soma de todos os índices individuais verificados em cada intervalo de 1,0 m; o valor final foi então obtido através da expressão:

$$ISG_{DP} = \sum ISI_{DP}$$

Após reflexões matemáticas e algumas tentativas analíticas, verificou-se que os intervalos globais de área afetada para ambos os revestimentos abrigavam, de maneira magistral e surpreendente, uma distribuição exata dos níveis de sanidade regida por uma **lei logarítmica de base 2**, ou seja, por uma **progressão geométrica de razão igual 2**. A análise dos resultados evidenciou uma correlação soberana entre os níveis de sanidade externados, os intervalos de variação do ISG_{DP} e os percentuais de área degradada, a qual permitiu definir a porcentagem de área comprometida para cada um dos estados de sanidade considerados:

QUADRO 14					
Correlação entre os Valores do ISG _{DS} , os Estados de Deformação Permanente e as Percentagens de Área Comprometida					
(Revestimento-Tipo: CBUQ/TSD)					
Estados de Deformação Permanente	Intervalos de Variação do ISG _{DP}			Área do Pavimento Afetada (%)	
Excelente	0	-	45	0	6,25
Bom	40	-	80	6,25	12,5
Regular	80	-	160	12,5	25,0
Mau	160	-	320	25,0	50,0
Péssimo	320	-	640	50,0	100,0

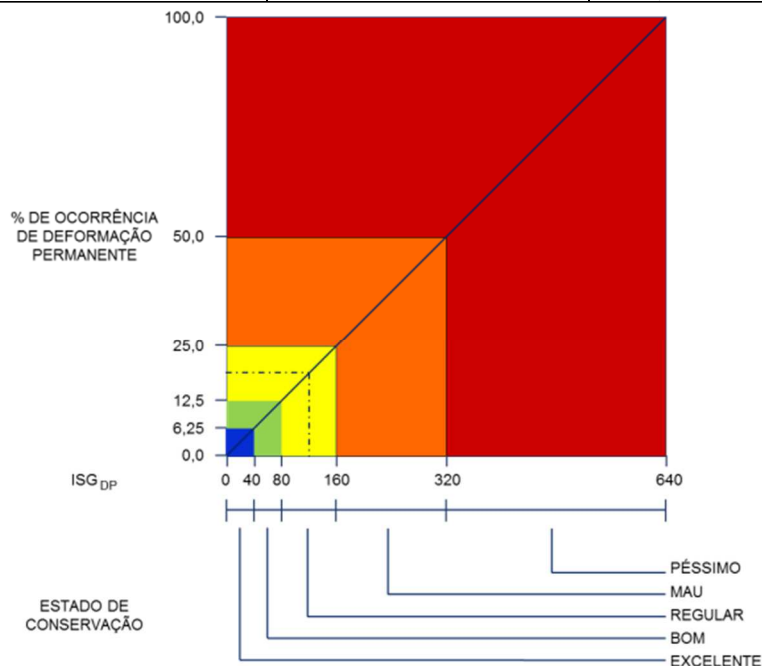


Figura 9 - Representação Gráfica da Correlação ISGDP x Estados de Deformação Permanente (CBUQ/TS)

Finalmente, em caráter complementar, julgou-se válido cotejar os resultados obtidos com o critério definido pelo *AASHTO Road Test* (Ottawa – Illinois – 1960) procedimento que evidenciou uma sintonia perfeita entre o número de intervalos de variação do ISG_{DS} – e os respectivos estados de sanidade – e os índices de aptidão presente (PSI – Present Serviceability Index) até hoje preconizados pela atual *AASHTO – American Association of State Highway and Transportation Officials*:

QUADRO 15	
Conceitos de Serventia AASHTO	
(PSI – Present Serviceability Index)	
Qualitativos	Quantitativos
Excelente	5 – 4
Bom	4 – 3
Regular	3 – 2
Mau	2 – 1
Péssimo	1 – 0

4.4.1.3.3. Avaliação das Características de Deformabilidade Elástica

As características de deformabilidade elástica de um pavimento rodoviário foram estabelecidas a partir da análise de conformação completa de toda a deformação reversível que lhe é imposta sob a ação das cargas do tráfego. Com efeito, a análise e a interpretação das denominadas linhas de influência dos assentamentos reversíveis obtidos em ensaios de carga dinâmica (**bacias de deformação**), através de procedimentos teóricos fundamentados na moderna técnica estruturalista de sistemas estratificados e suportados pela Teoria da Elasticidade, permite estabelecer a perfeita caracterização estrutural de um pavimento rodoviário; contudo, na fase de caracterização funcional do pavimento, julgou-se de fundamental importância a consideração única e exclusiva das deflexões reversíveis máximas ocorrentes em cada estaca.



Figura 10 - Falling Weight Deflectometer (FWD)

Entretanto, conforme vem de se descrever, a filosofia metodológica adotada para consideração dos parâmetros de comportamento tradutores das características superficiais e de deformação permanente consistiu, basicamente, em se processar uma **varredura métrica** no pavimento, com a anotação de todos os defeitos existentes e cálculo de suas frequências relativas de ocorrência de estaca em estaca. No caso da caracterização presente, julgou-se da maior importância manter a mesma unidade de avaliação (estaca por estaca) para definição de um índice tradutor da condição de deformabilidade elástica do pavimento existente, estabelecido em moldes análogos e em escala numérica compatível.

Com base portanto nesta prática de campo, admitiu-se pertinente considerar que os valores ditames da **deflexão reversível máxima característica** (D_0), com real influência no grau de deformabilidade elástica de um pavimento rodoviário, estariam concentrados num intervalo compreendido entre $25 < D_0 < 110$ (em 10^{-2} mm) relativos aos pavimentos com revestimentos tipo concreto usinado á quente (CBUQ), e num intervalo compreendido entre $35 < D_0 < 160$ (em 10^{-2} mm) relativos aos pavimentos com revestimentos tipo tratamento superficial (TS).

Após esta série de considerações e admitindo-se a acordância final, foram estabelecidos cinco intervalos exatos de enquadramento das deflexões reversíveis máximas, consoante apresentado a seguir:

QUADRO 16			
INTERVALOS DE D_0			
CBUQ		TSD	
Intervalo (10^{-2} mm)		Intervalo (10^{-2} mm)	
De	Até	De	Até
0	25	0	35
25	40	35	60
40	70	60	100
70	110	100	160
110	>110	160	>160

Uma vez definidos os intervalos de enquadramento das deflexões reversíveis, julgou-se de alto interesse, também no caso presente, correlacionar os intervalos com os níveis conceituais definidos pela AASHTO. Com base na adoção de tal proposição, promoveu-se a correlação entre os valores definidores do grau de deformabilidade elástica à semelhança e imagem da escala AASHTO:

QUADRO 17				
CORRELAÇÃO ICDE X D_0				
(REVESTIMENTOS-TIPO: CBUQ / TSD)				
ICDE	CBUQ (10^{-2} mm)		TSD (10^{-2} mm)	
	De	Até	De	Até
5 - 4	0	25	0	35
4 - 3	25	40	35	60
3 - 2	40	70	60	100
2 - 1	70	110	100	160
1 - 0	110	>110	160	>160

4.4.1.3.4. Definição do Estado de Sanidade do Pavimento (Diagnóstico)

Conforme se demonstrou, o método aplicado para **Avaliação e Diagnóstico de Pavimentos** foi concebido com a finalidade precípua de se estabelecer um procedimento capaz de permitir a definição clara e consistente do **estado de sanidade** externado pelo pavimento em contínuo. Para o efeito, procurou-se primeiramente definir e considerar a enorme gama de variáveis que normalmente interfere em seu **quadro sintomático**, tendo sido elas enquadradas em três grandes ramos familiares: as degradações superficiais, as deformações permanentes e a deformabilidade elástica.

Seguidamente, foram estabelecidos procedimentos para o levantamento e quantificação numérica - através do cálculo das frequências absoluta e relativa de ocorrência - das manifestações de ruína (defeitos), as quais, afetadas de fatores de ponderação (pesos de responsabilidade), permitiram calcular, para cada estaca, os **Índices de Severidade Individual (ISI)** de cada defeito e de **Severidade Global (ISG)**, este último um representante do estado geral do pavimento relativamente a cada uma das famílias de características levantadas.

Finalmente, de forma a remeter todos os parâmetros calculados - **ISG_{DS}, ISG_{DP} e ISG_{DE}** - a uma mesma escala numérica, análoga àquela proposta pela AASHTO - **variável no intervalo de 0 a 5** - foram concebidos índices caracterizadores individuais das condições de degradação **superficial (ICDS)**, de **deformação permanente (ICDP)** e de **deformabilidade elástica (ICDE)** dos pavimentos rodoviários: a ressaltar o fato de tais índices terem se correlacionado com os respectivos índices de severidade global através de correlações perfeitas ($r^2= 1$), estabelecidas através de leis logarítmicas binárias.

A concepção destes novos índices e o desenvolvimento dos procedimentos de cálculo que permitiram suas determinações visaram, nomeadamente, a busca de condições para se poder processar suas análises individuais e combinadas, procedimento este extremamente difícil de se aplicar através das metodologias de análise existentes. A análise individual de cada índice caracterizador faculta ao projetista/administrador elaborar um **diagnóstico específico** relativo a cada família de características físicas - degradações superficiais e deformação permanente - bem como a ordem de grandeza das deflexões reversíveis máximas vigentes. A análise conjunta destes três índices, ao traduzirem o **quadro sintomático** externado pelo pavimento, faculta o estabelecimento de seu **diagnóstico global**, condição esta que fornece, com grande consistência, os subsídios necessários para que o projetista/administrador possa **conceber** a natureza e o tipo das operações corretivas que se fazem realmente necessárias.

Assim, tendo-se em conta que cada índice caracterizador do pavimento se enquadra numa classificação numérica variando de 5 a 0, as possibilidades de combinações numéricas dos três índices - ICDS, ICDP e ICDE - sempre nesta ordem, traduzirão, simultaneamente e por si só, os níveis de degradação superficial, de deformação permanente e de deformabilidade elástica que caracterizarão o segmento homogêneo analisado.

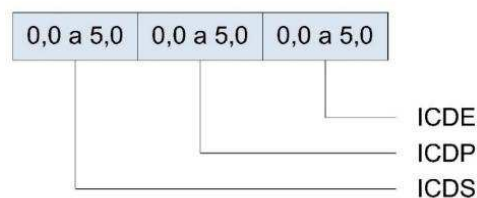


Figura 11 - Combinação Numérica dos Índices de Condição

A partir do exposto acima, os índices de condição foram acomodados em 5 grandes grupos, tradutores dos **Estados de Sanidade** dos pavimentos analisados, definidos consoante disposto no quadro apresentado a seguir:

Nota	Estados de Sanidade	Nota
5,0	EXCELENTE	5,0
4,0	BOM	4,0
3,0	REGULAR	3,0
2,0	MAU	2,0
1,0	PÉSSIMO	1,0
0,0		0,0

Figura 12 - Índices caracterizadores da aptidão do pavimento

Conforme se pode então depreender, cada um dos índices caracterizadores da aptidão do pavimento irá se enquadrar numa classificação numérica variando de 5 a 1. Assim sendo, a consideração conjunta dos três índices definidos - ICDS, ICDP e ICDE - sempre nesta ordem, representados por seus respectivos **grupos de classificação**, permitirá a obtenção de combinações numéricas que traduzirão, simultaneamente e por si só, os graus de degradação superficial, de deformação permanente e de deformabilidade elástica que caracterizarão o **quadro sintomático** externado pelo pavimento analisado. Esta associação de números dá origem a 125 combinações, as quais traduzirão os 125 grupos que caracterizarão o **espectro sintomático**, ou seja, o **estado de sanidade** dos pavimentos rodoviários; a identificação (notação) destes estados é a que se apresenta a seguir:

QUADRO 18 UNIVERSO E IDENTIFICAÇÃO DOS GRUPOS DE CLASSIFICAÇÃO (DIAGNÓSTICO DO PAVIMENTO)				
111	112	113	114	115
121	122	123	124	125
131	132	133	134	135
141	142	143	144	145
151	152	153	154	155
211	212	213	214	215
221	222	223	224	225
231	232	233	234	235
241	242	243	244	245
251	252	253	254	255
311	312	313	314	315
321	322	323	324	325
331	332	333	334	335
341	342	343	344	345
351	352	353	354	355
411	412	413	414	415
421	422	423	424	425
431	432	433	434	435
441	442	443	444	445
451	452	453	454	455
511	512	513	514	515
521	522	523	524	525
531	532	533	534	535
541	542	543	544	545
551	552	553	554	555

Ressalta-se, finalmente, que o procedimento ora aplicado estabelece, por si só, uma linguagem clara, comum e universal para a caracterização dos pavimentos rodoviários, independentemente do local ou região aonde se processe a análise, resultando em um poderoso instrumento de auxílio ao projetista rodoviário. Com efeito, de posse do diagnóstico do pavimento, o projetista será capaz de conceber as intervenções de restauração a empreender, sabendo de antemão o(s) aspecto(s) que mais influencia(m) o comportamento global do pavimento em estudo, lançando mão dos parâmetros calculados metro a metro.

4.4.1.3.5. Matrizes de Decisão das Intervenções de Restauração de Pavimentos

Na busca deste novo procedimento, julgou-se imprescindível a utilização conjunta e concomitante dos índices caracterizadores dos pavimentos anteriormente definidos - **ICDS, ICDP, ICDE** - os quais, através de seus caracteres eminentemente objetivos, podem, uma vez adequadamente combinados, conduzir à **árvores de decisão** substancialmente consistentes.

Entretanto, cumpre ainda deixar bastante claro que as soluções-tipo a serem indicadas através de árvores de decisão deverão traduzir a **natureza** da tarefa de manutenção ou contemplar o **tipo** ou a **composição de tipos** de intervenções, mas nunca definir a sua **magnitude**. No caso específico de um pavimento demandar apenas correções de superfície - degradações e deformações permanentes pouco acentuadas ou localizadas, facilmente determinadas através da análise dos valores do ICDS e do ICDP, policiados por reduzidos valores de ICDE, a **natureza** das soluções a serem indicadas - reparações localizadas e recuperações superficiais - que se caracterizam por não apresentar efeito estrutural próprio, praticamente determinará também a **magnitude** da medida de manutenção. Contrariamente, contudo, quando o pavimento demandar medidas corretivas de caráter eminentemente estrutural - reforço simples (uma camada) ou duplo (duas camadas), remoção (por fresagem ou demolição) e reconstrução parcial ou total, a **natureza** da medida de manutenção indicada reclamará o seu dimensionamento estrutural e a consequente definição de sua **magnitude**.

Com base nesta série de considerações, nos valores específicos dos índices caracterizadores, na experiência prática e emprestando ênfase especial às condições de viabilidade e exequibilidade construtiva, foram elaboradas **árvores de decisão ("expert system")** correspondentes às soluções corretivas passíveis de ocorrer no âmbito de vias revestidas com concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ) e Tratamento Superficial (TS)- pista simples e pista dupla para condições de tráfego específicas; as matrizes de decisão, representadas sob /a forma de **árvores**, são apresentadas nas figuras a seguir.

Com o objetivo maior de ressaltar não só a possibilidade como também a necessidade de se aplicar distintas ações corretivas de forma combinada, procurou-se estabelecer as várias composições plausíveis, cobrindo todas as hipóteses de combinação, particularidade que evidenciou a existência de 21 alternativas capazes de restaurar, aos níveis desejados, as condições de serventia do pavimento:

QUADRO 19		
INTERVENÇÕES TÍPICAS UTILIZADAS NA MANUTENÇÃO DE PAVIMENTOS RODOVIÁRIOS (REVESTIMENTO-TIPO: CBUQ/TS)		
Nº	Intervenção-Tipo	Codificação
1	REPAROS LOCALIZADOS	RL
2	FRESAGEM LOCALIZADA	FSG _L
3	REPAROS LOCALIZADOS + FRESAGEM LOCALIZADA	RL + FSG _L
4	REPAROS LOCALIZADOS + RECOMPOSIÇÃO SUPERFICIAL	RL + RPS
5	REPAROS LOCALIZADOS + RECARGA SUPERFICIAL	RL + RS
6	REPAROS LOCALIZADOS + REFORÇO ESTRUTURAL I	RL + REF.I
7	REPAROS LOCALIZADOS + REFORÇO ESTRUTURAL II	RL + REF.II
8	REPAROS LOCALIZADOS + FRESAGEM LOCALIZADA + RECOMPOSIÇÃO SUPERFICIAL	RL + FSG _L + RPS
9	REPAROS LOCALIZADOS + FRESAGEM LOCALIZADA + RECARGA SUPERFICIAL	RL + FSG _L + RS
10	REPAROS LOCALIZADOS + FRESAGEM LOCALIZADA + REFORÇO ESTRUTURAL I	RL + FSG _L + REF.I
11	REPAROS LOCALIZADOS + FRESAGEM LOCALIZADA + REFORÇO ESTRUTURAL II	RL + FSG _L + REF.II
12	FRESAGEM FAIXA + RECOMPOSIÇÃO SUPERFICIAL	FSG _F + RPS
13	FRESAGEM FAIXA + RECARGA SUPERFICIAL	FSG _F + RS
14	FRESAGEM FAIXA + REFORÇO ESTRUTURAL I	FSG _F + REF.I
15	FRESAGEM FAIXA + REFORÇO ESTRUTURAL II	FSG _F + REF.II
16	FRESAGEM FAIXA + RECARGA SUPERFICIAL + REFORÇO ESTRUTURAL I	FSG _F + RS + REF.I
17	FRESAGEM FAIXA + RECARGA SUPERFICIAL + REFORÇO ESTRUTURAL II	FSG _F + RS + REF.II
18	RECONSTRUÇÃO PARCIAL (REMOÇÃO R + RECONFECÇÃO B + COMPLEMENTO DO PAVIMENTO)	REC (R)
19	RECONSTRUÇÃO PARCIAL (REMOÇÃO R/B + RECONFECÇÃO SB + COMPL. DO PAVIMENTO)	REC (R + B)
20	RECONSTRUÇÃO PARCIAL (REMOÇÃO R/B/SB + RECONFECÇÃO SL + PAVIMENTO NOVO)	REC (R + B + SB)
21	RECONSTRUÇÃO TOTAL (REMOÇÃO R/B/SB/SL + REFORÇO SL + PAVIMENTO NOVO)	REC (TOTAL)

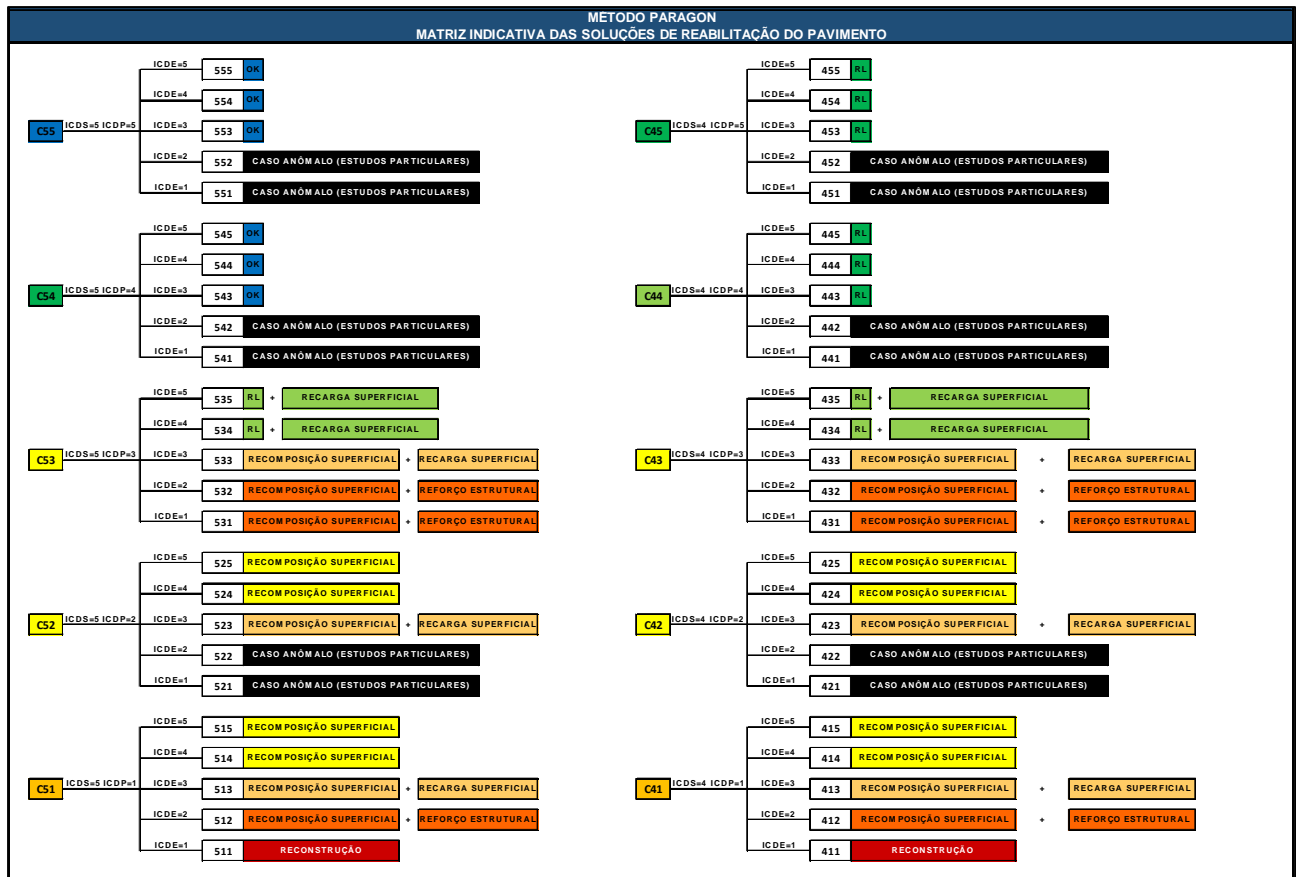


Figura 13 - Método Paragon: matriz indicativa das soluções de reabilitação do pavimento

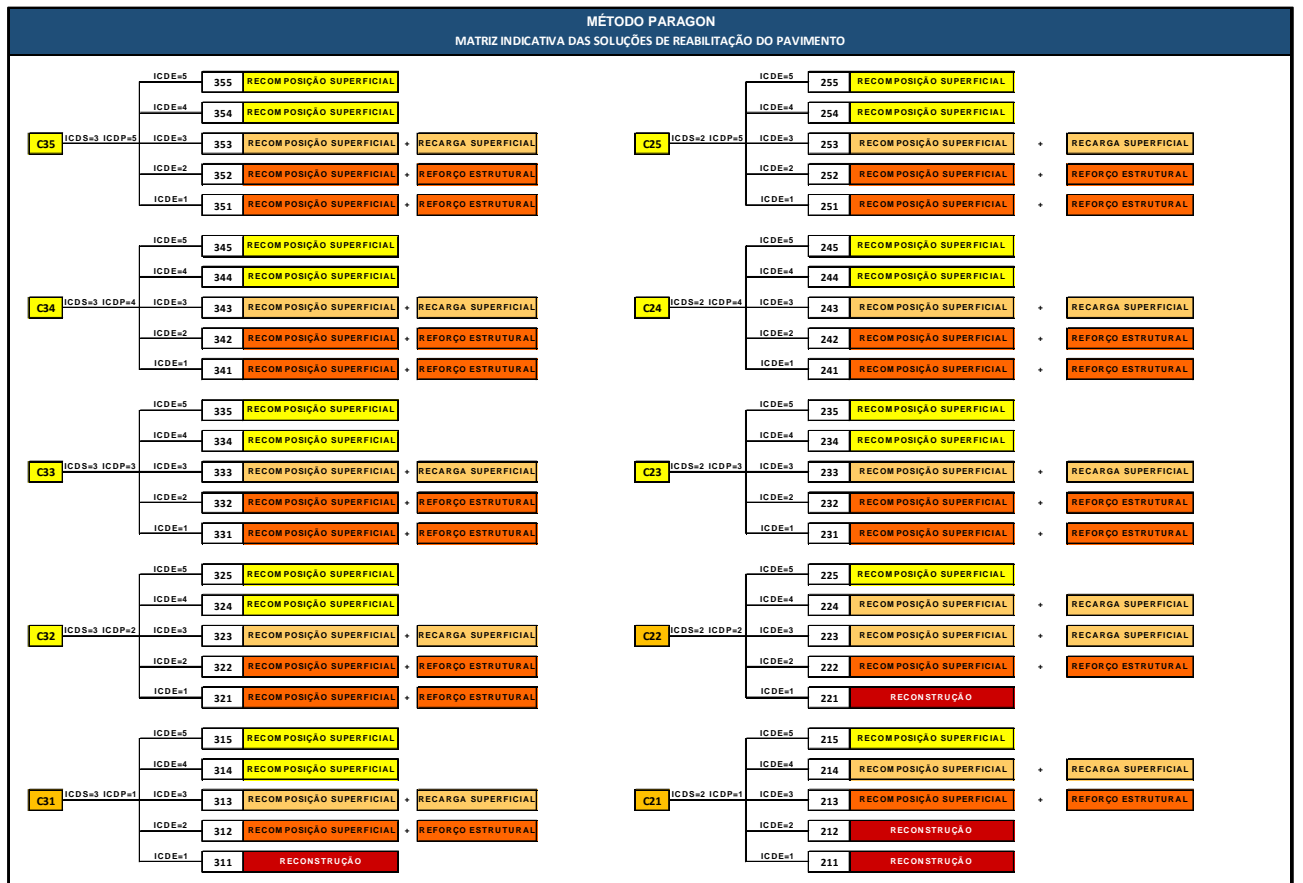


Figura 14 - Método Paragon: matriz indicativa das soluções de reabilitação do pavimento

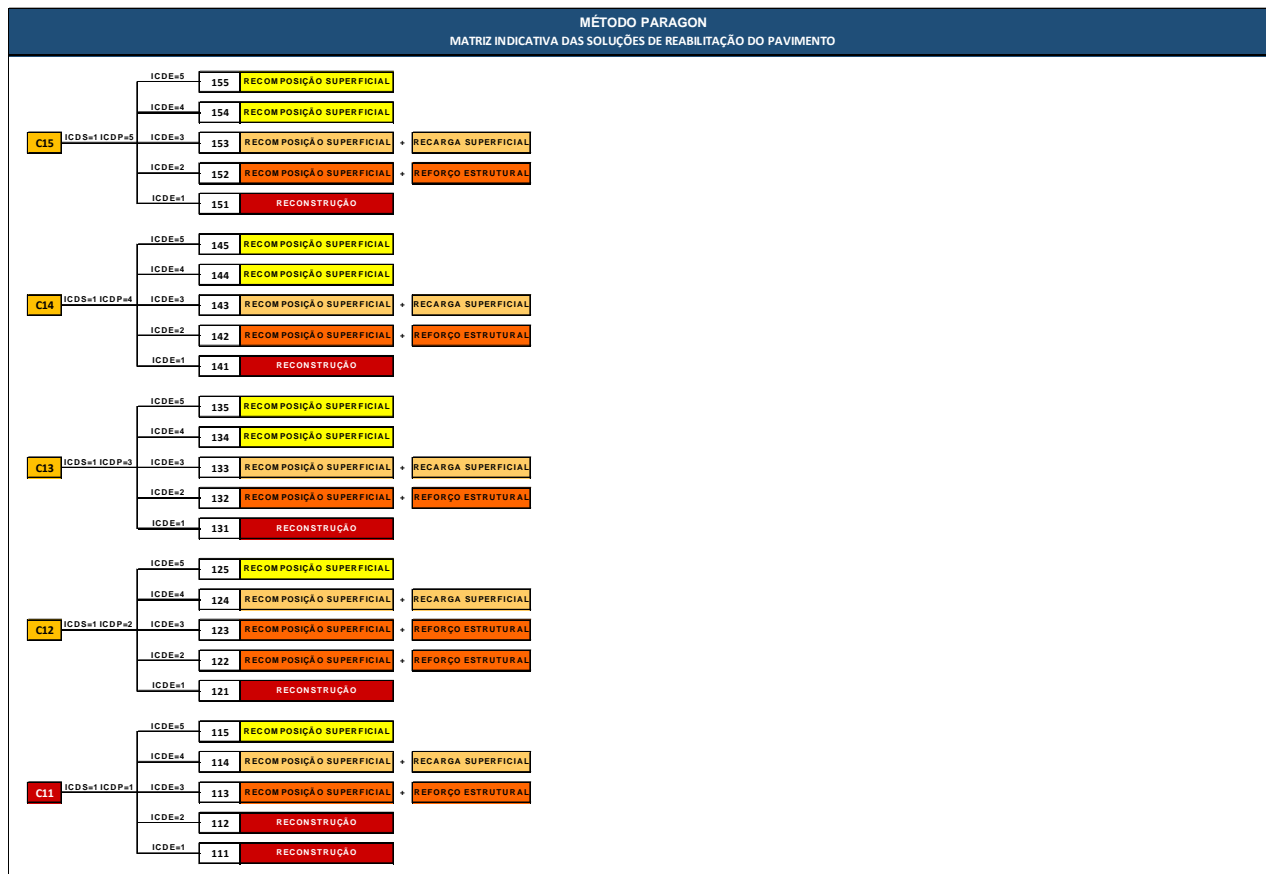


Figura 15 - Método Paragon: matriz indicativa das soluções de reabilitação do pavimento

4.4.1.4. Avaliação das Características Estruturais

As verdadeiras caracterizações estruturais demandam a determinação de grandezas fundamentais tais como o perfil constitutivo da estrutura, os módulos de rigidez/resiliência e os coeficientes de Poisson de cada camada, as quais, vislumbradas no âmbito da Mecânica dos Pavimentos, permitem estabelecer o estado tensional da estrutura quando submetida às cargas do tráfego usuário.

Assim, com o objetivo maior de complementar as fases iniciais retromencionadas da metodologia proposta, desenvolveu-se um procedimento capaz de permitir a adequada caracterização estrutural dos pavimentos, fundamentada na análise conjunta – e na interpretação teórica – dos resultados obtidos com um radar de profundidade, o *GPR – Ground Penetrating Radar*, equipamento que permite definir o perfil constitutivo do pavimento existente (número e espessuras das camadas) e com um defletoímetro de impacto, o *FWD – Falling Weight Deflectometer*, equipamento que permite medir as linhas de influência dos assentamentos reversíveis obtidas em ensaios de cargas dinâmicos.

4.4.1.4.1. Caracterização das Solicitações Impostas pelas Cargas do Tráfego

As solicitações usualmente impostas a um pavimento rodoviário são de natureza dinâmica e apresentam particularidades pertinentes às diferenças apresentadas pelos distintos veículos usuários. Entretanto, para a determinação das características estruturais dos materiais constituintes do pavimento existente e dos esforços solicitantes que se desenvolverão no seio de suas camadas e ainda no solo de fundação, faz-se necessário definir as condições da carga representativa, fundamentalmente no que diz respeito às características geométricas, a magnitude e o tempo de aplicação de carga.

4.4.1.4.1.1. Definição da Geometria da Carga Representativa

Nos estudos efetuados, considerando pneus inflados com distintas pressões de enchimento, sob diversos tempos de aplicação de carga, pôde-se constatar nomeadamente que, para o eixo-padrão (eixo simples, rodas duplas, carga por eixo de 80 KN e pressão de enchimento dos pneus igual a 80 psi), que:

- baixas pressões de enchimento e tempos de carga elevados, revelam contornos em geral irregulares e distribuições da pressão de contato não uniformes, com maior concentração nos flancos do que no centro do pneu;
- elevadas pressões de enchimento (80 a 100 psi) e tempos de carga reduzidos – da ordem de no máximo 1 segundo – revelam contornos bem definidos, de forma sensivelmente circular e praticamente sem concentrações nos flancos dos pneus.

Alguns resultados destas últimas experimentações efetuadas podem ser observados através das fotografias apresentadas a seguir:

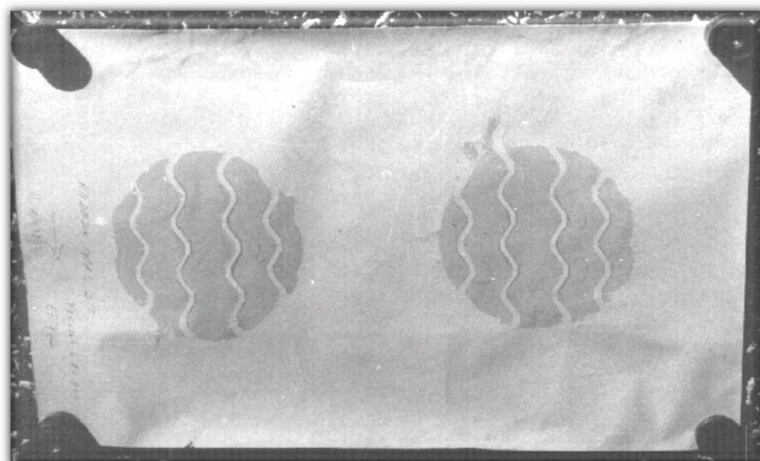


Figura 16 - Impressões de Contato Pneu-Pavimento obtidas com Pressões de Enchimento da ordem de 80 a 100 psi e Reduzidos Tempos de Aplicação de Carga (1 segundo)

Os resultados obtidos permitiram constatar que as impressões de contato das rodas gêmeas de um eixo “tandem” duplo poderiam ser representadas por áreas circulares com raios da ordem de 10,8 cm, distanciadas entre si – de bordo a bordo – de distâncias da ordem de 10,4 cm.

4.4.1.4.1.2. Definição da Pressão Vertical de Contato

Considerando simultaneamente as características técnicas dos veículos comerciais brasileiros (representado por um caminhão de eixo “tandem” duplo), as pressões de enchimento médias dos pneus (80 a 100 psi) e as cargas por eixo compreendidas no intervalo limitado pelo eixo-padrão de 8,2 t e pelo eixo legal de 10,0 t, procurou-se, no âmbito da presente metodologia, estabelecer uma correlação experimental entre:

- a pressão de enchimento dos pneus e a área de contato pneu-pavimento, e
- a pressão de enchimento dos pneus e a pressão exercida no contato pneu-pavimento;

os resultados obtidos foram os seguintes:

QUADRO 20 PRESSÃO DE ENCHIMENTO DOS PNEUS X ÁREA DE CONTATO PNEU-PAVIMENTO		
Área de Contato Pneu-Pavimento	Pressão de Enchimento (Eixo Tandem Duplo - Pneu Convencional)	
	80 psi (5,62 kgf/cm ²)	100 psi (7,03 kgf/cm ²)
	415,48 cm ² (r = 11,5 cm)	346,36 cm ² (r = 10,5 cm)

QUADRO 21 PRESSÃO DE ENCHIMENTO X PRESSÃO DE CONTATO			
Área de Contato Pneu-Pavimento	Condições de Carregamento	Pressão de Enchimento (Eixo Tandem Duplo - Pneu Convencional)	
		80 psi (5,62 kgf/cm ²)	100 psi (7,03 kgf/cm ²)
	Vazio	78 psi (5,48 cm ² ; r = 10,91 cm)	92 psi (6,47 cm ² ; r = 10,04 cm)
Carregado	101 psi (7,10 cm ² ; r = 9,58 cm)	93 psi (6,54 cm ² ; r = 9,99 cm)	

os quais vieram avaliar, de forma consistente, a constatação anterior de que as impressões de contato das rodas gêmeas de um eixo “tandem” duplo poderiam ser suficientemente bem representadas por áreas circulares, com raios da ordem de 10,8 cm.

Portanto, considerando o carregamento padrão (carga por eixo de 8,2 toneladas), uniformemente distribuído sobre um eixo simples de rodas gêmeas – sob tais condições a carga pertinente a cada roda é igual a 2050 kgf, as impressões de contato das rodas gêmeas sensivelmente circulares, representadas por raios médios da ordem de 10,8 cm e a expressão matemática anterior, pôde-se calcular, analiticamente, a ordem de grandeza das pressões de contato impingidas pelos pneus ao pavimento:

$$\sigma_c = \frac{P}{S} = \frac{P}{\pi \times r^2} = \frac{2050}{3,14 \times (10,8)^2} = 5,6 \text{ kgf} / \text{cm}^2$$

4.4.1.4.1.3. Definição do Tempo de Aplicação das Cargas

Com base em várias considerações julgou-se poder estimar a velocidade média de percurso dos veículos comerciais carregados como sendo da ordem de $v = 80 \text{ km/h}$.

Para esta velocidade média, considerando como representativa a impressão de contato determinada experimentalmente, com diâmetro médio igual a 21,6 cm, pôde-se calcular o tempo de carga a que cada elemento superficial unitário da superfície do pavimento permanece sob carga uma vez iniciada a solicitação; o valor obtido para o tempo de aplicação de carga foi $t_c = 0,01$ segundos, ao qual corresponde uma frequência de solicitação da ordem de 15,92 Hz.

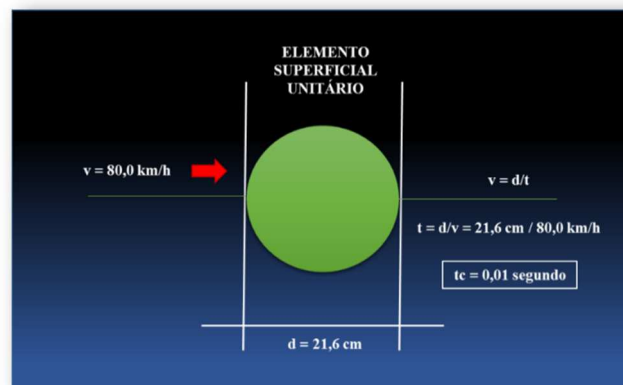


Figura 17 - Tempo de aplicação de uma carga móvel - rolante - sobre um elemento superficial unitário

4.4.1.4.1.4. Condições da Carga no FWD

Com base na caracterização das solicitações representativas do tráfego que incide sobre a estrutura rodoviária, tornou-se fundamental adequar o deflectógrafo *Falling Weight Deflectometer* – FWD de forma a permitir a sua perfeita utilização. Assim sendo, fez-se impor uma condição de carga dinâmica capaz de simular as cargas por roda usuais e de promover uma pressão de solicitação da ordem de $5,6 \text{ kgf/cm}^2$, durante um período de cerca de 0,01 segundos.

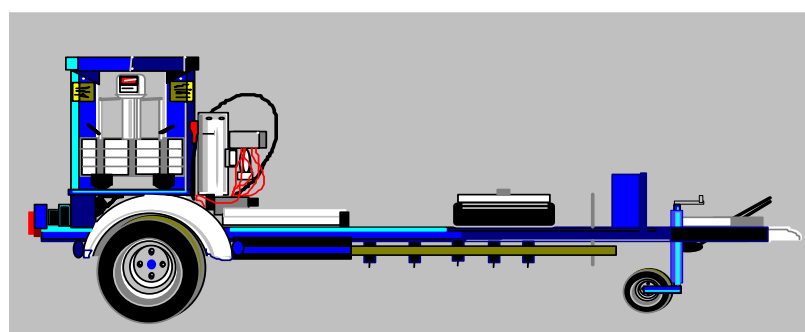


Figura 18 - Falling Weight Deflectometer (FWD)

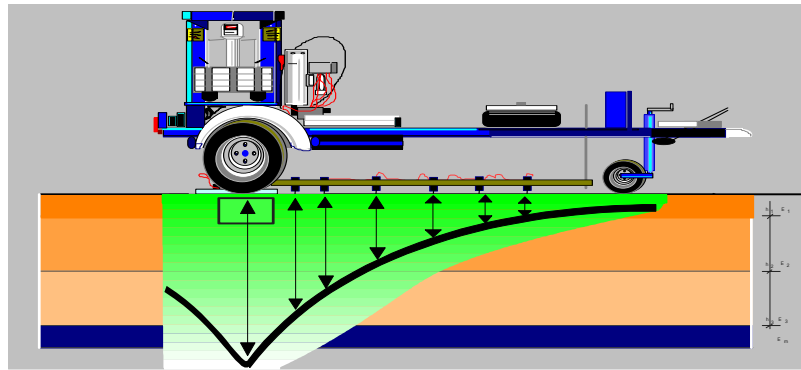


Figura 19 - Representação esquemática da linha de influência dos assentamentos reversíveis

De forma, portanto a se obter a correspondência desejada, o FWD é dotado de uma placa circular de $r = 15,0$ cm que garante uma pressão de contato $\sigma = 5,6$ kgf/cm², aplicada durante um intervalo de tempo $t_c = 0,01$ s.

4.4.1.4.1.5. Determinação do Perfil Constitutivo do Pavimento

O ideal quando da aplicação do procedimento de busca das linhas de influência teóricas, iguais ou similares às experimentais – processo denominado “**retroanálise**” – é que a investigação se inicie a partir do conhecimento prévio do perfil constitutivo – número e espessura das camadas constituintes – condição esta que empresta uma maior autenticidade à análise procedida.

Fundamentados nesta premissa e tendo-se em conta a **consistência** que a consideração do perfil estratigráfico empresta a uma análise estrutural (“retroanálise”), julgou-se oportuno promover o levantamento do perfil constitutivo dos pavimentos existentes com o emprego de perfilógrafo de profundidade, do tipo **Ground Penetrating Radar – GPR**, equipamento que permite a determinação do número e da espessura das camadas componentes do sistema estratificado composto pelo conjunto pavimento – solo de fundação, em contínuo.

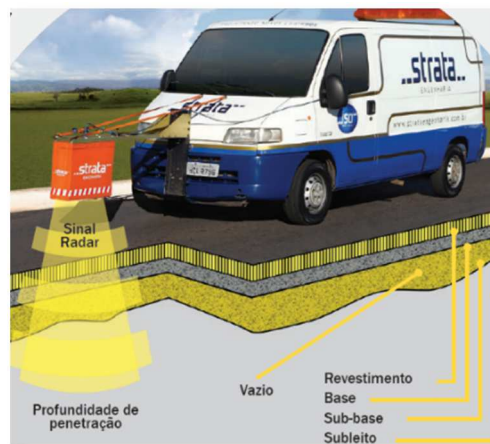


Figura 20 - Ground Penetrating Radar - GPR

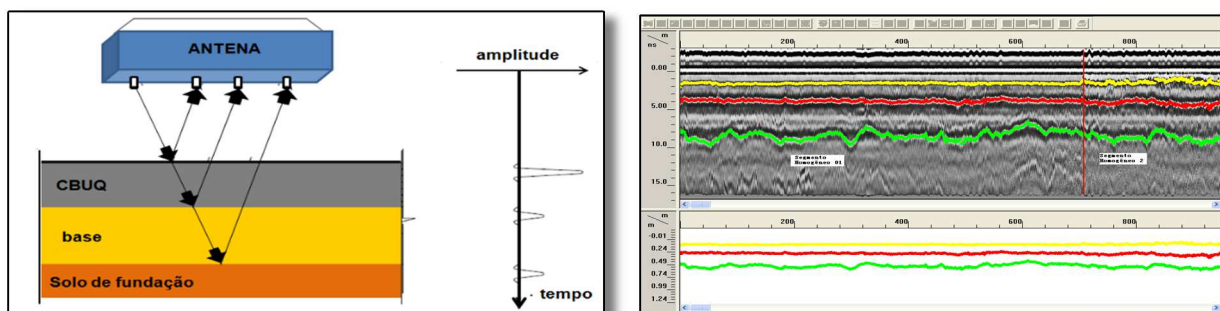


Figura 21 - Princípio de funcionamento do GPR e Interpretação do Radargrama

Desta forma, dispondo-se dos resultados obtidos através das prospecções em profundidade realizadas com o GPR, auxiliadas pelos resultados das sondagens, foi possível definir, com enorme precisão, o perfil constitutivo dos pavimentos

dispostos ao longo do trecho em questão; os resultados obtidos, apresentados sob forma de “**perfil linear**”, traduzem as estruturas de pavimento (geometria, espessuras das camadas, natureza dos materiais constituintes e respectivas extensões) detectadas.

4.4.1.4.1.6. Análise e Interpretação das Linhas de Influência Experimentais

No caso da metodologia presentemente proposta, conforme vem de se expor, promove-se imperiosamente a determinação da linha de influência dos assentamentos reversíveis empregando deflectômetro de impacto do tipo FWD, as quais serão analisadas e interpretadas, “in totum”, à luz da Teoria da Elasticidade.

Desta forma, processada a análise de consistência, o universo de linhas de influência experimentais disponível se apresenta apto para ser analisado, procedimento esse que consiste em buscar, no âmbito da Teoria da Elasticidade, sistemas estratificados que, submetidos às mesmas condições de carregamento, externem linhas de influência teóricas similares àquelas obtidas experimentalmente.

Relativamente à obtenção e pesquisa das **linhas de influência teóricas** dos assentamentos reversíveis, análogas às **linhas de influências experimentais**, foram aplicados os critérios clássicos da Mecânica dos Pavimentos, analisados à luz das modernas técnicas estruturalistas, calcadas na Teoria da Elasticidade. Para o efeito, foi desenvolvido, com base nas condições de contorno estabelecidos por Burmister, um programa de cálculo automático denominado “**RetroStrata**”, no qual se considera o pavimento como um sistema estratificado elástico de **n** camadas, compostas por materiais de distintas naturezas. A título ilustrativo, apresenta-se na Figura 25, uma tela do programa “**RetroStrata**” na qual consta um exemplo de cálculo da linha de influência teórica (bacia calculada e melhor bacia), devidamente comparada com a linha de influência experimental (bacia medida) bacia de deflexão, bem como os parâmetros de cálculos obtidos.

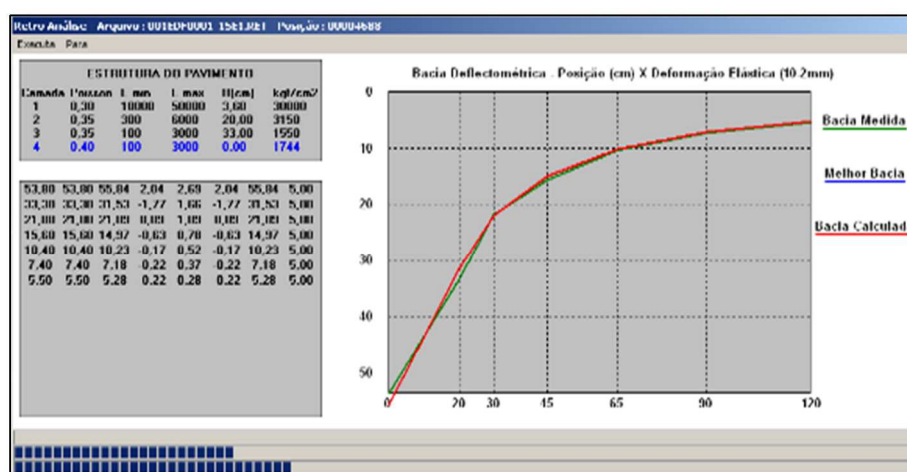


Figura 22 - Tela do programa de retroanálise da Strata ("RetroStrata")

4.4.1.4.2. Caracterização Estrutural do Pavimento Existente

Assim, uma vez definido o perfil constitutivo da estrutura em contínuo com o GPR - aferido pelos poços de inspeção - obtidas as linhas de influência experimentais com o FWD e considerando as condições de carga representativas, deverão ser processadas retroanálises para determinação das grandezas fundamentais dos materiais constituintes de cada camada do sistema composto pelo pavimento – solo de fundação (módulos de rigidez / resiliência e coeficientes de Poisson).

Desta forma, as análises estruturais foram processadas de forma a permitir a determinação, em cada estaca e por faixa de tráfego, dos módulos de rigidez/resiliência e dos coeficientes de Poisson de cada camada constituinte; paralelamente, com base nos dados obtidos, foram definidos também s percentuais de contribuição de cada camada do sistema composto pelo pavimento – solo de fundação nos valores das deflexões reversíveis máximas.

4.4.1.5. Resultados Obtidos

4.4.1.5.1. Caracterização Funcional dos Pavimentos

Conforme se pôde depreender da metodologia de avaliação do pavimento empregada, os levantamentos das distintas famílias de manifestação de ruína foram processados de forma contínua – em processo de varredura métrica – por faixa de tráfego.

Em representações gráficas, os defeitos verificados ao longo de cada 20 m foram identificados consoantes as suas intensidades de ocorrência, sempre por faixa de tráfego. Os resultados obtidos, apresentados em Capítulos específicos constantes no Volume 5 – Anexos, que compõem o presente Projeto, indicam fundamentalmente os defeitos ocorrentes e suas intensidades de ocorrência, estaca por estaca e nos lineares sinópticos, retratam-se nomeadamente:

- os defeitos ocorrentes ao longo de cada estaca;
- as deflexões reversíveis obtidas no centro de aplicação de carga (FWD);
- a irregularidade longitudinal (IRI);
- as flechas nas trilhas de roda ($F_{máx}$);

Paralelamente, são ainda representados graficamente, também por estacas, os resultados dos tratamentos e combinações dos parâmetros de comportamento levantados, traduzidos pelos valores dos:

- ICDS – Índice da Condição de Deformação Superficial;
- ICDP – Índice da Condição de Deformação Permanente;
- ICDE – Índice da Condição de Deformabilidade Elástica;

4.4.1.5.2. Cálculo dos Parâmetros de Comportamento e Diagnóstico dos Pavimentos

Os procedimentos de auscultação e de análise adotados – levantamento visual contínuo (LVC) por filmagem digital e “*in loco*” – permitiram o registro de todos os tipos de manifestações de ruína (defeitos) externados pelo pavimento, dispostas ao longo de uma mesma faixa de tráfego.

4.4.1.5.3. Localização e Identificação das Áreas Degradadas

No âmbito do inventário da superfície (LVC), embora se processe o levantamento das **ocorrências** de todas as manifestações de ruína exteriorizadas pelo pavimento, pelos procedimentos usuais não se promove a delimitação específica das áreas comprometidas, as quais, pelo menos em princípio, devem ser alvo de intervenções de carácter localizado, de medidas saneadoras que devem anteceder as intervenções pertinentes ao restabelecimento das condições funcionais e/ou estruturais (reforço propriamente dito da estrutura). No caso da presente metodologia, contrariamente, promove-se a delimitação gráfica das manifestações de ruína detectadas - **Levantamento Específico das Áreas Degradadas (LEAD)** - obtida a partir das filmagens digitais e de levantamentos “*in loco*”, por faixa de tráfego e em contínuo, sendo que a faixa de tráfego, para efeito dessa demarcação, é dividida em 03 (três) semi-faixas com larguras da ordem de 1,20 metros; esse procedimento é adotado antevendo-se uma possível utilização combinada de fresadoras (1,20 m de largura) e engenhos de compactação e as ocorrências constatadas são demarcadas e referenciadas em sistema ortogonal (registro XY).

4.4.1.5.4. Síntese dos Levantamentos de Campo e Tratamento dos Dados – Resultados Obtidos

Tendo em vista o exposto, e apenas com o objetivo de facilitar a avaliação de todo o conjunto de levantamentos efetuados, bem como dos tratamentos dos dados obtidos, apresenta-se a seguir a lista dos levantamentos/resultados, os quais serão apresentados em Capítulos específicos do Volume Anexo 3B, agregados a este Relatório:

1. Levantamento Deflectométrico;
2. Levantamento do Índice de Irregularidade Longitudinal (IRI);
3. Levantamento das Flechas nas Trilhas de Roda;
4. Levantamento Visual Contínuo;
5. Linear Sinóptico dos Defeitos e dos Parâmetros de Comportamento;
6. Índices de Caracterização dos Pavimentos;
7. Distribuição percentual dos Índices Caracterizadores do Pavimento;
8. Parâmetros de Comportamento Funcional e Diagnóstico do Pavimento;
9. Divisão do trecho em Segmentos Homogêneos e Soluções Conceptivas;
10. Linear e Distribuição Percentual das Soluções Conceptivas;
11. Levantamento Específico de Áreas Degradadas (LEAD);
12. Sondagens de poço e de rotativas para definição do número e espessuras das camadas e, da natureza dos materiais constituintes (Relatório Fotográfico e Boletins de Sondagem);
13. Retroanálise das Linhas de Influência dos Assentamentos Reversíveis.

4.4.1.6. Projeto de Restauração dos Pavimentos Existentes

4.4.1.6.1. Introdução

O Projeto de Restauração dos pavimentos existentes foi desenvolvido aplicando-se os métodos oficiais do DNIT (**PRO-11 e PRO-269**) e, complementarmente, um método com base mecanística, tendo-se selecionado, para o efeito, o **Método PARAGON**, o qual apoia-se em alicerces ditados pelos critérios clássicos das **Teorias da Elasticidade e da Viscoelasticidade** aplicadas à **Mecânica dos Pavimentos**; este procedimento foi adotado com os objetivos maiores de se promover o cotejamento entre as soluções preconizadas pelas diferentes metodologias e permitir a definição da solução final com maior consistência e qualificação.

4.4.1.6.2. Descrição Sinóptica das Metodologias Selecionadas para Elaboração dos Projetos de Restauração

4.4.1.6.2.1. DNER-PRO 11/79

4.4.1.6.2.1.1. Considerações Preliminares

A avaliação estrutural do pavimento através do DNER-PRO 11/79 deve ser elaborada após a verificação de suas condições de aplicabilidade, definidas a partir dos critérios transcritos a seguir:

QUADRO 22					
DIRETRIZES PARA DEFINIÇÃO DE SOLUÇÕES DE RESTAURAÇÃO (DNER-PRO 11/79 – PROCEDIMENTOS)					
Hipótese I	Hipótese II		Hipótese III	Hipótese IV	Hipótese V
IGG ≤ 180					IGG > 180
$D_p \leq D_{adm}$ $R \geq 100$	$D_p \geq D_{adm}$ $R \geq 100$		$D_p \leq D_{adm}$ $R < 100$	$D_p \geq D_{adm}$ $R < 100$	
	$D_p \leq 3 D_{adm}$	$D_p > 3 D_{adm}$			
Qualidade Estrutural					
Boa	Regular	Má	Regular para Má	Má	Má
Critério de Dimensionamento					
Dimensionamento Necessário	Deformabilidade	Deformabilidade e Resistência	Deformabilidade e Resistência	Resistência	Resistência
Medidas Corretivas					
Correção Funcional	Reforço	Reforço ou Reconstrução	Reforço ou Reconstrução	Reforço ou Reconstrução	Reconstrução

Portanto, uma vez constatado que os parâmetros de comportamento do pavimento permitem enquadrá-lo nas denominadas **HIPÓTESES II e III** o procedimento de cálculo deverá se desenvolver em conformidade com as etapas seguintes.

4.4.1.6.2.1.2. PARTE A – Parâmetros Relativos ao Pavimento Existente

a) Determinação da Deflexão Característica

$$D_c = \bar{D} + \sigma$$

onde:

D_c = deflexão característica (10^{-2} mm);

\bar{D} = média aritmética das deflexões vigentes, e

σ = desvio-padrão da amostra.

São estabelecidos os intervalos de aceitação para os valores individuais das deflexões, por meio da definição dos limites superiores (LS) e inferiores (LI) através da equação:

$$LS = \bar{D} + z\sigma \quad LI = \bar{D} - z\sigma$$

Onde:

z = Variável dependente do número de amostras em um segmento homogêneo;
 n = número de amostras no segmento homogêneo, conforme quadro abaixo.

QUADRO 23	
N	Z
3	1
4	1,5
5-6	2
7-19	2,5
≥ 20	3

Com a finalidade de apoiar-se na presente metodologia, foram estabelecidas correlações entre as deflexões características obtidas por meio dos resultados medidos pelo equipamento FWD, e as deflexões características obtidas por meio dos resultados de medição utilizando a Viga Benkelman conforme descrito no Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos – DNIT:

- ✓ Deflexão (D_{FWD}) seja menor do que 85×10^{-2} mm:

$$D_B = 20,645(D_{FWD} - 19)^{0,351}$$

- ✓ Deflexão (D_{FWD}) seja maior do que 85×10^{-2} mm:

$$D_B = 8,964(D_{FWD} - 60)^{0,715}$$

onde:

D_B = deflexão característica obtida pela Viga Benkelman (10^{-2} mm);

D_{FWD} = deflexão característica obtida pelo FWD (10^{-2} mm);

b) Fixação do Fator de Correção Sazonal (F_s)

Os fatores de correção sazonais das deflexões são definidos a partir da natureza do solo de fundação e das condições climáticas vigentes na época da realização da campanha deflectométrica. Os valores recomendados são os que se apresentam a seguir.

QUADRO 24		
FATORES DE CORREÇÃO SAZONAL		
Natureza do Solo de Fundação	F_s	
	Estação Seca	Estação Chuvosa
Arenoso e Permeável	1,10 – 1,30	1,0
Argiloso e Sensível à Umidade	1,20 – 1,40	1,0

c) Cálculo da Deflexão de Projeto

$$D_p = D_c + F_s$$

onde:

D_p = deflexão de projeto (10^{-2} mm);

D_c = deflexão característica referida à época do levantamento deflectométrico (10^{-2} mm);

F_s = fator de correção sazonal.

d) Determinação da Deflexão Admissível (D_{adm}) pela Equação:

$$\log D_{adm} = 3,01 - 0,176 \log N$$

onde:

N = Número de solicitação de eixos equivalentes ao eixo padrão de 8,2t, determinado tendo em consideração os fatores de equivalência definidos pelo USACE (Corpo de Engenheiros do Exército Americano).

e) **Determinação de R (Raio de Curvatura da Bacia de Deformação)**

$$R = \frac{10 x^2}{2(D_0 - D_x)}$$

onde:

- D_0 = Deflexão real ou verdadeira;
 x = Distância a partir do centro de carga.
 D_x = Deflexão a x cm do ponto de prova.

4.4.1.6.2.1.3. **PARTE B – Parâmetros Relativos ao Reforço do Pavimento**

f) **Critérios para Avaliação Estrutural**

Deve ser utilizado o Quadro V do DNER-PRO 11-79 definindo o critério a ser empregado, se pelo deflectométrico ou resistência, ou por ambos.

g) **Dimensionamento do Reforço pelo Critério de Deformabilidade**

$$h_{CB} = k \log \frac{D_p}{D_{adm}}$$

onde:

- h_{CB} = espessura do reforço em termos de CBUQ (cm);
 k = “potência do reforço”, própria do material usado no reforço (DNIT: para CBUQ, $k = 40$).

h) **Dimensionamento do Reforço com Camadas Múltiplas**

O PRO-11/79 preconiza que, caso o dimensionamento determine a utilização de espessuras de reforço, em termos de concreto betuminoso, superiores a 5,0 cm, devem ser pesquisadas outras soluções para constituição das camadas inferiores do reforço do pavimento existente.

Para o cálculo das espessuras das camadas não constituídas com concreto betuminoso, devem ser adotados os “coeficientes de equivalência estrutural” recomendados pelo DNIT, transcritos a seguir.

QUADRO 25 FATORES DE EQUIVALÊNCIA ESTRUTURAL (DNER-PRO 11/79)		
Componentes do Reforço do Pavimento	Coefficiente de equivalência estrutural	
Concreto betuminoso	2,00	
Pré-misturado a quente, de graduação densa	1,70	
Pré-misturado a frio, de graduação densa	1,40	
Macadame betuminoso por penetração	1,20	
Brita graduada (CBR > 80)	1,10	
Material granular (CBR ≥ 60)	1,00	
Solo-cimento:		
	RCS > 45 kgf/cm ²	1,70
28 kgf/cm ²	RCS < 45 kgf/cm ²	1,40
	RCS < 28 kgf/cm ²	1,00

A espessura de concreto betuminoso substituída deverá ser multiplicada por:

$$\frac{2,00}{\text{Coef. Equiv. Estrutural do Material a Utilizar}}$$

4.4.1.6.2.2. DNER-PRO 269/94

4.4.1.6.2.2.1. Considerações Preliminares

A avaliação estrutural do pavimento existente através do Método DNER-PRO 269/94 deve ser processada após a verificação de atendimento as suas condições de aplicabilidade, definidas conforme os critérios indicados abaixo.

QUADRO 26 DIRETRIZES PARA DEFINIÇÃO DE SOLUÇÕES DE RESTAURAÇÃO (DNER-PRO 269/94)			
Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3	Hipótese 4
Tipo de Solo de Fundação			
I e II		III	
$D_c \leq 140$	$D_c > 140$	$D_c \leq 160$	$D_c > 160$
Critério de Dimensionamento			
DEFORMABILIDADE	RESISTÊNCIA	DEFORMABILIDADE	RESISTÊNCIA

Portanto, constatado que os parâmetros de comportamento considerados permitem enquadrar o pavimento nas denominadas HIPÓTESES 1 e 3, o procedimento de cálculo deverá se desenvolver em conformidade com as etapas a seguir descritas.

4.4.1.6.2.2.2. PARTE A – Parâmetros Relativos ao Pavimento Existente

a) Determinação da Deflexão Característica

$$D_c = \bar{D} + \sigma$$

onde:

D_c = deflexão característica (10^{-2} mm);

\bar{D} = média aritmética das deflexões individuais de campo (10^{-2} mm);

σ = desvio-padrão da amostra.

Com a finalidade de apoiar-se na presente metodologia, foram estabelecidas correlações entre as deflexões características obtidas por meio dos resultados medidos pelo equipamento FWD, e as deflexões características obtidas por meio dos resultados de medição utilizando a Viga Benkelman conforme descrito no Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos – DNIT:

- ✓ Deflexão (D_{FWD}) seja menor do que 85×10^{-2} mm:

$$D_B = 20,645 (D_{FWD} - 19)^{0,351}$$

- ✓ Deflexão (D_{FWD}) seja maior do que 85×10^{-2} mm:

$$D_B = 8,964 (D_{FWD} - 60)^{0,715}$$

onde:

D_B = deflexão obtida por viga Benkelman (10^{-2} mm);

D_{FWD} = deflexão obtida pelo FWD (10^{-2} mm);

b) Determinação da Estrutura de Referência

Sondagens de poço e rotativas devem permitir a classificação das camadas componentes do pavimento no que tange as suas constituição e função e a determinação de suas espessuras reais.

No que tange às camadas betuminosas existentes, deve-se definir fundamentalmente o número e as respectivas espessuras, as quais serão consideradas em conjunto para definição da **espessura da camada betuminosa (h_e)**.

Na definição da **espessura da camada granular (H_{cg})** devem ser consideradas conjuntamente as camadas de base, de sub-base e do reforço do subleito quando constituídas por materiais que contenham menos de 35%, em peso, passando na peneira ASTM nº 200 (0,075mm); são considerados como materiais granulares os solos arenosos, solos pedregulhosos, solo estabilizado mecanicamente, solo-brita, brita graduada, macadames, etc.

A **estrutura de referência** deve ser constituída sempre por 3 camadas as quais recebem as seguintes denominações:

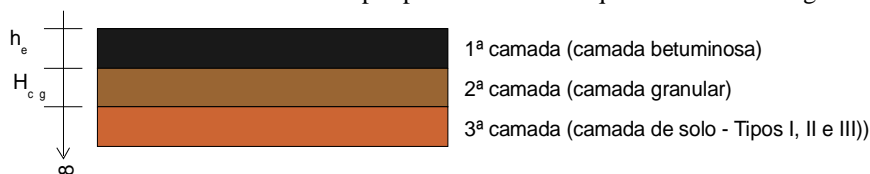


Figura 23 – Estrutura de Referência

c) Classificação do Solo da 3ª Camada

Os solos devem ser classificados em três grupos definidos em termos de suas características resilientes e estabelecidas em função do valor do **Índice de Suporte Califórnia (CBR)** e da **Porcentagem de Silte (S)**. O ensaio CBR deve ser realizado com amostras compactadas com energia correspondente a do Proctor Normal e a porcentagem de silte, do material que passa na peneira ASTM nº 200 (0,075 de abertura), calculada a partir do ensaio de granulometria por sedimentação, pela expressão:

$$S = 100 - \frac{P_1}{P_2} \times 100$$

onde:

S = porcentagem de silte;

P₁ = porcentagem, em peso, de material cujas partículas tenham diâmetro inferior a 0,005mm, determinada na curva de distribuição granulométrica;

P₂ = porcentagem, em peso, de material cujas partículas tenham diâmetro inferior a 0,075mm, determinada na curva de distribuição granulométrica.

Os solos da 3ª camada são então classificados de acordo com o disposto a seguir.

QUADRO 27			
GRUPOS DE SOLOS			
CBR (%)	≤ 35	35 – 65	> 65
≥ 10	I	II	III
6 a 9	II	II	III
2 a 5	III	III	III

d) Cálculo da Espessura Efetiva do Conjunto de Camadas Asfálticas (h_{ef})

Trata-se da determinação da espessura estrutural equivalente ao conjunto de camadas asfálticas detectadas.

$$h_{ef} = -5,737 + \frac{807,961}{D_c} + 0,972 I_1 + 4,101 I_2$$

onde:

h_{ef} = espessura efetiva (cm);

I₁ e I₂ = constantes relacionadas às características resilientes do solo da 3ª camada da estrutura de referência.;

As constantes I₁ e I₂ são definidas como indicado a seguir:

QUADRO 28			
VALORES DAS CONSTANTES I _i			
H _{cg} (cm)	Tipo de Solo	I ₁	I ₂
≤ 45	I	0	0
	II	1	0
	III	0	1
> 45	-	0	1

No cálculo da espessura efetiva se deve ainda atender a seguinte exigência:

$$0 \leq h_{ef} \leq h_e$$

ou seja:

Se $h_{ef} > h_e$, adotar $h_{ef} = h_e$

Se $h_{ef} < 0$, adotar $h_{ef} = 0$

Quando o revestimento asfáltico existente externar um grau de trincamento (classes 2 e 3, remendos e painelas) elevado, traduzido por uma das seguintes condições:

$$\begin{aligned} & \mathbf{TR > 50\%} \\ & \mathbf{FC2 + FC3 > 80\% \text{ e } FC3 > 30\%} \end{aligned}$$

recomenda o presente método adotar o **limite inferior de h_{ef}** , ou seja, $h_{ef} = 0$, bem como considerar a solução de recapeamento em camadas integradas de CBUQ e pré-misturado, com a finalidade de minimizar o fenômeno de reflexão de trincas no revestimento projetado.

4.4.1.6.2.2.3. PARTE B – Parâmetros Relativos à Restauração do Pavimento

e) Definição do Período de Análise

O período de análise (período de projeto) para as obras de recuperação do pavimento, em anos, deve ser previamente fixado.

f) Definição da Taxa de Crescimento do Tráfego

Deve ser determinada em função de dados históricos disponíveis ou fixada pelo Órgão Rodoviário.

g) Determinação do Número N

O parâmetro de tráfego a ser utilizado no projeto e que traduz o número de solicitações de um eixo-padrão de 8,17t deve ser calculado para o período de projeto considerado, de acordo com os fatores de equivalência de carga preconizados no Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNER, edição de 1979; tais fatores são aqueles definidos pelo *USACE* (Corpo de Engenheiros do Exército Americano).

h) Cálculo da Deflexão Máxima Admissível (D_{adm})

$$\log D_{adm} = 3,148 - 0,188 \log N_p$$

onde:

D_{adm} = deflexão máxima admissível (10^{-2} mm);

N_p = número acumulado de solicitações de eixos equivalentes ao eixo padrão de 80,12 kN (8,17 tf) para o período de projeto.

i) Dimensionamento do Reforço Estrutural

➤ Cálculo de Espessura de Reforço

O cálculo da espessura de reforço estrutural, em *concreto asfáltico*, deve se processar através da expressão:

$$H_R = -19,015 + \frac{238,14}{\sqrt{D_{adm}}} - 1,357 h_{ef} + 1,016 I_1 + 3,893 I_2$$

onde:

H_R = espessura da camada de reforço em concreto asfáltico (cm);

D_{adm} , h_{ef} , I_1 e I_2 = variáveis já anteriormente definidas.

➤ Solução de Recapeamento

As soluções finais de recapeamento, tendo por base o valor de H_R (espessura de reforço dimensionada), devem atender ao disposto nas hipóteses apresentadas a seguir:

- **Caso 1: 3,0 cm < H_R < 12,5cm**

A adoção de camadas integradas de CBUQ e pré-misturado ou de camada única de CBUQ (capa e “binder”) constituem soluções que devem ser consideradas a partir das condições de superfície existente, contemplando as características de deformabilidade das misturas asfálticas a serem aplicadas.

- **Caso 2: $12,5\text{cm} < H_R < 25,0\text{cm}$**

Recomenda-se a adoção de camadas integradas de CBUQ e pré-misturado de acordo com o seguinte critério:

$$H_{pm} = 0,60H_R \quad \text{e} \quad H_{CA} = H_R - H_{pm}$$

onde:

H_{pm} = espessura da camada de pré-misturado (cm);
 H_{CA} = espessura da camada de CBUQ (cm);
 H_R = espessura de reforço, em concreto asfáltico (cm).

- **Caso 3: $H_R > 25,0\text{cm}$**

Recomenda que as camadas integradas não sejam constituídas exclusivamente com concreto asfáltico, devendo-se estudar também a alternativa de remoção do revestimento existente e de camada subjacentes, com a reconstrução do pavimento.

- **Caso 4: $H_R \leq 3,0\text{cm}$**

A partir de análises das condições externadas pelo pavimento existente, contemplar soluções com lama asfáltica e tratamento superficial.

- **Caso 5: Restrições Econômicas**

O método contempla também a possibilidade de se adotar, face a restrições econômicas, uma solução de reforço por etapas; na Norma, são apresentados modelos para mais duas soluções sucessivas dentro do período de análise.

j) Dimensionamento do Reforço Contemplando a Reciclagem

As espessuras do **revestimento existente a ser reciclada** e a do **reforço complementar** devem ser determinadas de acordo com as etapas a seguir descritas:

- **Cálculo do Módulo de Resiliência Efetivo do Revestimento Existente**

$$\log M_{ef} = 11,19 - 2,753 \log D_c - 1,714 \log h_e - 0,0053 I_1 + 0,2766 I_2$$

onde:

M_{ef} = módulo de resiliência efetivo do revestimento asfáltico existente; deve-se adotar como valor mínimo $M_{ef} = 1000 \text{ kgf/cm}^2$;
 D_c = deflexão característica de projeto ($\times 10^{-2}$ mm);
 h_e = espessura da camada betuminosa existente (cm);
 I_1 e I_2 = constantes relacionadas às características resilientes do tipo de solo de fundação.

- **Determinação do Módulo de Resiliência da Mistura Asfáltica Reciclada**

Deve ser determinado o módulo de resiliência e/ou a resistência à tração por compressão diametral da mistura betuminosa reciclada, dosada em laboratório.

- **Cálculo da Relação Modular**

$$\mu = \frac{MR_c}{M_{ef}}$$

Onde:

μ = relação modular;
 MR_C = módulo de resiliência da mistura betuminosa reciclada (kgf/cm²);
 M_{ef} = módulo de resiliência efetivo do revestimento existente (kgf/cm²).

➤ **Cálculo da Deflexão de Projeto Característica após a Execução da Camada Reciclada**

$$\overline{D}_c = D_c \left[\frac{h_c}{h_e} (\mu^{1/3} - 1) + 1 \right]^{-1,324}$$

onde:

D_c = deflexão de projeto vigente sobre o pavimento existente (x 10⁻² mm);
 h_c = espessura da camada betuminosa existente (cm);
 h_e = espessura da camada de mistura betuminosa reciclada (cm) correspondente à espessura de corte, que deve atender à seguinte condição $3,0 \text{ cm} \leq h_c \leq (h_e - 2)$;
 μ = relação modular;
 \overline{D}_c = deflexão de projeto característica a ser obtida sobre o revestimento reciclado considerando a espessura h_c (x 10⁻² mm).

➤ **Solução de Recapeamento**

○ **1º Caso: $\mu \leq 1,0$**

- **Solução de restauração:** deve ser determinada pelo procedimento convencional, sem reciclagem. Contudo, desde que $\overline{D}_c \leq D_{adm}$ ou $H_R \leq 3,0\text{cm}$, admite-se a reciclagem considerando a espessura mínima de corte de modo promover melhorias nas condições de rolamento do revestimento betuminoso existente.

○ **2º Caso: $\mu > 1,0$**

- Calcular \overline{D}_c para os **diferentes valores de h_c** compreendidos no intervalo $3,0 < h_c \leq (h_e - 2)$

1ª Hipótese: $\overline{D}_c \leq D_{adm}$

Solução de restauração: reciclagem com espessura de corte igual a h_c

2ª Hipótese: $\overline{D}_c > D_{adm}$

Solução de restauração: solução mista, composta por camada de reciclagem + camada de recapeamento. Neste caso passa-se a considerar uma solução mista com a camada inferior, com espessura a ser ditada pela mais vantajosa profundidade de corte h_c e uma **camada complementar** de mistura asfáltica convencional, com espessura H_R , dimensionada ao se considerar que a deflexão característica da camada reciclada passa a ser \overline{D}_c . Assim, basta recalcular H_R pelo procedimento normal, fazendo-se $D_c = \overline{D}_c$ no cálculo de h_{ef}

4.4.1.6.2.3. Método PARAGON

4.4.1.6.2.3.1. Considerações Preliminares

O presente critério metodológico, tem em conta uma sistemática de aplicação disciplinada pela consideração e análise das etapas a seguir discriminadas:

- **1ª Fase: Auscultação e Avaliação do Pavimento;**
- **2ª Fase: Análise de Consistência, Processamento e Interpretação dos Resultados;**
- **3ª Fase: Diagnóstico do Pavimento e Concepção das Soluções Corretivas;**
- **4ª Fase: Caracterização das Solicitações Rodoviárias e Quantificação;**
- **5ª Fase: Caracterização Estrutural do Sistema Composto pelo Pavimento – Solo de Fundação;**
- **6ª Fase: Caracterização dos Materiais Componentes do Pavimento Existente e dos Materiais destinados à Constituição das Intervenções Corretivas;**
- **7ª Fase: Dimensionamento do Reforço Estrutural / Reconstrução.**

4.4.1.6.2.3.2. Metodologia

Pelo presente método de dimensionamento, quando existir a necessidade de se promover o reforço (aporte) estrutural do pavimento existente, faz-se imperativo qualifica-lo para suportar as solicitações ulteriores que lhe serão impingidas pelo tráfego usuário futuro, condição esta que exige a definição da “**magnitude**” da intervenção corretiva a empreender. Para o efeito, desenvolveu-se metodologia própria, calcada nos critérios clássicos da Mecânica dos Pavimentos, na qual se vislumbra o pavimento como um sistema estratificado elástico submetido à esforços solicitantes (tensões e deformações) quando atuados por cargas exteriores. O axioma postulado nessa metodologia consiste, portanto, em se cotejar os **esforços atuantes (solicitantes)** que se desenvolverão no seio de cada camada constitutiva do sistema reforço estrutural/pavimento existente/solo de fundação quando carregado exteriormente, com os **esforços resistentes**, intrínsecos a cada material constituinte e em se garantir que tais esforços coexistam na estrutura final sem que os primeiros sobrepujem os últimos.

Portanto, para a aplicação efetiva da presente metodologia, faz-se necessário promover, primeiramente, estudos que permitam a perfeita caracterização estrutural do sistema estratificado composto pelo pavimento – solo de fundação, exigência esta que se processa através do emprego combinado de radares de profundidades - do tipo GPR (*Ground Penetrating Radar*) – e de deflectômetros de impacto – do tipo FWD (*Falling Weight Deflectometer*). Dispondo-se, portanto, da “bacia de deformação” e do perfil estratigráfico, promove-se a “retroanálise”, procedimento que faculta a determinação das características estruturais do sistema estratificado (número e espessura de camadas, módulos de elasticidade, coeficientes de Poisson, etc.).

Para o efeito, foi desenvolvido, com base nas condições de contorno estabelecidas por Burmister, um programa de cálculo automático denominado “**RetroStrata**”, no qual se considera o pavimento como um sistema estratificado elástico de n camadas, compostas por materiais de distintas naturezas, arranjadas consoante a disposição geométrica desejada. A título ilustrativo, apresenta-se a seguir, uma tela do programa “**RetroStrata**” na qual consta um exemplo de cálculo da linha de influência teórica (bacia calculada e melhor bacia), devidamente comparada com a linha de influência experimental (bacia medida) bacia de deflexão, bem como os parâmetros estruturais do pavimento obtidos.

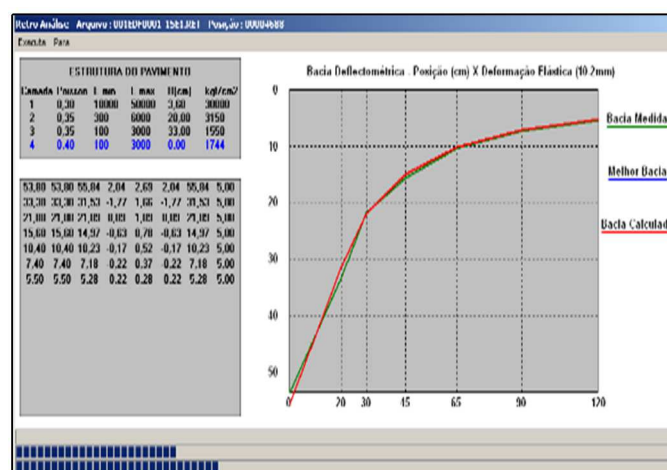


Figura 24 – Tela do Software “RetroStrata”

A concepção e o desenvolvimento da presente metodologia se fundamentam no estabelecimento de **duas condições básicas de dimensionamento**, ditadas pela necessidade de se verificar a resistência dos materiais que compõem o pavimento existente, dos materiais destinados a compor o reforço estrutural e do solo de fundação, quando sob a ação das cargas do tráfego.

Em termos dos esforços solicitantes, impostos pelas cargas do tráfego pesado usuário, as duas condições de dimensionamento se estabelecem pela necessidade de se cotejar os esforços atuantes e os esforços resistentes intrínsecos a cada material constituinte: constitui condição fundamental a garantia de que esforços atuantes não sobrepujem os esforços resistentes, mesmo considerando um número de repetições de carga correspondente àquele previsto a incidir na estrutura durante sua vida de projeto (vida útil). Fundamentalmente, foram considerados como principais esforços atuantes aqueles que se desenvolvem no seio da estrutura, quais sejam:

- as tensões horizontais-radiais de tração, que atuam as camadas betuminosas ou cimentadas, as quais atingem suas maiores magnitudes máximas na fibra inferior – mais tracionada – correspondente à face inferior das camadas, caso sejam elas dotadas de “efeito de placa”; tais esforços, quando superiores a um determinado limite mínimo e/ou repetido um grande número de vezes, respondem pelo trincamento das camadas, fenômeno esse conhecido como “**fadiga**”.

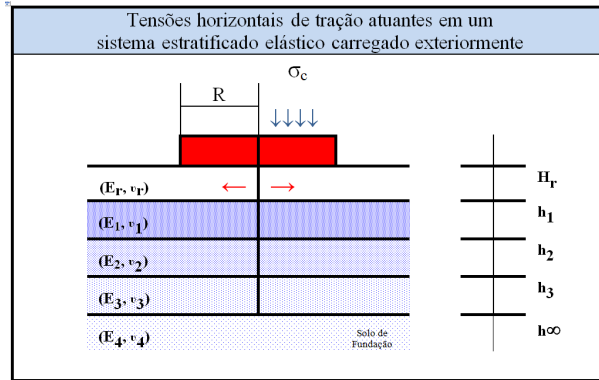


Figura 25 - Representação esquemática das tensões horizontais de tração atuantes na face inferior das camadas asfálticas

- as tensões verticais de compressão, que atuam todas as camadas do pavimento e o solo de fundação e que decrescem com a profundidade (bulbo de pressões), assumindo maiores importâncias quando atuam as camadas granulares e, principalmente, o solo de fundação – o mais frágil dos materiais de constituição do sistema; normalmente respondem pela imposição de “**deformações permanentes**” aos materiais granulares e terrosos devidas ou ao rompimento por punção das camadas granulares e/ou do solo de fundação ou à sobrecompactação exercida *a posteriori* pelas cargas exercidas pelo tráfego usuário.

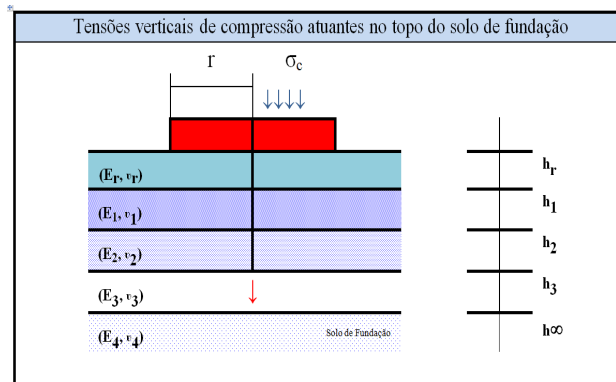


Figura 26 - Representação esquemática das tensões verticais de compressão atuantes no topo do solo de fundação

Para verificação da **1ª condição de Dimensionamento**, considerando o estado tensional imposto ao sistema estratificado pelas cargas do tráfego, devem ser calculadas as **tensões horizontais de tração máximas** que se desenvolverão na fibra inferior das camadas betuminosas destinadas a compor o reforço do pavimento. Para o efeito, com base nos critérios clássicos da moderna estruturação – ditados pela Mecânica dos Pavimentos e alicerçados pela Teoria da Elasticidade – e tendo-se em conta que os esforços máximos desenvolver-se-ão na face inferior das camadas betuminosas – fibra mais tracionada – define-se a **lei de desenvolvimento destas tensões e/ou extensões máximas atuantes de tração/compressão horizontal em função da admissão de diferentes espessuras (variação sequencial) de reforço estrutural**.

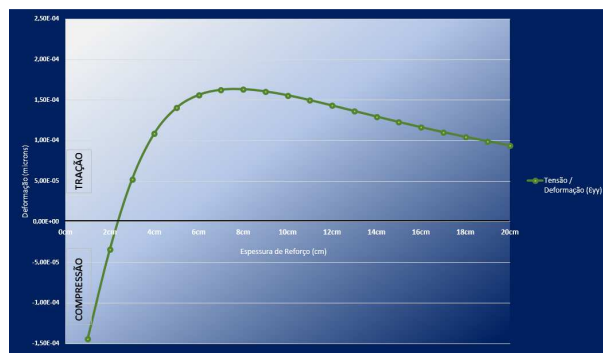


Figura 27 – Representação esquemática da lei de variação das tensões e extensões horizontais nas faces inferiores da camada de reforço estrutural e do revestimento asfáltico existente

Seguidamente, definidas as misturas betuminosas a serem empregadas na composição do reforço estrutural, devem ser determinadas suas condições de comportamento sob a ação de aplicação de cargas repetidas, seja a partir de ensaios laboratoriais de carregamento dinâmico, seja pela utilização de métodos previsionais desenvolvidos por organismos internacionais de notório reconhecimento; tais procedimentos permitem a determinação dos valores das **tensoes e/ou extensões máximas admissíveis** externadas por tais misturas para determinados números de aplicação de cargas (leis de fadiga). Seja através Tais organismos, através de anos de pesquisas e de exaustivos ensaios, realizados em programas integrados de cooperação internacional, estabeleceram relações entre as tensões e deformações de tração aplicadas e o número terminal de solicitações (N_f) necessário para promover a ruptura de milhares de composições betuminosas; na caracterização de tais misturas foram tidas em conta nomeadamente as principais propriedades fenomenológicas e físico-químicas dos betumes puros e as mais importantes propriedades físicas das misturas betuminosas.

Leis de fadiga obtidas através de ensaios específicos:

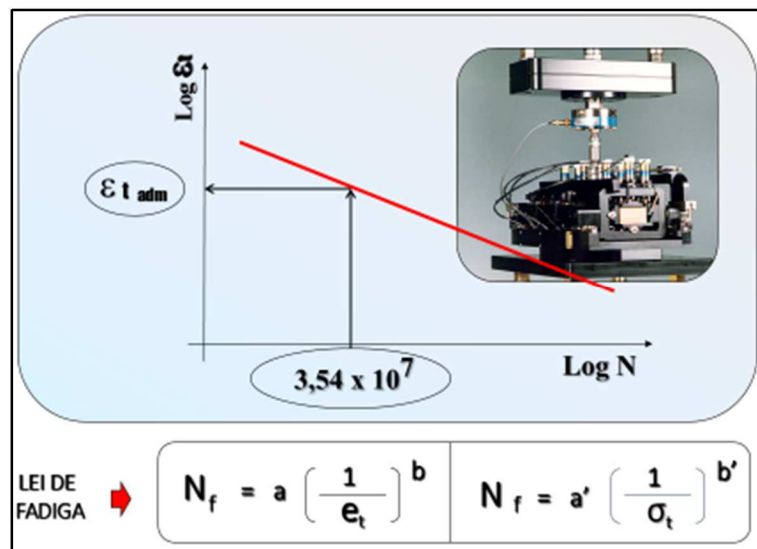
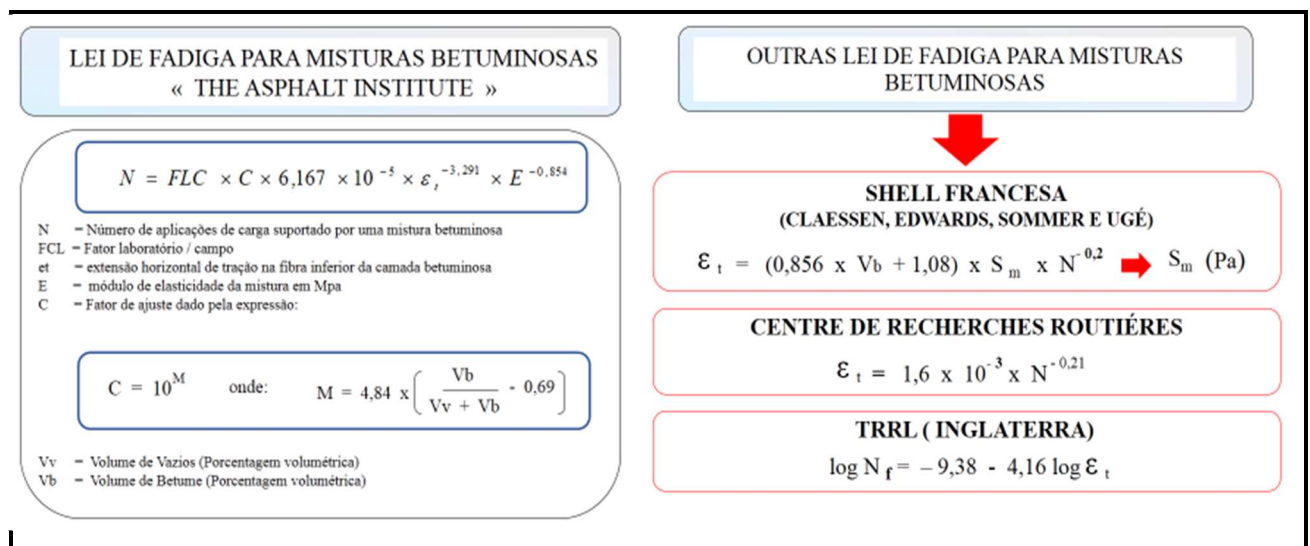


Figura 28 – Lei de Fadiga da Mistura Asfáltica

Leis de fadiga obtidas através de correlações analíticas:



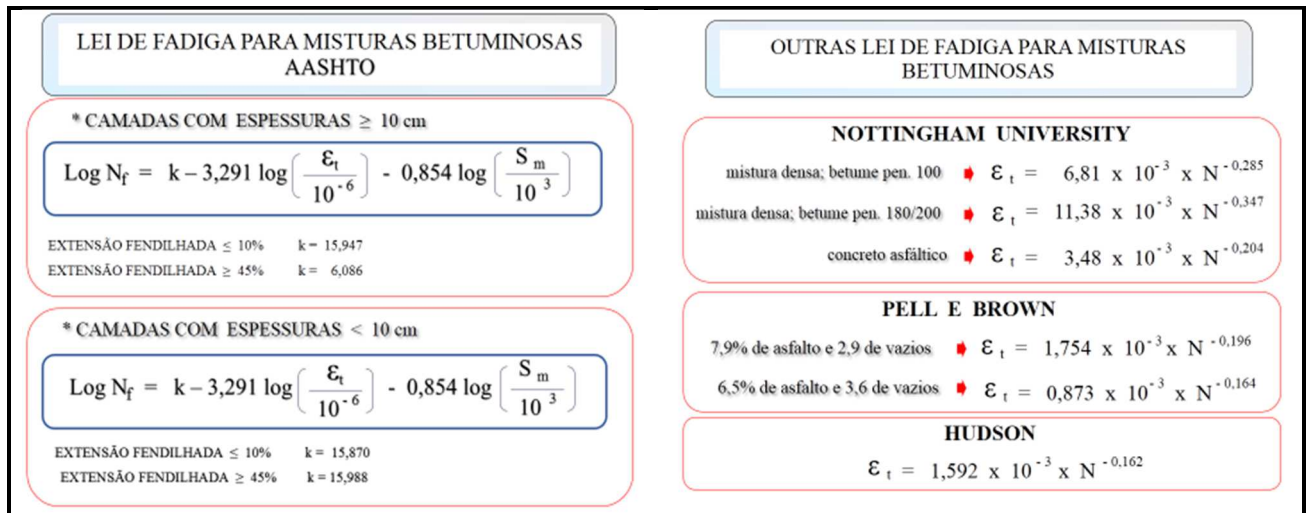


Figura 29 – Leis de fadiga previsionais, obtidas através de correlações analíticas

Portanto, no âmbito da presente metodologia, faz-se fundamentalmente necessário promover o cotejamento entre os valores das **tensões e das extensões horizontais de tração máximas atuantes** que se desenvolverão na base das camadas betuminosas apresentando diferentes espessuras e os valores das **tensões e extensões máximas admissíveis**, pertinentes ao respectivo material constituinte, determinados em função do número de aplicações de carga necessário para conduzi-los à ruína (lei de fadiga).

Desta forma, a **1ª condição de Dimensionamento**, estabelecida a partir da compatibilização entre os esforços atuantes e os esforços admissíveis, exige portanto que as espessuras a serem selecionadas devem atender às seguintes exigências:

e

$$\sigma_{xx} \text{ e } \sigma_{yy} \leq \sigma_{t(\text{lim})}$$

$$\epsilon_{xx} \text{ e } \epsilon_{yy} \leq \epsilon_{t(\text{lim})}$$

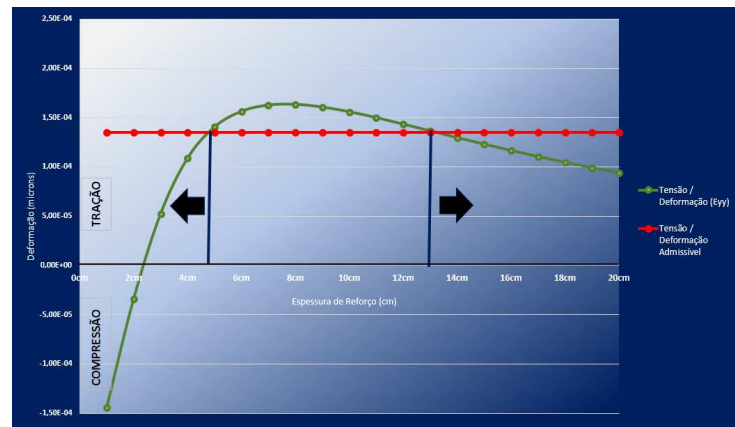


Figura 30 – Cotejamento entre os esforços atuantes e o esforço máximo admissível para cada material

Para verificação da **2ª Condição de Dimensionamento**, considerando similarmente o estado tensional imposto ao sistema estratificado pelas cargas do tráfego, devem ser calculadas as **tensões e/ou deformações verticais de compressão máximas** que irão atuar nas diversas camadas do pavimento e no solo de fundação (esforços atuantes). No caso presente, por se conhecer os princípios que regem a lei de redução dos esforços verticais com a profundidade, julgou-se ser suficiente calcular apenas os valores dos esforços verticais de compressão que irão atuar no topo do solo de fundação, o qual constitui o elemento mais frágil de todo o sistema estratificado. Para o efeito, devem ser calculados os esforços verticais de compressão que desenvolver-se-ão no topo do solo de fundação considerando diferentes valores para as espessuras de reforço estrutural (variação sequencial):

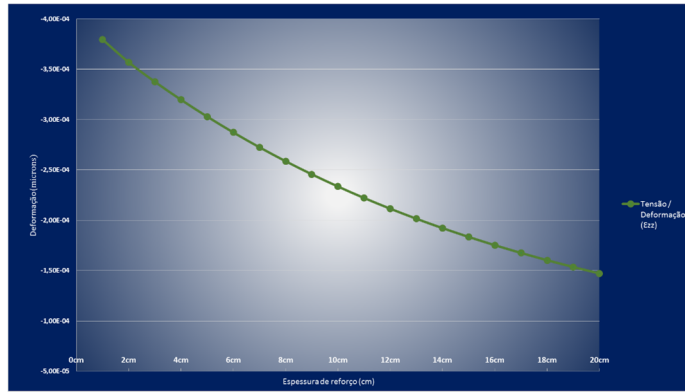


Figura 31 - Representação esquemática da lei de variação das extensões verticais de compressão no topo do solo de fundação e das camadas granulares do pavimento existente

Seguidamente, devem ser determinados os valores das **tensões verticais de compressão máximas admissíveis** de cada material, notadamente do solo de fundação, estabelecidos em função do número de aplicações de carga (N_f) previsto para incidir sobre a estrutura durante sua vida de projeto; tais valores podem ser determinados através de ensaios experimentais ou de métodos previsionais desenvolvidos por organismos internacionais de notório reconhecimento.

- Ensaios específicos para a determinação da deformação permanente no solo de fundação:



Figura 32 - Ensaio Triaxial para determinação da deformação permanente no solo de fundação

- Leis de deformação permanente obtidas através de correlações analíticas:

LEI DE ACÚMULO DE DEFORMAÇÃO PERMANENTE

$$\epsilon_z = a N^b$$

ORGANISMO	a	b
CRR	$1,10 \times 10^{-2}$	- 0,23
TRRL	$1,50 \times 10^{-2}$	- 0,25
ASP. INSTITUTE	$1,05 \times 10^{-2}$	- 0,223
NOTTINGHAM	$2,16 \times 10^{-2}$	- 0,28
DORMON/METCALF	$1,16 \times 10^{-2}$	- 0,21
SHELL*	$2,10 \times 10^{-2}$ $1,80 \times 10^{-2}$	- 0,25
LCPC**	$2,10 \times 10^{-2}$ $2,40 \times 10^{-2}$	- 0,24

* A Shell preconiza que se deve utilizar os valores 2,1 ou 1,80 consoante se deseje um nível de confiabilidade de 85% ou 95%
** O LCPC recomenda, para reforços de pavimentos, o valor de 2,4; para estradas de menor tráfego, 2,1

LEI DE ACÚMULO DE DEFORMAÇÃO PERMANENTE EM FUNÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO SOLO DE FUNDAÇÃO

KERKHOVEN E DORMON

$$\sigma_z \text{ (admissível)} = \frac{0,007 \times E \text{ (solo de fundação)}}{1 + 0,7 \times \log N}$$

CENTRE DE RECHERCHES ROUTIÈRES (BÉLGICA)

$$\sigma_z \text{ (admissível)} = \frac{0,09607 \times CBR \text{ (solo de fundação)}^{1,2}}{N^{1/4,35}}$$

N = número máximo de passagens do eixo de 8,2 ton. que o solo de fundação resiste quando submetido a uma tensão vertical σ_z
E = kgf / cm²

Figura 33 - Leis de deformação permanente – Solo de fundação

Finalmente, propõe o presente método promover o cotejamento entre os valores das **tensões e/ou extensões verticais de compressão atuantes** que se desenvolverão no topo do solo de fundação e em cada camada granular do pavimento existente e os valores das **tensões e/ou extensões verticais de compressão máximas admissíveis**.

Assim, a **2ª Condição de Dimensionamento**, estabelecida a partir da compatibilização entre os esforços atuantes e os esforços admissíveis, exige que as espessuras de reforço a serem selecionadas devem atender à seguinte exigência:

$$\epsilon_{zz} \leq \epsilon_{v(\text{lim})}$$

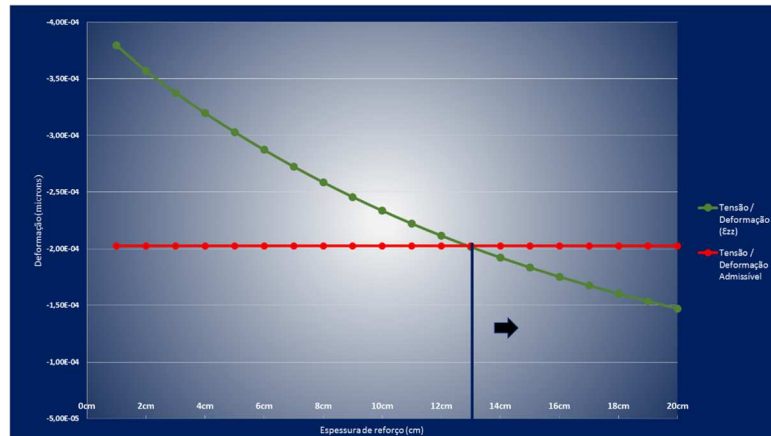


Figura 34 – Cotejamento entre os esforços verticais de compressão atuantes e o esforço resistente intrínseco do solo de fundação e das camadas granulares

Em resumo, a metodologia desenvolvida tem por base a verificação de duas condições principais de dimensionamento:

- **1ª Condição: Resistência à Fadiga das Camadas Betuminosas do Reforço Estrutural**

A(s) camada(s) de reforço estrutural deverá(ão) apresentar espessura(s) capaz(es) de suportar a fadiga que será imposta pelas futuras aplicações de carga proporcionadas pelo tráfego usuário.

- **2ª Condição: Resistência às Deformações Permanentes das Camadas Granulares e do Solo de Fundação**

A(s) camada(s) de reforço estrutural deverá(ão) apresentar espessuras que também garantam, concomitantemente que as deformações permanentes acumuladas no pavimento apresentem, ao final da vida útil esperada, valores compatíveis com critérios estruturais e de segurança.

Da presente exposição, depreende-se portanto que a presente metodologia **não se propõe determinar** uma espessura específica de recapeamento a ser adotada. Sua proposição fundamental, bastante diferenciada daquelas usualmente adotadas pelos procedimentos usuais, consiste fundamentalmente em se delimitar a gama das **espessuras proibidas**, traduzida por aquelas nas quais esforços atuantes sobrepõem os esforços resistentes intrínsecos, ou seja, das espessuras que, caso adotadas, se mostrariam estruturalmente inaptas.

Com efeito, conforme se pode depreender da representação gráfica apresentada na a seguir, no que tange especificamente à verificação da **1ª Condição de Dimensionamento (Resistência à Fadiga)**, torna-se claro a existência de três conjuntos de espessura definidos pelo cotejamento entre os esforços atuantes e resistentes:

- Os dois conjuntos extremos (sombreado em azul) delimitam as zonas das **espessuras compatíveis**, identificáveis por apresentarem níveis de solicitações horizontais de tração/compressão inferiores ao limite de resistência máximo admissível, estabelecido em função do número de aplicações de carga previsto para solicitar a mistura betuminosa selecionada para se processar o recapeamento, durante sua vida útil;
- O conjunto intermediário define a zona das **espessuras proibidas**, na qual o nível das tensões e/ou deformações atuantes sobrepõe o limite de resistência máximo admissível da mistura betuminosa considerada.

Portanto, considerando simultaneamente as tensões e as deformações horizontais-radiais, qualquer que seja a espessura de recapeamento a ser selecionada, deve ela atender a uma das seguintes exigências:

$$h_r \leq h_1 \quad \text{ou} \quad h_r \geq h_4$$

No que respeita especificamente à **2ª Condição de Dimensionamento (Resistência à Deformação Permanente)**, verifica-se a existência de dois conjuntos de espessuras, delimitados pela interseção da lei de variação dos esforços de compressão verticais atuantes ao nível do solo de fundação com o esforço de compressão máximo admissível por este material:

- O conjunto de espessuras da esquerda delimita a zona das **espessuras proibidas**, identificada por se verificarem níveis de *tensões verticais de compressão superiores ao valor máximo admissível*, estabelecido em função do número de aplicações de carga previsto para solicitar o solo de fundação, durante a vida de projeto;
- O conjunto de espessuras da direita (sombreamento em azul) define a zona das **espessuras compatíveis**, identificada pelo fato de *as tensões solicitantes serem inferiores ao valor limite máximo admissível das tensões verticais de compressão ao nível do solo de fundação*.

No caso específico dos esforços verticais de compressão, visto a imensa maioria dos técnicos e dos laboratórios internacionais trabalharem apenas na pesquisa dos valores das extensões verticais máximas admissíveis – mais corretamente mensuráveis – considerar-se-á, para efeito de verificação da resistência à compressão vertical, apenas os valores limites máximos admissíveis das deformações específicas. Assim, qualquer que seja a espessura adotada para o recapeamento do pavimento, deverá ela atender à seguinte condição:

$$h_r \geq h_5$$

A interpretação gráfica ilustrada abaixo evidencia claramente que, caso selecionadas espessuras no âmbito da gama de **valores críticos**, se implantaria na estrutura um regime de trabalho forçado, caracterizado pelo desenvolvimento de esforços (tração horizontal e/ou de compressão vertical) superiores as suas respectivas resistências intrínsecas, determinados em função do número de solicitações previsto a incidir sobre o pavimento durante a sua “vida de projeto”. Portanto, a adoção de qualquer **espessura proibida** para recapeamento do pavimento implica no comprometimento da solução, em virtude de se caracterizar uma expectativa de vida inferior àquela prevista pelo projeto.

Desta forma, considerando concomitantemente as duas condições de dimensionamento e suas respectivas exigências relativamente às espessuras a serem adotadas, verifica-se que a espessura final de recapeamento a ser preconizada para o caso ilustrado deve atender obrigatoriamente e ao mesmo tempo, às exigências anteriores, ou seja:

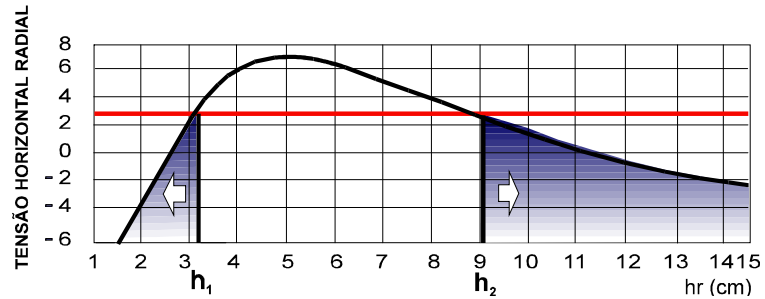
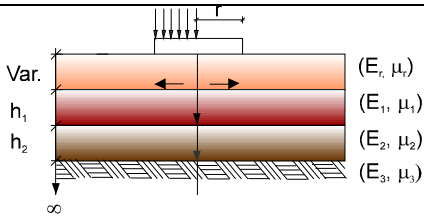
$$h_1 \geq h_r \geq h_5$$

Ou

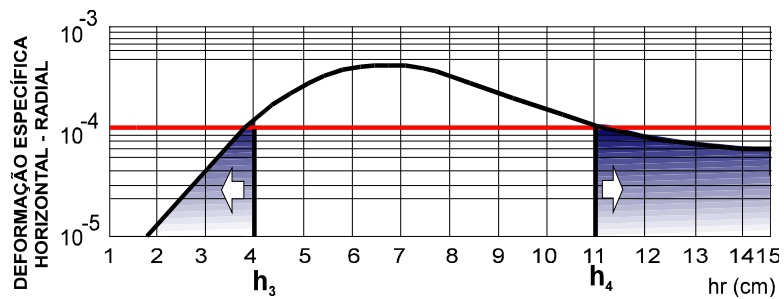
$$h_r \geq h_4$$

Desconsideradas as **zonas das espessuras proibidas**, dois conjuntos de espessuras estruturalmente aptas se apresentam, devendo a seleção da espessura final ser condicionada por outros critérios não mais estruturais e sim vinculados predominantemente com as características de degradação superficial e de deformação permanente exteriorizadas pelo pavimento, com a análise das causas mais prováveis das degradações e detecção das respectivas “gêneses”, com as técnicas mais adequadas de correção de tais manifestações de ruína e, finalmente, com a necessidade de se promover compatibilizações construtivas e altimétricas, ditadas pela exigência de concordância com os segmentos homogêneos que antecedem e seguem o segmento objeto de análise.

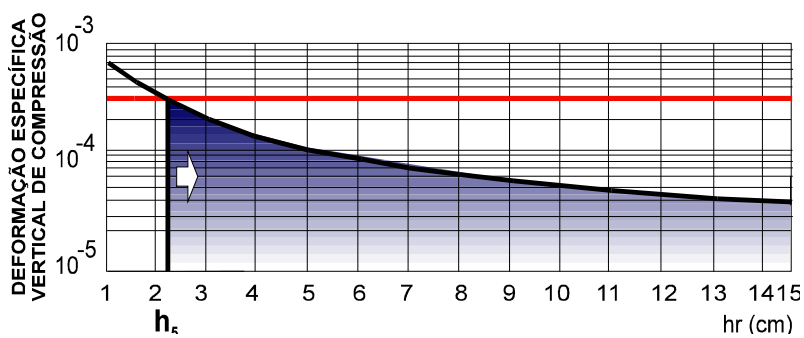
ESTRUTURA DE ANÁLISE



SOLUÇÃO: $\sigma_t \Rightarrow h_1 \geq h_r \geq h_2$



SOLUÇÃO: $\varepsilon_t \Rightarrow h_3 \geq h_r \geq h_4$



SOLUÇÃO: $\varepsilon_v \Rightarrow h_r \geq h_5$

SOLUÇÃO FINAL $\Rightarrow h_1 \geq h_r \geq h_5$ ou $h_r \geq h_4$

Figura 35 - Método Paragon – Dimensionamento do Reforço Estrutural do Pavimento

4.4.1.6.2.3.3. Leis de Comportamento Seleccionadas para o Presente Projeto de Restauração

- Lei de Fadiga para Misturas Asfálticas

No caso presente, adotou-se a lei de fadiga proposta pelo *The Asphalt Institute* para misturas asfálticas, traduzida pela equação:

$$N_f = FLC \times C \times 6,167 \times 10^{-5} \times \varepsilon^{-3,291} \times E^{-0,854}$$

onde:

- N_f = número terminal de solicitações do eixo-padrão rodoviário;
- FLC = fator laboratório-campo. O valor recomendado é de 50, para 25% de área trincada;
- ε_t = deformação específica horizontal na fibra inferior da camada betuminosa;
- E = módulo de elasticidade da mistura, em Mpa;
- C = fator de ajustagem na formulação de diferentes misturas conforme a equação abaixo.

$$C = 10^M \quad \text{em que} \quad M = 4,84 \times \left(\frac{V_b}{V_v + V_b} - 0,69 \right)$$

onde:

- V_v = volume de vazios;
- V_b = percentagem de volume de betume.

- Lei de Deformação Permanente para o Solo de Fundação

Na seleção da lei que estabelece o valor da deformação específica de compressão máxima admissível no solo de fundação considerou-se, dentre as inúmeras leis previsionais publicadas por pesquisadores em estudos nacionais e internacionais, a equação desenvolvida por Dormon & Metcalf (*“Design curves for flexible pavements based on layered system theory.” Highway Research Record, Number 71, Flexible Pavement Design, Highway Research Board, Washington, D. C., 1965, pp. 69-84.*). A Lei de Deformação Permanente para o Solo de Fundação de autoria de Dormon & Metcalf é recomendada por diversas instituições, dentre elas pode-se citar o Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo (DER-SP).

Dessa forma, adotou-se a equação preconizada por Dormon & Metcalf, reescrita da seguinte forma:

$$N = 6,069 \times 10^{-10} \times \left(\frac{1}{\varepsilon_v} \right)^{4,762}$$

onde:

- ε_v = deformação específica vertical máxima admissível no topo do subleito;
- N = número terminal de solicitações do eixo-padrão rodoviário.

4.4.1.6.3. Dimensionamento do Reforço Estrutural dos Pavimentos Existentes

4.4.1.6.3.1. Considerações Técnicas

O Projeto de Restauração dos pavimentos existentes foi desenvolvido aplicando fundamentalmente os métodos PRO-11/79 e PRO-269/94, considerados métodos oficiais no âmbito do DNIT. Complementarmente, com o objetivo maior de se avaliar as soluções preconizadas pelo DNIT, julgou-se válido comparar os resultados obtidos através das metodologias DNIT com aqueles preconizados por uma metodologia estruturalista, calcada no cotejamento entre os esforços atuantes (tensões e deformações específicas horizontais de tração/compressão e verticais de compressão) em um sistema estratificado quando solicitado por cargas exteriores e os esforços resistentes intrínsecos a cada material constituinte.

Para a aplicação dos métodos DNER PRO-11/79 e DNER PRO-269/94, promoveu-se primeiramente a avaliação objetiva da superfície do pavimento, numa área delimitada a 3 metros avante e 3 metros à ré de cada estaca alternando-se os lados; segundo a norma DNIT PRO-006/2003 foram consideradas as seguintes patologias:

percentagens de ocorrência de trincas classes FC-1, FC-2 e FC-3, Afundamentos, Ondulações, Painelas, Escorregamentos, Exsudações, Desgastes, Remendos e Flechas das Trilhas de Rodas. A etapa seguinte constitui na definição e identificação de segmentos de comportamentos homogêneos, a qual levou em consideração a análise simultânea dos principais parâmetros que caracterizam o comportamento funcional dos pavimentos, e por conseguinte a definição do Índice de Gravidade Global (IGG) e o cálculo da deflexão característica conforme cada uma das duas metodologias; o número “N” foi calculado a partir da consideração dos Fatores de Equivalência de Cargas – FEC preconizados pelo Corpo de Engenheiros dos Estados Unidos – USACE para uma vida em serviço de 15 anos, conforme estabelece o Edital de Licitação.

Para a aplicação do Método Paragon – calcado em técnicas estruturalistas alicerçadas pela Mecânica dos Pavimentos – após os levantamentos e análise dos resultados da auscultação em segmentos com extensões fixas de 20 m (estaca por estaca, por faixa de tráfego), processaram-se a determinação dos índices caracterizadores do pavimento (ICDS, ICDP e ICDE), os quais permitiram a definição do estado de sanidade das seções unitárias e de seus respectivos diagnósticos. Com base nos códigos genéticos definidos e com o emprego de “expert systems”, definiram-se, numa primeira fase, as soluções conceptivas de restauração requeridas pelos diferentes segmentos unitários; numa segunda fase, promoveram-se os dimensionamentos estruturais pautados no cotejamento entre os esforços atuantes – tensões horizontais de tração e verticais de compressão – e os esforços resistentes, intrínsecos a cada material constituinte do sistema pavimento – solo de fundação; O número “N” foi calculado para uma vida em serviço de **15 anos**, conforme estabelece o Edital de Licitação a partir da consideração dos Fatores de Equivalência de Cargas – FEC preconizados pelo Corpo de Engenheiros dos Estados Unidos – USACE para a análise dos esforços de compressão verticais atuantes ao nível do solo de fundação com o esforço de compressão máximo admissível pelo material constituinte, e a partir dos FEC determinados pelo método da *American Association Standard Highway and Transportation Officials* – AASHTO para a análise dos esforços de fadiga nas camadas de reforço estrutural impostos pela aplicação de carga proporcionadas pelo tráfego usuário.

Assim considerando promoveu-se, numa primeira etapa, o cálculo das espessuras de reforço preconizadas pelas diferentes metodologias para cada segmento homogêneo, como descritas a seguir.

4.4.1.6.3.2. Dimensionamento de Reforço – Método DNER-PRO 11/79

A aplicação do Método DNER-PRO 11/79 iniciou-se pela identificação dos segmentos homogêneos, apresentada a seguir, bem como no Volume 5 – Anexos. A etapa seguinte consistiu em se processar o cálculo do **Índice de Gravidade Global – IGG** característico de cada segmento homogêneo, de acordo com a Norma DNIT 006/2003 – PRO – Avaliação objetiva da superfície dos pavimentos flexíveis e semi-rígidos. Finalmente, processou-se a análise dos intervalos de aceitação para os valores individuais das deflexões definidos em função do desvio-padrão externado pela população e são denominados limites superior (LS) e inferior (LI).

A deflexão característica obtida para cada segmento homogêneo, afetada por um fator de correção sazonal, deu origem à denominada **deflexão de projeto – D_p** e, com base no número de aplicações de cargas equivalentes ao eixo-padrão calculou-se a **deflexão admissível – $\log D_{adm} = 3,01 - 0,176 \log N$** ; o raio de curvatura da bacia de deformação foi determinado através da expressão $R = 10x^2 / 2(D_o - D_x)$.

Dispondo-se dos valores das deflexões de projeto e admissível, dos raios de curvatura e dos Índices de Gravidade Global – IGG por segmento homogêneo, foram definidas as condições de dimensionamento preconizadas pelo Método DNER-PRO 11/79. Finalmente, com base nos parâmetros de comportamento calculados, definiram-se os critérios de dimensionamento a serem empregados (se por deformabilidade ou por resistência); quando preconizado critério por deformabilidade, a espessura de reforço foi determinada através da expressão:

$$h_{CB} = k \log \frac{D_p}{D_{adm}}$$

onde:

h_{CB} = espessura do reforço em termos de CBUQ (cm);

k = “potência do reforço”, própria do material empregado no reforço (para o DNIT, empregando CBUQ, $k = 40$).

As espessuras de reforço determinadas através da aplicação do PRO-11/79 são apresentadas a seguir.

SEGMENTAÇÃO HOMOGÊNEA

RODOVIA: DF-180

TRECHO: ENTR. BR-070 / INÍCIO DE PISTA DUPLA

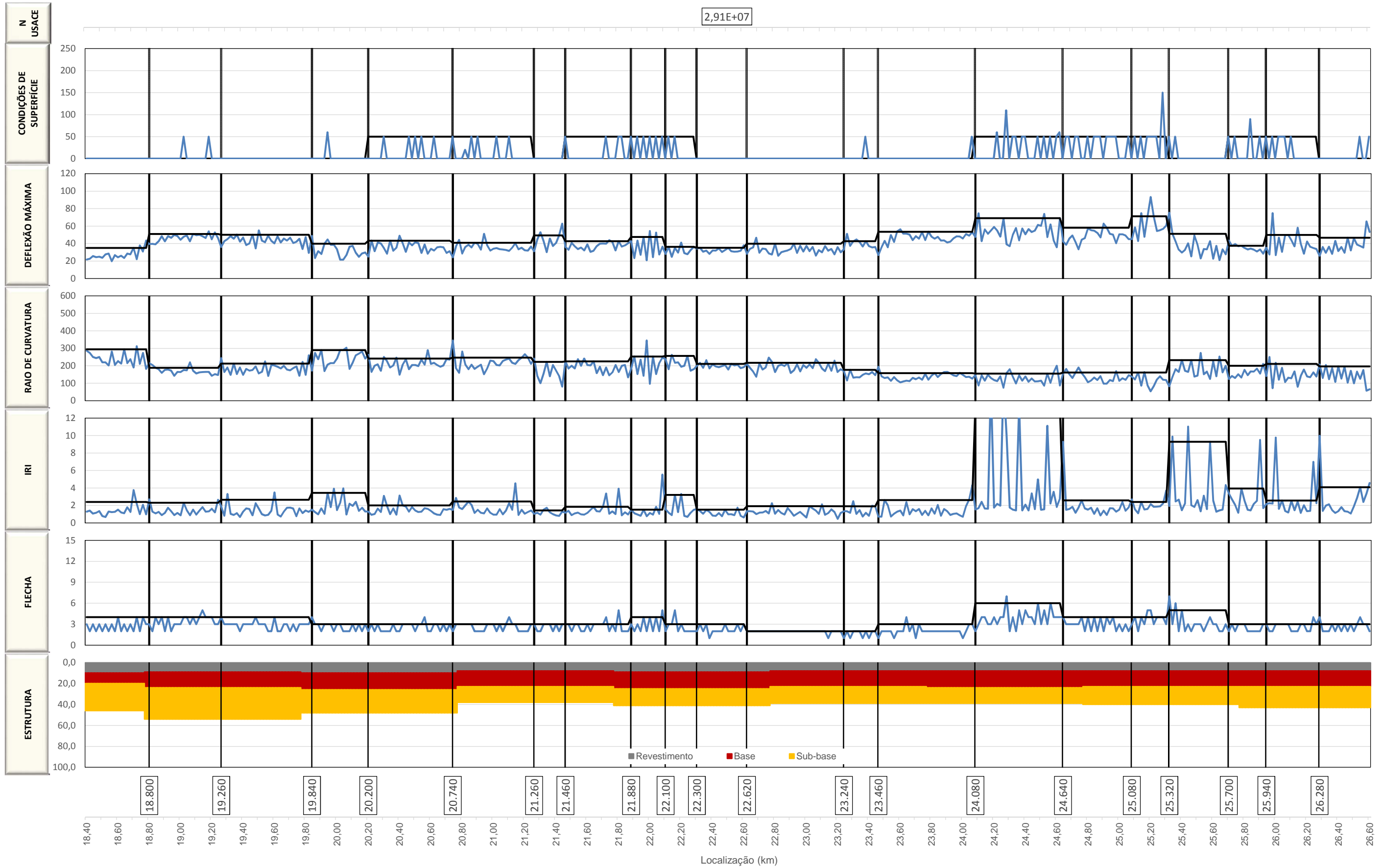
SUBTRECHO: km 10,200 ao km 26,600

Nº Segmento	Estaca Inicial	Estaca Final	km inicial	km final	Extensão
1	0	12	10,200	10,440	0,240
2	12	22	10,440	10,640	0,200
3	22	33	10,640	10,860	0,220
4	33	94	10,860	12,080	1,220
5	94	104	12,080	12,280	0,200
6	104	131	12,280	12,820	0,540
7	131	144	12,820	13,080	0,260
8	144	159	13,080	13,380	0,300
9	159	181	13,380	13,820	0,440
10	181	208	13,820	14,360	0,540
11	208	236	14,360	14,920	0,560
12	236	276	14,920	15,720	0,800
13	276	307	15,720	16,340	0,620
14	307	325	16,340	16,700	0,360
15	325	340	16,700	17,000	0,300
16	340	381	17,000	17,820	0,820
17	381	406	17,820	18,320	0,500
18	406	430	18,320	18,800	0,480
19	430	453	18,800	19,260	0,460
20	453	482	19,260	19,840	0,580
21	482	500	19,840	20,200	0,360
22	500	527	20,200	20,740	0,540
23	527	553	20,740	21,260	0,520
24	553	563	21,260	21,460	0,200
25	563	584	21,460	21,880	0,420
26	584	595	21,880	22,100	0,220
27	595	605	22,100	22,300	0,200
28	605	621	22,300	22,620	0,320
29	621	652	22,620	23,240	0,620
30	652	663	23,240	23,460	0,220
31	663	694	23,460	24,080	0,620
32	694	722	24,080	24,640	0,560
33	722	744	24,640	25,080	0,440
34	744	756	25,080	25,320	0,240
35	756	775	25,320	25,700	0,380
36	775	787	25,700	25,940	0,240
37	787	804	25,940	26,280	0,340
38	804	820	26,280	26,600	0,320

DIVISÃO DE SEGMENTOS HOMOGÊNEOS

RODOVIA: DF-180
TRECHO: ENTR. BR-070 / INÍCIO DE PISTA DUPLA
SUBTRECHO: km 10,200 ao km 26,600

2,91E+07



ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
1	0	57,20	41,40	126,6	14,40	86,15	1	0	57,2	41,4	126,6
1	1	36,50	19,50	117,6	14,40	86,15	1	1	36,5	19,5	117,6
1	2	85,10	56,70	70,4	14,40	86,15	1	2	85,1	56,7	70,4
1	3	31,70	22,30	212,8	14,40	86,15	1	3	31,7	22,3	212,8
1	4	37,90	24,80	152,7	14,40	86,15	1	4	37,9	24,8	152,7
1	5	45,40	33,70	170,9	14,40	86,15	1	5	45,4	33,7	170,9
1	6	46,10	32,90	151,5	14,40	86,15	1	6	46,1	32,9	151,5
1	7	54,90	39,50	129,9	14,40	86,15	1	7	54,9	39,5	129,9
1	8	43,60	32,60	181,8	14,40	86,15	1	8	43,6	32,6	181,8
1	9	58,10	38,90	104,2	14,40	86,15	1	9	58,1	38,9	104,2
1	10	61,40	45,70	127,4	14,40	86,15	1	10	61,4	45,7	127,4
1	11	45,40	29,30	124,2	14,40	86,15	1	11	45,4	29,3	124,2
2	12	26,30	16,80	210,5	23,13	51,55	2	12	26,3	16,8	210,5
2	13	39,00	22,80	123,5	23,13	51,55	2	13	39	22,8	123,5
2	14	35,00	20,80	140,8	23,13	51,55	2	14	35	20,8	140,8
2	15	43,10	28,00	132,5	23,13	51,55	2	15	43,1	28	132,5
2	16	37,20	23,80	149,3	23,13	51,55	2	16	37,2	23,8	149,3
2	17	43,40	27,20	123,5	23,13	51,55	2	17	43,4	27,2	123,5
2	18	34,10	22,70	175,4	23,13	51,55	2	18	34,1	22,7	175,4
2	19	42,40	26,50	125,8	23,13	51,55	2	19	42,4	26,5	125,8
2	20	31,30	21,20	198,0	23,13	51,55	2	20	31,3	21,2	198,0
2	21	41,60	27,00	137,0	23,13	51,55	2	21	41,6	27	137,0
3	22	29,00	18,80	196,1	22,06	64,25	3	22	29	18,8	196,1
3	23	42,60	26,50	124,2	22,06	64,25	3	23	42,6	26,5	124,2
3	24	40,60	26,50	141,8	22,06	64,25	3	24	40,6	26,5	141,8
3	25	47,30	30,30	117,6	22,06	64,25	3	25	47,3	30,3	117,6
3	26	46,00	31,30	136,1	22,06	64,25	3	26	46	31,3	136,1
3	27	49,60	33,80	126,6	22,06	64,25	3	27	49,6	33,8	126,6
3	28	38,20	25,50	157,5	22,06	64,25	3	28	38,2	25,5	157,5
3	29	62,10	39,20	87,3	22,06	64,25	3	29	62,1	39,2	87,3
3	30	36,10	23,10	153,8	22,06	64,25	3	30	36,1	23,1	153,8
3	31	41,60	27,70	143,9	22,06	64,25	3	31	41,6	27,7	143,9
3	32	41,60	28,60	153,8	22,06	64,25	3	32	41,6	28,6	153,8
4	33	48,30	34,50	144,9	19,04	49,72	4	33	48,3	34,5	144,9
4	34	30,70	21,10	208,3	19,04	49,72	4	34	30,7	21,1	208,3
4	35	33,10	23,50	208,3	19,04	49,72	4	35	33,1	23,5	208,3
4	36	27,50	18,00	210,5	19,04	49,72	4	36	27,5	18	210,5
4	37	26,40	16,90	210,5	19,04	49,72	4	37	26,4	16,9	210,5
4	38	30,70	21,10	208,3	19,04	49,72	4	38	30,7	21,1	208,3
4	39	26,70	19,00	259,7	19,04	49,72	4	39	26,7	19	259,7
4	40	33,30	23,90	212,8	19,04	49,72	4	40	33,3	23,9	212,8
4	41	34,80	24,90	202,0	19,04	49,72	4	41	34,8	24,9	202,0
4	42	30,40	20,90	210,5	19,04	49,72	4	42	30,4	20,9	210,5
4	43	36,00	25,70	194,2	19,04	49,72	4	43	36	25,7	194,2
4	44	38,90	28,00	183,5	19,04	49,72	4	44	38,9	28	183,5
4	45	42,90	31,40	173,9	19,04	49,72	4	45	42,9	31,4	173,9
4	46	35,70	24,70	181,8	19,04	49,72	4	46	35,7	24,7	181,8
4	47	32,50	23,60	224,7	19,04	49,72	4	47	32,5	23,6	224,7
4	48	39,50	28,10	175,4	19,04	49,72	4	48	39,5	28,1	175,4
4	49	32,00	21,60	192,3	19,04	49,72	4	49	32	21,6	192,3
4	50	40,80	28,10	157,5	19,04	49,72	4	50	40,8	28,1	157,5
4	51	32,00	20,40	172,4	19,04	49,72	4	51	32	20,4	172,4
4	52	44,70	32,10	158,7	19,04	49,72	4	52	44,7	32,1	158,7
4	53	48,30	33,30	133,3	19,04	49,72	4	53	48,3	33,3	133,3
4	54	37,10	25,70	175,4	19,04	49,72	4	54	37,1	25,7	175,4
4	55	33,90	23,70	196,1	19,04	49,72	4	55	33,9	23,7	196,1
4	56	36,30	25,20	180,2	19,04	49,72	4	56	36,3	25,2	180,2
4	57	33,50	23,60	202,0	19,04	49,72	4	57	33,5	23,6	202,0
4	58	41,60	29,50	165,3	19,04	49,72	4	58	41,6	29,5	165,3
4	59	27,80	20,40	270,3	19,04	49,72	4	59	27,8	20,4	270,3
4	60	41,80	30,30	173,9	19,04	49,72	4	60	41,8	30,3	173,9
4	61	39,90	27,30	158,7	19,04	49,72	4	61	39,9	27,3	158,7
4	62	38,80	26,70	165,3	19,04	49,72	4	62	38,8	26,7	165,3
4	63	41,10	27,30	144,9	19,04	49,72	4	63	41,1	27,3	144,9

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
4	64	31,10	20,20	183,5	19,04	49,72	4	64	31,1	20,2	183,5
4	65	36,10	25,50	188,7	19,04	49,72	4	65	36,1	25,5	188,7
4	66	36,50	25,10	175,4	19,04	49,72	4	66	36,5	25,1	175,4
4	67	32,70	22,30	192,3	19,04	49,72	4	67	32,7	22,3	192,3
4	68	34,60	24,50	198,0	19,04	49,72	4	68	34,6	24,5	198,0
4	69	33,20	22,90	194,2	19,04	49,72	4	69	33,2	22,9	194,2
4	70	29,20	20,20	222,2	19,04	49,72	4	70	29,2	20,2	222,2
4	71	37,20	25,10	165,3	19,04	49,72	4	71	37,2	25,1	165,3
4	72	30,70	20,50	196,1	19,04	49,72	4	72	30,7	20,5	196,1
4	73	37,50	25,60	168,1	19,04	49,72	4	73	37,5	25,6	168,1
4	74	33,40	23,60	204,1	19,04	49,72	4	74	33,4	23,6	204,1
4	75	31,70	21,80	202,0	19,04	49,72	4	75	31,7	21,8	202,0
4	76	31,30	21,00	194,2	19,04	49,72	4	76	31,3	21	194,2
4	77	36,60	25,70	183,5	19,04	49,72	4	77	36,6	25,7	183,5
4	78	32,90	24,30	232,6	19,04	49,72	4	78	32,9	24,3	232,6
4	79	37,60	27,50	198,0	19,04	49,72	4	79	37,6	27,5	198,0
4	80	29,80	19,80	200,0	19,04	49,72	4	80	29,8	19,8	200,0
4	81	32,30	21,80	190,5	19,04	49,72	4	81	32,3	21,8	190,5
4	82	25,50	16,70	227,3	19,04	49,72	4	82	25,5	16,7	227,3
4	83	30,30	19,50	185,2	19,04	49,72	4	83	30,3	19,5	185,2
4	84	30,20	20,20	200,0	19,04	49,72	4	84	30,2	20,2	200,0
4	85	32,80	22,00	185,2	19,04	49,72	4	85	32,8	22	185,2
4	86	27,80	17,40	192,3	19,04	49,72	4	86	27,8	17,4	192,3
4	87	38,90	25,60	150,4	19,04	49,72	4	87	38,9	25,6	150,4
4	88	34,30	25,20	219,8	19,04	49,72	4	88	34,3	25,2	219,8
4	89	33,60	23,90	206,2	19,04	49,72	4	89	33,6	23,9	206,2
4	90	26,90	19,20	259,7	19,04	49,72	4	90	26,9	19,2	259,7
4	91	30,60	19,70	183,5	19,04	49,72	4	91	30,6	19,7	183,5
4	92	29,10	18,50	188,7	19,04	49,72	4	92	29,1	18,5	188,7
4	93	36,00	24,70	177,0	19,04	49,72	4	93	36	24,7	177,0
5	94	28,10	19,70	238,1	20,26	56,74	5	94	28,1	19,7	238,1
5	95	53,20	37,80	129,9	20,26	56,74	5	95	53,2	37,8	129,9
5	96	44,00	30,30	146,0	20,26	56,74	5	96	44	30,3	146,0
5	97	34,70	21,70	153,8	20,26	56,74	5	97	34,7	21,7	153,8
5	98	42,80	28,10	136,1	20,26	56,74	5	98	42,8	28,1	136,1
5	99	39,30	27,90	175,4	20,26	56,74	5	99	39,3	27,9	175,4
5	100	38,30	26,90	175,4	20,26	56,74	5	100	38,3	26,9	175,4
5	101	40,30	26,90	149,3	20,26	56,74	5	101	40,3	26,9	149,3
5	102	34,00	22,60	175,4	20,26	56,74	5	102	34	22,6	175,4
5	103	30,30	21,60	229,9	20,26	56,74	5	103	30,3	21,6	229,9
6	104	29,60	20,90	229,9	14,32	56,07	6	104	29,6	20,9	229,9
6	105	45,70	33,40	162,6	14,32	56,07	6	105	45,7	33,4	162,6
6	106	40,40	28,10	162,6	14,32	56,07	6	106	40,4	28,1	162,6
6	107	33,20	23,20	200,0	14,32	56,07	6	107	33,2	23,2	200,0
6	108	25,60	18,60	285,7	14,32	56,07	6	108	25,6	18,6	285,7
6	109	28,80	20,40	238,1	14,32	56,07	6	109	28,8	20,4	238,1
6	110	27,10	17,10	200,0	14,32	56,07	6	110	27,1	17,1	200,0
6	111	37,10	23,00	141,8	14,32	56,07	6	111	37,1	23	141,8
6	112	26,90	19,50	270,3	14,32	56,07	6	112	26,9	19,5	270,3
6	113	28,10	17,50	188,7	14,32	56,07	6	113	28,1	17,5	188,7
6	114	30,00	19,70	194,2	14,32	56,07	6	114	30	19,7	194,2
6	115	34,80	23,70	180,2	14,32	56,07	6	115	34,8	23,7	180,2
6	116	29,60	20,10	210,5	14,32	56,07	6	116	29,6	20,1	210,5
6	117	40,50	27,00	148,1	14,32	56,07	6	117	40,5	27	148,1
6	118	44,60	31,20	149,3	14,32	56,07	6	118	44,6	31,2	149,3
6	119	26,50	16,20	194,2	14,32	56,07	6	119	26,5	16,2	194,2
6	120	42,90	25,30	113,6	14,32	56,07	6	120	42,9	25,3	113,6
6	121	28,90	17,70	178,6	14,32	56,07	6	121	28,9	17,7	178,6
6	122	28,60	20,00	232,6	14,32	56,07	6	122	28,6	20	232,6
6	123	38,90	26,40	160,0	14,32	56,07	6	123	38,9	26,4	160,0
6	124	37,30	25,60	170,9	14,32	56,07	6	124	37,3	25,6	170,9
6	125	51,80	36,10	127,4	14,32	56,07	6	125	51,8	36,1	127,4
6	126	36,40	27,50	224,7	14,32	56,07	6	126	36,4	27,5	224,7
6	127	38,00	25,60	161,3	14,32	56,07	6	127	38	25,6	161,3

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
6	128	41,50	30,10	175,4	14,32	56,07	6	128	41,5	30,1	175,4
6	129	37,40	24,80	158,7	14,32	56,07	6	129	37,4	24,8	158,7
6	130	40,10	27,10	153,8	14,32	56,07	6	130	40,1	27,1	153,8
7	131	42,40	29,60	156,3	7,01	49,42	7	131	42,4	29,6	156,3
7	132	28,40	19,70	229,9	7,01	49,42	7	132	28,4	19,7	229,9
7	133	32,90	21,80	180,2	7,01	49,42	7	133	32,9	21,8	180,2
7	134	24,10	16,40	259,7	7,01	49,42	7	134	24,1	16,4	259,7
7	135	35,00	23,30	170,9	7,01	49,42	7	135	35	23,3	170,9
7	136	22,50	14,70	256,4	7,01	49,42	7	136	22,5	14,7	256,4
7	137	42,30	26,40	125,8	7,01	49,42	7	137	42,3	26,4	125,8
7	138	22,70	14,70	250,0	7,01	49,42	7	138	22,7	14,7	250,0
7	139	30,40	18,70	170,9	7,01	49,42	7	139	30,4	18,7	170,9
7	140	19,60	11,90	259,7	7,01	49,42	7	140	19,6	11,9	259,7
7	141	30,40	19,50	183,5	7,01	49,42	7	141	30,4	19,5	183,5
7	142	21,60	12,30	215,1	7,01	49,42	7	142	21,6	12,3	215,1
7	143	14,50	10,00	444,4	7,01	49,42	7	143	14,5	10	444,4
8	144	30,10	17,70	161,3	18,43	39,12	8	144	30,1	17,7	161,3
8	145	25,90	14,20	170,9	18,43	39,12	8	145	25,9	14,2	170,9
8	146	27,90	17,10	185,2	18,43	39,12	8	146	27,9	17,1	185,2
8	147	21,90	11,90	200,0	18,43	39,12	8	147	21,9	11,9	200,0
8	148	23,90	16,00	253,2	18,43	39,12	8	148	23,9	16	253,2
8	149	26,10	18,00	246,9	18,43	39,12	8	149	26,1	18	246,9
8	150	29,20	20,00	217,4	18,43	39,12	8	150	29,2	20	217,4
8	151	33,90	24,50	212,8	18,43	39,12	8	151	33,9	24,5	212,8
8	152	35,40	25,10	194,2	18,43	39,12	8	152	35,4	25,1	194,2
8	153	23,10	16,20	289,9	18,43	39,12	8	153	23,1	16,2	289,9
8	154	34,10	23,50	188,7	18,43	39,12	8	154	34,1	23,5	188,7
8	155	26,90	17,90	222,2	18,43	39,12	8	155	26,9	17,9	222,2
8	156	30,50	19,40	180,2	18,43	39,12	8	156	30,5	19,4	180,2
8	157	31,30	20,80	190,5	18,43	39,12	8	157	31,3	20,8	190,5
8	158	31,40	20,60	185,2	18,43	39,12	8	158	31,4	20,6	185,2
9	159	31,10	20,40	186,9	10,50	54,38	9	159	31,1	20,4	186,9
9	160	33,80	22,80	181,8	10,50	54,38	9	160	33,8	22,8	181,8
9	161	26,20	17,10	219,8	10,50	54,38	9	161	26,2	17,1	219,8
9	162	33,30	20,60	157,5	10,50	54,38	9	162	33,3	20,6	157,5
9	163	28,20	19,30	224,7	10,50	54,38	9	163	28,2	19,3	224,7
9	164	31,50	22,50	222,2	10,50	54,38	9	164	31,5	22,5	222,2
9	165	40,70	28,30	161,3	10,50	54,38	9	165	40,7	28,3	161,3
9	166	50,60	35,00	128,2	10,50	54,38	9	166	50,6	35	128,2
9	167	50,80	32,50	109,3	10,50	54,38	9	167	50,8	32,5	109,3
9	168	31,00	22,10	224,7	10,50	54,38	9	168	31	22,1	224,7
9	169	31,90	21,70	196,1	10,50	54,38	9	169	31,9	21,7	196,1
9	170	38,30	22,70	128,2	10,50	54,38	9	170	38,3	22,7	128,2
9	171	34,90	20,70	140,8	10,50	54,38	9	171	34,9	20,7	140,8
9	172	31,30	21,60	206,2	10,50	54,38	9	172	31,3	21,6	206,2
9	173	26,60	17,50	219,8	10,50	54,38	9	173	26,6	17,5	219,8
9	174	33,60	19,60	142,9	10,50	54,38	9	174	33,6	19,6	142,9
9	175	25,50	15,50	200,0	10,50	54,38	9	175	25,5	15,5	200,0
9	176	25,50	14,80	186,9	10,50	54,38	9	176	25,5	14,8	186,9
9	177	23,90	14,90	222,2	10,50	54,38	9	177	23,9	14,9	222,2
9	178	24,50	15,30	217,4	10,50	54,38	9	178	24,5	15,3	217,4
9	179	28,80	19,90	224,7	10,50	54,38	9	179	28,8	19,9	224,7
9	180	31,60	18,50	152,7	10,50	54,38	9	180	31,6	18,5	152,7
10	181	25,60	14,20	175,4	13,21	39,53	10	181	25,6	14,2	175,4
10	182	30,50	18,70	169,5	13,21	39,53	10	182	30,5	18,7	169,5
10	183	19,70	12,50	277,8	13,21	39,53	10	183	19,7	12,5	277,8
10	184	19,30	12,40	289,9	13,21	39,53	10	184	19,3	12,4	289,9
10	185	24,00	16,10	253,2	13,21	39,53	10	185	24	16,1	253,2
10	186	28,50	18,40	198,0	13,21	39,53	10	186	28,5	18,4	198,0
10	187	25,00	13,70	177,0	13,21	39,53	10	187	25	13,7	177,0
10	188	22,20	11,90	194,2	13,21	39,53	10	188	22,2	11,9	194,2
10	189	23,50	13,80	206,2	13,21	39,53	10	189	23,5	13,8	206,2
10	190	20,90	11,90	222,2	13,21	39,53	10	190	20,9	11,9	222,2
10	191	29,90	18,50	175,4	13,21	39,53	10	191	29,9	18,5	175,4

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
10	192	23,70	17,70	333,3	13,21	39,53	10	192	23,7	17,7	333,3
10	193	26,80	19,40	270,3	13,21	39,53	10	193	26,8	19,4	270,3
10	194	29,90	19,60	194,2	13,21	39,53	10	194	29,9	19,6	194,2
10	195	30,50	22,40	246,9	13,21	39,53	10	195	30,5	22,4	246,9
10	196	33,80	20,20	147,1	13,21	39,53	10	196	33,8	20,2	147,1
10	197	31,90	19,50	161,3	13,21	39,53	10	197	31,9	19,5	161,3
10	198	32,50	17,90	137,0	13,21	39,53	10	198	32,5	17,9	137,0
10	199	27,20	14,70	160,0	13,21	39,53	10	199	27,2	14,7	160,0
10	200	26,70	13,90	156,3	13,21	39,53	10	200	26,7	13,9	156,3
10	201	24,00	12,80	178,6	13,21	39,53	10	201	24	12,8	178,6
10	202	32,60	19,20	149,3	13,21	39,53	10	202	32,6	19,2	149,3
10	203	23,30	12,60	186,9	13,21	39,53	10	203	23,3	12,6	186,9
10	204	20,90	11,50	212,8	13,21	39,53	10	204	20,9	11,5	212,8
10	205	19,90	10,70	217,4	13,21	39,53	10	205	19,9	10,7	217,4
10	206	29,00	15,60	149,3	13,21	39,53	10	206	29	15,6	149,3
10	207	30,20	18,90	177,0	13,21	39,53	10	207	30,2	18,9	177,0
11	208	31,70	19,30	161,3	9,33	77,17	11	208	31,7	19,3	161,3
11	209	27,70	16,50	178,6	9,33	77,17	11	209	27,7	16,5	178,6
11	210	33,40	22,90	190,5	9,33	77,17	11	210	33,4	22,9	190,5
11	211	39,20	23,70	129,0	9,33	77,17	11	211	39,2	23,7	129,0
11	212	39,80	23,30	121,2	9,33	77,17	11	212	39,8	23,3	121,2
11	213	36,00	21,70	139,9	9,33	77,17	11	213	36	21,7	139,9
11	214	32,80	20,30	160,0	9,33	77,17	11	214	32,8	20,3	160,0
11	215	36,00	22,10	143,9	9,33	77,17	11	215	36	22,1	143,9
11	216	44,90	27,90	117,6	9,33	77,17	11	216	44,9	27,9	117,6
11	217	32,10	19,30	156,3	9,33	77,17	11	217	32,1	19,3	156,3
11	218	38,20	20,00	109,9	9,33	77,17	11	218	38,2	20	109,9
11	219	35,40	24,30	180,2	9,33	77,17	11	219	35,4	24,3	180,2
11	220	44,50	29,00	129,0	9,33	77,17	11	220	44,5	29	129,0
11	221	35,60	22,20	149,3	9,33	77,17	11	221	35,6	22,2	149,3
11	222	41,90	25,10	119,0	9,33	77,17	11	222	41,9	25,1	119,0
11	223	58,40	36,70	92,2	9,33	77,17	11	223	58,4	36,7	92,2
11	224	52,30	30,40	91,3	9,33	77,17	11	224	52,3	30,4	91,3
11	225	41,40	27,20	140,8	9,33	77,17	11	225	41,4	27,2	140,8
11	226	60,80	34,20	75,2	9,33	77,17	11	226	60,8	34,2	75,2
11	227	45,80	29,90	125,8	9,33	77,17	11	227	45,8	29,9	125,8
11	228	40,20	22,10	110,5	9,33	77,17	11	228	40,2	22,1	110,5
11	229	49,20	34,10	132,5	9,33	77,17	11	229	49,2	34,1	132,5
11	230	56,30	35,10	94,3	9,33	77,17	11	230	56,3	35,1	94,3
11	231	40,40	29,70	186,9	9,33	77,17	11	231	40,4	29,7	186,9
11	232	74,50	50,10	82,0	9,33	77,17	11	232	74,5	50,1	82,0
11	233	58,00	41,70	122,7	9,33	77,17	11	233	58	41,7	122,7
11	234	56,60	40,00	120,5	9,33	77,17	11	234	56,6	40	120,5
11	235	27,90	18,50	212,8	9,33	77,17	11	235	27,9	18,5	212,8
12	236	53,20	37,00	123,5	9,03	54,90	12	236	53,2	37	123,5
12	237	29,20	21,40	256,4	9,03	54,90	12	237	29,2	21,4	256,4
12	238	46,50	30,60	125,8	9,03	54,90	12	238	46,5	30,6	125,8
12	239	27,70	20,20	266,7	9,03	54,90	12	239	27,7	20,2	266,7
12	240	33,30	22,00	177,0	9,03	54,90	12	240	33,3	22	177,0
12	241	40,00	28,20	169,5	9,03	54,90	12	241	40	28,2	169,5
12	242	36,10	24,70	175,4	9,03	54,90	12	242	36,1	24,7	175,4
12	243	37,20	24,30	155,0	9,03	54,90	12	243	37,2	24,3	155,0
12	244	29,60	21,60	250,0	9,03	54,90	12	244	29,6	21,6	250,0
12	245	39,20	25,00	140,8	9,03	54,90	12	245	39,2	25	140,8
12	246	51,20	36,40	135,1	9,03	54,90	12	246	51,2	36,4	135,1
12	247	33,30	22,10	178,6	9,03	54,90	12	247	33,3	22,1	178,6
12	248	43,50	29,60	143,9	9,03	54,90	12	248	43,5	29,6	143,9
12	249	28,50	19,30	217,4	9,03	54,90	12	249	28,5	19,3	217,4
12	250	37,90	24,00	143,9	9,03	54,90	12	250	37,9	24	143,9
12	251	30,00	19,00	181,8	9,03	54,90	12	251	30	19	181,8
12	252	35,40	21,60	144,9	9,03	54,90	12	252	35,4	21,6	144,9
12	253	25,80	17,80	250,0	9,03	54,90	12	253	25,8	17,8	250,0
12	254	30,50	18,60	168,1	9,03	54,90	12	254	30,5	18,6	168,1
12	255	33,40	20,70	157,5	9,03	54,90	12	255	33,4	20,7	157,5

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
12	256	30,10	19,90	196,1	9,03	54,90	12	256	30,1	19,9	196,1
12	257	19,80	13,10	298,5	9,03	54,90	12	257	19,8	13,1	298,5
12	258	34,40	22,10	162,6	9,03	54,90	12	258	34,4	22,1	162,6
12	259	25,40	18,10	274,0	9,03	54,90	12	259	25,4	18,1	274,0
12	260	16,40	9,90	307,7	9,03	54,90	12	260	16,4	9,9	307,7
12	261	29,90	20,80	219,8	9,03	54,90	12	261	29,9	20,8	219,8
12	262	35,40	21,30	141,8	9,03	54,90	12	262	35,4	21,3	141,8
12	263	26,20	18,30	253,2	9,03	54,90	12	263	26,2	18,3	253,2
12	264	29,80	18,70	180,2	9,03	54,90	12	264	29,8	18,7	180,2
12	265	31,00	20,70	194,2	9,03	54,90	12	265	31	20,7	194,2
12	266	19,70	12,00	259,7	9,03	54,90	12	266	19,7	12	259,7
12	267	29,10	20,70	238,1	9,03	54,90	12	267	29,1	20,7	238,1
12	268	31,50	21,00	190,5	9,03	54,90	12	268	31,5	21	190,5
12	269	30,40	20,00	192,3	9,03	54,90	12	269	30,4	20	192,3
12	270	25,40	18,70	298,5	9,03	54,90	12	270	25,4	18,7	298,5
12	271	32,50	21,50	181,8	9,03	54,90	12	271	32,5	21,5	181,8
12	272	29,40	20,40	222,2	9,03	54,90	12	272	29,4	20,4	222,2
12	273	23,80	14,60	217,4	9,03	54,90	12	273	23,8	14,6	217,4
12	274	25,90	17,30	232,6	9,03	54,90	12	274	25,9	17,3	232,6
12	275	31,00	20,90	198,0	9,03	54,90	12	275	31	20,9	198,0
13	276	21,80	13,40	238,1	7,80	54,50	13	276	21,8	13,4	238,1
13	277	35,90	22,90	153,8	7,80	54,50	13	277	35,9	22,9	153,8
13	278	23,80	16,10	259,7	7,80	54,50	13	278	23,8	16,1	259,7
13	279	42,70	25,40	115,6	7,80	54,50	13	279	42,7	25,4	115,6
13	280	29,60	18,40	178,6	7,80	54,50	13	280	29,6	18,4	178,6
13	281	42,70	27,10	128,2	7,80	54,50	13	281	42,7	27,1	128,2
13	282	32,60	20,80	169,5	7,80	54,50	13	282	32,6	20,8	169,5
13	283	53,00	34,70	109,3	7,80	54,50	13	283	53	34,7	109,3
13	284	40,70	27,50	151,5	7,80	54,50	13	284	40,7	27,5	151,5
13	285	31,10	20,60	190,5	7,80	54,50	13	285	31,1	20,6	190,5
13	286	41,80	28,10	146,0	7,80	54,50	13	286	41,8	28,1	146,0
13	287	27,90	18,50	212,8	7,80	54,50	13	287	27,9	18,5	212,8
13	288	25,00	17,70	274,0	7,80	54,50	13	288	25	17,7	274,0
13	289	31,20	20,80	192,3	7,80	54,50	13	289	31,2	20,8	192,3
13	290	25,30	17,60	259,7	7,80	54,50	13	290	25,3	17,6	259,7
13	291	34,00	21,90	165,3	7,80	54,50	13	291	34	21,9	165,3
13	292	28,20	19,00	217,4	7,80	54,50	13	292	28,2	19	217,4
13	293	25,30	15,90	212,8	7,80	54,50	13	293	25,3	15,9	212,8
13	294	23,20	15,40	256,4	7,80	54,50	13	294	23,2	15,4	256,4
13	295	37,50	22,90	137,0	7,80	54,50	13	295	37,5	22,9	137,0
13	296	22,30	13,20	219,8	7,80	54,50	13	296	22,3	13,2	219,8
13	297	28,00	16,70	177,0	7,80	54,50	13	297	28	16,7	177,0
13	298	23,40	14,30	219,8	7,80	54,50	13	298	23,4	14,3	219,8
13	299	28,60	18,90	206,2	7,80	54,50	13	299	28,6	18,9	206,2
13	300	24,00	14,80	217,4	7,80	54,50	13	300	24	14,8	217,4
13	301	33,40	21,70	170,9	7,80	54,50	13	301	33,4	21,7	170,9
13	302	25,30	13,90	175,4	7,80	54,50	13	302	25,3	13,9	175,4
13	303	41,70	26,10	128,2	7,80	54,50	13	303	41,7	26,1	128,2
13	304	21,00	15,40	357,1	7,80	54,50	13	304	21	15,4	357,1
13	305	33,00	23,10	202,0	7,80	54,50	13	305	33	23,1	202,0
13	306	31,70	21,50	196,1	7,80	54,50	13	306	31,7	21,5	196,1
14	307	37,50	26,80	186,9	16,00	53,25	14	307	37,5	26,8	186,9
14	308	27,80	19,00	227,3	16,00	53,25	14	308	27,8	19	227,3
14	309	41,80	28,20	147,1	16,00	53,25	14	309	41,8	28,2	147,1
14	310	31,50	21,20	194,2	16,00	53,25	14	310	31,5	21,2	194,2
14	311	53,10	35,80	115,6	16,00	53,25	14	311	53,1	35,8	115,6
14	312	40,60	27,50	152,7	16,00	53,25	14	312	40,6	27,5	152,7
14	313	27,50	20,00	266,7	16,00	53,25	14	313	27,5	20	266,7
14	314	38,40	26,80	172,4	16,00	53,25	14	314	38,4	26,8	172,4
14	315	31,90	21,10	185,2	16,00	53,25	14	315	31,9	21,1	185,2
14	316	28,40	19,60	227,3	16,00	53,25	14	316	28,4	19,6	227,3
14	317	27,90	18,70	217,4	16,00	53,25	14	317	27,9	18,7	217,4
14	318	38,40	26,30	165,3	16,00	53,25	14	318	38,4	26,3	165,3
14	319	27,60	18,40	217,4	16,00	53,25	14	319	27,6	18,4	217,4

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
14	320	40,60	28,00	158,7	16,00	53,25	14	320	40,6	28	158,7
14	321	24,40	18,30	327,9	16,00	53,25	14	321	24,4	18,3	327,9
14	322	41,70	28,00	146,0	16,00	53,25	14	322	41,7	28	146,0
14	323	28,40	20,40	250,0	16,00	53,25	14	323	28,4	20,4	250,0
14	324	35,80	24,50	177,0	16,00	53,25	14	324	35,8	24,5	177,0
15	325	44,10	27,60	121,2	33,54	52,63	15	325	44,1	27,6	121,2
15	326	37,50	26,20	177,0	33,54	52,63	15	326	37,5	26,2	177,0
15	327	42,70	28,70	142,9	33,54	52,63	15	327	42,7	28,7	142,9
15	328	34,70	22,60	165,3	33,54	52,63	15	328	34,7	22,6	165,3
15	329	47,10	32,20	134,2	33,54	52,63	15	329	47,1	32,2	134,2
15	330	44,40	30,00	138,9	33,54	52,63	15	330	44,4	30	138,9
15	331	45,00	28,30	119,8	33,54	52,63	15	331	45	28,3	119,8
15	332	47,40	31,50	125,8	33,54	52,63	15	332	47,4	31,5	125,8
15	333	49,40	31,80	113,6	33,54	52,63	15	333	49,4	31,8	113,6
15	334	42,70	28,70	142,9	33,54	52,63	15	334	42,7	28,7	142,9
15	335	43,10	27,20	125,8	33,54	52,63	15	335	43,1	27,2	125,8
15	336	39,40	26,30	152,7	33,54	52,63	15	336	39,4	26,3	152,7
15	337	42,90	27,10	126,6	33,54	52,63	15	337	42,9	27,1	126,6
15	338	44,90	29,90	133,3	33,54	52,63	15	338	44,9	29,9	133,3
15	339	41,00	25,00	125,0	33,54	52,63	15	339	41	25	125,0
16	340	30,30	19,20	180,2	22,19	44,14	16	340	30,3	19,2	180,2
16	341	31,40	19,60	169,5	22,19	44,14	16	341	31,4	19,6	169,5
16	342	31,50	20,30	178,6	22,19	44,14	16	342	31,5	20,3	178,6
16	343	29,20	18,10	180,2	22,19	44,14	16	343	29,2	18,1	180,2
16	344	31,60	19,80	169,5	22,19	44,14	16	344	31,6	19,8	169,5
16	345	36,60	21,80	135,1	22,19	44,14	16	345	36,6	21,8	135,1
16	346	28,20	17,50	186,9	22,19	44,14	16	346	28,2	17,5	186,9
16	347	33,20	21,60	172,4	22,19	44,14	16	347	33,2	21,6	172,4
16	348	27,80	16,60	178,6	22,19	44,14	16	348	27,8	16,6	178,6
16	349	26,80	18,50	241,0	22,19	44,14	16	349	26,8	18,5	241,0
16	350	29,80	19,60	196,1	22,19	44,14	16	350	29,8	19,6	196,1
16	351	30,00	21,90	246,9	22,19	44,14	16	351	30	21,9	246,9
16	352	33,60	22,80	185,2	22,19	44,14	16	352	33,6	22,8	185,2
16	353	31,50	22,40	219,8	22,19	44,14	16	353	31,5	22,4	219,8
16	354	37,70	25,30	161,3	22,19	44,14	16	354	37,7	25,3	161,3
16	355	32,20	21,40	185,2	22,19	44,14	16	355	32,2	21,4	185,2
16	356	39,10	25,40	146,0	22,19	44,14	16	356	39,1	25,4	146,0
16	357	49,80	31,50	109,3	22,19	44,14					
16	358	34,40	22,30	165,3	22,19	44,14	16	358	34,4	22,3	165,3
16	359	54,80	38,40	122,0	22,19	44,14					
16	360	39,50	25,40	141,8	22,19	44,14	16	360	39,5	25,4	141,8
16	361	39,90	25,80	141,8	22,19	44,14	16	361	39,9	25,8	141,8
16	362	52,20	34,70	114,3	22,19	44,14					
16	363	33,80	21,50	162,6	22,19	44,14	16	363	33,8	21,5	162,6
16	364	36,40	24,40	166,7	22,19	44,14	16	364	36,4	24,4	166,7
16	365	32,20	22,50	206,2	22,19	44,14	16	365	32,2	22,5	206,2
16	366	35,50	22,80	157,5	22,19	44,14	16	366	35,5	22,8	157,5
16	367	29,50	19,20	194,2	22,19	44,14	16	367	29,5	19,2	194,2
16	368	36,30	23,30	153,8	22,19	44,14	16	368	36,3	23,3	153,8
16	369	37,10	26,20	183,5	22,19	44,14	16	369	37,1	26,2	183,5
16	370	30,00	20,00	200,0	22,19	44,14	16	370	30	20	200,0
16	371	30,10	18,50	172,4	22,19	44,14	16	371	30,1	18,5	172,4
16	372	35,50	23,20	162,6	22,19	44,14	16	372	35,5	23,2	162,6
16	373	32,70	21,30	175,4	22,19	44,14	16	373	32,7	21,3	175,4
16	374	34,90	21,90	153,8	22,19	44,14	16	374	34,9	21,9	153,8
16	375	39,10	23,50	128,2	22,19	44,14	16	375	39,1	23,5	128,2
16	376	34,70	19,70	133,3	22,19	44,14	16	376	34,7	19,7	133,3
16	377	28,80	18,90	202,0	22,19	44,14	16	377	28,8	18,9	202,0
16	378	29,40	18,50	183,5	22,19	44,14	16	378	29,4	18,5	183,5
16	379	38,70	26,30	161,3	22,19	44,14	16	379	38,7	26,3	161,3
16	380	31,20	20,40	185,2	22,19	44,14	16	380	31,2	20,4	185,2
17	381	29,50	18,40	180,2	11,45	49,74	17	381	29,5	18,4	180,2
17	382	24,80	18,10	298,5	11,45	49,74	17	382	24,8	18,1	298,5
17	383	31,60	20,00	172,4	11,45	49,74	17	383	31,6	20	172,4

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
17	384	26,50	20,10	312,5	11,45	49,74	17	384	26,5	20,1	312,5
17	385	32,30	22,70	208,3	11,45	49,74	17	385	32,3	22,7	208,3
17	386	34,40	26,10	241,0	11,45	49,74	17	386	34,4	26,1	241,0
17	387	36,40	25,10	177,0	11,45	49,74	17	387	36,4	25,1	177,0
17	388	26,10	20,30	344,8	11,45	49,74	17	388	26,1	20,3	344,8
17	389	34,30	22,20	165,3	11,45	49,74	17	389	34,3	22,2	165,3
17	390	45,60	34,00	172,4	11,45	49,74	17	390	45,6	34	172,4
17	391	36,60	22,40	140,8	11,45	49,74	17	391	36,6	22,4	140,8
17	392	24,30	17,20	281,7	11,45	49,74	17	392	24,3	17,2	281,7
17	393	33,00	21,60	175,4	11,45	49,74	17	393	33	21,6	175,4
17	394	23,70	17,90	344,8	11,45	49,74	17	394	23,7	17,9	344,8
17	395	38,30	25,80	160,0	11,45	49,74	17	395	38,3	25,8	160,0
17	396	28,00	22,40	357,1	11,45	49,74	17	396	28	22,4	357,1
17	397	20,50	13,10	270,3	11,45	49,74	17	397	20,5	13,1	270,3
17	398	26,50	19,50	285,7	11,45	49,74	17	398	26,5	19,5	285,7
17	399	24,90	17,20	259,7	11,45	49,74	17	399	24,9	17,2	259,7
17	400	22,70	15,20	266,7	11,45	49,74	17	400	22,7	15,2	266,7
17	401	36,80	26,30	190,5	11,45	49,74	17	401	36,8	26,3	190,5
17	402	29,90	19,90	200,0	11,45	49,74	17	402	29,9	19,9	200,0
17	403	42,80	31,50	177,0	11,45	49,74	17	403	42,8	31,5	177,0
17	404	28,50	20,60	253,2	11,45	49,74	17	404	28,5	20,6	253,2
17	405	26,90	17,50	212,8	11,45	49,74	17	405	26,9	17,5	212,8
18	406	24,00	17,70	317,5	10,69	43,42	18	406	24	17,7	317,5
18	407	31,00	21,30	206,2	10,69	43,42	18	407	31	21,3	206,2
18	408	22,10	15,40	298,5	10,69	43,42	18	408	22,1	15,4	298,5
18	409	27,10	18,50	232,6	10,69	43,42	18	409	27,1	18,5	232,6
18	410	21,80	14,80	285,7	10,69	43,42	18	410	21,8	14,8	285,7
18	411	22,60	15,30	274,0	10,69	43,42	18	411	22,6	15,3	274,0
18	412	25,70	17,70	250,0	10,69	43,42	18	412	25,7	17,7	250,0
18	413	24,50	16,30	243,9	10,69	43,42	18	413	24,5	16,3	243,9
18	414	24,90	16,90	250,0	10,69	43,42	18	414	24,9	16,9	250,0
18	415	23,70	14,60	219,8	10,69	43,42	18	415	23,7	14,6	219,8
18	416	27,60	18,50	219,8	10,69	43,42	18	416	27,6	18,5	219,8
18	417	28,50	18,60	202,0	10,69	43,42	18	417	28,5	18,6	202,0
18	418	19,80	12,70	281,7	10,69	43,42	18	418	19,8	12,7	281,7
18	419	26,80	17,00	204,1	10,69	43,42	18	419	26,8	17	204,1
18	420	24,20	15,40	227,3	10,69	43,42	18	420	24,2	15,4	227,3
18	421	26,10	16,70	212,8	10,69	43,42	18	421	26,1	16,7	212,8
18	422	23,60	16,80	294,1	10,69	43,42	18	422	23,6	16,8	294,1
18	423	28,60	19,30	215,1	10,69	43,42	18	423	28,6	19,3	215,1
18	424	27,60	19,20	238,1	10,69	43,42	18	424	27,6	19,2	238,1
18	425	35,00	24,50	190,5	10,69	43,42	18	425	35	24,5	190,5
18	426	22,10	15,70	312,5	10,69	43,42	18	426	22,1	15,7	312,5
18	427	37,80	28,30	210,5	10,69	43,42	18	427	37,8	28,3	210,5
18	428	30,80	23,50	274,0	10,69	43,42	18	428	30,8	23,5	274,0
18	429	43,40	32,40	181,8	10,69	43,42	18	429	43,4	32,4	181,8
19	430	39,40	30,10	215,1	34,17	59,06	19	430	39,4	30,1	215,1
19	431	39,60	29,80	204,1	34,17	59,06	19	431	39,6	29,8	204,1
19	432	39,10	28,50	188,7	34,17	59,06	19	432	39,1	28,5	188,7
19	433	42,60	31,50	180,2	34,17	59,06	19	433	42,6	31,5	180,2
19	434	48,50	36,00	160,0	34,17	59,06	19	434	48,5	36	160,0
19	435	42,50	31,20	177,0	34,17	59,06	19	435	42,5	31,2	177,0
19	436	48,50	37,30	178,6	34,17	59,06	19	436	48,5	37,3	178,6
19	437	46,50	34,90	172,4	34,17	59,06	19	437	46,5	34,9	172,4
19	438	49,90	35,90	142,9	34,17	59,06	19	438	49,9	35,9	142,9
19	439	48,60	36,50	165,3	34,17	59,06	19	439	48,6	36,5	165,3
19	440	44,40	32,20	163,9	34,17	59,06	19	440	44,4	32,2	163,9
19	441	47,70	36,30	175,4	34,17	59,06	19	441	47,7	36,3	175,4
19	442	49,10	37,60	173,9	34,17	59,06	19	442	49,1	37,6	173,9
19	443	42,60	33,50	219,8	34,17	59,06	19	443	42,6	33,5	219,8
19	444	50,90	39,20	170,9	34,17	59,06	19	444	50,9	39,2	170,9
19	445	49,50	36,70	156,3	34,17	59,06	19	445	49,5	36,7	156,3
19	446	50,10	37,80	162,6	34,17	59,06	19	446	50,1	37,8	162,6
19	447	48,30	36,10	163,9	34,17	59,06	19	447	48,3	36,1	163,9

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
19	448	46,30	34,20	165,3	34,17	59,06	19	448	46,3	34,2	165,3
19	449	54,00	41,90	165,3	34,17	59,06	19	449	54	41,9	165,3
19	450	44,90	30,90	142,9	34,17	59,06	19	450	44,9	30,9	142,9
19	451	52,80	39,70	152,7	34,17	59,06	19	451	52,8	39,7	152,7
19	452	46,30	32,70	147,1	34,17	59,06	19	452	46,3	32,7	147,1
20	453	36,10	27,90	243,9	26,67	59,93	20	453	36,1	27,9	243,9
20	454	42,70	30,50	163,9	26,67	59,93	20	454	42,7	30,5	163,9
20	455	45,10	34,60	190,5	26,67	59,93	20	455	45,1	34,6	190,5
20	456	48,50	35,00	148,1	26,67	59,93	20	456	48,5	35	148,1
20	457	45,50	36,10	212,8	26,67	59,93	20	457	45,5	36,1	212,8
20	458	50,20	37,10	152,7	26,67	59,93	20	458	50,2	37,1	152,7
20	459	42,10	31,60	190,5	26,67	59,93	20	459	42,1	31,6	190,5
20	460	46,90	33,40	148,1	26,67	59,93	20	460	46,9	33,4	148,1
20	461	38,30	27,30	181,8	26,67	59,93	20	461	38,3	27,3	181,8
20	462	40,10	28,50	172,4	26,67	59,93	20	462	40,1	28,5	172,4
20	463	50,10	38,70	175,4	26,67	59,93	20	463	50,1	38,7	175,4
20	464	34,40	24,20	196,1	26,67	59,93	20	464	34,4	24,2	196,1
20	465	55,10	42,30	156,3	26,67	59,93	20	465	55,1	42,3	156,3
20	466	43,30	31,20	165,3	26,67	59,93	20	466	43,3	31,2	165,3
20	467	41,40	32,50	224,7	26,67	59,93	20	467	41,4	32,5	224,7
20	468	49,00	34,90	141,8	26,67	59,93	20	468	49	34,9	141,8
20	469	43,00	33,20	204,1	26,67	59,93	20	469	43	33,2	204,1
20	470	40,20	30,30	202,0	26,67	59,93	20	470	40,2	30,3	202,0
20	471	48,30	38,00	194,2	26,67	59,93	20	471	48,3	38	194,2
20	472	41,30	30,50	185,2	26,67	59,93	20	472	41,3	30,5	185,2
20	473	45,80	35,80	200,0	26,67	59,93	20	473	45,8	35,8	200,0
20	474	43,40	32,20	178,6	26,67	59,93	20	474	43,4	32,2	178,6
20	475	46,70	35,20	173,9	26,67	59,93	20	475	46,7	35,2	173,9
20	476	40,60	29,90	186,9	26,67	59,93	20	476	40,6	29,9	186,9
20	477	42,00	31,80	196,1	26,67	59,93	20	477	42	31,8	196,1
20	478	45,40	31,40	142,9	26,67	59,93	20	478	45,4	31,4	142,9
20	479	33,80	24,80	222,2	26,67	59,93	20	479	33,8	24,8	222,2
20	480	47,30	33,80	148,1	26,67	59,93	20	480	47,3	33,8	148,1
20	481	29,20	21,50	259,7	26,67	59,93	20	481	29,2	21,5	259,7
21	482	48,90	37,30	172,4	12,76	52,04	21	482	48,9	37,3	172,4
21	483	23,40	16,10	274,0	12,76	52,04	21	483	23,4	16,1	274,0
21	484	31,30	22,90	238,1	12,76	52,04	21	484	31,3	22,9	238,1
21	485	28,00	21,10	289,9	12,76	52,04	21	485	28	21,1	289,9
21	486	39,80	28,00	169,5	12,76	52,04	21	486	39,8	28	169,5
21	487	44,60	34,90	206,2	12,76	52,04	21	487	44,6	34,9	206,2
21	488	38,60	29,30	215,1	12,76	52,04	21	488	38,6	29,3	215,1
21	489	38,60	29,30	215,1	12,76	52,04	21	489	38,6	29,3	215,1
21	490	33,40	25,10	241,0	12,76	52,04	21	490	33,4	25,1	241,0
21	491	21,60	14,70	289,9	12,76	52,04	21	491	21,6	14,7	289,9
21	492	21,60	14,70	289,9	12,76	52,04	21	492	21,6	14,7	289,9
21	493	26,70	20,10	303,0	12,76	52,04	21	493	26,7	20,1	303,0
21	494	36,50	25,50	181,8	12,76	52,04	21	494	36,5	25,5	181,8
21	495	37,40	28,20	217,4	12,76	52,04	21	495	37,4	28,2	217,4
21	496	29,50	21,80	259,7	12,76	52,04	21	496	29,5	21,8	259,7
21	497	24,80	17,40	270,3	12,76	52,04	21	497	24,8	17,4	270,3
21	498	28,70	21,60	281,7	12,76	52,04	21	498	28,7	21,6	281,7
21	499	29,80	21,50	241,0	12,76	52,04	21	499	29,8	21,5	241,0
22	500	25,00	17,40	263,2	18,41	53,20	22	500	25	17,4	263,2
22	501	43,40	31,30	165,3	18,41	53,20	22	501	43,4	31,3	165,3
22	502	31,30	21,30	200,0	18,41	53,20	22	502	31,3	21,3	200,0
22	503	41,30	31,70	208,3	18,41	53,20	22	503	41,3	31,7	208,3
22	504	40,00	28,30	170,9	18,41	53,20	22	504	40	28,3	170,9
22	505	34,90	26,90	250,0	18,41	53,20	22	505	34,9	26,9	250,0
22	506	28,40	19,60	227,3	18,41	53,20	22	506	28,4	19,6	227,3
22	507	43,30	32,80	190,5	18,41	53,20	22	507	43,3	32,8	190,5
22	508	31,80	21,90	202,0	18,41	53,20	22	508	31,8	21,9	202,0
22	509	35,10	27,00	246,9	18,41	53,20	22	509	35,1	27	246,9
22	510	49,00	35,60	149,3	18,41	53,20	22	510	49	35,6	149,3
22	511	40,60	30,90	206,2	18,41	53,20	22	511	40,6	30,9	206,2

RODOVIA: DF-180

TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla)

SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

EXTENSÃO: 16,40 km

PISTA: Simples

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
22	512	30,60	22,20	238,1	18,41	53,20	22	512	30,6	22,2	238,1
22	513	41,20	30,10	180,2	18,41	53,20	22	513	41,2	30,1	180,2
22	514	37,90	28,10	204,1	18,41	53,20	22	514	37,9	28,1	204,1
22	515	41,50	31,70	204,1	18,41	53,20	22	515	41,5	31,7	204,1
22	516	40,60	30,50	198,0	18,41	53,20	22	516	40,6	30,5	198,0
22	517	29,20	20,70	235,3	18,41	53,20	22	517	29,2	20,7	235,3
22	518	39,00	29,30	206,2	18,41	53,20	22	518	39	29,3	206,2
22	519	28,40	21,50	289,9	18,41	53,20	22	519	28,4	21,5	289,9
22	520	33,90	24,40	210,5	18,41	53,20	22	520	33,9	24,4	210,5
22	521	31,90	22,70	217,4	18,41	53,20	22	521	31,9	22,7	217,4
22	522	35,80	26,00	204,1	18,41	53,20	22	522	35,8	26	204,1
22	523	36,20	25,90	194,2	18,41	53,20	22	523	36,2	25,9	194,2
22	524	35,80	25,90	202,0	18,41	53,20	22	524	35,8	25,9	202,0
22	525	29,30	20,90	238,1	18,41	53,20	22	525	29,3	20,9	238,1
22	526	31,30	22,80	235,3	18,41	53,20	22	526	31,3	22,8	235,3
23	527	24,30	18,50	344,8	22,51	47,26	23	527	24,3	18,5	344,8
23	528	36,50	25,80	186,9	22,51	47,26	23	528	36,5	25,8	186,9
23	529	44,10	31,60	160,0	22,51	47,26	23	529	44,1	31,6	160,0
23	530	28,50	21,40	281,7	22,51	47,26	23	530	28,5	21,4	281,7
23	531	36,00	26,30	206,2	22,51	47,26	23	531	36	26,3	206,2
23	532	38,50	27,40	180,2	22,51	47,26	23	532	38,5	27,4	180,2
23	533	35,60	25,90	206,2	22,51	47,26	23	533	35,6	25,9	206,2
23	534	41,00	30,00	181,8	22,51	47,26	23	534	41	30	181,8
23	535	39,40	29,10	194,2	22,51	47,26	23	535	39,4	29,1	194,2
23	536	33,10	23,40	206,2	22,51	47,26	23	536	33,1	23,4	206,2
23	537	51,10	37,90	151,5	22,51	47,26					
23	538	38,10	27,30	185,2	22,51	47,26	23	538	38,1	27,3	185,2
23	539	32,00	23,30	229,9	22,51	47,26	23	539	32	23,3	229,9
23	540	34,10	25,30	227,3	22,51	47,26	23	540	34,1	25,3	227,3
23	541	34,90	25,10	204,1	22,51	47,26	23	541	34,9	25,1	204,1
23	542	33,50	23,60	202,0	22,51	47,26	23	542	33,5	23,6	202,0
23	543	33,20	24,40	227,3	22,51	47,26	23	543	33,2	24,4	227,3
23	544	32,60	24,10	235,3	22,51	47,26	23	544	32,6	24,1	235,3
23	545	31,60	23,30	241,0	22,51	47,26	23	545	31,6	23,3	241,0
23	546	35,40	26,20	217,4	22,51	47,26	23	546	35,4	26,2	217,4
23	547	40,40	30,90	210,5	22,51	47,26	23	547	40,4	30,9	210,5
23	548	33,30	24,70	232,6	22,51	47,26	23	548	33,3	24,7	232,6
23	549	35,20	27,10	246,9	22,51	47,26	23	549	35,2	27,1	246,9
23	550	32,30	24,80	266,7	22,51	47,26	23	550	32,3	24,8	266,7
23	551	31,90	23,80	246,9	22,51	47,26	23	551	31,9	23,8	246,9
23	552	36,70	27,20	210,5	22,51	47,26	23	552	36,7	27,2	210,5
24	553	31,10	22,80	241,0	19,07	68,49	24	553	31,1	22,8	241,0
24	554	44,70	30,60	141,8	19,07	68,49	24	554	44,7	30,6	141,8
24	555	52,90	33,00	100,5	19,07	68,49	24	555	52,9	33	100,5
24	556	42,90	30,00	155,0	19,07	68,49	24	556	42,9	30	155,0
24	557	30,20	21,20	222,2	19,07	68,49	24	557	30,2	21,2	222,2
24	558	45,80	31,50	139,9	19,07	68,49	24	558	45,8	31,5	139,9
24	559	37,20	27,40	204,1	19,07	68,49	24	559	37,2	27,4	204,1
24	560	40,80	29,20	172,4	19,07	68,49	24	560	40,8	29,2	172,4
24	561	49,40	35,30	141,8	19,07	68,49	24	561	49,4	35,3	141,8
24	562	62,80	37,90	80,3	19,07	68,49	24	562	62,8	37,9	80,3
25	563	36,10	27,20	224,7	25,43	48,94	25	563	36,1	27,2	224,7
25	564	32,80	21,90	183,5	25,43	48,94	25	564	32,8	21,9	183,5
25	565	40,80	30,80	200,0	25,43	48,94	25	565	40,8	30,8	200,0
25	566	36,80	26,00	185,2	25,43	48,94	25	566	36,8	26	185,2
25	567	33,60	25,20	238,1	25,43	48,94	25	567	33,6	25,2	238,1
25	568	35,40	25,40	200,0	25,43	48,94	25	568	35,4	25,4	200,0
25	569	32,20	23,90	241,0	25,43	48,94	25	569	32,2	23,9	241,0
25	570	39,10	29,30	204,1	25,43	48,94	25	570	39,1	29,3	204,1
25	571	30,60	20,70	202,0	25,43	48,94	25	571	30,6	20,7	202,0
25	572	31,70	22,80	224,7	25,43	48,94	25	572	31,7	22,8	224,7
25	573	36,90	24,20	157,5	25,43	48,94	25	573	36,9	24,2	157,5
25	574	39,80	29,50	194,2	25,43	48,94	25	574	39,8	29,5	194,2
25	575	40,00	26,30	146,0	25,43	48,94	25	575	40	26,3	146,0

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
25	576	39,80	29,30	190,5	25,43	48,94	25	576	39,8	29,3	190,5
25	577	44,00	30,20	144,9	25,43	48,94	25	577	44	30,2	144,9
25	578	41,80	29,50	162,6	25,43	48,94	25	578	41,8	29,5	162,6
25	579	32,20	22,40	204,1	25,43	48,94	25	579	32,2	22,4	204,1
25	580	42,70	30,50	163,9	25,43	48,94	25	580	42,7	30,5	163,9
25	581	36,40	26,40	200,0	25,43	48,94	25	581	36,4	26,4	200,0
25	582	37,90	28,10	204,1	25,43	48,94	25	582	37,9	28,1	204,1
25	583	40,30	25,30	133,3	25,43	48,94	25	583	40,3	25,3	133,3
26	584	42,80	31,90	183,5	5,64	67,15	26	584	42,8	31,9	183,5
26	585	23,40	15,50	253,2	5,64	67,15	26	585	23,4	15,5	253,2
26	586	43,40	30,30	152,7	5,64	67,15	26	586	43,4	30,3	152,7
26	587	27,10	18,60	235,3	5,64	67,15	26	587	27,1	18,6	235,3
26	588	47,60	33,60	142,9	5,64	67,15	26	588	47,6	33,6	142,9
26	589	20,90	15,10	344,8	5,64	67,15	26	589	20,9	15,1	344,8
26	590	54,30	33,60	96,6	5,64	67,15	26	590	54,3	33,6	96,6
26	591	24,50	16,60	253,2	5,64	67,15	26	591	24,5	16,6	253,2
26	592	52,50	39,40	152,7	5,64	67,15	26	592	52,5	39,4	152,7
26	593	27,40	18,10	215,1	5,64	67,15	26	593	27,4	18,1	215,1
26	594	36,40	28,30	246,9	5,64	67,15	26	594	36,4	28,3	246,9
27	595	28,00	19,60	238,1	19,42	44,54	27	595	28	19,6	238,1
27	596	36,20	25,10	180,2	19,42	44,54	27	596	36,2	25,1	180,2
27	597	24,70	17,10	263,2	19,42	44,54	27	597	24,7	17,1	263,2
27	598	35,00	25,80	217,4	19,42	44,54	27	598	35	25,8	217,4
27	599	29,60	20,50	219,8	19,42	44,54	27	599	29,6	20,5	219,8
27	600	41,10	30,80	194,2	19,42	44,54	27	600	41,1	30,8	194,2
27	601	29,00	19,00	200,0	19,42	44,54	27	601	29	19	200,0
27	602	27,80	20,00	256,4	19,42	44,54	27	602	27,8	20	256,4
27	603	32,40	20,70	170,9	19,42	44,54	27	603	32,4	20,7	170,9
27	604	36,00	24,90	180,2	19,42	44,54	27	604	36	24,9	180,2
28	605	34,20	24,20	200,0	26,46	38,44	28	605	34,2	24,2	200,0
28	606	35,20	26,00	217,4	26,46	38,44	28	606	35,2	26	217,4
28	607	30,70	20,10	188,7	26,46	38,44	28	607	30,7	20,1	188,7
28	608	31,90	23,30	232,6	26,46	38,44	28	608	31,9	23,3	232,6
28	609	28,10	17,30	185,2	26,46	38,44	28	609	28,1	17,3	185,2
28	610	32,10	22,50	208,3	26,46	38,44	28	610	32,1	22,5	208,3
28	611	31,90	21,70	196,1	26,46	38,44	28	611	31,9	21,7	196,1
28	612	34,40	24,00	192,3	26,46	38,44	28	612	34,4	24	192,3
28	613	30,40	20,30	198,0	26,46	38,44	28	613	30,4	20,3	198,0
28	614	32,70	22,90	204,1	26,46	38,44	28	614	32,7	22,9	204,1
28	615	35,00	23,80	178,6	26,46	38,44	28	615	35	23,8	178,6
28	616	31,30	21,80	210,5	26,46	38,44	28	616	31,3	21,8	210,5
28	617	30,70	20,80	202,0	26,46	38,44	28	617	30,7	20,8	202,0
28	618	30,90	21,20	206,2	26,46	38,44	28	618	30,9	21,2	206,2
28	619	31,70	21,00	186,9	26,46	38,44	28	619	31,7	21	186,9
28	620	38,00	27,60	192,3	26,46	38,44	28	620	38	27,6	192,3
29	621	28,20	18,70	210,5	20,81	43,98	29	621	28,2	18,7	210,5
29	622	34,00	23,40	188,7	20,81	43,98	29	622	34	23,4	188,7
29	623	35,50	23,50	166,7	20,81	43,98	29	623	35,5	23,5	166,7
29	624	46,70	32,10	137,0	20,81	43,98					
29	625	29,40	20,00	212,8	20,81	43,98	29	625	29,4	20	212,8
29	626	34,30	23,10	178,6	20,81	43,98	29	626	34,3	23,1	178,6
29	627	33,80	23,30	190,5	20,81	43,98	29	627	33,8	23,3	190,5
29	628	28,70	20,60	246,9	20,81	43,98	29	628	28,7	20,6	246,9
29	629	27,50	18,50	222,2	20,81	43,98	29	629	27,5	18,5	222,2
29	630	39,80	27,60	163,9	20,81	43,98	29	630	39,8	27,6	163,9
29	631	26,00	16,00	200,0	20,81	43,98	29	631	26	16	200,0
29	632	30,20	20,50	206,2	20,81	43,98	29	632	30,2	20,5	206,2
29	633	31,30	21,20	198,0	20,81	43,98	29	633	31,3	21,2	198,0
29	634	32,20	22,90	215,1	20,81	43,98	29	634	32,2	22,9	215,1
29	635	33,80	21,20	158,7	20,81	43,98	29	635	33,8	21,2	158,7
29	636	39,90	28,40	173,9	20,81	43,98	29	636	39,9	28,4	173,9
29	637	29,30	19,70	208,3	20,81	43,98	29	637	29,3	19,7	208,3
29	638	37,60	25,70	168,1	20,81	43,98	29	638	37,6	25,7	168,1
29	639	30,90	21,10	204,1	20,81	43,98	29	639	30,9	21,1	204,1

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
29	640	37,40	26,80	188,7	20,81	43,98	29	640	37,4	26,8	188,7
29	641	31,20	21,60	208,3	20,81	43,98	29	641	31,2	21,6	208,3
29	642	36,10	25,40	186,9	20,81	43,98	29	642	36,1	25,4	186,9
29	643	26,20	17,80	238,1	20,81	43,98	29	643	26,2	17,8	238,1
29	644	32,40	23,20	217,4	20,81	43,98	29	644	32,4	23,2	217,4
29	645	30,00	19,20	185,2	20,81	43,98	29	645	30	19,2	185,2
29	646	37,20	25,40	169,5	20,81	43,98	29	646	37,2	25,4	169,5
29	647	31,70	22,30	212,8	20,81	43,98	29	647	31,7	22,3	212,8
29	648	33,80	22,10	170,9	20,81	43,98	29	648	33,8	22,1	170,9
29	649	27,60	18,90	229,9	20,81	43,98	29	649	27,6	18,9	229,9
29	650	35,90	23,70	163,9	20,81	43,98	29	650	35,9	23,7	163,9
29	651	29,90	18,80	180,2	20,81	43,98	29	651	29,9	18,8	180,2
30	652	33,40	21,60	169,5	26,94	52,88	30	652	33,4	21,6	169,5
30	653	51,10	33,80	115,6	26,94	52,88	30	653	51,1	33,8	115,6
30	654	37,30	26,00	177,0	26,94	52,88	30	654	37,3	26	177,0
30	655	42,50	27,30	131,6	26,94	52,88	30	655	42,5	27,3	131,6
30	656	44,70	29,80	134,2	26,94	52,88	30	656	44,7	29,8	134,2
30	657	41,90	26,90	133,3	26,94	52,88	30	657	41,9	26,9	133,3
30	658	36,70	23,20	148,1	26,94	52,88	30	658	36,7	23,2	148,1
30	659	42,80	30,00	156,3	26,94	52,88	30	659	42,8	30	156,3
30	660	37,00	23,80	151,5	26,94	52,88	30	660	37	23,8	151,5
30	661	35,50	23,30	163,9	26,94	52,88	30	661	35,5	23,3	163,9
30	662	36,10	22,40	146,0	26,94	52,88	30	662	36,1	22,4	146,0
31	663	26,80	16,50	194,2	31,94	62,10					
31	664	35,80	21,50	139,9	31,94	62,10	31	664	35,8	21,5	139,9
31	665	43,00	27,60	129,9	31,94	62,10	31	665	43	27,6	129,9
31	666	35,80	20,80	133,3	31,94	62,10	31	666	35,8	20,8	133,3
31	667	49,80	32,20	113,6	31,94	62,10	31	667	49,8	32,2	113,6
31	668	41,80	27,00	135,1	31,94	62,10	31	668	41,8	27	135,1
31	669	54,00	36,90	117,0	31,94	62,10	31	669	54	36,9	117,0
31	670	56,30	37,20	104,7	31,94	62,10	31	670	56,3	37,2	104,7
31	671	51,40	33,20	109,9	31,94	62,10	31	671	51,4	33,2	109,9
31	672	51,40	34,00	114,9	31,94	62,10	31	672	51,4	34	114,9
31	673	50,30	32,50	112,4	31,94	62,10	31	673	50,3	32,5	112,4
31	674	44,00	28,70	130,7	31,94	62,10	31	674	44	28,7	130,7
31	675	48,50	32,20	122,7	31,94	62,10	31	675	48,5	32,2	122,7
31	676	45,50	30,40	132,5	31,94	62,10	31	676	45,5	30,4	132,5
31	677	52,90	36,20	119,8	31,94	62,10	31	677	52,9	36,2	119,8
31	678	43,90	30,90	153,8	31,94	62,10	31	678	43,9	30,9	153,8
31	679	53,50	36,80	119,8	31,94	62,10	31	679	53,5	36,8	119,8
31	680	47,90	34,00	143,9	31,94	62,10	31	680	47,9	34	143,9
31	681	45,60	32,90	157,5	31,94	62,10	31	681	45,6	32,9	157,5
31	682	47,80	33,00	135,1	31,94	62,10	31	682	47,8	33	135,1
31	683	43,40	30,30	152,7	31,94	62,10	31	683	43,4	30,3	152,7
31	684	43,60	31,40	163,9	31,94	62,10	31	684	43,6	31,4	163,9
31	685	41,30	29,20	165,3	31,94	62,10	31	685	41,3	29,2	165,3
31	686	42,10	29,30	156,3	31,94	62,10	31	686	42,1	29,3	156,3
31	687	45,90	32,10	144,9	31,94	62,10	31	687	45,9	32,1	144,9
31	688	48,30	34,10	140,8	31,94	62,10	31	688	48,3	34,1	140,8
31	689	48,10	35,60	160,0	31,94	62,10	31	689	48,1	35,6	160,0
31	690	45,80	32,30	148,1	31,94	62,10	31	690	45,8	32,3	148,1
31	691	50,80	36,00	135,1	31,94	62,10	31	691	50,8	36	135,1
31	692	49,00	34,40	137,0	31,94	62,10	31	692	49	34,4	137,0
31	693	53,10	37,30	126,6	31,94	62,10	31	693	53,1	37,3	126,6
32	694	47,60	34,00	147,1	23,25	84,71	32	694	47,6	34	147,1
32	695	74,60	51,60	87,0	23,25	84,71	32	695	74,6	51,6	87,0
32	696	42,70	28,90	144,9	23,25	84,71	32	696	42,7	28,9	144,9
32	697	56,20	38,80	114,9	23,25	84,71	32	697	56,2	38,8	114,9
32	698	51,10	37,70	149,3	23,25	84,71	32	698	51,1	37,7	149,3
32	699	54,90	39,50	129,9	23,25	84,71	32	699	54,9	39,5	129,9
32	700	59,00	42,10	118,3	23,25	84,71	32	700	59	42,1	118,3
32	701	54,90	37,10	112,4	23,25	84,71	32	701	54,9	37,1	112,4
32	702	48,00	33,70	139,9	23,25	84,71	32	702	48	33,7	139,9
32	703	69,00	42,00	74,1	23,25	84,71	32	703	69	42	74,1

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
32	704	39,20	26,60	158,7	23,25	84,71	32	704	39,2	26,6	158,7
32	705	37,00	25,90	180,2	23,25	84,71	32	705	37	25,9	180,2
32	706	50,10	35,50	137,0	23,25	84,71	32	706	50,1	35,5	137,0
32	707	57,80	37,60	99,0	23,25	84,71	32	707	57,8	37,6	99,0
32	708	43,70	29,90	144,9	23,25	84,71	32	708	43,7	29,9	144,9
32	709	57,30	39,90	114,9	23,25	84,71	32	709	57,3	39,9	114,9
32	710	50,70	36,30	138,9	23,25	84,71	32	710	50,7	36,3	138,9
32	711	56,60	38,20	108,7	23,25	84,71	32	711	56,6	38,2	108,7
32	712	53,20	37,50	127,4	23,25	84,71	32	712	53,2	37,5	127,4
32	713	54,70	36,60	110,5	23,25	84,71	32	713	54,7	36,6	110,5
32	714	61,30	43,30	111,1	23,25	84,71	32	714	61,3	43,3	111,1
32	715	60,30	42,90	114,9	23,25	84,71	32	715	60,3	42,9	114,9
32	716	73,90	50,70	86,2	23,25	84,71	32	716	73,9	50,7	86,2
32	717	47,30	34,40	155,0	23,25	84,71	32	717	47,3	34,4	155,0
32	718	61,90	42,40	102,6	23,25	84,71	32	718	61,9	42,4	102,6
32	719	43,70	31,30	161,3	23,25	84,71	32	719	43,7	31,3	161,3
32	720	35,70	25,70	200,0	23,25	84,71	32	720	35,7	25,7	200,0
32	721	69,10	46,00	86,6	23,25	84,71	32	721	69,1	46	86,6
33	722	42,50	29,60	155,0	27,61	69,30	33	722	42,5	29,6	155,0
33	723	38,60	27,60	181,8	27,61	69,30	33	723	38,6	27,6	181,8
33	724	45,50	32,40	152,7	27,61	69,30	33	724	45,5	32,4	152,7
33	725	49,10	33,70	129,9	27,61	69,30	33	725	49,1	33,7	129,9
33	726	41,70	29,30	161,3	27,61	69,30	33	726	41,7	29,3	161,3
33	727	33,40	22,90	190,5	27,61	69,30	33	727	33,4	22,9	190,5
33	728	44,40	31,80	158,7	27,61	69,30	33	728	44,4	31,8	158,7
33	729	46,10	31,30	135,1	27,61	69,30	33	729	46,1	31,3	135,1
33	730	57,30	38,40	105,8	27,61	69,30	33	730	57,3	38,4	105,8
33	731	55,30	38,00	115,6	27,61	69,30	33	731	55,3	38	115,6
33	732	54,80	39,70	132,5	27,61	69,30	33	732	54,8	39,7	132,5
33	733	52,20	35,30	118,3	27,61	69,30	33	733	52,2	35,3	118,3
33	734	47,00	32,80	140,8	27,61	69,30	33	734	47	32,8	140,8
33	735	62,80	42,30	97,6	27,61	69,30	33	735	62,8	42,3	97,6
33	736	58,10	37,60	97,6	27,61	69,30	33	736	58,1	37,6	97,6
33	737	51,20	34,30	118,3	27,61	69,30	33	737	51,2	34,3	118,3
33	738	50,20	32,40	112,4	27,61	69,30	33	738	50,2	32,4	112,4
33	739	40,40	28,60	169,5	27,61	69,30	33	739	40,4	28,6	169,5
33	740	50,60	33,10	114,3	27,61	69,30	33	740	50,6	33,1	114,3
33	741	50,70	35,10	128,2	27,61	69,30	33	741	50,7	35,1	128,2
33	742	49,10	32,30	119,0	27,61	69,30	33	742	49,1	32,3	119,0
33	743	45,00	31,30	146,0	27,61	69,30	33	743	45	31,3	146,0
34	744	45,10	30,50	137,0	24,83	97,01	34	744	45,1	30,5	137,0
34	745	58,50	42,00	121,2	24,83	97,01	34	745	58,5	42	121,2
34	746	42,90	30,50	161,3	24,83	97,01	34	746	42,9	30,5	161,3
34	747	74,90	51,60	85,8	24,83	97,01	34	747	74,9	51,6	85,8
34	748	47,70	35,50	163,9	24,83	97,01	34	748	47,7	35,5	163,9
34	749	71,20	48,60	88,5	24,83	97,01	34	749	71,2	48,6	88,5
34	750	93,30	56,00	53,6	24,83	97,01	34	750	93,3	56	53,6
34	751	70,60	46,60	83,3	24,83	97,01	34	751	70,6	46,6	83,3
34	752	54,30	37,80	121,2	24,83	97,01	34	752	54,3	37,8	121,2
34	753	55,30	41,00	139,9	24,83	97,01	34	753	55,3	41	139,9
34	754	56,70	40,10	120,5	24,83	97,01	34	754	56,7	40,1	120,5
34	755	60,50	43,60	118,3	24,83	97,01	34	755	60,5	43,6	118,3
35	756	75,30	51,10	82,6	12,38	56,31					
35	757	51,20	36,40	135,1	12,38	56,31	35	757	51,2	36,4	135,1
35	758	42,60	31,50	180,2	12,38	56,31	35	758	42,6	31,5	180,2
35	759	33,10	21,00	165,3	12,38	56,31	35	759	33,1	21	165,3
35	760	29,60	21,00	232,6	12,38	56,31	35	760	29,6	21	232,6
35	761	32,70	21,00	170,9	12,38	56,31	35	761	32,7	21	170,9
35	762	40,20	28,10	165,3	12,38	56,31	35	762	40,2	28,1	165,3
35	763	25,40	16,80	232,6	12,38	56,31	35	763	25,4	16,8	232,6
35	764	49,40	34,90	137,9	12,38	56,31	35	764	49,4	34,9	137,9
35	765	39,00	25,10	143,9	12,38	56,31	35	765	39	25,1	143,9
35	766	22,90	15,60	274,0	12,38	56,31	35	766	22,9	15,6	274,0
35	767	33,80	20,60	151,5	12,38	56,31	35	767	33,8	20,6	151,5

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
35	768	33,40	21,40	166,7	12,38	56,31	35	768	33,4	21,4	166,7
35	769	42,80	26,80	125,0	12,38	56,31	35	769	42,8	26,8	125,0
35	770	22,70	13,80	224,7	12,38	56,31	35	770	22,7	13,8	224,7
35	771	37,30	23,00	139,9	12,38	56,31	35	771	37,3	23	139,9
35	772	21,00	13,10	253,2	12,38	56,31	35	772	21	13,1	253,2
35	773	33,40	21,10	162,6	12,38	56,31	35	773	33,4	21,1	162,6
35	774	27,70	17,70	200,0	12,38	56,31	35	774	27,7	17,7	200,0
36	775	43,50	27,30	123,5	25,08	45,35	36	775	43,5	27,3	123,5
36	776	37,40	23,30	141,8	25,08	45,35	36	776	37,4	23,3	141,8
36	777	39,50	24,10	129,9	25,08	45,35	36	777	39,5	24,1	129,9
36	778	36,90	23,70	151,5	25,08	45,35	36	778	36,9	23,7	151,5
36	779	37,50	22,40	132,5	25,08	45,35	36	779	37,5	22,4	132,5
36	780	35,00	23,70	177,0	25,08	45,35	36	780	35	23,7	177,0
36	781	33,20	19,50	146,0	25,08	45,35	36	781	33,2	19,5	146,0
36	782	34,20	22,30	168,1	25,08	45,35	36	782	34,2	22,3	168,1
36	783	33,10	21,10	166,7	25,08	45,35	36	783	33,1	21,1	166,7
36	784	30,80	19,90	183,5	25,08	45,35	36	784	30,8	19,9	183,5
36	785	33,20	20,30	155,0	25,08	45,35	36	785	33,2	20,3	155,0
36	786	28,30	18,80	210,5	25,08	45,35	36	786	28,3	18,8	210,5
37	787	35,40	21,20	140,8	16,14	61,43	37	787	35,4	21,2	140,8
37	788	27,50	19,50	250,0	16,14	61,43	37	788	27,5	19,5	250,0
37	789	74,90	46,90	71,4	16,14	61,43					
37	790	26,80	17,60	217,4	16,14	61,43	37	790	26,8	17,6	217,4
37	791	46,80	30,10	119,8	16,14	61,43	37	791	46,8	30,1	119,8
37	792	30,60	20,00	188,7	16,14	61,43	37	792	30,6	20	188,7
37	793	49,70	30,90	106,4	16,14	61,43	37	793	49,7	30,9	106,4
37	794	49,90	34,70	131,6	16,14	61,43	37	794	49,9	34,7	131,6
37	795	43,80	28,20	128,2	16,14	61,43	37	795	43,8	28,2	128,2
37	796	36,80	24,90	168,1	16,14	61,43	37	796	36,8	24,9	168,1
37	797	58,20	33,10	79,7	16,14	61,43	37	797	58,2	33,1	79,7
37	798	39,60	25,50	141,8	16,14	61,43	37	798	39,6	25,5	141,8
37	799	28,40	17,20	178,6	16,14	61,43	37	799	28,4	17,2	178,6
37	800	42,30	27,90	138,9	16,14	61,43	37	800	42,3	27,9	138,9
37	801	36,20	21,30	134,2	16,14	61,43	37	801	36,2	21,3	134,2
37	802	34,80	22,50	162,6	16,14	61,43	37	802	34,8	22,5	162,6
37	803	33,80	19,30	137,9	16,14	61,43	37	803	33,8	19,3	137,9
38	804	26,00	16,40	208,3	17,79	55,42	38	804	26	16,4	208,3
38	805	36,10	20,70	129,9	17,79	55,42	38	805	36,1	20,7	129,9
38	806	29,50	19,70	204,1	17,79	55,42	38	806	29,5	19,7	204,1
38	807	36,50	20,20	122,7	17,79	55,42	38	807	36,5	20,2	122,7
38	808	28,20	17,50	186,9	17,79	55,42	38	808	28,2	17,5	186,9
38	809	43,00	24,40	107,5	17,79	55,42	38	809	43	24,4	107,5
38	810	31,50	21,30	196,1	17,79	55,42	38	810	31,5	21,3	196,1
38	811	36,10	20,30	126,6	17,79	55,42	38	811	36,1	20,3	126,6
38	812	29,40	19,10	194,2	17,79	55,42	38	812	29,4	19,1	194,2
38	813	46,60	27,20	103,1	17,79	55,42	38	813	46,6	27,2	103,1
38	814	32,20	20,50	170,9	17,79	55,42	38	814	32,2	20,5	170,9
38	815	46,20	26,10	99,5	17,79	55,42	38	815	46,2	26,1	99,5
38	816	38,70	26,70	166,7	17,79	55,42	38	816	38,7	26,7	166,7
38	817	37,10	21,20	125,8	17,79	55,42	38	817	37,1	21,2	125,8
38	818	35,30	23,90	175,4	17,79	55,42	38	818	35,3	23,9	175,4
38	819	65,40	30,30	57,0	17,79	55,42					
38	820	53,30	25,20	71,2	17,79	55,42	38	820	53,3	25,2	71,2

DETERMINAÇÃO DAS DEFLEXÕES CARACTERÍSTICAS

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 16,40 km

TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla)

PISTA: Simples

SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

Nº SH	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	DEFLEXÃO MÉDIA	DESVIO PADRÃO	NUMERO DE ESTACAS (n)	z	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA (FWD)	DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA (VIGA BENKELMAN)	RAIO DE CURVATURA MÉDIO
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL										
1	0	12	10,20	10,44	240	50,28	14,35	12	2,5	14,40	86,15	64,62	78,92	139,17
2	12	22	10,44	10,64	200	37,34	5,68	10	2,5	23,13	51,55	43,02	63,01	151,62
3	22	33	10,64	10,86	220	43,15	8,44	11	2,5	22,06	64,25	51,59	70,13	139,89
4	33	94	10,86	12,08	1.220	34,38	5,11	61	3	19,04	49,72	39,50	59,60	192,13
5	94	104	12,08	12,28	200	38,50	7,29	10	2,5	20,26	56,74	45,79	65,47	170,93
6	104	131	12,28	12,82	540	35,20	6,96	27	3	14,32	56,07	42,15	62,20	185,68
7	131	144	12,82	13,08	260	28,22	8,48	13	2,5	7,01	49,42	36,70	56,60	223,30
8	144	159	13,08	13,38	300	28,77	4,14	15	2,5	18,43	39,12	32,91	52,01	206,56
9	159	181	13,38	13,82	440	32,44	7,31	22	3	10,50	54,38	39,75	59,85	184,29
10	181	208	13,82	14,36	540	26,37	4,39	27	3	13,21	39,53	30,76	49,03	200,60
11	208	236	14,36	14,92	560	43,25	11,31	28	3	9,33	77,17	54,56	72,31	134,75
12	236	276	14,92	15,72	800	31,97	7,65	40	3	9,03	54,90	39,61	59,71	200,51
13	276	307	15,72	16,34	620	31,15	7,78	31	3	7,80	54,50	38,94	59,02	194,79
14	307	325	16,34	16,70	360	34,63	7,45	18	2,5	16,00	53,25	42,08	62,13	196,38
15	325	340	16,70	17,00	300	43,09	3,82	15	2,5	33,54	52,63	46,90	66,41	136,33
16	340	381	17,00	17,82	820	33,16	3,66	38	3	22,19	44,14	36,82	56,74	175,36
17	381	406	17,82	18,32	500	30,60	6,38	25	3	11,45	49,74	36,98	56,91	233,93
18	406	430	18,32	18,80	480	27,05	5,45	24	3	10,69	43,42	32,51	51,48	243,43
19	430	453	18,80	19,26	460	46,61	4,15	23	3	34,17	59,06	50,76	69,50	171,48
20	453	482	19,26	19,84	580	43,30	5,54	29	3	26,67	59,93	48,85	68,00	184,77
21	482	500	19,84	20,20	360	32,40	7,86	18	2,5	12,76	52,04	40,26	60,36	241,98
22	500	527	20,20	20,74	540	35,80	5,80	27	3	18,41	53,20	41,60	61,68	212,49
23	527	553	20,74	21,26	520	34,89	4,12	25	3	22,51	47,26	39,01	59,10	221,27
24	553	563	21,26	21,46	200	43,78	9,89	10	2,5	19,07	68,49	53,67	71,67	159,91
25	563	584	21,46	21,88	420	37,19	3,92	21	3	25,43	48,94	41,10	61,20	190,68
26	584	595	21,88	22,10	220	36,39	12,30	11	2,5	5,64	67,15	48,69	67,88	206,97
27	595	605	22,10	22,30	200	31,98	5,03	10	2,5	19,42	44,54	37,01	56,95	212,03
28	605	621	22,30	22,62	320	32,45	2,40	16	2,5	26,46	38,44	34,85	54,45	199,95
29	621	652	22,62	23,24	620	32,39	3,86	30	3	20,81	43,98	36,25	56,10	195,50
30	652	663	23,24	23,46	220	39,91	5,19	11	2,5	26,94	52,88	45,10	64,87	147,91
31	663	694	23,46	24,08	620	47,02	5,03	30	3	31,94	62,10	52,05	70,47	135,24
32	694	722	24,08	24,64	560	53,98	10,24	28	3	23,25	84,71	64,22	78,68	126,99
33	722	744	24,64	25,08	440	48,45	6,95	22	3	27,61	69,30	55,40	72,91	135,50
34	744	756	25,08	25,32	240	60,92	14,44	12	2,5	24,83	97,01	75,35	84,99	116,22
35	756	775	25,32	25,70	380	34,34	8,79	18	2,5	12,38	56,31	43,13	63,11	181,18
36	775	787	25,70	25,94	240	35,22	4,05	12	2,5	25,08	45,35	39,27	59,36	157,16
37	787	804	25,94	26,28	340	38,79	9,06	16	2,5	16,14	61,43	47,85	67,19	151,54
38	804	820	26,28	26,60	320	36,61	7,53	16	2,5	17,79	55,42	44,13	64,02	149,30

LINEAR DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS E DOS LIMITES SUPERIORES E INFERIORES

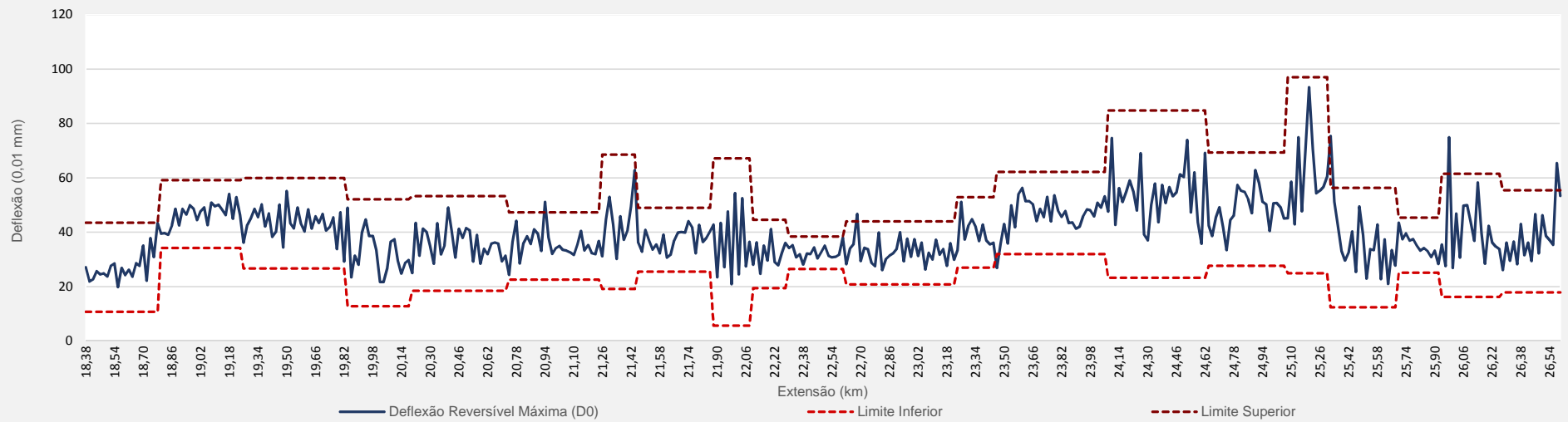
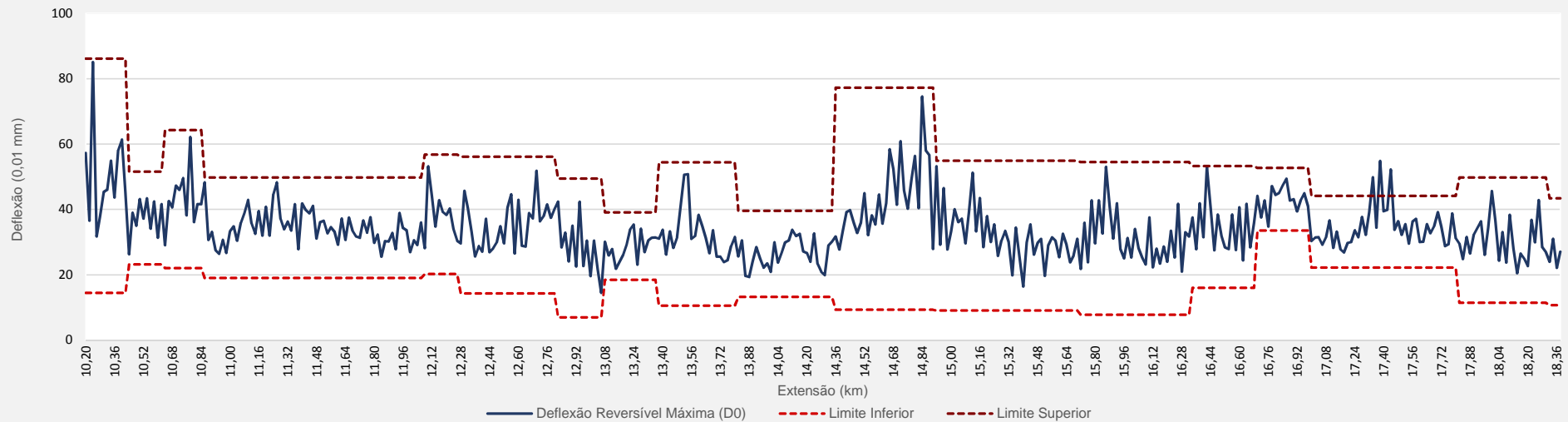
RODOVIA: DF-180

TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla)

SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

EXTENSÃO: 16,40 km

PISTA: Simples



DNER-PRO 11/79 - AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DOS PAVIMENTOS FLEXÍVEIS

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 16,40 km

TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla)

PISTA: Simples

SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

SEGMENTO HOMOGÊNEO					PARÂMETROS							CRITÉRIOS ESTABELECIDOS PARA A AVALIAÇÃO ESTRUTURAL				DIMENSIONAMENTO DO REFORÇO			
Nº	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	REVEST. EXISTENTE	IGG	Dp (0,01 mm)	R	Np	Dadm (0,01 mm)	HIPÓTESE	QUALIDADE ESTRUTURAL	ESTUDOS COMPLEMENTARES	CRITÉRIOS PARA CÁLCULO DE REFORÇO	MEDIDAS CORRETIVAS	hCB (cm)	hCUBUQ (cm)	REVESTIMENTO DO REFORÇO
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL															
1	0	12	10,20	10,44	240	CBUQ	8	78,92	139,17	3,83E+07	47,35	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	8,87	9,00	CBUQ
2	12	22	10,44	10,64	200	CBUQ	4	63,01	151,62	3,83E+07	47,35	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	4,96	5,00	CBUQ
3	22	33	10,64	10,86	220	CBUQ	9	70,13	139,89	3,83E+07	47,35	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	6,82	7,00	CBUQ
4	33	94	10,86	12,08	1.220	CBUQ	4	59,60	192,13	3,83E+07	47,35	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	3,99	4,00	CBUQ
5	94	104	12,08	12,28	200	CBUQ	4	65,47	170,93	3,83E+07	47,35	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	5,63	6,00	CBUQ
6	104	131	12,28	12,82	540	CBUQ	9	62,20	185,68	3,83E+07	47,35	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	4,74	5,00	CBUQ
7	131	144	12,82	13,08	260	CBUQ	4	56,60	223,30	3,83E+07	47,35	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	3,10	4,00	CBUQ
8	144	159	13,08	13,38	300	CBUQ	4	52,01	206,56	3,83E+07	47,35	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	1,63	4,00	CBUQ
9	159	181	13,38	13,82	440	CBUQ	103	59,85	184,29	3,83E+07	47,35	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	4,07	4,50	CBUQ
10	181	208	13,82	14,36	540	CBUQ	14	49,03	200,60	3,83E+07	47,35	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	0,61	4,00	CBUQ
11	208	236	14,36	14,92	560	CBUQ	13	72,31	134,75	3,83E+07	47,35	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	7,35	7,50	CBUQ
12	236	276	14,92	15,72	800	CBUQ	5	59,71	200,51	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	3,19	4,00	CBUQ
13	276	307	15,72	16,34	620	CBUQ	12	59,02	194,79	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	2,99	4,00	CBUQ
14	307	325	16,34	16,70	360	CBUQ	5	62,13	196,38	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	3,88	4,00	CBUQ
15	325	340	16,70	17,00	300	CBUQ	15	66,41	136,33	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	5,04	5,50	CBUQ
16	340	381	17,00	17,82	820	CBUQ	6	56,74	175,36	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	2,30	4,00	CBUQ
17	381	406	17,82	18,32	500	CBUQ	9	56,91	233,93	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	2,35	4,00	CBUQ
18	406	430	18,32	18,80	480	CBUQ	6	51,48	243,43	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	0,61	4,00	CBUQ
19	430	453	18,80	19,26	460	CBUQ	10	69,50	171,48	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	5,83	6,00	CBUQ
20	453	482	19,26	19,84	580	CBUQ	5	68,00	184,77	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	5,45	5,50	CBUQ
21	482	500	19,84	20,20	360	CBUQ	8	60,36	241,98	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	3,38	4,00	CBUQ
22	500	527	20,20	20,74	540	CBUQ	13	61,68	212,49	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	3,75	4,00	CBUQ
23	527	553	20,74	21,26	520	CBUQ	14	59,10	221,27	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	3,01	4,00	CBUQ
24	553	563	21,26	21,46	200	CBUQ	4	71,67	159,91	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	6,36	6,50	CBUQ

DNER-PRO 11/79 - AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DOS PAVIMENTOS FLEXÍVEIS

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 16,40 km

TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla)

PISTA: Simples

SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

SEGMENTO HOMOGÊNEO					PARÂMETROS						CRITÉRIOS ESTABELECIDOS PARA A AVALIAÇÃO ESTRUTURAL				DIMENSIONAMENTO DO REFORÇO				
Nº	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	REVEST. EXISTENTE	IGG	Dp (0,01 mm)	R	Np	Dadm (0,01 mm)	HIPÓTESE	QUALIDADE ESTRUTURAL	ESTUDOS COMPLEMENTARES	CRITÉRIOS PARA CÁLCULO DE REFORÇO	MEDIDAS CORRETIVAS	hCB (cm)	hCBUQ (cm)	REVESTIMENTO DO REFORÇO
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL															
25	563	584	21,46	21,88	420	CBUQ	14	61,20	190,68	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	3,61	4,00	CBUQ
26	584	595	21,88	22,10	220	CBUQ	33	67,88	206,97	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	5,41	5,50	CBUQ
27	595	605	22,10	22,30	200	CBUQ	15	56,95	212,03	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	2,36	4,00	CBUQ
28	605	621	22,30	22,62	320	CBUQ	4	54,45	199,95	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	1,58	4,00	CBUQ
29	621	652	22,62	23,24	620	CBUQ	3	56,10	195,50	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	2,10	4,00	CBUQ
30	652	663	23,24	23,46	220	CBUQ	7	64,87	147,91	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	4,63	5,00	CBUQ
31	663	694	23,46	24,08	620	CBUQ	5	70,47	135,24	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	6,07	6,50	CBUQ
32	694	722	24,08	24,64	560	CBUQ	29	78,68	126,99	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	7,98	8,00	CBUQ
33	722	744	24,64	25,08	440	CBUQ	34	72,91	135,50	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	6,66	7,00	CBUQ
34	744	756	25,08	25,32	240	CBUQ	43	84,99	116,22	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	9,32	9,50	CBUQ
35	756	775	25,32	25,70	380	CBUQ	11	63,11	181,18	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	4,15	4,50	CBUQ
36	775	787	25,70	25,94	240	CBUQ	24	59,36	157,16	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	3,09	4,00	CBUQ
37	787	804	25,94	26,28	340	CBUQ	22	67,19	151,54	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	5,24	5,50	CBUQ
38	804	820	26,28	26,60	320	CBUQ	10	64,02	149,30	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	4,40	4,50	CBUQ

SEGMENTAÇÃO HOMOGÊNEA

RODOVIA: DF-180

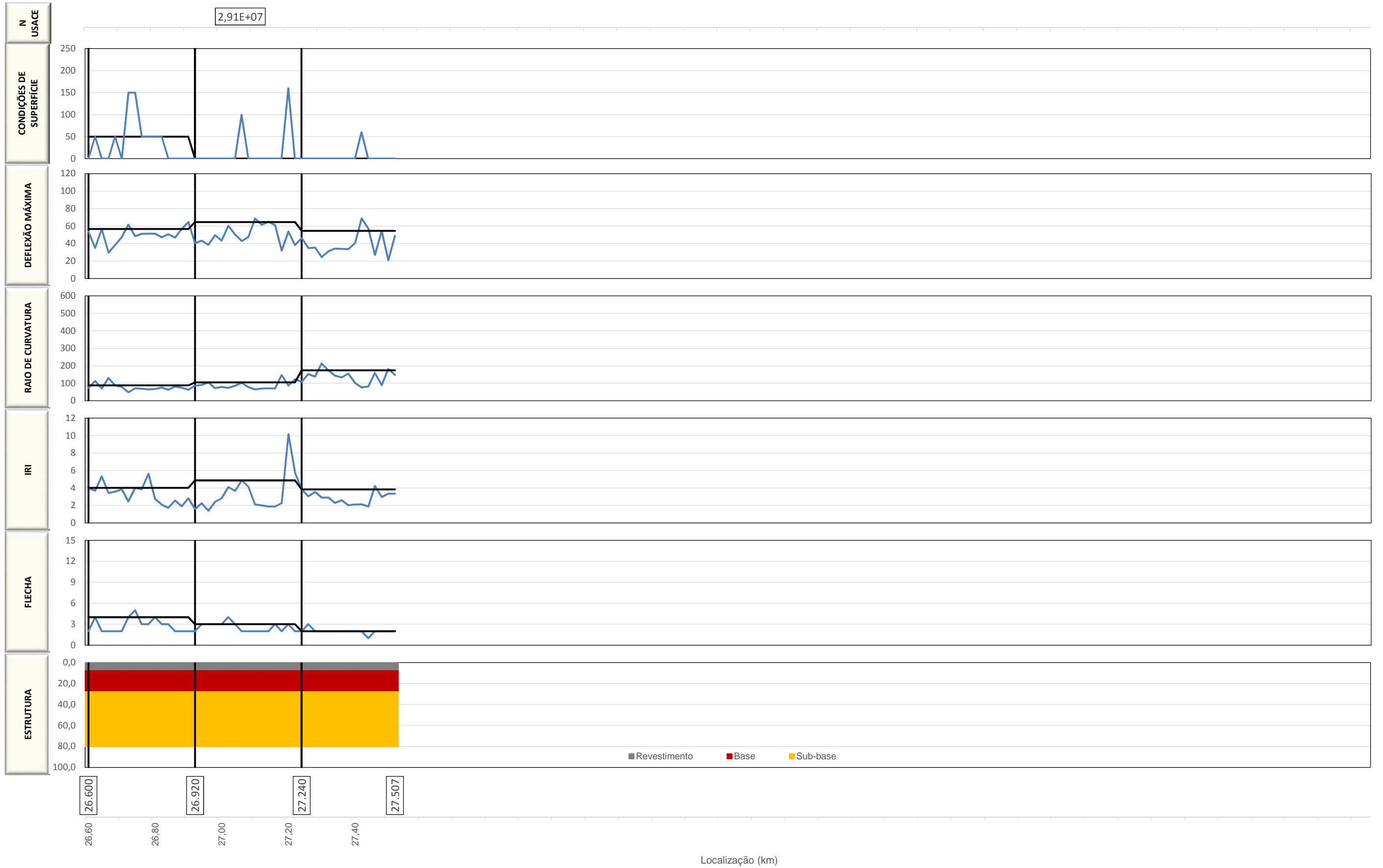
TRECHO: INÍCIO DE PISTA DUPLA / FINAL DE PISTA DUPLA

SUBTRECHO: km 26,600 ao km 27,507

Nº Segmento	Estaca Inicial	Estaca Final	km inicial	km final	Extensão
1	820	836	26,600	26,920	0,320
2	836	852	26,920	27,240	0,320
3	852	865	27,240	27,507	0,267

DIVISÃO DE SEGMENTOS HOMOGÊNEOS

RODOVIA: DF-180
TRECHO: INÍCIO DE PISTA DUPLA / FINAL DE PISTA DUPLA
SUBTRECHO: km 26,600 ao km 27,507



ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
1	820	53,80	26,30	72,7	26,57	72,25	1	820	53,8	26,3	72,7
1	821	35,00	17,30	113,0	26,57	72,25	1	821	35	17,3	113,0
1	822	56,80	28,30	70,2	26,57	72,25	1	822	56,8	28,3	70,2
1	823	29,70	14,30	129,9	26,57	72,25	1	823	29,7	14,3	129,9
1	824	38,30	15,50	87,7	26,57	72,25	1	824	38,3	15,5	87,7
1	825	47,30	22,00	79,1	26,57	72,25	1	825	47,3	22	79,1
1	826	61,60	20,20	48,3	26,57	72,25	1	826	61,6	20,2	48,3
1	827	48,50	20,20	70,7	26,57	72,25	1	827	48,5	20,2	70,7
1	828	51,20	22,30	69,2	26,57	72,25	1	828	51,2	22,3	69,2
1	829	51,30	20,20	64,3	26,57	72,25	1	829	51,3	20,2	64,3
1	830	51,40	21,80	67,6	26,57	72,25	1	830	51,4	21,8	67,6
1	831	47,10	20,50	75,2	26,57	72,25	1	831	47,1	20,5	75,2
1	832	50,60	18,90	63,1	26,57	72,25	1	832	50,6	18,9	63,1
1	833	46,90	22,20	81,0	26,57	72,25	1	833	46,9	22,2	81,0
1	834	56,50	29,60	74,3	26,57	72,25	1	834	56,5	29,6	74,3
1	835	64,60	32,70	62,7	26,57	72,25	1	835	64,6	32,7	62,7
2	836	40,60	17,40	86,2	22,64	76,84	2	836	40,6	17,4	86,2
2	837	43,30	21,30	90,9	22,64	76,84	2	837	43,3	21,3	90,9
2	838	38,60	19,50	104,7	22,64	76,84	2	838	38,6	19,5	104,7
2	839	49,50	21,60	71,7	22,64	76,84	2	839	49,5	21,6	71,7
2	840	43,30	18,00	79,1	22,64	76,84	2	840	43,3	18	79,1
2	841	60,30	33,10	73,5	22,64	76,84	2	841	60,3	33,1	73,5
2	842	50,00	26,70	85,8	22,64	76,84	2	842	50	26,7	85,8
2	843	42,90	23,30	102,0	22,64	76,84	2	843	42,9	23,3	102,0
2	844	47,60	22,00	78,1	22,64	76,84	2	844	47,6	22	78,1
2	845	68,50	37,60	64,7	22,64	76,84	2	845	68,5	37,6	64,7
2	846	61,40	32,70	69,7	22,64	76,84	2	846	61,4	32,7	69,7
2	847	64,90	36,80	71,2	22,64	76,84	2	847	64,9	36,8	71,2
2	848	61,00	32,50	70,2	22,64	76,84	2	848	61	32,5	70,2
2	849	32,00	18,30	146,0	22,64	76,84	2	849	32	18,3	146,0
2	850	53,80	30,90	87,3	22,64	76,84	2	850	53,8	30,9	87,3
2	851	38,20	21,90	122,7	22,64	76,84	2	851	38,2	21,9	122,7
3	852	46,30	27,70	107,5	9,05	72,41	3	852	46,3	27,7	107,5
3	853	34,80	21,70	152,7	9,05	72,41	3	853	34,8	21,7	152,7
3	854	35,40	20,90	137,9	9,05	72,41	3	854	35,4	20,9	137,9
3	855	24,50	15,10	212,8	9,05	72,41	3	855	24,5	15,1	212,8
3	856	31,00	19,50	173,9	9,05	72,41	3	856	31	19,5	173,9
3	857	34,30	20,40	143,9	9,05	72,41	3	857	34,3	20,4	143,9
3	858	33,90	18,90	133,3	9,05	72,41	3	858	33,9	18,9	133,3
3	859	33,60	20,70	155,0	9,05	72,41	3	859	33,6	20,7	155,0
3	860	40,30	20,80	102,6	9,05	72,41	3	860	40,3	20,8	102,6
3	861	68,80	42,50	76,0	9,05	72,41	3	861	68,8	42,5	76,0
3	862	57,00	32,50	81,6	9,05	72,41	3	862	57	32,5	81,6
3	863	27,00	14,40	158,7	9,05	72,41	3	863	27	14,4	158,7
3	864	54,50	32,00	88,9	9,05	72,41	3	864	54,5	32	88,9
3	865	48,80	35,20	147,1	9,05	72,41	3	865	48,8	35,2	147,1

RODOVIA: DF-180

TRECHO: BR-060 (Início de Pista Dupla) / Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla)

SUBTRECHO: km 26,600 ao km 27,507

EXTENSÃO: 0,907 km

PISTA: DUPLA

LADO: DIREITO

DETERMINAÇÃO DAS DEFLEXÕES CARACTERÍSTICAS

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 0,907 km

TRECHO: BR-060 (Início de Pista Dupla) / Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla)

PISTA: DUPLA

SUBTRECHO: km 26,600 ao km 27,507

LADO: DIREITO

Nº SH	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	DEFLEXÃO MÉDIA	DESVIO PADRÃO	NÚMERO DE ESTACAS (n)	z	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA (FWD)	DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA (VIGA BENKELMAN)	RAIO DE CURVATURA MÉDIO
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL										
1	820	836	26,60	26,92	320	49,41	9,14	16	2,5	26,57	72,25	58,55	75,06	76,81
2	836	852	26,92	27,24	320	49,74	10,84	16	2,5	22,64	76,84	60,58	76,39	87,74
3	852	865	27,24	27,50	260	40,73	12,67	14	2,5	9,05	72,41	53,40	71,47	133,71

LINEAR DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS E DOS LIMITES SUPERIORES E INFERIORES

RODOVIA: DF-180

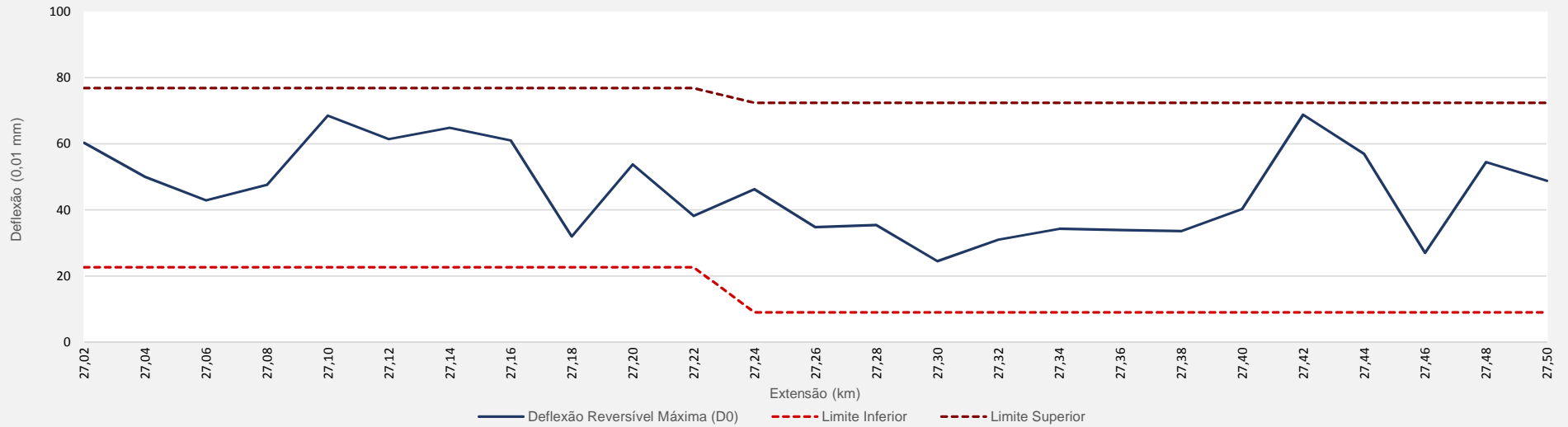
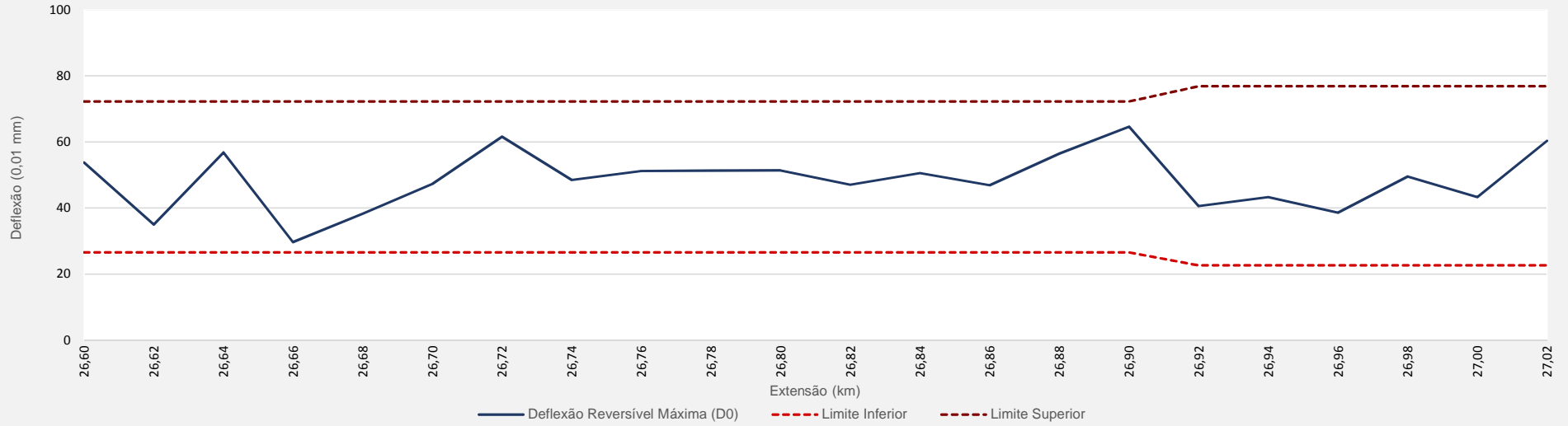
TRECHO: BR-060 (Início de Pista Dupla) / Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla)

SUBTRECHO: km 26,600 ao km 27,507

EXTENSÃO: 0,907 km

PISTA: DUPLA

LADO: DIREITO



DNER-PRO 11/79 - AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DOS PAVIMENTOS FLEXÍVEIS

RODOVIA: DF-180

TRECHO: BR-060 (Início de Pista Dupla) / Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla)

SUBTRECHO: km 26,600 ao km 27,507

EXTENSÃO: 0,907 km

PISTA: DUPLA

LADO: DIREITO

SEGMENTO HOMOGÊNEO					PARÂMETROS						CRITÉRIOS ESTABELECIDOS PARA A AVALIAÇÃO ESTRUTURAL				DIMENSIONAMENTO DO REFORÇO				
Nº	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	REVEST. EXISTENTE	IGG	Dp (0,01 mm)	R	Np	Dadm (0,01 mm)	HIPÓTESE	QUALIDADE ESTRUTURAL	ESTUDOS COMPLEMENTARES	CRITÉRIOS PARA CÁLCULO DE REFORÇO	MEDIDAS CORRETIVAS	hCB (cm)	hCBUQ (cm)	REVESTIMENTO DO REFORÇO
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL															
1	820	836	26,60	26,92	320	CBUQ	43	75,06	76,81	2,91E+07	49,70	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	7,16	7,50	CBUQ
2	836	852	26,92	27,24	320	CBUQ	21	76,39	87,74	2,91E+07	49,70	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	7,47	7,50	CBUQ
3	852	865	27,24	27,50	260	CBUQ	8	71,47	133,71	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	6,31	6,50	CBUQ

SEGMENTAÇÃO HOMOGÊNEA

RODOVIA: DF-180

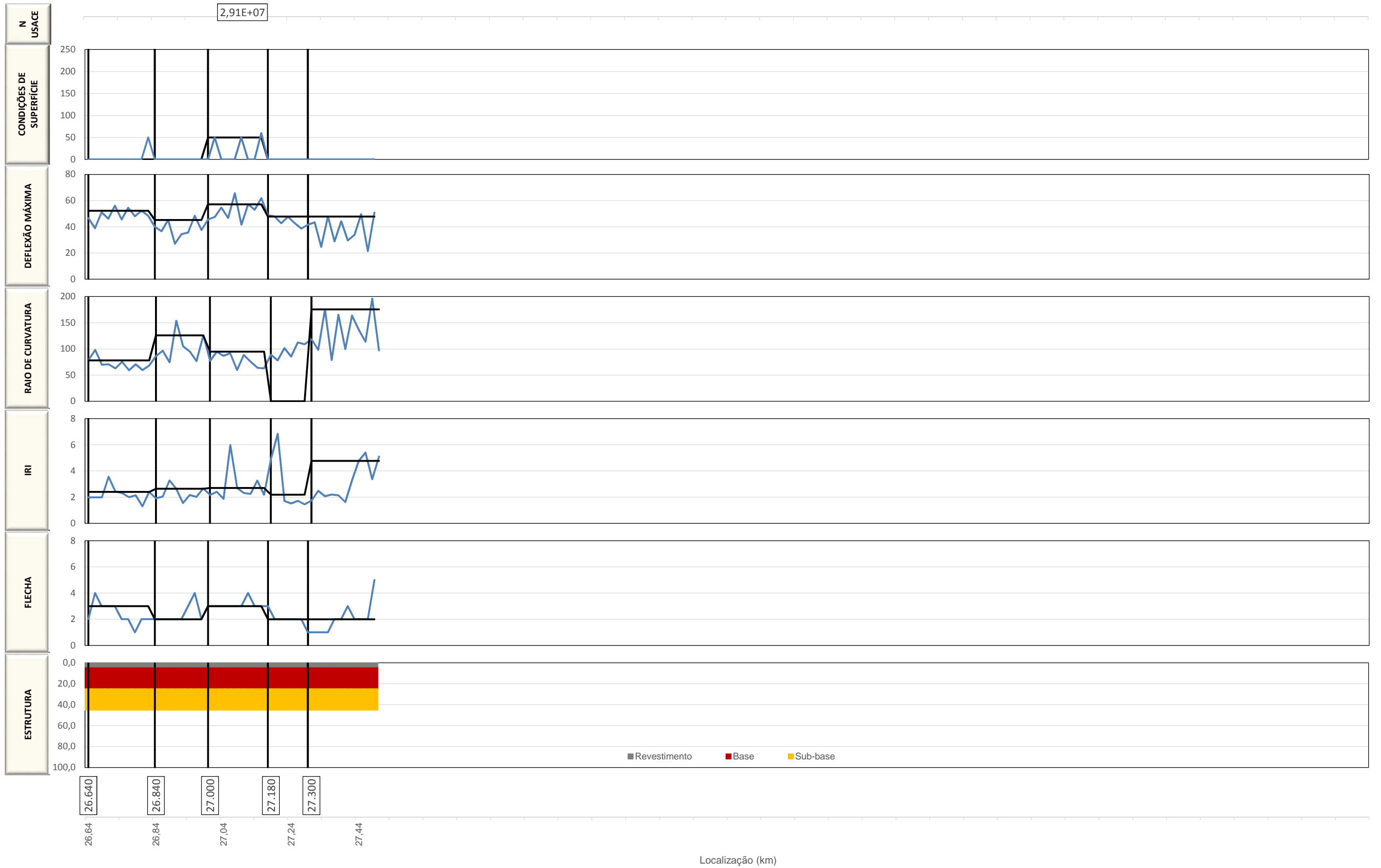
TRECHO: INÍCIO DE PISTA DUPLA / FINAL DE PISTA DUPLA

SUBTRECHO: km 26,647 ao km 27,507

Nº Segmento	Estaca Inicial	Estaca Final	km inicial	km final	Extensão
1	43	33	26,647	26,840	0,193
2	33	25	26,840	27,000	0,160
3	25	16	27,000	27,180	0,180
4	16	10	27,180	27,300	0,120
5	10	0	27,300	27,507	0,207

DIVISÃO DE SEGMENTOS HOMOGÊNEOS

RODOVIA: DF-180
TRECHO: INÍCIO DE PISTA DUPLA / FINAL DE PISTA DUPLA
SUBTRECHO: km 26,647 ao km 27,507



ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
1	43	43,20	17,70	78,4	33,70	61,70	1	43	43,2	17,7	78,4
1	42	38,90	18,50	98,0	33,70	61,70	1	42	38,9	18,5	98,0
1	41	51,10	22,40	69,7	33,70	61,70	1	41	51,1	22,4	69,7
1	40	46,20	17,90	70,7	33,70	61,70	1	40	46,2	17,9	70,7
1	39	56,10	24,30	62,9	33,70	61,70	1	39	56,1	24,3	62,9
1	38	45,60	19,00	75,2	33,70	61,70	1	38	45,6	19	75,2
1	37	54,60	20,90	59,3	33,70	61,70	1	37	54,6	20,9	59,3
1	36	48,10	19,80	70,7	33,70	61,70	1	36	48,1	19,8	70,7
1	35	52,30	18,70	59,5	33,70	61,70	1	35	52,3	18,7	59,5
1	34	48,50	19,20	68,3	33,70	61,70	1	34	48,5	19,2	68,3
1	33	40,10	16,90	86,2	33,70	61,70	1	33	40,1	16,9	86,2
2	32	36,60	15,90	96,6	21,07	56,55	2	32	36,6	15,9	96,6
2	31	45,20	18,30	74,3	21,07	56,55	2	31	45,2	18,3	74,3
2	30	27,10	14,10	153,8	21,07	56,55	2	30	27,1	14,1	153,8
2	29	34,30	15,30	105,3	21,07	56,55	2	29	34,3	15,3	105,3
2	28	35,70	14,70	95,2	21,07	56,55	2	28	35,7	14,7	95,2
2	27	48,40	22,30	76,6	21,07	56,55	2	27	48,4	22,3	76,6
2	26	37,60	21,70	125,8	21,07	56,55	2	26	37,6	21,7	125,8
2	25	45,60	19,70	77,2	21,07	56,55	2	25	45,6	19,7	77,2
3	24	47,50	26,40	94,8	29,62	68,80	3	24	47,5	26,4	94,8
3	23	54,70	31,60	86,6	29,62	68,80	3	23	54,7	31,6	86,6
3	22	46,60	24,80	91,7	29,62	68,80	3	22	46,6	24,8	91,7
3	21	65,60	32,00	59,5	29,62	68,80	3	21	65,6	32	59,5
3	20	41,60	19,00	88,5	29,62	68,80	3	20	41,6	19	88,5
3	19	57,20	30,70	75,5	29,62	68,80	3	19	57,2	30,7	75,5
3	18	53,00	21,70	63,9	29,62	68,80	3	18	53	21,7	63,9
3	17	61,80	30,00	62,9	29,62	68,80	3	17	61,8	30	62,9
3	16	48,90	26,40	88,9	29,62	68,80	3	16	48,9	26,4	88,9
3	15	47,80	22,20	78,1	29,62	68,80	3	15	47,8	22,2	78,1
3	14	42,70	23,00	101,5	29,62	68,80	3	14	42,7	23	101,5
3	13	47,60	24,10	85,1	29,62	68,80	3	13	47,6	24,1	85,1
3	12	42,80	25,00	112,4	29,62	68,80	3	12	42,8	25	112,4
3	11	38,70	20,30	108,7	29,62	68,80	3	11	38,7	20,3	108,7
3	10	41,60	24,70	118,3	29,62	68,80	3	10	41,6	24,7	118,3
4	9	43,40	23,00	98,0	9,90	65,00	4	9	43,4	23	98,0
4	8	24,70	13,30	175,4	9,90	65,00	4	8	24,7	13,3	175,4
4	7	47,90	22,50	78,7	9,90	65,00	4	7	47,9	22,5	78,7
4	6	28,80	16,70	165,3	9,90	65,00	4	6	28,8	16,7	165,3
4	5	44,30	24,20	99,5	9,90	65,00	4	5	44,3	24,2	99,5
4	4	29,50	17,30	163,9	9,90	65,00	4	4	29,5	17,3	163,9
4	3	33,90	19,30	137,0	9,90	65,00	4	3	33,9	19,3	137,0
4	2	49,70	32,10	113,6	9,90	65,00	4	2	49,7	32,1	113,6
4	1	21,40	11,20	196,1	9,90	65,00	4	1	21,4	11,2	196,1
4	0	50,90	30,30	97,1	9,90	65,00	4	0	50,9	30,3	97,1

RODOVIA: DF-180

TRECHO: BR-060 (Início de Pista Dupla) / Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla)

SUBTRECHO: km 26,647 ao km 27,507

EXTENSÃO: 0,860 km

PISTA: DUPLA

LADO: ESQUERDO

DETERMINAÇÃO DAS DEFLEXÕES CARACTERÍSTICAS

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 0,860 km

TRECHO: BR-060 (Início de Pista Dupla) / Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla)

PISTA: DUPLA

SUBTRECHO: km 26,647 ao km 27,507

LADO: ESQUERDO

Nº SH	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	DEFLEXÃO MÉDIA	DESVIO PADRÃO	NÚMERO DE ESTACAS (n)	z	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA (FWD)	DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA (VIGA BENKELMAN)	RAIO DE CURVATURA MÉDIO
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL										
1	43	33	26,65	26,85	200	47,70	5,60	11	2,5	33,70	61,70	53,30	71,40	72,63
2	33	25	26,85	27,01	160	38,81	7,10	8	2,5	21,07	56,55	45,91	65,57	100,62
3	25	10	27,01	27,31	300	49,21	7,84	15	2,5	29,62	68,80	57,04	74,04	87,76
4	10	0	27,31	27,51	200	37,45	11,02	10	2,5	9,90	65,00	48,47	67,70	132,47

LINEAR DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS E DOS LIMITES SUPERIORES E INFERIORES

RODOVIA: DF-180

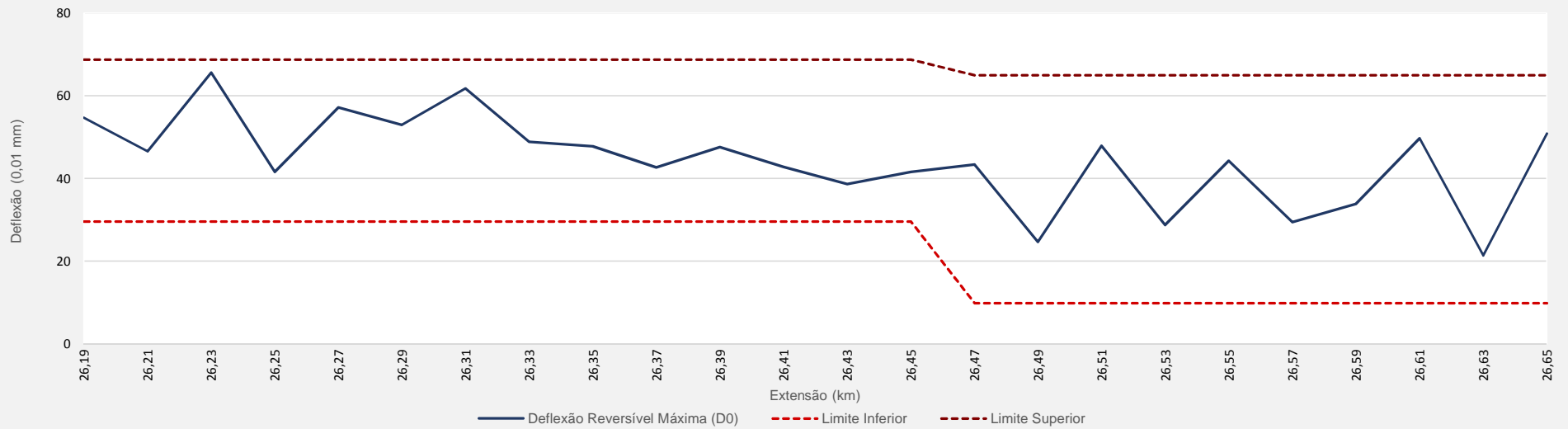
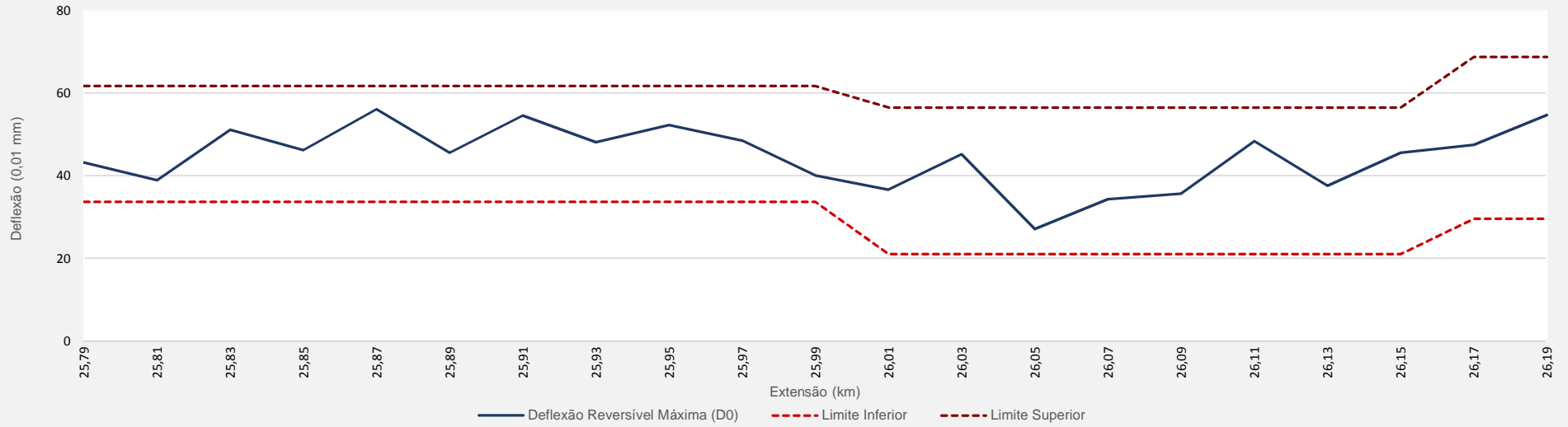
TRECHO: BR-060 (Início de Pista Dupla) / Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla)

SUBTRECHO: km 26,647 ao km 27,507

EXTENSÃO: 0,860 km

PISTA: DUPLA

LADO: ESQUERDO



DNER-PRO 11/79 - AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DOS PAVIMENTOS FLEXÍVEIS

RODOVIA: DF-180

TRECHO: BR-060 (Início de Pista Dupla) / Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla)

SUBTRECHO: km 26,647 ao km 27,507

EXTENSÃO: 0,860 km

PISTA: DUPLA

LADO: ESQUERDO

SEGMENTO HOMOGÊNEO					PARÂMETROS							CRITÉRIOS ESTABELECIDOS PARA A AVALIAÇÃO ESTRUTURAL					DIMENSIONAMENTO DO REFORÇO		
Nº	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	REVEST. EXISTENTE	IGG	Dp (0,01 mm)	R	Np	Dadm (0,01 mm)	HIPÓTESE	QUALIDADE ESTRUTURAL	ESTUDOS COMPLEMENTARES	CRITÉRIOS PARA CÁLCULO DE REFORÇO	MEDIDAS CORRETIVAS	hCB (cm)	hCBUQ (cm)	REVESTIMENTO DO REFORÇO
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL															
1	43	33	26,65	26,85	200	CBUQ	9	71,40	72,63	2,91E+07	49,70	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	6,29	6,50	CBUQ
2	33	25	26,85	27,01	160	CBUQ	4	65,57	100,62	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	4,81	5,00	CBUQ
3	25	10	27,01	27,31	300	CBUQ	15	74,04	87,76	2,91E+07	49,70	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	6,93	7,00	CBUQ
4	10	0	27,31	27,51	200	CBUQ	4	67,70	132,47	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	5,37	5,50	CBUQ

SEGMENTAÇÃO HOMOGÊNEA

RODOVIA: DF-180

TRECHO: FIM DE PISTA DUPLA / ENTR. DF-290

SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

Nº Segmento	Estaca Inicial	Estaca Final	km inicial	km final	Extensão
1	865	873	27,507	27,650	0,143
2	873	879	27,650	27,780	0,130
3	879	890	27,780	27,990	0,210
4	890	906	27,990	28,310	0,320
5	906	918	28,310	28,550	0,240
6	918	930	28,550	28,790	0,240
7	930	959	28,790	29,370	0,580
8	959	977	29,370	29,730	0,360
9	977	996	29,730	30,110	0,380
10	996	1.008	30,110	30,350	0,240
11	1.008	1.016	30,350	30,510	0,160
12	1.016	1.025	30,510	30,700	0,190
13	1.025	1.038	30,700	30,950	0,250
14	1.038	1.052	30,950	31,230	0,280
15	1.052	1.064	31,230	31,470	0,240
16	1.064	1.075	31,470	31,690	0,220
17	1.075	1.089	31,690	31,970	0,280
18	1.089	1.099	31,970	32,170	0,200
19	1.099	1.110	32,170	32,390	0,220
20	1.110	1.129	32,390	32,770	0,380
21	1.129	1.140	32,770	32,990	0,220
22	1.140	1.163	32,990	33,450	0,460
23	1.163	1.176	33,450	33,710	0,260
24	1.176	1.194	33,710	34,070	0,360
25	1.194	1.202	34,070	34,230	0,160
26	1.202	1.211	34,230	34,410	0,180
27	1.211	1.222	34,410	34,630	0,220
28	1.222	1.233	34,630	34,850	0,220
29	1.233	1.241	34,850	35,010	0,160
30	1.241	1.258	35,010	35,350	0,340
31	1.258	1.268	35,350	35,550	0,200
32	1.268	1.280	35,550	35,790	0,240
33	1.280	1.290	35,790	35,990	0,200
34	1.290	1.297	35,990	36,130	0,140
35	1.297	1.316	36,130	36,510	0,380
36	1.316	1.326	36,510	36,710	0,200
37	1.326	1.342	36,710	37,030	0,320
38	1.342	1.356	37,030	37,310	0,280
39	1.356	1.367	37,310	37,540	0,230
40	1.367	1.380	37,540	37,800	0,260
41	1.380	1.392	37,800	38,030	0,230
42	1.392	1.403	38,030	38,250	0,220
43	1.403	1.419	38,250	38,570	0,320
44	1.419	1.429	38,570	38,770	0,200

SEGMENTAÇÃO HOMOGÊNEA

RODOVIA: DF-180

TRECHO: FIM DE PISTA DUPLA / ENTR. DF-290

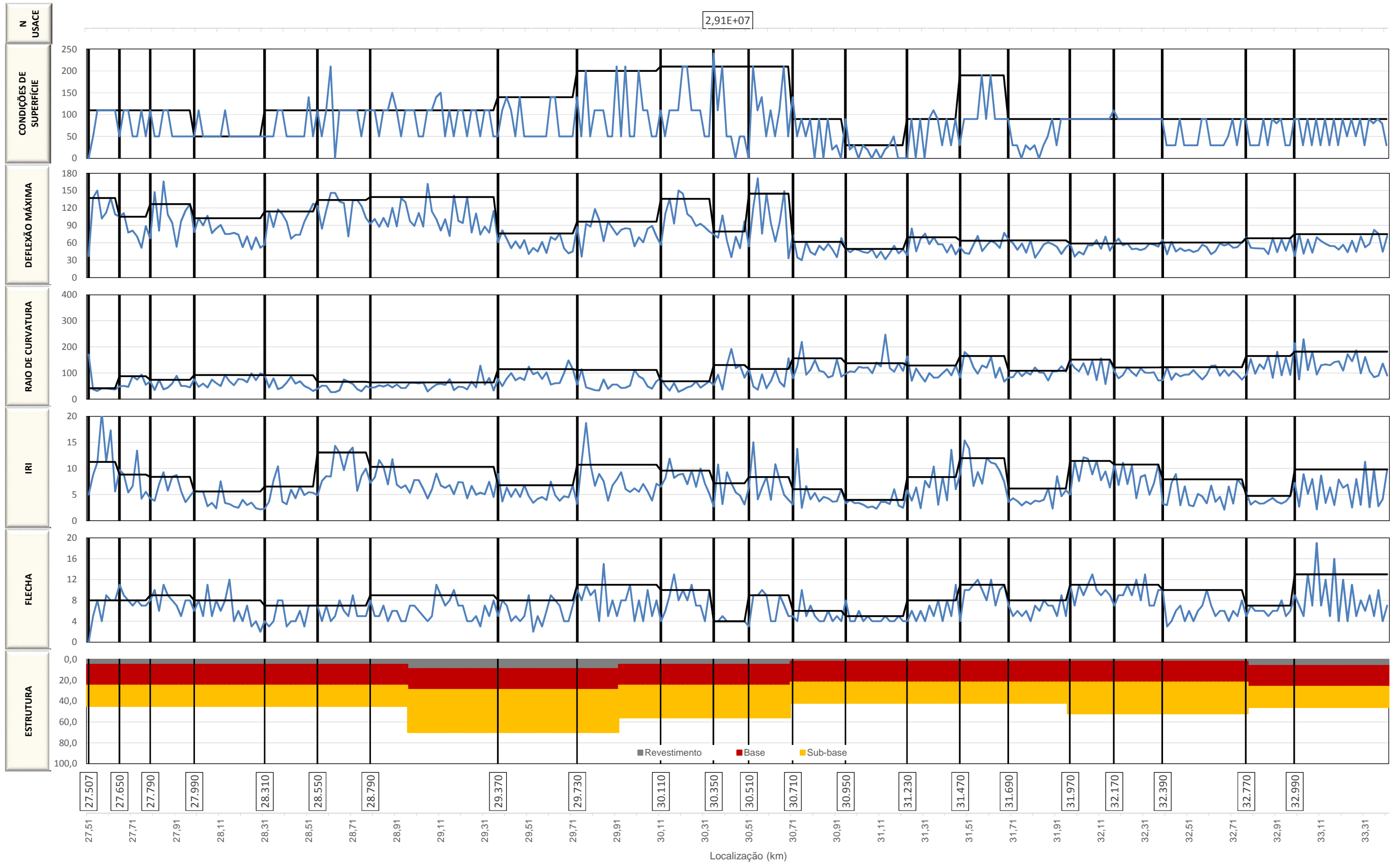
SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

Nº Segmento	Estaca Inicial	Estaca Final	km inicial	km final	Extensão
45	1.429	1.436	38,770	38,920	0,150
46	1.436	1.441	38,920	39,020	0,100
47	1.441	1.456	39,020	39,318	0,298

DIVISÃO DE SEGMENTOS HOMOGÊNEOS

RODOVIA: DF-180
TRECHO: FIM DE PISTA DUPLA / ENTR. DF-290
SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

2,91E+07



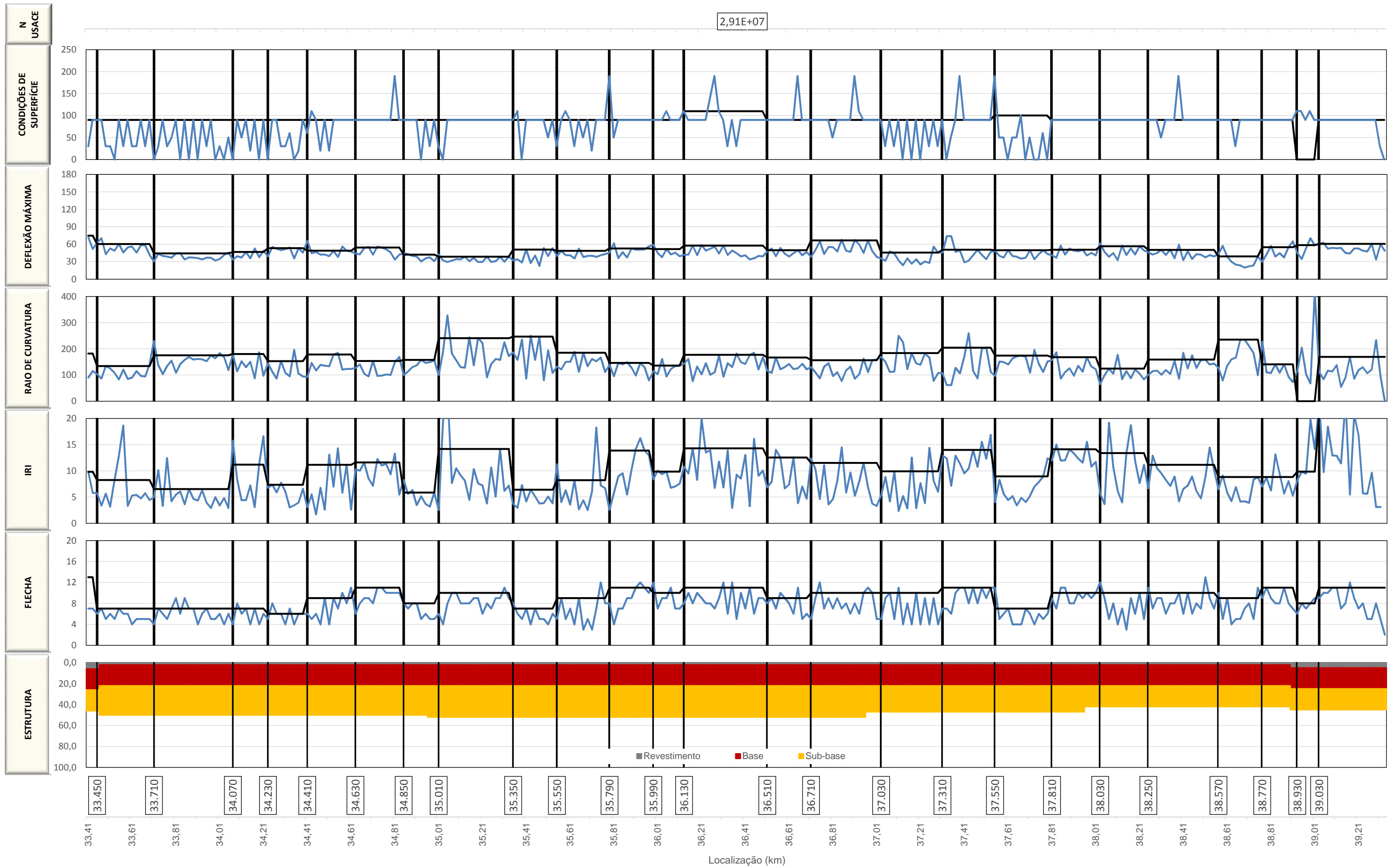
DIVISÃO DE SEGMENTOS HOMOGÊNEOS

RODOVIA: DF-180

TRECHO: FIM DE PISTA DUPLA / ENTR. DF-290

SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

2,91E+07



ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 11,811 km
 TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290 PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
1	865	37,00	25,30	170,9	24,10	198,52	1	865	37	25,3	170,9
1	866	137,50	83,70	37,2	24,10	198,52	1	866	137,5	83,7	37,2
1	867	150,10	86,30	31,3	24,10	198,52	1	867	150,1	86,3	31,3
1	868	101,80	52,50	40,6	24,10	198,52	1	868	101,8	52,5	40,6
1	869	112,50	64,10	41,3	24,10	198,52	1	869	112,5	64,1	41,3
1	870	137,20	85,90	39,0	24,10	198,52	1	870	137,2	85,9	39,0
1	871	109,40	54,70	36,6	24,10	198,52	1	871	109,4	54,7	36,6
1	872	105,00	63,80	48,5	24,10	198,52	1	872	105	63,8	48,5
2	873	111,20	71,70	50,6	40,63	119,70	2	873	111,2	71,7	50,6
2	874	77,70	35,30	47,2	40,63	119,70	2	874	77,7	35,3	47,2
2	875	80,80	58,10	88,1	40,63	119,70	2	875	80,8	58,1	88,1
2	876	70,90	44,00	74,3	40,63	119,70	2	876	70,9	44	74,3
2	877	51,50	30,10	93,5	40,63	119,70	2	877	51,5	30,1	93,5
2	878	88,90	52,70	55,2	40,63	119,70	2	878	88,9	52,7	55,2
3	879	67,70	38,10	67,6	18,01	188,59	3	879	67,7	38,1	67,6
3	880	147,50	90,60	35,1	18,01	188,59	3	880	147,5	90,6	35,1
3	881	81,00	53,90	73,8	18,01	188,59	3	881	81	53,9	73,8
3	882	165,90	112,80	37,7	18,01	188,59	3	882	165,9	112,8	37,7
3	883	108,60	63,00	43,9	18,01	188,59	3	883	108,6	63	43,9
3	884	94,60	60,80	59,2	18,01	188,59	3	884	94,6	60,8	59,2
3	885	53,00	30,60	89,3	18,01	188,59	3	885	53	30,6	89,3
3	886	97,30	57,70	50,5	18,01	188,59	3	886	97,3	57,7	50,5
3	887	115,50	75,60	50,1	18,01	188,59	3	887	115,5	75,6	50,1
3	888	126,90	82,50	45,0	18,01	188,59	3	888	126,9	82,5	45,0
3	889	78,30	52,20	76,6	18,01	188,59	3	889	78,3	52,2	76,6
4	890	102,40	59,80	46,9	31,96	118,37	4	890	102,4	59,8	46,9
4	891	90,00	56,40	59,5	31,96	118,37	4	891	90	56,4	59,5
4	892	106,70	61,60	44,3	31,96	118,37	4	892	106,7	61,6	44,3
4	893	76,70	50,00	74,9	31,96	118,37	4	893	76,7	50	74,9
4	894	84,60	52,10	61,5	31,96	118,37	4	894	84,6	52,1	61,5
4	895	90,90	51,10	50,3	31,96	118,37	4	895	90,9	51,1	50,3
4	896	75,20	53,50	92,2	31,96	118,37	4	896	75,2	53,5	92,2
4	897	75,20	45,80	68,0	31,96	118,37	4	897	75,2	45,8	68,0
4	898	77,10	39,30	52,9	31,96	118,37	4	898	77,1	39,3	52,9
4	899	74,10	48,10	76,9	31,96	118,37	4	899	74,1	48,1	76,9
4	900	52,60	26,10	75,5	31,96	118,37	4	900	52,6	26,1	75,5
4	902	71,20	40,20	64,5	31,96	118,37	4	902	71,2	40,2	64,5
4	902	48,50	28,20	98,5	31,96	118,37	4	902	48,5	28,2	98,5
4	903	69,40	41,90	72,7	31,96	118,37	4	903	69,4	41,9	72,7
4	904	51,30	31,00	98,5	31,96	118,37	4	904	51,3	31	98,5
4	905	56,70	34,90	91,7	31,96	118,37	4	905	56,7	34,9	91,7
5	906	114,10	68,90	44,2	48,21	151,52	5	906	114,1	68,9	44,2
5	907	87,10	61,90	79,4	48,21	151,52	5	907	87,1	61,9	79,4
5	908	117,50	65,20	38,2	48,21	151,52	5	908	117,5	65,2	38,2
5	909	109,60	65,20	45,0	48,21	151,52	5	909	109,6	65,2	45,0
5	910	96,80	64,80	62,5	48,21	151,52	5	910	96,8	64,8	62,5
5	911	66,90	43,80	86,6	48,21	151,52	5	911	66,9	43,8	86,6
5	912	73,70	40,20	59,7	48,21	151,52	5	912	73,7	40,2	59,7
5	913	73,80	44,60	68,5	48,21	151,52	5	913	73,8	44,6	68,5
5	914	96,40	56,50	50,1	48,21	151,52	5	914	96,4	56,5	50,1
5	915	111,70	64,50	42,4	48,21	151,52	5	915	111,7	64,5	42,4
5	916	127,50	63,50	31,3	48,21	151,52	5	916	127,5	63,5	31,3
5	917	123,30	72,20	39,1	48,21	151,52	5	917	123,3	72,2	39,1
6	918	84,40	45,40	51,3	55,21	174,70	6	918	84,4	45,4	51,3
6	919	117,00	77,50	50,6	55,21	174,70	6	919	117	77,5	50,6
6	920	146,10	71,30	26,7	55,21	174,70	6	920	146,1	71,3	26,7
6	922	131,40	71,80	33,6	55,21	174,70	6	922	131,4	71,8	33,6
6	923	128,60	102,10	75,5	55,21	174,70	6	923	128,6	102,1	75,5
6	924	70,90	40,70	66,2	55,21	174,70	6	924	70,9	40,7	66,2
6	926	133,20	98,90	58,3	55,21	174,70	6	926	133,2	98,9	58,3
6	926	133,90	81,60	38,2	55,21	174,70	6	926	133,9	81,6	38,2
6	927	123,50	56,70	29,9	55,21	174,70	6	927	123,5	56,7	29,9
6	928	102,70	62,80	50,1	55,21	174,70	6	928	102,7	62,8	50,1
6	929	92,80	46,80	43,5	55,21	174,70	6	929	92,8	46,8	43,5

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 **EXTENSÃO:** 11,811 km
TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290 **PISTA:** Simples
SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
7	930	101,10	56,40	44,7	30,82	172,52	7	930	101,1	56,4	44,7
7	931	87,60	49,40	52,4	30,82	172,52	7	931	87,6	49,4	52,4
7	932	103,00	61,70	48,4	30,82	172,52	7	932	103	61,7	48,4
7	933	87,80	51,40	54,9	30,82	172,52	7	933	87,8	51,4	54,9
7	934	120,30	75,40	44,5	30,82	172,52	7	934	120,3	75,4	44,5
7	935	88,40	52,80	56,2	30,82	172,52	7	935	88,4	52,8	56,2
7	936	136,90	89,90	42,6	30,82	172,52	7	936	136,9	89,9	42,6
7	937	130,30	83,00	42,3	30,82	172,52	7	937	130,3	83	42,3
7	938	97,60	65,80	62,9	30,82	172,52	7	938	97,6	65,8	62,9
7	939	89,00	57,00	62,5	30,82	172,52	7	939	89	57	62,5
7	940	111,40	78,00	59,9	30,82	172,52	7	940	111,4	78	59,9
7	941	88,10	56,80	63,9	30,82	172,52	7	941	88,1	56,8	63,9
7	942	161,80	94,10	29,5	30,82	172,52	7	942	161,8	94,1	29,5
7	943	114,40	68,70	43,8	30,82	172,52	7	943	114,4	68,7	43,8
7	944	100,90	65,20	56,0	30,82	172,52	7	944	100,9	65,2	56,0
7	945	81,10	47,10	58,8	30,82	172,52	7	945	81,1	47,1	58,8
7	946	100,80	64,20	54,6	30,82	172,52	7	946	100,8	64,2	54,6
7	947	71,80	45,70	76,6	30,82	172,52	7	947	71,8	45,7	76,6
7	948	141,60	83,60	34,5	30,82	172,52	7	948	141,6	83,6	34,5
7	949	98,00	55,70	47,3	30,82	172,52	7	949	98	55,7	47,3
7	950	94,30	50,90	46,1	30,82	172,52	7	950	94,3	50,9	46,1
7	951	138,90	85,00	37,1	30,82	172,52	7	951	138,9	85	37,1
7	952	77,70	47,70	66,7	30,82	172,52	7	952	77,7	47,7	66,7
7	953	110,60	66,10	44,9	30,82	172,52	7	953	110,6	66,1	44,9
7	954	74,00	58,40	128,2	30,82	172,52	7	954	74	58,4	128,2
7	955	88,00	52,00	55,6	30,82	172,52	7	955	88	52	55,6
7	956	77,40	52,70	81,0	30,82	172,52	7	956	77,4	52,7	81,0
7	957	114,90	54,30	33,0	30,82	172,52	7	957	114,9	54,3	33,0
7	958	60,80	35,10	77,8	30,82	172,52	7	958	60,8	35,1	77,8
8	959	81,40	40,90	49,4	22,84	94,26	8	959	81,4	40,9	49,4
8	960	66,80	41,30	78,4	22,84	94,26	8	960	66,8	41,3	78,4
8	961	50,50	30,40	99,5	22,84	94,26	8	961	50,5	30,4	99,5
8	962	62,50	34,70	71,9	22,84	94,26	8	962	62,5	34,7	71,9
8	963	50,70	26,40	82,3	22,84	94,26	8	963	50,7	26,4	82,3
8	964	64,80	37,50	73,3	22,84	94,26	8	964	64,8	37,5	73,3
8	965	40,60	24,50	124,2	22,84	94,26	8	965	40,6	24,5	124,2
8	966	51,10	30,20	95,7	22,84	94,26	8	966	51,1	30,2	95,7
8	967	44,90	25,50	103,1	22,84	94,26	8	967	44,9	25,5	103,1
8	968	61,60	35,70	77,2	22,84	94,26	8	968	61,6	35,7	77,2
8	969	42,40	22,90	102,6	22,84	94,26	8	969	42,4	22,9	102,6
8	970	69,90	34,00	55,7	22,84	94,26	8	970	69,9	34	55,7
8	971	65,40	32,40	60,6	22,84	94,26	8	971	65,4	32,4	60,6
8	972	76,10	43,50	61,3	22,84	94,26	8	972	76,1	43,5	61,3
8	973	50,30	30,30	100,0	22,84	94,26	8	973	50,3	30,3	100,0
8	974	41,90	28,40	148,1	22,84	94,26	8	974	41,9	28,4	148,1
8	975	45,20	27,80	114,9	22,84	94,26	8	975	45,2	27,8	114,9
8	976	87,80	51,90	55,7	22,84	94,26	8	976	87,8	51,9	55,7
9	977	36,20	18,70	114,3	30,87	125,94	9	977	36,2	18,7	114,3
9	978	92,70	48,40	45,1	30,87	125,94	9	978	92,7	48,4	45,1
9	979	88,00	38,30	40,2	30,87	125,94	9	979	88	38,3	40,2
9	980	118,00	59,70	34,3	30,87	125,94	9	980	118	59,7	34,3
9	981	99,60	39,40	33,2	30,87	125,94	9	981	99,6	39,4	33,2
9	982	62,80	36,20	75,2	30,87	125,94	9	982	62,8	36,2	75,2
9	983	96,60	45,70	39,3	30,87	125,94	9	983	96,6	45,7	39,3
9	984	85,10	49,00	55,4	30,87	125,94	9	984	85,1	49	55,4
9	985	73,70	38,00	56,0	30,87	125,94	9	985	73,7	38	56,0
9	986	82,60	35,70	42,6	30,87	125,94	9	986	82,6	35,7	42,6
9	987	85,30	39,80	44,0	30,87	125,94	9	987	85,3	39,8	44,0
9	988	83,90	45,20	51,7	30,87	125,94	9	988	83,9	45,2	51,7
9	990	53,90	36,00	111,7	30,87	125,94	9	990	53,9	36	111,7
9	990	69,60	46,60	87,0	30,87	125,94	9	990	69,6	46,6	87,0
9	991	60,70	35,20	78,4	30,87	125,94	9	991	60,7	35,2	78,4
9	992	84,40	43,40	48,8	30,87	125,94	9	992	84,4	43,4	48,8
9	993	89,10	39,20	40,1	30,87	125,94	9	993	89,1	39,2	40,1

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 **EXTENSÃO:** 11,811 km
TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290 **PISTA:** Simples
SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
9	994	71,00	41,70	68,3	30,87	125,94	9	994	71	41,7	68,3
9	995	56,50	31,60	80,3	30,87	125,94	9	995	56,5	31,6	80,3
10	996	110,50	72,10	52,1	42,40	169,33	10	996	110,5	72,1	52,1
10	997	135,80	73,80	32,3	42,40	169,33	10	997	135,8	73,8	32,3
10	998	93,20	60,60	61,3	42,40	169,33	10	998	93,2	60,6	61,3
10	999	150,30	78,60	27,9	42,40	169,33	10	999	150,3	78,6	27,9
10	1.000	144,80	88,20	35,3	42,40	169,33	10	1.000	144,8	88,2	35,3
10	1.001	109,60	65,00	44,8	42,40	169,33	10	1.001	109,6	65	44,8
10	1.002	103,50	63,70	50,3	42,40	169,33	10	1.002	103,5	63,7	50,3
10	1.003	89,20	59,40	67,1	42,40	169,33	10	1.003	89,2	59,4	67,1
10	1.004	92,90	47,20	43,8	42,40	169,33	10	1.004	92,9	47,2	43,8
10	1.005	86,80	51,00	55,9	42,40	169,33	10	1.005	86,8	51	55,9
10	1.006	79,50	50,10	68,0	42,40	169,33	10	1.006	79,5	50,1	68,0
10	1.007	74,30	37,30	54,1	42,40	169,33	10	1.007	74,3	37,3	54,1
11	1.008	68,80	47,40	93,5	8,68	127,97	11	1.008	68,8	47,4	93,5
11	1.009	107,30	52,70	36,6	8,68	127,97	11	1.009	107,3	52,7	36,6
11	1.010	63,50	48,20	130,7	8,68	127,97	11	1.010	63,5	48,2	130,7
11	1.011	35,40	25,00	192,3	8,68	127,97	11	1.011	35,4	25	192,3
11	1.012	70,40	53,60	119,0	8,68	127,97	11	1.012	70,4	53,6	119,0
11	1.014	50,50	35,00	129,0	8,68	127,97	11	1.014	50,5	35	129,0
11	1.014	97,00	72,60	82,0	8,68	127,97	11	1.014	97	72,6	82,0
11	1.015	53,70	36,40	115,6	8,68	127,97	11	1.015	53,7	36,4	115,6
12	1.016	122,40	80,80	48,1	-7,30	218,28	12	1.016	122,4	80,8	48,1
12	1.017	171,30	116,10	36,2	-7,30	218,28	12	1.017	171,3	116,1	36,2
12	1.018	75,90	54,80	94,8	-7,30	218,28	12	1.018	75,9	54,8	94,8
12	1.019	144,90	96,50	41,3	-7,30	218,28	12	1.019	144,9	96,5	41,3
12	1.020	93,80	64,80	69,0	-7,30	218,28	12	1.020	93,8	64,8	69,0
12	1.021	62,20	44,40	112,4	-7,30	218,28	12	1.021	62,2	44,4	112,4
12	1.022	96,40	65,70	65,1	-7,30	218,28	12	1.022	96,4	65,7	65,1
12	1.023	149,30	107,50	47,8	-7,30	218,28	12	1.023	149,3	107,5	47,8
12	1.024	33,20	20,40	156,3	-7,30	218,28	12	1.024	33,2	20,4	156,3
13	1.025	73,50	48,40	79,7	16,43	82,77	13	1.025	73,5	48,4	79,7
13	1.026	34,80	19,10	127,4	16,43	82,77	13	1.026	34,8	19,1	127,4
13	1.027	30,00	20,90	219,8	16,43	82,77	13	1.027	30	20,9	219,8
13	1.028	61,50	40,10	93,5	16,43	82,77	13	1.028	61,5	40,1	93,5
13	1.029	44,10	26,30	112,4	16,43	82,77	13	1.029	44,1	26,3	112,4
13	1.030	39,10	25,70	149,3	16,43	82,77	13	1.030	39,1	25,7	149,3
13	1.031	55,20	36,80	108,7	16,43	82,77	13	1.031	55,2	36,8	108,7
13	1.032	47,60	28,40	104,2	16,43	82,77	13	1.032	47,6	28,4	104,2
13	1.033	58,20	34,00	82,6	16,43	82,77	13	1.033	58,2	34	82,6
13	1.034	47,90	25,50	89,3	16,43	82,77	13	1.034	47,9	25,5	89,3
13	1.035	35,40	22,20	151,5	16,43	82,77	13	1.035	35,4	22,2	151,5
13	1.036	68,10	44,80	85,8	16,43	82,77	13	1.036	68,1	44,8	85,8
13	1.037	49,40	28,70	96,6	16,43	82,77	13	1.037	49,4	28,7	96,6
14	1.038	43,70	24,80	105,8	28,51	59,03	14	1.038	43,7	24,8	105,8
14	1.039	49,40	30,20	104,2	28,51	59,03	14	1.039	49,4	30,2	104,2
14	1.040	47,30	31,10	123,5	28,51	59,03	14	1.040	47,3	31,1	123,5
14	1.041	44,10	27,40	119,8	28,51	59,03	14	1.041	44,1	27,4	119,8
14	1.042	42,60	26,10	121,2	28,51	59,03	14	1.042	42,6	26,1	121,2
14	1.043	48,50	28,30	99,0	28,51	59,03	14	1.043	48,5	28,3	99,0
14	1.044	34,30	20,00	139,9	28,51	59,03	14	1.044	34,3	20	139,9
14	1.045	45,00	29,10	125,8	28,51	59,03	14	1.045	45	29,1	125,8
14	1.046	31,60	23,50	246,9	28,51	59,03	14	1.046	31,6	23,5	246,9
14	1.047	42,40	25,60	119,0	28,51	59,03	14	1.047	42,4	25,6	119,0
14	1.048	54,80	35,70	104,7	28,51	59,03	14	1.048	54,8	35,7	104,7
14	1.049	41,90	27,40	137,9	28,51	59,03	14	1.049	41,9	27,4	137,9
14	1.050	48,60	30,10	108,1	28,51	59,03	14	1.050	48,6	30,1	108,1
14	1.051	38,60	26,40	163,9	28,51	59,03	14	1.051	38,6	26,4	163,9
15	1.052	84,90	56,40	70,2	25,14	92,75	15	1.052	84,9	56,4	70,2
15	1.053	45,20	28,20	117,6	25,14	92,75	15	1.053	45,2	28,2	117,6
15	1.054	67,20	45,00	90,1	25,14	92,75	15	1.054	67,2	45	90,1
15	1.055	75,90	46,20	67,3	25,14	92,75	15	1.055	75,9	46,2	67,3
15	1.056	57,60	37,50	99,5	25,14	92,75	15	1.056	57,6	37,5	99,5
15	1.057	69,70	45,30	82,0	25,14	92,75	15	1.057	69,7	45,3	82,0

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 **EXTENSÃO:** 11,811 km
TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290 **PISTA:** Simples
SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
15	1.058	57,40	33,30	83,0	25,14	92,75	15	1.058	57,4	33,3	83,0
15	1.059	57,50	37,30	99,0	25,14	92,75	15	1.059	57,5	37,3	99,0
15	1.060	43,10	25,70	114,9	25,14	92,75	15	1.060	43,1	25,7	114,9
15	1.061	56,90	34,90	90,9	25,14	92,75	15	1.061	56,9	34,9	90,9
15	1.062	39,70	24,20	129,0	25,14	92,75	15	1.062	39,7	24,2	129,0
15	1.063	52,20	27,90	82,3	25,14	92,75	15	1.063	52,2	27,9	82,3
16	1.064	42,60	31,50	180,2	27,98	86,51	16	1.064	42,6	31,5	180,2
16	1.065	40,90	28,80	165,3	27,98	86,51	16	1.065	40,9	28,8	165,3
16	1.066	56,70	40,30	122,0	27,98	86,51	16	1.066	56,7	40,3	122,0
16	1.067	71,70	51,20	97,6	27,98	86,51	16	1.067	71,7	51,2	97,6
16	1.068	45,80	30,30	129,0	27,98	86,51	16	1.068	45,8	30,3	129,0
16	1.069	55,30	38,70	120,5	27,98	86,51	16	1.069	55,3	38,7	120,5
16	1.070	63,60	51,20	161,3	27,98	86,51	16	1.070	63,6	51,2	161,3
16	1.071	59,20	34,80	82,0	27,98	86,51	16	1.071	59,2	34,8	82,0
16	1.072	51,20	34,60	120,5	27,98	86,51	16	1.072	51,2	34,6	120,5
16	1.073	77,10	47,30	67,1	27,98	86,51	16	1.073	77,1	47,3	67,1
16	1.074	65,60	41,40	82,6	27,98	86,51	16	1.074	65,6	41,4	82,6
17	1.075	59,50	35,70	84,0	30,25	74,52	17	1.075	59,5	35,7	84,0
17	1.076	48,10	29,70	108,7	30,25	74,52	17	1.076	48,1	29,7	108,7
17	1.077	58,80	36,10	88,1	30,25	74,52	17	1.077	58,8	36,1	88,1
17	1.078	42,80	23,40	103,1	30,25	74,52	17	1.078	42,8	23,4	103,1
17	1.079	64,30	43,10	94,3	30,25	74,52	17	1.079	64,3	43,1	94,3
17	1.080	34,40	17,90	121,2	30,25	74,52	17	1.080	34,4	17,9	121,2
17	1.081	45,50	25,80	101,5	30,25	74,52	17	1.081	45,5	25,8	101,5
17	1.082	57,30	37,40	100,5	30,25	74,52	17	1.082	57,3	37,4	100,5
17	1.083	60,90	32,90	71,4	30,25	74,52	17	1.083	60,9	32,9	71,4
17	1.084	57,70	38,90	106,4	30,25	74,52	17	1.084	57,7	38,9	106,4
17	1.085	52,80	34,10	107,0	30,25	74,52	17	1.085	52,8	34,1	107,0
17	1.086	40,60	24,70	125,8	30,25	74,52	17	1.086	40,6	24,7	125,8
17	1.087	52,00	33,20	106,4	30,25	74,52	17	1.087	52	33,2	106,4
17	1.088	58,70	44,60	141,8	30,25	74,52	17	1.088	58,7	44,6	141,8
18	1.089	36,20	19,50	119,8	24,70	79,74	18	1.089	36,2	19,5	119,8
18	1.090	44,20	25,40	106,4	24,70	79,74	18	1.090	44,2	25,4	106,4
18	1.091	39,80	25,30	137,9	24,70	79,74	18	1.091	39,8	25,3	137,9
18	1.092	55,70	34,30	93,5	24,70	79,74	18	1.092	55,7	34,3	93,5
18	1.093	55,50	42,00	148,1	24,70	79,74	18	1.093	55,5	42	148,1
18	1.094	64,70	37,10	72,5	24,70	79,74	18	1.094	64,7	37,1	72,5
18	1.095	49,70	36,90	156,3	24,70	79,74	18	1.095	49,7	36,9	156,3
18	1.096	70,70	36,10	57,8	24,70	79,74	18	1.096	70,7	36,1	57,8
18	1.097	46,20	33,00	151,5	24,70	79,74	18	1.097	46,2	33	151,5
18	1.098	59,50	40,80	107,0	24,70	79,74	18	1.098	59,5	40,8	107,0
19	1.099	67,10	41,90	79,4	39,37	71,87	19	1.099	67,1	41,9	79,4
19	1.100	55,70	34,00	92,2	39,37	71,87	19	1.100	55,7	34	92,2
19	1.101	58,90	42,40	121,2	39,37	71,87	19	1.101	58,9	42,4	121,2
19	1.102	48,80	29,40	103,1	39,37	71,87	19	1.102	48,8	29,4	103,1
19	1.103	50,10	27,50	88,5	39,37	71,87	19	1.103	50,1	27,5	88,5
19	1.104	47,50	30,50	117,6	39,37	71,87	19	1.104	47,5	30,5	117,6
19	1.105	50,00	30,30	101,5	39,37	71,87	19	1.105	50	30,3	101,5
19	1.106	58,40	38,50	100,5	39,37	71,87	19	1.106	58,4	38,5	100,5
19	1.107	56,70	37,30	103,1	39,37	71,87	19	1.107	56,7	37,3	103,1
19	1.108	53,40	25,40	71,4	39,37	71,87	19	1.108	53,4	25,4	71,4
19	1.109	65,20	37,50	72,2	39,37	71,87	19	1.109	65,2	37,5	72,2
20	1.110	40,00	23,70	122,7	32,19	71,32	20	1.110	40	23,7	122,7
20	1.111	61,70	34,70	74,1	32,19	71,32	20	1.111	61,7	34,7	74,1
20	1.112	45,00	24,70	98,5	32,19	71,32	20	1.112	45	24,7	98,5
20	1.113	50,60	27,60	87,0	32,19	71,32	20	1.113	50,6	27,6	87,0
20	1.114	45,80	24,40	93,5	32,19	71,32	20	1.114	45,8	24,4	93,5
20	1.115	48,10	26,90	94,3	32,19	71,32	20	1.115	48,1	26,9	94,3
20	1.116	44,10	26,10	111,1	32,19	71,32	20	1.116	44,1	26,1	111,1
20	1.117	46,70	25,00	92,2	32,19	71,32	20	1.117	46,7	25	92,2
20	1.118	56,70	30,10	75,2	32,19	71,32	20	1.118	56,7	30,1	75,2
20	1.119	52,70	31,50	94,3	32,19	71,32	20	1.119	52,7	31,5	94,3
20	1.120	40,40	24,70	127,4	32,19	71,32	20	1.120	40,4	24,7	127,4
20	1.121	45,40	29,90	129,0	32,19	71,32	20	1.121	45,4	29,9	129,0

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 11,811 km
 TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290 PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
20	1.122	58,90	36,60	89,7	32,19	71,32	20	1.122	58,9	36,6	89,7
20	1.123	55,40	37,50	111,7	32,19	71,32	20	1.123	55,4	37,5	111,7
20	1.124	57,90	35,40	88,9	32,19	71,32	20	1.124	57,9	35,4	88,9
20	1.125	51,50	33,20	109,3	32,19	71,32	20	1.125	51,5	33,2	109,3
20	1.126	52,60	31,40	94,3	32,19	71,32	20	1.126	52,6	31,4	94,3
20	1.128	60,50	33,60	74,3	32,19	71,32	20	1.128	60,5	33,6	74,3
20	1.128	69,40	47,70	92,2	32,19	71,32	20	1.128	69,4	47,7	92,2
21	1.129	51,40	38,40	153,8	25,64	77,48	21	1.129	51,4	38,4	153,8
21	1.130	50,60	30,10	97,6	25,64	77,48	21	1.130	50,6	30,1	97,6
21	1.131	50,20	35,20	133,3	25,64	77,48	21	1.131	50,2	35,2	133,3
21	1.132	50,10	32,80	115,6	25,64	77,48	21	1.132	50,1	32,8	115,6
21	1.133	40,40	28,30	165,3	25,64	77,48	21	1.133	40,4	28,3	165,3
21	1.134	68,10	43,60	81,6	25,64	77,48	21	1.134	68,1	43,6	81,6
21	1.135	47,10	33,90	151,5	25,64	77,48	21	1.135	47,1	33,9	151,5
21	1.136	43,80	32,80	181,8	25,64	77,48	21	1.136	43,8	32,8	181,8
21	1.136	65,70	43,70	90,9	25,64	77,48	21	1.136	65,7	43,7	90,9
21	1.137	46,40	33,80	158,7	25,64	77,48	21	1.137	46,4	33,8	158,7
21	1.138	67,80	46,30	93,0	25,64	77,48	21	1.138	67,8	46,3	93,0
21	1.139	37,10	27,80	215,1	25,64	77,48	21	1.139	37,1	27,8	215,1
22	1.140	74,90	48,40	75,5	23,21	94,24	22	1.140	74,9	48,4	75,5
22	1.141	41,10	32,40	229,9	23,21	94,24	22	1.141	41,1	32,4	229,9
22	1.142	65,90	47,90	111,1	23,21	94,24	22	1.142	65,9	47,9	111,1
22	1.143	42,90	31,90	181,8	23,21	94,24	22	1.143	42,9	31,9	181,8
22	1.144	69,70	48,40	93,9	23,21	94,24	22	1.144	69,7	48,4	93,9
22	1.145	63,00	47,60	129,9	23,21	94,24	22	1.145	63	47,6	129,9
22	1.146	58,30	43,30	133,3	23,21	94,24	22	1.146	58,3	43,3	133,3
22	1.147	54,50	39,10	129,9	23,21	94,24	22	1.147	54,5	39,1	129,9
22	1.148	54,20	40,10	141,8	23,21	94,24	22	1.148	54,2	40,1	141,8
22	1.149	48,40	34,60	144,9	23,21	94,24	22	1.149	48,4	34,6	144,9
22	1.150	56,40	38,10	109,3	23,21	94,24	22	1.150	56,4	38,1	109,3
22	1.151	43,90	32,30	172,4	23,21	94,24	22	1.151	43,9	32,3	172,4
22	1.152	63,50	49,70	144,9	23,21	94,24	22	1.152	63,5	49,7	144,9
22	1.153	44,20	33,50	186,9	23,21	94,24	22	1.153	44,2	33,5	186,9
22	1.154	70,90	50,60	98,5	23,21	94,24	22	1.154	70,9	50,6	98,5
22	1.155	52,40	40,00	161,3	23,21	94,24	22	1.155	52,4	40	161,3
22	1.156	58,20	39,50	107,0	23,21	94,24	22	1.156	58,2	39,5	107,0
22	1.157	82,30	58,50	84,0	23,21	94,24	22	1.157	82,3	58,5	84,0
22	1.158	75,80	53,50	89,7	23,21	94,24	22	1.158	75,8	53,5	89,7
22	1.159	44,50	29,80	136,1	23,21	94,24	22	1.159	44,5	29,8	136,1
22	1.160	71,70	49,50	90,1	23,21	94,24	22	1.160	71,7	49,5	90,1
22	1.161	51,80	34,50	115,6	23,21	94,24	22	1.161	51,8	34,5	115,6
22	1.162	62,20	42,80	103,1	23,21	94,24	22	1.162	62,2	42,8	103,1
23	1.163	70,50	47,30	86,2	25,81	76,74	23	1.163	70,5	47,3	86,2
23	1.164	42,80	27,90	134,2	25,81	76,74	23	1.164	42,8	27,9	134,2
23	1.165	53,00	37,00	125,0	25,81	76,74	23	1.165	53	37	125,0
23	1.166	48,90	30,40	108,1	25,81	76,74	23	1.166	48,9	30,4	108,1
23	1.167	60,20	36,20	83,3	25,81	76,74	23	1.167	60,2	36,2	83,3
23	1.168	46,00	29,40	120,5	25,81	76,74	23	1.168	46	29,4	120,5
23	1.170	54,70	31,20	85,1	25,81	76,74	23	1.170	54,7	31,2	85,1
23	1.170	56,00	33,80	90,1	25,81	76,74	23	1.170	56	33,8	90,1
23	1.171	45,60	28,20	114,9	25,81	76,74	23	1.171	45,6	28,2	114,9
23	1.172	58,50	37,80	96,6	25,81	76,74	23	1.172	58,5	37,8	96,6
23	1.173	58,20	36,90	93,9	25,81	76,74	23	1.173	58,2	36,9	93,9
23	1.174	41,60	27,50	141,8	25,81	76,74	23	1.174	41,6	27,5	141,8
23	1.175	30,60	21,90	229,9	25,81	76,74	23	1.175	30,6	21,9	229,9
24	1.176	43,70	29,10	137,0	27,67	48,75	24	1.176	43,7	29,1	137,0
24	1.177	40,00	20,60	103,1	27,67	48,75	24	1.177	40	20,6	103,1
24	1.178	38,80	23,90	134,2	27,67	48,75	24	1.178	38,8	23,9	134,2
24	1.179	37,00	24,10	155,0	27,67	48,75	24	1.179	37	24,1	155,0
24	1.180	44,30	25,90	108,7	27,67	48,75	24	1.180	44,3	25,9	108,7
24	1.181	44,70	30,60	141,8	27,67	48,75	24	1.181	44,7	30,6	141,8
24	1.182	34,00	21,30	157,5	27,67	48,75	24	1.182	34	21,3	157,5
24	1.183	37,30	25,50	169,5	27,67	48,75	24	1.183	37,3	25,5	169,5
24	1.184	37,00	24,40	158,7	27,67	48,75	24	1.184	37	24,4	158,7

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
24	1.185	36,00	23,60	161,3	27,67	48,75	24	1.185	36	23,6	161,3
24	1.186	34,00	21,50	160,0	27,67	48,75	24	1.186	34	21,5	160,0
24	1.187	36,90	23,80	152,7	27,67	48,75	24	1.187	36,9	23,8	152,7
24	1.188	36,60	25,20	175,4	27,67	48,75	24	1.188	36,6	25,2	175,4
24	1.189	31,90	19,70	163,9	27,67	48,75	24	1.189	31,9	19,7	163,9
24	1.190	34,60	23,70	183,5	27,67	48,75	24	1.190	34,6	23,7	183,5
24	1.191	41,60	29,70	168,1	27,67	48,75	24	1.191	41,6	29,7	168,1
24	1.192	45,70	28,80	118,3	27,67	48,75	24	1.192	45,7	28,8	118,3
24	1.193	33,70	22,60	180,2	27,67	48,75	24	1.193	33,7	22,6	180,2
25	1.194	39,40	21,90	114,3	26,32	58,08	25	1.194	39,4	21,9	114,3
25	1.195	37,20	24,10	152,7	26,32	58,08	25	1.195	37,2	24,1	152,7
25	1.196	46,80	31,40	129,9	26,32	58,08	25	1.196	46,8	31,4	129,9
25	1.197	35,70	22,40	150,4	26,32	58,08	25	1.197	35,7	22,4	150,4
25	1.198	52,70	29,80	87,3	26,32	58,08	25	1.198	52,7	29,8	87,3
25	1.199	37,80	27,10	186,9	26,32	58,08	25	1.199	37,8	27,1	186,9
25	1.200	49,00	28,40	97,1	26,32	58,08	25	1.200	49	28,4	97,1
25	1.201	39,00	25,20	144,9	26,32	58,08	25	1.201	39	25,2	144,9
26	1.202	55,40	37,60	112,4	31,04	71,96	26	1.202	55,4	37,6	112,4
26	1.203	52,10	28,90	86,2	31,04	71,96	26	1.203	52,1	28,9	86,2
26	1.204	50,10	37,00	152,7	31,04	71,96	26	1.204	50,1	37	152,7
26	1.205	51,50	33,00	108,1	31,04	71,96	26	1.205	51,5	33	108,1
26	1.206	54,20	33,10	94,8	31,04	71,96	26	1.206	54,2	33,1	94,8
26	1.207	35,40	25,20	196,1	31,04	71,96	26	1.207	35,4	25,2	196,1
26	1.208	53,20	34,30	105,8	31,04	71,96	26	1.208	53,2	34,3	105,8
26	1.209	45,50	24,20	93,9	31,04	71,96	26	1.209	45,5	24,2	93,9
26	1.210	66,10	44,40	92,2	31,04	71,96	26	1.210	66,1	44,4	92,2
27	1.211	44,60	30,90	146,0	32,72	58,01	27	1.211	44,6	30,9	146,0
27	1.212	46,60	29,50	117,0	32,72	58,01	27	1.212	46,6	29,5	117,0
27	1.213	42,00	27,60	138,9	32,72	58,01	27	1.213	42	27,6	138,9
27	1.214	42,30	27,50	135,1	32,72	58,01	27	1.214	42,3	27,5	135,1
27	1.215	39,60	24,60	133,3	32,72	58,01	27	1.215	39,6	24,6	133,3
27	1.216	48,70	37,50	178,6	32,72	58,01	27	1.216	48,7	37,5	178,6
27	1.217	38,30	27,50	185,2	32,72	58,01	27	1.217	38,3	27,5	185,2
27	1.218	56,30	39,70	120,5	32,72	58,01	27	1.218	56,3	39,7	120,5
27	1.219	48,90	32,70	123,5	32,72	58,01	27	1.219	48,9	32,7	123,5
27	1.220	47,60	31,40	123,5	32,72	58,01	27	1.220	47,6	31,4	123,5
27	1.221	44,10	28,30	126,6	32,72	58,01	27	1.221	44,1	28,3	126,6
28	1.222	42,50	28,30	140,8	29,24	65,47	28	1.222	42,5	28,3	140,8
28	1.223	53,50	34,40	104,7	29,24	65,47	28	1.223	53,5	34,4	104,7
28	1.224	55,50	34,40	94,8	29,24	65,47	28	1.224	55,5	34,4	94,8
28	1.225	42,20	29,20	153,8	29,24	65,47	28	1.225	42,2	29,2	153,8
28	1.226	56,00	35,30	96,6	29,24	65,47	28	1.226	56	35,3	96,6
28	1.227	54,30	33,90	98,0	29,24	65,47	28	1.227	54,3	33,9	98,0
28	1.228	51,30	31,70	102,0	29,24	65,47	28	1.228	51,3	31,7	102,0
28	1.229	45,80	25,90	100,5	29,24	65,47	28	1.229	45,8	25,9	100,5
28	1.230	33,50	20,10	149,3	29,24	65,47	28	1.230	33,5	20,1	149,3
28	1.231	42,00	30,20	169,5	29,24	65,47	28	1.231	42	30,2	169,5
28	1.232	44,30	24,30	100,0	29,24	65,47	28	1.232	44,3	24,3	100,0
29	1.233	43,10	25,50	113,6	25,36	49,41	29	1.233	43,1	25,5	113,6
29	1.234	39,90	24,60	130,7	25,36	49,41	29	1.234	39,9	24,6	130,7
29	1.235	38,90	24,30	137,0	25,36	49,41	29	1.235	38,9	24,3	137,0
29	1.236	30,30	17,60	157,5	25,36	49,41	29	1.236	30,3	17,6	157,5
29	1.237	35,80	22,10	146,0	25,36	49,41	29	1.237	35,8	22,1	146,0
29	1.238	37,50	24,10	149,3	25,36	49,41	29	1.238	37,5	24,1	149,3
29	1.239	31,00	18,20	156,3	25,36	49,41	29	1.239	31	18,2	156,3
29	1.240	42,60	22,50	99,5	25,36	49,41	29	1.240	42,6	22,5	99,5
30	1.241	32,30	21,70	188,7	24,15	42,35	30	1.241	32,3	21,7	188,7
30	1.242	29,40	23,30	327,9	24,15	42,35	30	1.242	29,4	23,3	327,9
30	1.243	31,90	20,90	181,8	24,15	42,35	30	1.243	31,9	20,9	181,8
30	1.244	34,30	21,50	156,3	24,15	42,35	30	1.244	34,3	21,5	156,3
30	1.245	33,90	18,50	129,9	24,15	42,35	30	1.245	33,9	18,5	129,9
30	1.246	38,50	22,90	128,2	24,15	42,35	30	1.246	38,5	22,9	128,2
30	1.247	31,00	22,80	243,9	24,15	42,35	30	1.247	31	22,8	243,9
30	1.248	36,50	21,90	137,0	24,15	42,35	30	1.248	36,5	21,9	137,0

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 11,811 km

TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290

PISTA: Simples

SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 **EXTENSÃO:** 11,811 km
TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290 **PISTA:** Simples
SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
30	1.249	29,40	21,10	241,0	24,15	42,35	30	1.249	29,4	21,1	241,0
30	1.250	29,50	20,50	222,2	24,15	42,35	30	1.250	29,5	20,5	222,2
30	1.251	38,70	16,70	90,9	24,15	42,35	30	1.251	38,7	16,7	90,9
30	1.252	29,60	15,50	141,8	24,15	42,35	30	1.252	29,6	15,5	141,8
30	1.253	30,90	18,50	161,3	24,15	42,35	30	1.253	30,9	18,5	161,3
30	1.254	38,20	25,50	157,5	24,15	42,35	30	1.254	38,2	25,5	157,5
30	1.256	29,70	20,80	224,7	24,15	42,35	30	1.256	29,7	20,8	224,7
30	1.256	39,10	27,50	172,4	24,15	42,35	30	1.256	39,1	27,5	172,4
30	1.257	32,30	21,60	186,9	24,15	42,35	30	1.257	32,3	21,6	186,9
31	1.258	34,00	21,30	157,5	11,65	66,43	31	1.258	34	21,3	157,5
31	1.259	28,80	20,30	235,3	11,65	66,43	31	1.259	28,8	20,3	235,3
31	1.260	50,90	27,70	86,2	11,65	66,43	31	1.260	50,9	27,7	86,2
31	1.261	27,50	19,50	250,0	11,65	66,43	31	1.261	27,5	19,5	250,0
31	1.262	40,40	27,70	157,5	11,65	66,43	31	1.262	40,4	27,7	157,5
31	1.263	22,80	14,70	246,9	11,65	66,43	31	1.263	22,8	14,7	246,9
31	1.264	53,50	28,60	80,3	11,65	66,43	31	1.264	53,5	28,6	80,3
31	1.265	39,70	29,40	194,2	11,65	66,43	31	1.265	39,7	29,4	194,2
31	1.266	53,20	34,70	108,1	11,65	66,43	31	1.266	53,2	34,7	108,1
31	1.267	39,60	24,50	132,5	11,65	66,43	31	1.267	39,6	24,5	132,5
32	1.268	48,60	32,10	121,2	30,18	53,99	32	1.268	48,6	32,1	121,2
32	1.269	41,20	27,90	150,4	30,18	53,99	32	1.269	41,2	27,9	150,4
32	1.270	41,10	27,80	150,4	30,18	53,99	32	1.270	41,1	27,8	150,4
32	1.271	35,50	24,90	188,7	30,18	53,99	32	1.271	35,5	24,9	188,7
32	1.272	52,50	34,70	112,4	30,18	53,99	32	1.272	52,5	34,7	112,4
32	1.273	38,00	27,20	185,2	30,18	53,99	32	1.273	38	27,2	185,2
32	1.274	40,00	25,00	133,3	30,18	53,99	32	1.274	40	25	133,3
32	1.275	40,10	27,70	161,3	30,18	53,99	32	1.275	40,1	27,7	161,3
32	1.276	38,20	25,10	152,7	30,18	53,99	32	1.276	38,2	25,1	152,7
32	1.277	41,20	29,20	166,7	30,18	53,99	32	1.277	41,2	29,2	166,7
32	1.278	43,10	25,10	111,1	30,18	53,99	32	1.278	43,1	25,1	111,1
32	1.279	45,50	31,10	138,9	30,18	53,99	32	1.279	45,5	31,1	138,9
33	1.280	61,70	40,70	95,2	29,07	71,37	33	1.280	61,7	40,7	95,2
33	1.281	36,10	22,40	146,0	29,07	71,37	33	1.281	36,1	22,4	146,0
33	1.282	46,50	32,30	140,8	29,07	71,37	33	1.282	46,5	32,3	140,8
33	1.283	37,20	23,80	149,3	29,07	71,37	33	1.283	37,2	23,8	149,3
33	1.284	52,80	37,20	128,2	29,07	71,37	33	1.284	52,8	37,2	128,2
33	1.286	50,50	30,10	98,0	29,07	71,37	33	1.286	50,5	30,1	98,0
33	1.286	50,40	36,60	144,9	29,07	71,37	33	1.286	50,4	36,6	144,9
33	1.287	51,20	35,90	130,7	29,07	71,37	33	1.287	51,2	35,9	130,7
33	1.288	56,50	31,30	79,4	29,07	71,37	33	1.288	56,5	31,3	79,4
33	1.289	59,30	41,90	114,9	29,07	71,37	33	1.289	59,3	41,9	114,9
34	1.290	45,20	25,80	103,1	31,96	54,90	34	1.290	45,2	25,8	103,1
34	1.291	37,80	25,40	161,3	31,96	54,90	34	1.291	37,8	25,4	161,3
34	1.292	51,60	30,40	94,3	31,96	54,90	34	1.292	51,6	30,4	94,3
34	1.293	42,60	26,30	122,7	31,96	54,90	34	1.293	42,6	26,3	122,7
34	1.294	45,60	30,70	134,2	31,96	54,90	34	1.294	45,6	30,7	134,2
34	1.295	39,30	24,60	136,1	31,96	54,90	34	1.295	39,3	24,6	136,1
34	1.296	41,90	27,90	142,9	31,96	54,90	34	1.296	41,9	27,9	142,9
35	1.297	42,10	29,70	161,3	26,53	65,13	35	1.297	42,1	29,7	161,3
35	1.298	57,80	31,70	76,6	26,53	65,13	35	1.298	57,8	31,7	76,6
35	1.300	41,30	26,20	132,5	26,53	65,13	35	1.300	41,3	26,2	132,5
35	1.300	58,60	39,10	102,6	26,53	65,13	35	1.300	58,6	39,1	102,6
35	1.301	49,20	35,40	144,9	26,53	65,13	35	1.301	49,2	35,4	144,9
35	1.302	52,40	32,60	101,0	26,53	65,13	35	1.302	52,4	32,6	101,0
35	1.303	56,00	37,90	110,5	26,53	65,13	35	1.303	56	37,9	110,5
35	1.304	44,10	32,60	173,9	26,53	65,13	35	1.304	44,1	32,6	173,9
35	1.305	57,70	36,30	93,5	26,53	65,13	35	1.305	57,7	36,3	93,5
35	1.306	41,50	27,70	144,9	26,53	65,13	35	1.306	41,5	27,7	144,9
35	1.308	49,20	33,90	130,7	26,53	65,13	35	1.308	49,2	33,9	130,7
35	1.308	44,40	33,40	181,8	26,53	65,13	35	1.308	44,4	33,4	181,8
35	1.310	39,10	25,70	149,3	26,53	65,13	35	1.310	39,1	25,7	149,3
35	1.310	41,10	27,10	142,9	26,53	65,13	35	1.310	41,1	27,1	142,9
35	1.311	33,80	22,50	177,0	26,53	65,13	35	1.311	33,8	22,5	177,0
35	1.312	35,80	25,00	185,2	26,53	65,13	35	1.312	35,8	25	185,2

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 11,811 km
 TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290 PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
35	1.313	39,80	23,30	121,2	26,53	65,13	35	1.313	39,8	23,3	121,2
35	1.314	39,10	27,20	168,1	26,53	65,13	35	1.314	39,1	27,2	168,1
35	1.315	47,70	30,50	116,3	26,53	65,13	35	1.315	47,7	30,5	116,3
36	1.316	52,80	34,30	108,1	30,57	59,23	36	1.316	52,8	34,3	108,1
36	1.318	39,30	27,30	166,7	30,57	59,23	36	1.318	39,3	27,3	166,7
36	1.318	53,70	37,30	122,0	30,57	59,23	36	1.318	53,7	37,3	122,0
36	1.320	43,80	28,50	130,7	30,57	59,23	36	1.320	43,8	28,5	130,7
36	1.320	38,80	24,70	141,8	30,57	59,23	36	1.320	38,8	24,7	141,8
36	1.321	44,80	28,50	122,7	30,57	59,23	36	1.321	44,8	28,5	122,7
36	1.322	49,80	33,90	125,8	30,57	59,23	36	1.322	49,8	33,9	125,8
36	1.323	41,00	27,00	142,9	30,57	59,23	36	1.323	41	27	142,9
36	1.324	46,70	30,30	122,0	30,57	59,23	36	1.324	46,7	30,3	122,0
36	1.325	38,30	23,00	130,7	30,57	59,23	36	1.325	38,3	23	130,7
37	1.326	50,10	31,90	109,9	26,75	78,28	37	1.326	50,1	31,9	109,9
37	1.327	65,20	42,30	87,3	26,75	78,28	37	1.327	65,2	42,3	87,3
37	1.328	43,20	28,00	131,6	26,75	78,28	37	1.328	43,2	28	131,6
37	1.329	55,30	41,50	144,9	26,75	78,28	37	1.329	55,3	41,5	144,9
37	1.330	54,80	33,90	95,7	26,75	78,28	37	1.330	54,8	33,9	95,7
37	1.331	47,50	29,50	111,1	26,75	78,28	37	1.331	47,5	29,5	111,1
37	1.332	67,60	41,50	76,6	26,75	78,28	37	1.332	67,6	41,5	76,6
37	1.333	48,90	31,90	117,6	26,75	78,28	37	1.333	48,9	31,9	117,6
37	1.334	47,00	31,90	132,5	26,75	78,28	37	1.334	47	31,9	132,5
37	1.335	67,10	43,80	85,8	26,75	78,28	37	1.335	67,1	43,8	85,8
37	1.336	59,60	40,20	103,1	26,75	78,28	37	1.336	59,6	40,2	103,1
37	1.337	45,10	32,80	162,6	26,75	78,28	37	1.337	45,1	32,8	162,6
37	1.338	66,70	48,70	111,1	26,75	78,28	37	1.338	66,7	48,7	111,1
37	1.339	48,40	35,60	156,3	26,75	78,28	37	1.339	48,4	35,6	156,3
37	1.340	38,20	25,60	158,7	26,75	78,28	37	1.340	38,2	25,6	158,7
37	1.341	35,50	23,70	169,5	26,75	78,28	37	1.341	35,5	23,7	169,5
38	1.342	31,80	18,50	150,4	10,69	60,24	38	1.342	31,8	18,5	150,4
38	1.343	47,90	30,00	111,7	10,69	60,24	38	1.343	47,9	30	111,7
38	1.344	43,90	26,20	113,0	10,69	60,24	38	1.344	43,9	26,2	113,0
38	1.345	32,00	24,00	250,0	10,69	60,24	38	1.345	32	24	250,0
38	1.346	23,90	15,00	224,7	10,69	60,24	38	1.346	23,9	15	224,7
38	1.347	35,70	19,40	122,7	10,69	60,24	38	1.347	35,7	19,4	122,7
38	1.348	26,50	15,60	183,5	10,69	60,24	38	1.348	26,5	15,6	183,5
38	1.349	34,20	20,40	144,9	10,69	60,24	38	1.349	34,2	20,4	144,9
38	1.350	25,30	10,90	138,9	10,69	60,24	38	1.350	25,3	10,9	138,9
38	1.351	30,30	19,30	181,8	10,69	60,24	38	1.351	30,3	19,3	181,8
38	1.352	27,90	15,90	166,7	10,69	60,24	38	1.352	27,9	15,9	166,7
38	1.353	56,00	30,20	77,5	10,69	60,24	38	1.353	56	30,2	77,5
38	1.354	45,60	27,00	107,5	10,69	60,24	38	1.354	45,6	27	107,5
39	1.356	74,00	41,50	61,5	12,69	76,43	39	1.356	74	41,5	61,5
39	1.358	47,10	31,40	127,4	12,69	76,43	39	1.358	47,1	31,4	127,4
39	1.359	49,20	30,40	106,4	12,69	76,43	39	1.359	49,2	30,4	106,4
39	1.360	29,10	17,50	172,4	12,69	76,43	39	1.360	29,1	17,5	172,4
39	1.361	31,80	24,10	259,7	12,69	76,43	39	1.361	31,8	24,1	259,7
39	1.362	40,90	23,60	115,6	12,69	76,43	39	1.362	40,9	23,6	115,6
39	1.363	50,60	27,50	86,6	12,69	76,43	39	1.363	50,6	27,5	86,6
39	1.364	41,70	31,70	200,0	12,69	76,43	39	1.364	41,7	31,7	200,0
39	1.365	34,40	24,60	204,1	12,69	76,43	39	1.365	34,4	24,6	204,1
39	1.366	46,80	28,90	111,7	12,69	76,43	39	1.366	46,8	28,9	111,7
40	1.367	48,80	27,90	95,7	27,38	56,57	40	1.367	48,8	27,9	95,7
40	1.368	40,10	26,90	151,5	27,38	56,57	40	1.368	40,1	26,9	151,5
40	1.369	37,10	23,70	149,3	27,38	56,57	40	1.369	37,1	23,7	149,3
40	1.370	49,90	35,60	139,9	27,38	56,57	40	1.370	49,9	35,6	139,9
40	1.371	39,60	27,40	163,9	27,38	56,57	40	1.371	39,6	27,4	163,9
40	1.372	38,40	26,70	170,9	27,38	56,57	40	1.372	38,4	26,7	170,9
40	1.373	35,20	23,70	173,9	27,38	56,57	40	1.373	35,2	23,7	173,9
40	1.374	36,90	25,10	169,5	27,38	56,57	40	1.374	36,9	25,1	169,5
40	1.375	49,70	31,30	108,7	27,38	56,57	40	1.375	49,7	31,3	108,7
40	1.376	34,20	24,00	196,1	27,38	56,57	40	1.376	34,2	24	196,1
40	1.377	42,90	28,90	142,9	27,38	56,57	40	1.377	42,9	28,9	142,9
40	1.378	49,70	31,80	111,7	27,38	56,57	40	1.378	49,7	31,8	111,7

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 **EXTENSÃO:** 11,811 km
TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290 **PISTA:** Simples
SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
40	1.379	43,20	30,00	151,5	27,38	56,57	40	1.379	43,2	30	151,5
41	1.380	41,00	28,20	156,3	28,33	66,02	41	1.380	41	28,2	156,3
41	1.381	36,60	25,90	186,9	28,33	66,02	41	1.381	36,6	25,9	186,9
41	1.382	57,70	34,50	86,2	28,33	66,02	41	1.382	57,7	34,5	86,2
41	1.383	42,40	24,40	111,1	28,33	66,02	41	1.383	42,4	24,4	111,1
41	1.384	52,70	36,80	125,8	28,33	66,02	41	1.384	52,7	36,8	125,8
41	1.385	49,10	28,50	97,1	28,33	66,02	41	1.385	49,1	28,5	97,1
41	1.386	47,90	33,10	135,1	28,33	66,02	41	1.386	47,9	33,1	135,1
41	1.387	50,50	32,80	113,0	28,33	66,02	41	1.387	50,5	32,8	113,0
41	1.388	40,60	28,70	168,1	28,33	66,02	41	1.388	40,6	28,7	168,1
41	1.390	45,20	30,10	132,5	28,33	66,02	41	1.390	45,2	30,1	132,5
41	1.390	40,80	24,40	122,0	28,33	66,02	41	1.390	40,8	24,4	122,0
41	1.391	61,60	30,50	64,3	28,33	66,02	41	1.391	61,6	30,5	64,3
42	1.392	46,90	26,70	99,0	27,30	65,26	42	1.392	46,9	26,7	99,0
42	1.393	38,40	22,30	124,2	27,30	65,26	42	1.393	38,4	22,3	124,2
42	1.394	44,80	25,80	105,3	27,30	65,26	42	1.394	44,8	25,8	105,3
42	1.395	32,50	21,20	177,0	27,30	65,26	42	1.395	32,5	21,2	177,0
42	1.396	57,60	33,70	83,7	27,30	65,26	42	1.396	57,6	33,7	83,7
42	1.397	41,60	24,20	114,9	27,30	65,26	42	1.397	41,6	24,2	114,9
42	1.398	52,90	30,00	87,3	27,30	65,26	42	1.398	52,9	30	87,3
42	1.399	42,30	25,70	120,5	27,30	65,26	42	1.399	42,3	25,7	120,5
42	1.400	56,40	37,50	105,8	27,30	65,26	42	1.400	56,4	37,5	105,8
42	1.401	49,40	25,30	83,0	27,30	65,26	42	1.401	49,4	25,3	83,0
42	1.402	46,30	26,40	100,5	27,30	65,26	42	1.402	46,3	26,4	100,5
43	1.403	42,40	25,00	114,9	25,87	59,84	43	1.403	42,4	25	114,9
43	1.404	45,00	27,80	116,3	25,87	59,84	43	1.404	45	27,8	116,3
43	1.405	50,20	30,40	101,0	25,87	59,84	43	1.405	50,2	30,4	101,0
43	1.406	41,40	24,60	119,0	25,87	59,84	43	1.406	41,4	24,6	119,0
43	1.407	50,70	31,40	103,6	25,87	59,84	43	1.407	50,7	31,4	103,6
43	1.408	35,70	22,70	153,8	25,87	59,84	43	1.408	35,7	22,7	153,8
43	1.409	59,20	35,80	85,5	25,87	59,84	43	1.409	59,2	35,8	85,5
43	1.410	32,40	21,60	185,2	25,87	59,84	43	1.410	32,4	21,6	185,2
43	1.411	48,20	32,20	125,0	25,87	59,84	43	1.411	48,2	32,2	125,0
43	1.412	34,70	23,30	175,4	25,87	59,84	43	1.412	34,7	23,3	175,4
43	1.413	42,80	27,00	126,6	25,87	59,84	43	1.413	42,8	27	126,6
43	1.414	42,00	29,20	156,3	25,87	59,84	43	1.414	42	29,2	156,3
43	1.415	37,40	24,80	158,7	25,87	59,84	43	1.415	37,4	24,8	158,7
43	1.416	41,30	27,00	139,9	25,87	59,84	43	1.416	41,3	27	139,9
43	1.417	39,10	25,20	143,9	25,87	59,84	43	1.417	39,1	25,2	143,9
43	1.418	43,20	27,60	128,2	25,87	59,84	43	1.418	43,2	27,6	128,2
44	1.419	57,40	32,10	79,1	2,21	59,57	44	1.419	57,4	32,1	79,1
44	1.420	38,90	24,10	135,1	2,21	59,57	44	1.420	38,9	24,1	135,1
44	1.421	29,90	17,40	160,0	2,21	59,57	44	1.421	29,9	17,4	160,0
44	1.422	24,90	12,90	166,7	2,21	59,57	44	1.422	24,9	12,9	166,7
44	1.423	23,40	14,90	235,3	2,21	59,57	44	1.423	23,4	14,9	235,3
44	1.424	19,80	11,30	235,3	2,21	59,57	44	1.424	19,8	11,3	235,3
44	1.425	22,20	12,70	210,5	2,21	59,57	44	1.425	22,2	12,7	210,5
44	1.426	23,40	12,50	183,5	2,21	59,57	44	1.426	23,4	12,5	183,5
44	1.427	39,20	19,00	99,0	2,21	59,57	44	1.427	39,2	19	99,0
44	1.428	29,80	21,00	227,3	2,21	59,57	44	1.428	29,8	21	227,3
45	1.429	42,30	24,10	109,9	22,32	74,94	45	1.429	42,3	24,1	109,9
45	1.430	57,10	38,50	107,5	22,32	74,94	45	1.430	57,1	38,5	107,5
45	1.431	38,70	24,50	140,8	22,32	74,94	45	1.431	38,7	24,5	140,8
45	1.432	44,90	26,50	108,7	22,32	74,94	45	1.432	44,9	26,5	108,7
45	1.433	37,30	23,10	140,8	22,32	74,94	45	1.433	37,3	23,1	140,8
45	1.434	55,00	33,60	93,5	22,32	74,94	45	1.434	55	33,6	93,5
45	1.435	65,10	37,70	73,0	22,32	74,94	45	1.435	65,1	37,7	73,0
46	1.436	45,30	27,90	114,9	25,12	79,32	46	1.436	45,3	27,9	114,9
46	1.437	34,40	24,60	204,1	25,12	79,32	46	1.437	34,4	24,6	204,1
46	1.438	52,60	33,50	104,7	25,12	79,32	46	1.438	52,6	33,5	104,7
46	1.439	70,40	41,10	68,3	25,12	79,32	46	1.439	70,4	41,1	68,3
46	1.440	58,40	53,60	416,7	25,12	79,32	46	1.440	58,4	53,6	416,7
47	1.441	61,00	43,10	111,7	32,65	69,22	47	1.441	61	43,1	111,7
47	1.442	62,60	38,70	83,7	32,65	69,22	47	1.442	62,6	38,7	83,7

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
47	1.443	52,30	35,10	116,3	32,65	69,22	47	1.443	52,3	35,1	116,3
47	1.444	53,70	36,10	113,6	32,65	69,22	47	1.444	53,7	36,1	113,6
47	1.446	52,90	38,40	137,9	32,65	69,22	47	1.446	52,9	38,4	137,9
47	1.446	53,80	17,30	54,8	32,65	69,22	47	1.446	53,8	17,3	54,8
47	1.447	45,10	22,80	89,7	32,65	69,22	47	1.447	45,1	22,8	89,7
47	1.448	44,00	32,20	169,5	32,65	69,22	47	1.448	44	32,2	169,5
47	1.449	52,80	29,50	85,8	32,65	69,22	47	1.449	52,8	29,5	85,8
47	1.450	52,60	35,80	119,0	32,65	69,22	47	1.450	52,6	35,8	119,0
47	1.452	48,80	33,40	129,9	32,65	69,22	47	1.452	48,8	33,4	129,9
47	1.452	47,40	28,70	107,0	32,65	69,22	47	1.452	47,4	28,7	107,0
47	1.453	60,70	44,20	121,2	32,65	69,22	47	1.453	60,7	44,2	121,2
47	1.454	33,60	25,00	232,6	32,65	69,22	47	1.454	33,6	25	232,6
47	1.455	44,80	23,10	92,2	32,65	69,22	47	1.455	44,8	23,1	92,2
47	1.456	48,80	26,70	90,5	32,65	69,22	47	1.456	48,8	26,7	90,5

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 11,811 km

TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290

PISTA: Simples

SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

DETERMINAÇÃO DAS DEFLEXÕES CARACTERÍSTICAS

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 11,811 km

TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290

PISTA: Simples

SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

Nº SH	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	DEFLEXÃO MÉDIA	DESVIOPADRÃO	NÚMERO DE ESTACAS (n)	z	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA (FWD)	DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA (VIGA BENKELMAN)	RAIO DE CURVATURA MÉDIO
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL										
1	865	873	27,51	27,67	160	111,31	34,88	8	2,5	24,10	198,52	146,20	216,96	55,68
2	873	879	27,67	27,79	120	80,17	19,77	6	2	40,63	119,70	99,93	125,16	68,16
3	879	890	27,79	28,01	220	103,30	34,11	11	2,5	18,01	188,59	137,41	200,91	57,16
4	890	906	28,01	28,33	320	75,16	17,28	16	2,5	31,96	118,37	92,44	107,89	70,57
5	906	918	28,33	28,57	240	99,87	20,66	12	2,5	48,21	151,52	120,53	168,50	53,92
6	918	930	28,57	28,81	240	114,95	23,90	11	2,5	55,21	174,70	138,85	203,58	47,64
7	930	959	28,81	29,39	580	101,67	23,62	29	3	30,82	172,52	125,29	177,87	55,41
8	959	977	29,39	29,75	360	58,55	14,28	18	2,5	22,84	94,26	72,83	83,64	86,34
9	977	996	29,75	30,13	380	78,41	19,01	19	2,5	30,87	125,94	97,42	119,47	60,31
10	996	1008	30,13	30,37	240	105,87	25,39	12	2,5	42,40	169,33	131,25	189,34	49,40
11	1008	1016	30,37	30,53	160	68,33	23,86	8	2,5	8,68	127,97	92,18	107,27	112,35
12	1016	1025	30,53	30,71	180	105,49	45,12	9	2,5	-7,30	218,28	150,61	224,84	74,55
13	1025	1038	30,71	30,97	260	49,60	13,27	13	2,5	16,43	82,77	62,87	77,84	115,44
14	1038	1052	30,97	31,25	280	43,77	6,10	14	2,5	28,51	59,03	49,88	68,81	129,98
15	1052	1064	31,25	31,49	240	58,94	13,52	12	2,5	25,14	92,75	72,46	83,44	93,83
16	1064	1075	31,49	31,71	220	57,25	11,71	11	2,5	27,98	86,51	68,95	81,47	120,73
17	1075	1089	31,71	31,99	280	52,39	8,85	14	2,5	30,25	74,52	61,24	76,81	104,31
18	1089	1099	31,99	32,19	200	52,22	11,01	10	2,5	24,70	79,74	63,23	78,07	115,07
19	1099	1110	32,19	32,41	220	55,62	6,50	11	2,5	39,37	71,87	62,12	77,37	95,52
20	1110	1129	32,41	32,79	380	51,76	7,83	19	2,5	32,19	71,32	59,58	75,74	97,88
21	1129	1140	32,79	33,01	220	51,56	10,37	12	2,5	25,64	77,48	61,93	77,25	136,53
22	1140	1163	33,01	33,47	460	58,73	11,84	23	3	23,21	94,24	70,57	82,39	129,17
23	1163	1176	33,47	33,73	260	51,28	10,19	13	2,5	25,81	76,74	61,46	76,96	116,13
24	1176	1194	33,73	34,09	360	38,21	4,22	18	2,5	27,67	48,75	42,43	62,46	151,61
25	1194	1202	34,09	34,25	160	42,20	6,35	8	2,5	26,32	58,08	48,55	67,76	132,93
26	1202	1211	34,25	34,43	180	51,50	8,19	9	2,5	31,04	71,96	59,69	75,81	115,79
27	1211	1222	34,43	34,65	220	45,36	5,06	11	2,5	32,72	58,01	50,42	69,24	138,91
28	1222	1233	34,65	34,87	220	47,35	7,25	11	2,5	29,24	65,47	54,60	72,34	119,10
29	1233	1241	34,87	35,03	160	37,39	4,81	8	2,5	25,36	49,41	42,20	62,24	136,23
30	1241	1258	35,03	35,37	340	33,25	3,64	17	2,5	24,15	42,35	36,89	56,81	181,90
31	1258	1268	35,37	35,57	200	39,04	10,95	10	2,5	11,65	66,43	49,99	68,91	164,84
32	1268	1280	35,57	35,81	240	42,08	4,76	12	2,5	30,18	53,99	46,85	66,36	147,68
33	1280	1290	35,81	36,01	200	50,22	8,46	10	2,5	29,07	71,37	58,68	75,15	122,75
34	1290	1297	36,01	36,15	140	43,43	4,59	7	2,5	31,96	54,90	48,02	67,33	127,79
35	1297	1316	36,15	36,53	380	45,83	7,72	19	2,5	26,53	65,13	53,55	71,58	137,58
36	1316	1326	36,53	36,73	200	44,90	5,73	10	2,5	30,57	59,23	50,63	69,40	131,33
37	1326	1342	36,73	37,05	320	52,51	10,31	16	2,5	26,75	78,28	62,82	77,81	122,15

DETERMINAÇÃO DAS DEFLEXÕES CARACTERÍSTICAS

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 11,811 km

TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290

PISTA: Simples

SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

Nº SH	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	DEFLEXÃO MÉDIA	DESVIO PADRÃO	NÚMERO DE ESTACAS (n)	z	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA (FWD)	DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA (VIGA BENKELMAN)	RAIO DE CURVATURA MÉDIO
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL										
38	1342	1356	37,05	37,33	280	35,46	9,91	13	2,5	10,69	60,24	45,37	65,11	151,80
39	1356	1367	37,33	37,55	220	44,56	12,75	10	2,5	12,69	76,43	57,31	74,23	144,55
40	1367	1380	37,55	37,81	260	41,98	5,84	13	2,5	27,38	56,57	47,81	67,16	148,11
41	1380	1392	37,81	38,05	240	47,18	7,54	12	2,5	28,33	66,02	54,71	72,42	124,86
42	1392	1403	38,05	38,27	220	46,28	7,59	11	2,5	27,30	65,26	53,87	71,82	109,20
43	1403	1419	38,27	38,59	320	42,86	6,79	16	2,5	25,87	59,84	49,65	68,64	133,33
44	1419	1429	38,59	38,79	200	30,89	11,47	10	2,5	2,21	59,57	42,36	62,40	173,17
45	1429	1436	38,79	38,93	140	48,63	10,52	7	2,5	22,32	74,94	59,15	75,46	110,61
46	1436	1441	38,93	39,03	100	52,22	13,55	5	2	25,12	79,32	65,77	79,61	181,73
47	1441	1456	39,03	39,33	300	50,93	7,31	16	2,5	32,65	69,22	58,25	74,86	115,96

LINEAR DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS E DOS LIMITES SUPERIORES E INFERIORES

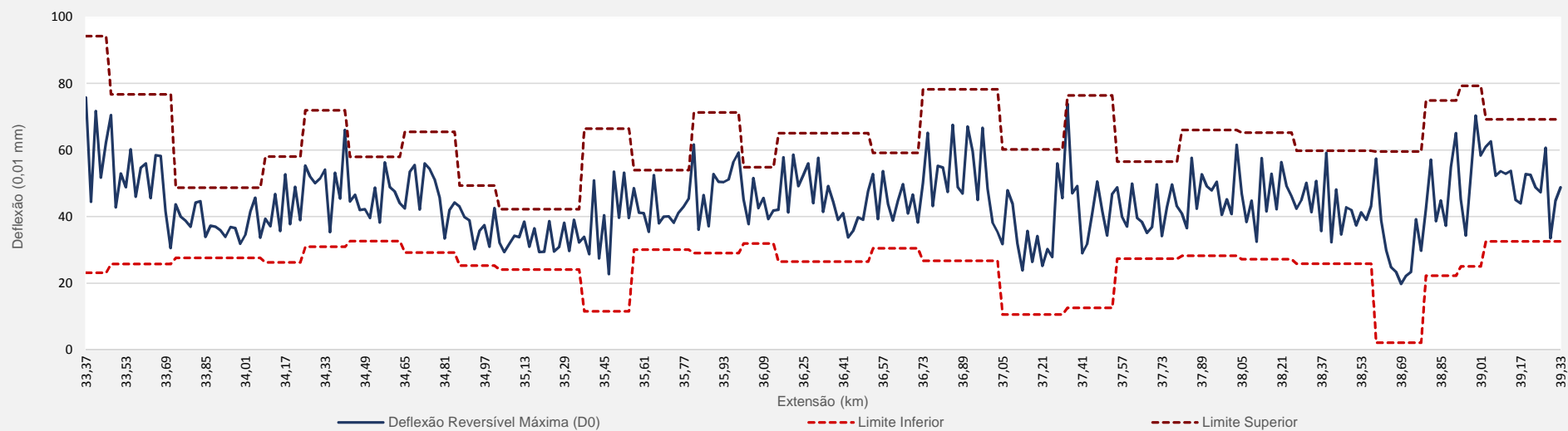
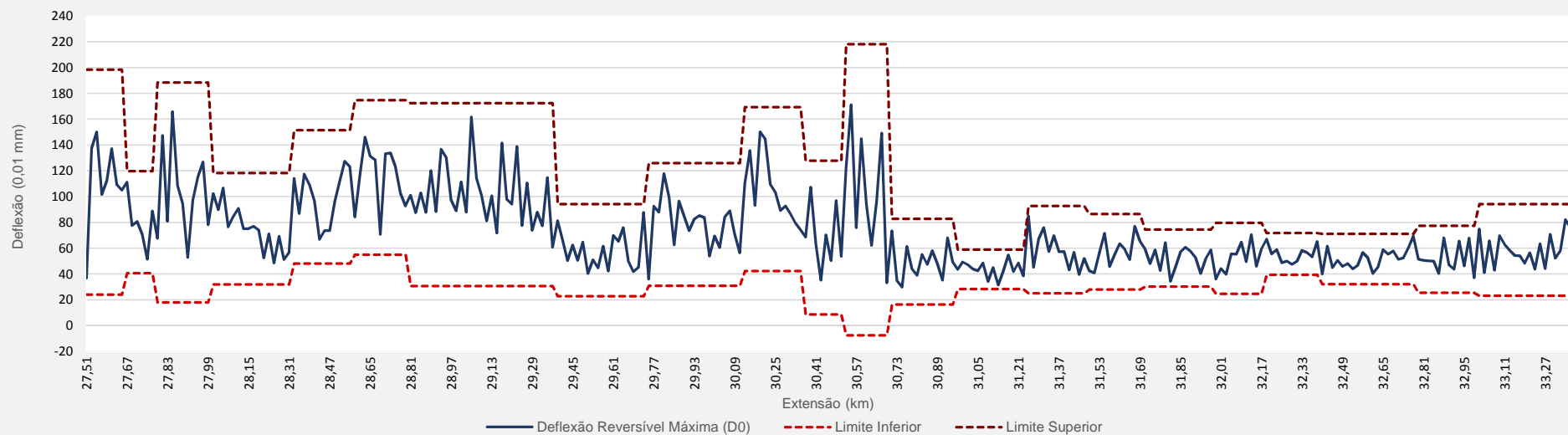
RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 11,811 km

TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290

PISTA: Simples

SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318



DNER-PRO 11/79 - AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DOS PAVIMENTOS FLEXÍVEIS

RODOVIA: DF-180

TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290

SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

EXTENSÃO: 11,811 km

PISTA: Simples

SEGMENTO HOMOGÊNEO					PARÂMETROS							CRITÉRIOS ESTABELECIDOS PARA A AVALIAÇÃO ESTRUTURAL					DIMENSIONAMENTO DO REFORÇO		
Nº	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	REVEST. EXISTENTE	IGG	Dp (0,01 mm)	R	Np	Dadm (0,01 mm)	HIPÓTESE	QUALIDADE ESTRUTURAL	ESTUDOS COMPLEMENTARES	CRITÉRIOS PARA CÁLCULO DE REFORÇO	MEDIDAS CORRETIVAS	hCB (cm)	hCBUQ (cm)	REVESTIMENTO DO REFORÇO
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL															
1	865	873	27,51	27,67	160	CBUQ	98	216,96	55,68	2,91E+07	49,70	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	25,60	26,00	CBUQ
2	873	879	27,67	27,79	120	CBUQ	91	125,16	68,16	2,91E+07	49,70	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	16,04	16,50	CBUQ
3	879	890	27,79	28,01	220	CBUQ	80	200,91	57,16	2,91E+07	49,70	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	24,27	24,50	CBUQ
4	890	906	28,01	28,33	320	CBUQ	72	107,89	70,57	2,91E+07	49,70	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	13,46	13,50	CBUQ
5	906	918	28,33	28,57	240	CBUQ	83	168,50	53,92	2,91E+07	49,70	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	21,21	21,50	CBUQ
6	918	930	28,57	28,81	240	CBUQ	109	203,58	47,64	2,91E+07	49,70	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	24,49	24,50	CBUQ
7	930	959	28,81	29,39	580	CBUQ	105	177,87	55,41	2,91E+07	49,70	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	22,15	22,50	CBUQ
8	959	977	29,39	29,75	360	CBUQ	94	83,64	86,34	2,91E+07	49,70	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	9,04	9,50	CBUQ
9	977	996	29,75	30,13	380	CBUQ	119	119,47	60,31	2,91E+07	49,70	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	15,24	15,50	CBUQ
10	996	1008	30,13	30,37	240	CBUQ	140	189,34	49,40	2,91E+07	49,70	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	23,24	23,50	CBUQ
11	1008	1016	30,37	30,53	160	CBUQ	71	107,27	112,35	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	13,36	13,50	CBUQ
12	1016	1025	30,53	30,71	180	CBUQ	130	224,84	74,55	2,91E+07	49,70	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	26,22	26,50	CBUQ
13	1025	1038	30,71	30,97	260	TSD	67	77,84	115,44	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	7,79	8,00	CBUQ
14	1038	1052	30,97	31,25	280	TSD	22	68,81	129,98	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	5,65	6,00	CBUQ
15	1052	1064	31,25	31,49	240	TSD	74	83,44	93,83	2,91E+07	49,70	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	9,00	9,50	CBUQ
16	1064	1075	31,49	31,71	220	TSD	124	81,47	120,73	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	8,59	9,00	CBUQ
17	1075	1089	31,71	31,99	280	TSD	55	76,81	104,31	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	7,56	8,00	CBUQ
18	1089	1099	31,99	32,19	200	TSD	108	78,07	115,07	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	7,84	8,00	CBUQ
19	1099	1110	32,19	32,41	220	TSD	106	77,37	95,52	2,91E+07	49,70	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	7,69	8,00	CBUQ
20	1110	1129	32,41	32,79	380	TSD	60	75,74	97,88	2,91E+07	49,70	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	7,32	7,50	CBUQ
21	1129	1140	32,79	33,01	220	CBUQ	66	77,25	136,53	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	7,66	8,00	CBUQ
22	1140	1163	33,01	33,47	460	CBUQ	92	82,39	129,17	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	8,78	9,00	CBUQ
23	1163	1176	33,47	33,73	260	TSD	57	76,96	116,13	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	7,60	8,00	CBUQ
24	1176	1194	33,73	34,09	360	TSD	52	62,46	151,61	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	3,97	4,00	CBUQ

DNER-PRO 11/79 - AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DOS PAVIMENTOS FLEXÍVEIS

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 11,811 km

TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290

PISTA: Simples

SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

SEGMENTO HOMOGÊNEO					PARÂMETROS							CRITÉRIOS ESTABELECIDOS PARA A AVALIAÇÃO ESTRUTURAL				DIMENSIONAMENTO DO REFORÇO			
Nº	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	REVEST. EXISTENTE	IGG	Dp (0,01 mm)	R	Np	Dadm (0,01 mm)	HIPÓTESE	QUALIDADE ESTRUTURAL	ESTUDOS COMPLEMENTARES	CRITÉRIOS PARA CÁLCULO DE REFORÇO	MEDIDAS CORRETIVAS	hCB (cm)	hCBUQ (cm)	REVESTIMENTO DO REFORÇO
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL															
25	1194	1202	34,09	34,25	160	TSD	64	67,76	132,93	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	5,39	5,50	CBUQ
26	1202	1211	34,25	34,43	180	TSD	62	75,81	115,79	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	7,34	7,50	CBUQ
27	1211	1222	34,43	34,65	220	TSD	94	69,24	138,91	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	5,76	6,00	CBUQ
28	1222	1233	34,65	34,87	220	TSD	113	72,34	119,10	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	6,52	7,00	CBUQ
29	1233	1241	34,87	35,03	160	TSD	74	62,24	136,23	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	3,91	4,00	CBUQ
30	1241	1258	35,03	35,37	340	TSD	98	56,81	181,90	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	2,32	4,00	CBUQ
31	1258	1268	35,37	35,57	200	TSD	81	68,91	164,84	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	5,68	6,00	CBUQ
32	1268	1280	35,57	35,81	240	TSD	101	66,36	147,68	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	5,02	5,50	CBUQ
33	1280	1290	35,81	36,01	200	TSD	104	75,15	122,75	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	7,18	7,50	CBUQ
34	1290	1297	36,01	36,15	140	TSD	108	67,33	127,79	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	5,27	5,50	CBUQ
35	1297	1316	36,15	36,53	380	TSD	107	71,58	137,58	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	6,34	6,50	CBUQ
36	1316	1326	36,53	36,73	200	TSD	114	69,40	131,33	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	5,80	6,00	CBUQ
37	1326	1342	36,73	37,05	320	TSD	110	77,81	122,15	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	7,79	8,00	CBUQ
38	1342	1356	37,05	37,33	280	TSD	69	65,11	151,80	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	4,69	5,00	CBUQ
39	1356	1367	37,33	37,55	220	TSD	103	74,23	144,55	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	6,97	7,00	CBUQ
40	1367	1380	37,55	37,81	260	TSD	57	67,16	148,11	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	5,23	5,50	CBUQ
41	1380	1392	37,81	38,05	240	TSD	105	72,42	124,86	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	6,54	7,00	CBUQ
42	1392	1403	38,05	38,27	220	TSD	105	71,82	109,20	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	6,40	6,50	CBUQ
43	1403	1419	38,27	38,59	320	TSD	108	68,64	133,33	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	5,61	6,00	CBUQ
44	1419	1429	38,59	38,79	200	TSD	98	62,40	173,17	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	3,95	4,00	CBUQ
45	1429	1436	38,79	38,93	140	TSD	104	75,46	110,61	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	7,25	7,50	CBUQ
46	1436	1441	38,93	39,03	100	TSD	113	79,61	181,73	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	8,18	8,50	CBUQ
47	1441	1456	39,03	39,33	300	TSD	97	74,86	115,96	2,91E+07	49,70	II	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	7,12	7,50	CBUQ

4.4.1.6.3.3. Dimensionamento de Reforço – Método DNER-PRO 269/94

A aplicação do Método DNER-PRO 269/94 iniciou-se pela definição dos segmentos de comportamentos homogêneos. Nesse trabalho de identificação levou-se em consideração a análise simultânea dos principais parâmetros que caracterizam o comportamento funcional dos pavimentos, traduzidos pelas configurações das poligonais representativas de variação das deflexões reversíveis máximas, dos raios de curvatura, dos índices de irregularidades longitudinal (IRI) e transversal (flechas nas trilhas de roda- $F_{máx.}$), associadas às identificações correlatas das patologias levantadas através do inventário da superfície, das estruturas vigentes no pavimento existente, além das variações do tráfego usuário, representado pelo número N.

A etapa seguinte consistiu na análise dos intervalos de aceitação para os valores individuais das deflexões definidos em função do desvio-padrão externado pela população e são denominados limites superior (LS) e inferior (LI). Em seguida, definiram-se os valores dos parâmetros requeridos para o projeto de restauração: as porcentagens de trincamento (FC-2 e FC-3), deflexões característica e admissível dos segmentos homogêneos, as espessuras das camadas granulares (base, sub-base e reforço do solo de fundação), o número de aplicações de carga equivalente ao eixo-padrão de 8,2 t – Número “N” previsto para o período de análise (no caso **15 anos**), etc.

No que tange especificamente à aplicação do método PRO-269/94, vale lembrar que sua aplicação demanda também o conhecimento prévio do tipo do solo de fundação do pavimento (material disposto imediatamente abaixo do pavimento), o qual deve ser classificado a partir de ensaios de granulometria por sedimentação para determinação da fração silte (S%) existente em sua composição mineralógica e também pelo valor da sua resistência, traduzida pelo Índice Suporte Califórnia (ISC/CBR). Contudo, embora se trate de processos de caracterização laboratorial bastante simples, julga-se que obtenção de resultados obtidos a partir de coletas isoladas e distantes – em média, um ensaio a cada 1,0 km – pode não traduzir a verdadeira natureza dos solos, condição esta que induzirá à seleção de intervenções de restauração seguramente não corretas.

Assim, com base nas incertezas expostas e considerando que o Método PRO-269/94 não sistematiza espessuras maiores ou menores consoantes apenas com o tipo de solo de fundação constatado – os solos tipo I, II ou III podem demandar espessuras completamente díspares, haja vista que a consideração ponderável de uma série de outros parâmetros de comportamento, concomitantemente contemplados, tais como: D_c , D_{adm} , trincas FC2 e FC3, Grau de Trincamento (TR), Espessura efetiva (h_{ef}), Espessura da camada granular (H_{cg}) e Número N de projeto (N_p) exercem influências substancialmente maiores – julgou-se válido e pertinente promover o dimensionamento através da metodologia em epígrafe considerando, concomitantemente, a ocorrência dos **três tipos de solo ao longo de cada segmento homogêneo**. Seguidamente, selecionou-se a espessura que atendia simultaneamente às demais hipóteses de variações do subleito, proposição esta capaz de corrigir eventuais inconsistências ou qualquer tipo de falha decorrente de uma sondagem não representativa ou “mascarada”, a qual encontra respaldo na consciência profissional de que não se pode preconizar uma intervenção de reabilitação de um pavimento rodoviário, que custa algo da ordem do milhão de reais por quilômetro, com qualquer grau de incerteza!

Os resultados obtidos do dimensionamento de reforço por meio do método DNER-PRO 269/94 são apresentados a seguir.

SEGMENTAÇÃO HOMOGÊNEA

RODOVIA: DF-180

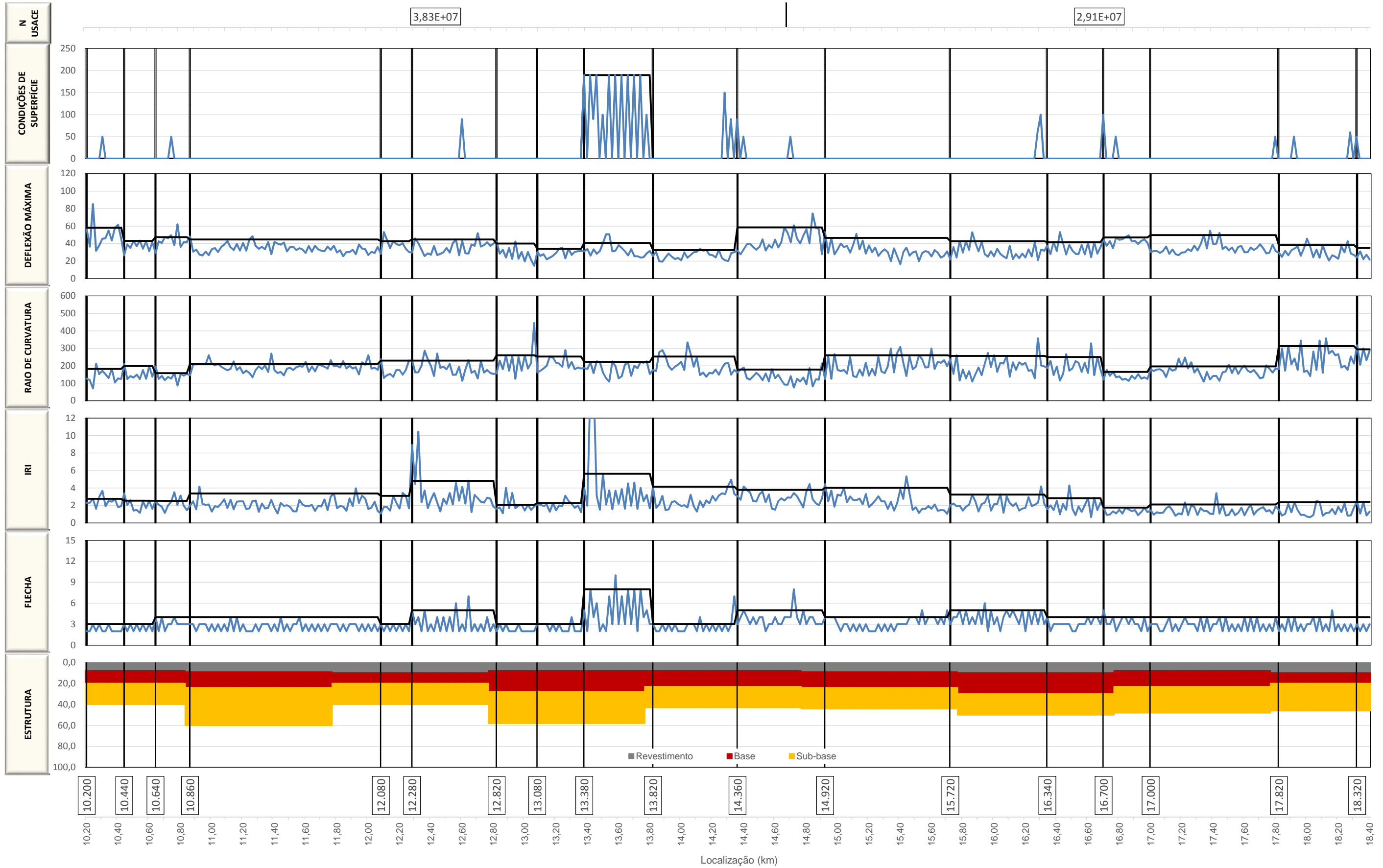
TRECHO: ENTR. BR-070 / INÍCIO DE PISTA DUPLA

SUBTRECHO: km 10,200 ao km 26,600

Nº Segmento	Estaca Inicial	Estaca Final	km inicial	km final	Extensão
1	0	12	10,200	10,440	0,240
2	12	22	10,440	10,640	0,200
3	22	33	10,640	10,860	0,220
4	33	94	10,860	12,080	1,220
5	94	104	12,080	12,280	0,200
6	104	131	12,280	12,820	0,540
7	131	144	12,820	13,080	0,260
8	144	159	13,080	13,380	0,300
9	159	181	13,380	13,820	0,440
10	181	208	13,820	14,360	0,540
11	208	236	14,360	14,920	0,560
12	236	276	14,920	15,720	0,800
13	276	307	15,720	16,340	0,620
14	307	325	16,340	16,700	0,360
15	325	340	16,700	17,000	0,300
16	340	381	17,000	17,820	0,820
17	381	406	17,820	18,320	0,500
18	406	430	18,320	18,800	0,480
19	430	453	18,800	19,260	0,460
20	453	482	19,260	19,840	0,580
21	482	500	19,840	20,200	0,360
22	500	527	20,200	20,740	0,540
23	527	553	20,740	21,260	0,520
24	553	563	21,260	21,460	0,200
25	563	584	21,460	21,880	0,420
26	584	595	21,880	22,100	0,220
27	595	605	22,100	22,300	0,200
28	605	621	22,300	22,620	0,320
29	621	652	22,620	23,240	0,620
30	652	663	23,240	23,460	0,220
31	663	694	23,460	24,080	0,620
32	694	722	24,080	24,640	0,560
33	722	744	24,640	25,080	0,440
34	744	756	25,080	25,320	0,240
35	756	775	25,320	25,700	0,380
36	775	787	25,700	25,940	0,240
37	787	804	25,940	26,280	0,340
38	804	820	26,280	26,600	0,320

DIVISÃO DE SEGMENTOS HOMOGÊNEOS

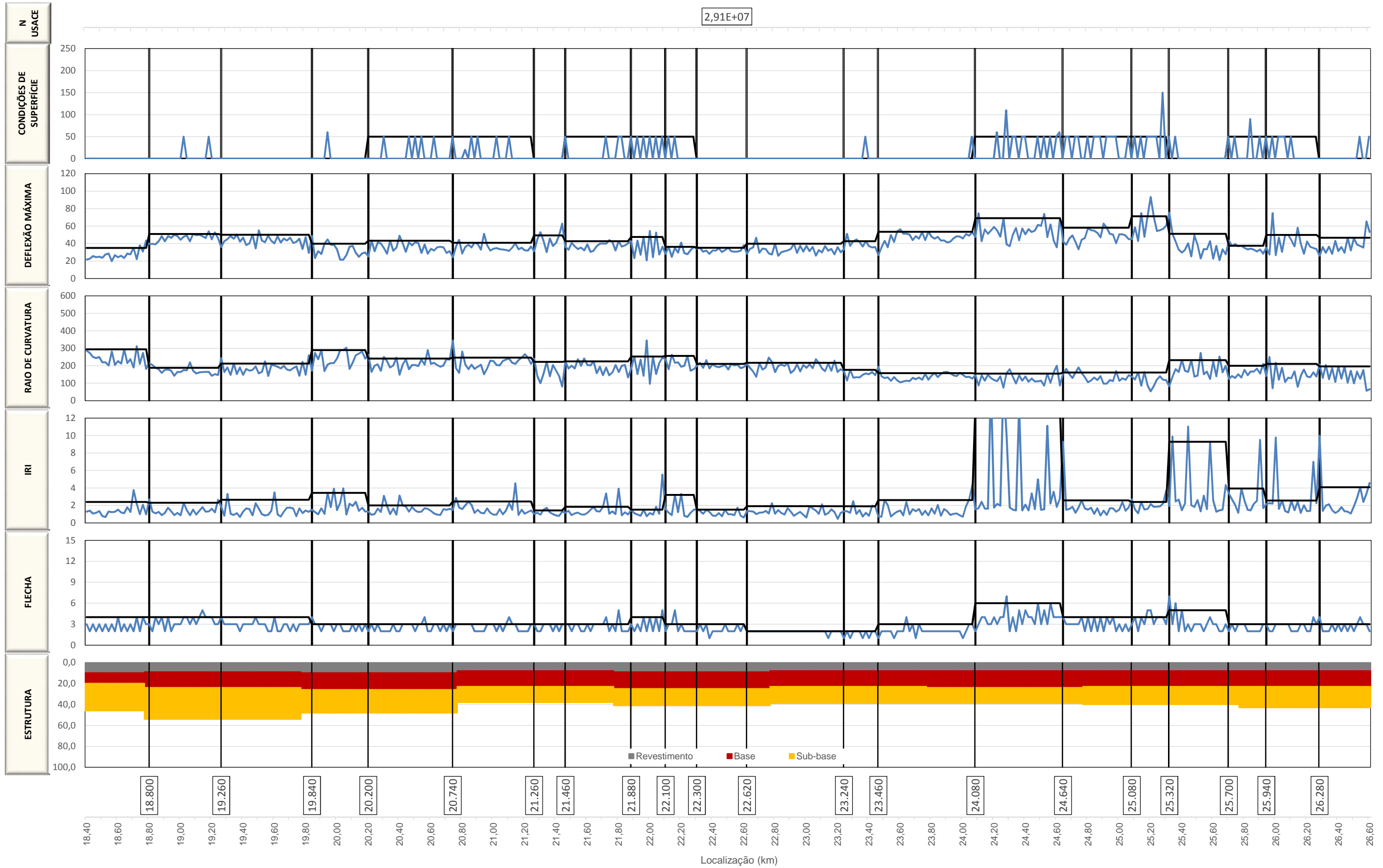
RODOVIA: DF-180
TRECHO: ENTR. BR-070 / INÍCIO DE PISTA DUPLA
SUBTRECHO: km 10,200 ao km 26,600



DIVISÃO DE SEGMENTOS HOMOGÊNEOS

RODOVIA: DF-180
TRECHO: ENTR. BR-070 / INÍCIO DE PISTA DUPLA
SUBTRECHO: km 10,200 ao km 26,600

2,91E+07



ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
1	0	57,20	41,40	126,6	14,40	86,15	1	0	57,2	41,4	126,6
1	1	36,50	19,50	117,6	14,40	86,15	1	1	36,5	19,5	117,6
1	2	85,10	56,70	70,4	14,40	86,15	1	2	85,1	56,7	70,4
1	3	31,70	22,30	212,8	14,40	86,15	1	3	31,7	22,3	212,8
1	4	37,90	24,80	152,7	14,40	86,15	1	4	37,9	24,8	152,7
1	5	45,40	33,70	170,9	14,40	86,15	1	5	45,4	33,7	170,9
1	6	46,10	32,90	151,5	14,40	86,15	1	6	46,1	32,9	151,5
1	7	54,90	39,50	129,9	14,40	86,15	1	7	54,9	39,5	129,9
1	8	43,60	32,60	181,8	14,40	86,15	1	8	43,6	32,6	181,8
1	9	58,10	38,90	104,2	14,40	86,15	1	9	58,1	38,9	104,2
1	10	61,40	45,70	127,4	14,40	86,15	1	10	61,4	45,7	127,4
1	11	45,40	29,30	124,2	14,40	86,15	1	11	45,4	29,3	124,2
2	12	26,30	16,80	210,5	23,13	51,55	2	12	26,3	16,8	210,5
2	13	39,00	22,80	123,5	23,13	51,55	2	13	39	22,8	123,5
2	14	35,00	20,80	140,8	23,13	51,55	2	14	35	20,8	140,8
2	15	43,10	28,00	132,5	23,13	51,55	2	15	43,1	28	132,5
2	16	37,20	23,80	149,3	23,13	51,55	2	16	37,2	23,8	149,3
2	17	43,40	27,20	123,5	23,13	51,55	2	17	43,4	27,2	123,5
2	18	34,10	22,70	175,4	23,13	51,55	2	18	34,1	22,7	175,4
2	19	42,40	26,50	125,8	23,13	51,55	2	19	42,4	26,5	125,8
2	20	31,30	21,20	198,0	23,13	51,55	2	20	31,3	21,2	198,0
2	21	41,60	27,00	137,0	23,13	51,55	2	21	41,6	27	137,0
3	22	29,00	18,80	196,1	22,06	64,25	3	22	29	18,8	196,1
3	23	42,60	26,50	124,2	22,06	64,25	3	23	42,6	26,5	124,2
3	24	40,60	26,50	141,8	22,06	64,25	3	24	40,6	26,5	141,8
3	25	47,30	30,30	117,6	22,06	64,25	3	25	47,3	30,3	117,6
3	26	46,00	31,30	136,1	22,06	64,25	3	26	46	31,3	136,1
3	27	49,60	33,80	126,6	22,06	64,25	3	27	49,6	33,8	126,6
3	28	38,20	25,50	157,5	22,06	64,25	3	28	38,2	25,5	157,5
3	29	62,10	39,20	87,3	22,06	64,25	3	29	62,1	39,2	87,3
3	30	36,10	23,10	153,8	22,06	64,25	3	30	36,1	23,1	153,8
3	31	41,60	27,70	143,9	22,06	64,25	3	31	41,6	27,7	143,9
3	32	41,60	28,60	153,8	22,06	64,25	3	32	41,6	28,6	153,8
4	33	48,30	34,50	144,9	19,04	49,72	4	33	48,3	34,5	144,9
4	34	30,70	21,10	208,3	19,04	49,72	4	34	30,7	21,1	208,3
4	35	33,10	23,50	208,3	19,04	49,72	4	35	33,1	23,5	208,3
4	36	27,50	18,00	210,5	19,04	49,72	4	36	27,5	18	210,5
4	37	26,40	16,90	210,5	19,04	49,72	4	37	26,4	16,9	210,5
4	38	30,70	21,10	208,3	19,04	49,72	4	38	30,7	21,1	208,3
4	39	26,70	19,00	259,7	19,04	49,72	4	39	26,7	19	259,7
4	40	33,30	23,90	212,8	19,04	49,72	4	40	33,3	23,9	212,8
4	41	34,80	24,90	202,0	19,04	49,72	4	41	34,8	24,9	202,0
4	42	30,40	20,90	210,5	19,04	49,72	4	42	30,4	20,9	210,5
4	43	36,00	25,70	194,2	19,04	49,72	4	43	36	25,7	194,2
4	44	38,90	28,00	183,5	19,04	49,72	4	44	38,9	28	183,5
4	45	42,90	31,40	173,9	19,04	49,72	4	45	42,9	31,4	173,9
4	46	35,70	24,70	181,8	19,04	49,72	4	46	35,7	24,7	181,8
4	47	32,50	23,60	224,7	19,04	49,72	4	47	32,5	23,6	224,7
4	48	39,50	28,10	175,4	19,04	49,72	4	48	39,5	28,1	175,4
4	49	32,00	21,60	192,3	19,04	49,72	4	49	32	21,6	192,3
4	50	40,80	28,10	157,5	19,04	49,72	4	50	40,8	28,1	157,5
4	51	32,00	20,40	172,4	19,04	49,72	4	51	32	20,4	172,4
4	52	44,70	32,10	158,7	19,04	49,72	4	52	44,7	32,1	158,7
4	53	48,30	33,30	133,3	19,04	49,72	4	53	48,3	33,3	133,3
4	54	37,10	25,70	175,4	19,04	49,72	4	54	37,1	25,7	175,4
4	55	33,90	23,70	196,1	19,04	49,72	4	55	33,9	23,7	196,1
4	56	36,30	25,20	180,2	19,04	49,72	4	56	36,3	25,2	180,2
4	57	33,50	23,60	202,0	19,04	49,72	4	57	33,5	23,6	202,0
4	58	41,60	29,50	165,3	19,04	49,72	4	58	41,6	29,5	165,3
4	59	27,80	20,40	270,3	19,04	49,72	4	59	27,8	20,4	270,3
4	60	41,80	30,30	173,9	19,04	49,72	4	60	41,8	30,3	173,9
4	61	39,90	27,30	158,7	19,04	49,72	4	61	39,9	27,3	158,7
4	62	38,80	26,70	165,3	19,04	49,72	4	62	38,8	26,7	165,3
4	63	41,10	27,30	144,9	19,04	49,72	4	63	41,1	27,3	144,9

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
4	64	31,10	20,20	183,5	19,04	49,72	4	64	31,1	20,2	183,5
4	65	36,10	25,50	188,7	19,04	49,72	4	65	36,1	25,5	188,7
4	66	36,50	25,10	175,4	19,04	49,72	4	66	36,5	25,1	175,4
4	67	32,70	22,30	192,3	19,04	49,72	4	67	32,7	22,3	192,3
4	68	34,60	24,50	198,0	19,04	49,72	4	68	34,6	24,5	198,0
4	69	33,20	22,90	194,2	19,04	49,72	4	69	33,2	22,9	194,2
4	70	29,20	20,20	222,2	19,04	49,72	4	70	29,2	20,2	222,2
4	71	37,20	25,10	165,3	19,04	49,72	4	71	37,2	25,1	165,3
4	72	30,70	20,50	196,1	19,04	49,72	4	72	30,7	20,5	196,1
4	73	37,50	25,60	168,1	19,04	49,72	4	73	37,5	25,6	168,1
4	74	33,40	23,60	204,1	19,04	49,72	4	74	33,4	23,6	204,1
4	75	31,70	21,80	202,0	19,04	49,72	4	75	31,7	21,8	202,0
4	76	31,30	21,00	194,2	19,04	49,72	4	76	31,3	21	194,2
4	77	36,60	25,70	183,5	19,04	49,72	4	77	36,6	25,7	183,5
4	78	32,90	24,30	232,6	19,04	49,72	4	78	32,9	24,3	232,6
4	79	37,60	27,50	198,0	19,04	49,72	4	79	37,6	27,5	198,0
4	80	29,80	19,80	200,0	19,04	49,72	4	80	29,8	19,8	200,0
4	81	32,30	21,80	190,5	19,04	49,72	4	81	32,3	21,8	190,5
4	82	25,50	16,70	227,3	19,04	49,72	4	82	25,5	16,7	227,3
4	83	30,30	19,50	185,2	19,04	49,72	4	83	30,3	19,5	185,2
4	84	30,20	20,20	200,0	19,04	49,72	4	84	30,2	20,2	200,0
4	85	32,80	22,00	185,2	19,04	49,72	4	85	32,8	22	185,2
4	86	27,80	17,40	192,3	19,04	49,72	4	86	27,8	17,4	192,3
4	87	38,90	25,60	150,4	19,04	49,72	4	87	38,9	25,6	150,4
4	88	34,30	25,20	219,8	19,04	49,72	4	88	34,3	25,2	219,8
4	89	33,60	23,90	206,2	19,04	49,72	4	89	33,6	23,9	206,2
4	90	26,90	19,20	259,7	19,04	49,72	4	90	26,9	19,2	259,7
4	91	30,60	19,70	183,5	19,04	49,72	4	91	30,6	19,7	183,5
4	92	29,10	18,50	188,7	19,04	49,72	4	92	29,1	18,5	188,7
4	93	36,00	24,70	177,0	19,04	49,72	4	93	36	24,7	177,0
5	94	28,10	19,70	238,1	20,26	56,74	5	94	28,1	19,7	238,1
5	95	53,20	37,80	129,9	20,26	56,74	5	95	53,2	37,8	129,9
5	96	44,00	30,30	146,0	20,26	56,74	5	96	44	30,3	146,0
5	97	34,70	21,70	153,8	20,26	56,74	5	97	34,7	21,7	153,8
5	98	42,80	28,10	136,1	20,26	56,74	5	98	42,8	28,1	136,1
5	99	39,30	27,90	175,4	20,26	56,74	5	99	39,3	27,9	175,4
5	100	38,30	26,90	175,4	20,26	56,74	5	100	38,3	26,9	175,4
5	101	40,30	26,90	149,3	20,26	56,74	5	101	40,3	26,9	149,3
5	102	34,00	22,60	175,4	20,26	56,74	5	102	34	22,6	175,4
5	103	30,30	21,60	229,9	20,26	56,74	5	103	30,3	21,6	229,9
6	104	29,60	20,90	229,9	14,32	56,07	6	104	29,6	20,9	229,9
6	105	45,70	33,40	162,6	14,32	56,07	6	105	45,7	33,4	162,6
6	106	40,40	28,10	162,6	14,32	56,07	6	106	40,4	28,1	162,6
6	107	33,20	23,20	200,0	14,32	56,07	6	107	33,2	23,2	200,0
6	108	25,60	18,60	285,7	14,32	56,07	6	108	25,6	18,6	285,7
6	109	28,80	20,40	238,1	14,32	56,07	6	109	28,8	20,4	238,1
6	110	27,10	17,10	200,0	14,32	56,07	6	110	27,1	17,1	200,0
6	111	37,10	23,00	141,8	14,32	56,07	6	111	37,1	23	141,8
6	112	26,90	19,50	270,3	14,32	56,07	6	112	26,9	19,5	270,3
6	113	28,10	17,50	188,7	14,32	56,07	6	113	28,1	17,5	188,7
6	114	30,00	19,70	194,2	14,32	56,07	6	114	30	19,7	194,2
6	115	34,80	23,70	180,2	14,32	56,07	6	115	34,8	23,7	180,2
6	116	29,60	20,10	210,5	14,32	56,07	6	116	29,6	20,1	210,5
6	117	40,50	27,00	148,1	14,32	56,07	6	117	40,5	27	148,1
6	118	44,60	31,20	149,3	14,32	56,07	6	118	44,6	31,2	149,3
6	119	26,50	16,20	194,2	14,32	56,07	6	119	26,5	16,2	194,2
6	120	42,90	25,30	113,6	14,32	56,07	6	120	42,9	25,3	113,6
6	121	28,90	17,70	178,6	14,32	56,07	6	121	28,9	17,7	178,6
6	122	28,60	20,00	232,6	14,32	56,07	6	122	28,6	20	232,6
6	123	38,90	26,40	160,0	14,32	56,07	6	123	38,9	26,4	160,0
6	124	37,30	25,60	170,9	14,32	56,07	6	124	37,3	25,6	170,9
6	125	51,80	36,10	127,4	14,32	56,07	6	125	51,8	36,1	127,4
6	126	36,40	27,50	224,7	14,32	56,07	6	126	36,4	27,5	224,7
6	127	38,00	25,60	161,3	14,32	56,07	6	127	38	25,6	161,3

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
6	128	41,50	30,10	175,4	14,32	56,07	6	128	41,5	30,1	175,4
6	129	37,40	24,80	158,7	14,32	56,07	6	129	37,4	24,8	158,7
6	130	40,10	27,10	153,8	14,32	56,07	6	130	40,1	27,1	153,8
7	131	42,40	29,60	156,3	7,01	49,42	7	131	42,4	29,6	156,3
7	132	28,40	19,70	229,9	7,01	49,42	7	132	28,4	19,7	229,9
7	133	32,90	21,80	180,2	7,01	49,42	7	133	32,9	21,8	180,2
7	134	24,10	16,40	259,7	7,01	49,42	7	134	24,1	16,4	259,7
7	135	35,00	23,30	170,9	7,01	49,42	7	135	35	23,3	170,9
7	136	22,50	14,70	256,4	7,01	49,42	7	136	22,5	14,7	256,4
7	137	42,30	26,40	125,8	7,01	49,42	7	137	42,3	26,4	125,8
7	138	22,70	14,70	250,0	7,01	49,42	7	138	22,7	14,7	250,0
7	139	30,40	18,70	170,9	7,01	49,42	7	139	30,4	18,7	170,9
7	140	19,60	11,90	259,7	7,01	49,42	7	140	19,6	11,9	259,7
7	141	30,40	19,50	183,5	7,01	49,42	7	141	30,4	19,5	183,5
7	142	21,60	12,30	215,1	7,01	49,42	7	142	21,6	12,3	215,1
7	143	14,50	10,00	444,4	7,01	49,42	7	143	14,5	10	444,4
8	144	30,10	17,70	161,3	18,43	39,12	8	144	30,1	17,7	161,3
8	145	25,90	14,20	170,9	18,43	39,12	8	145	25,9	14,2	170,9
8	146	27,90	17,10	185,2	18,43	39,12	8	146	27,9	17,1	185,2
8	147	21,90	11,90	200,0	18,43	39,12	8	147	21,9	11,9	200,0
8	148	23,90	16,00	253,2	18,43	39,12	8	148	23,9	16	253,2
8	149	26,10	18,00	246,9	18,43	39,12	8	149	26,1	18	246,9
8	150	29,20	20,00	217,4	18,43	39,12	8	150	29,2	20	217,4
8	151	33,90	24,50	212,8	18,43	39,12	8	151	33,9	24,5	212,8
8	152	35,40	25,10	194,2	18,43	39,12	8	152	35,4	25,1	194,2
8	153	23,10	16,20	289,9	18,43	39,12	8	153	23,1	16,2	289,9
8	154	34,10	23,50	188,7	18,43	39,12	8	154	34,1	23,5	188,7
8	155	26,90	17,90	222,2	18,43	39,12	8	155	26,9	17,9	222,2
8	156	30,50	19,40	180,2	18,43	39,12	8	156	30,5	19,4	180,2
8	157	31,30	20,80	190,5	18,43	39,12	8	157	31,3	20,8	190,5
8	158	31,40	20,60	185,2	18,43	39,12	8	158	31,4	20,6	185,2
9	159	31,10	20,40	186,9	10,50	54,38	9	159	31,1	20,4	186,9
9	160	33,80	22,80	181,8	10,50	54,38	9	160	33,8	22,8	181,8
9	161	26,20	17,10	219,8	10,50	54,38	9	161	26,2	17,1	219,8
9	162	33,30	20,60	157,5	10,50	54,38	9	162	33,3	20,6	157,5
9	163	28,20	19,30	224,7	10,50	54,38	9	163	28,2	19,3	224,7
9	164	31,50	22,50	222,2	10,50	54,38	9	164	31,5	22,5	222,2
9	165	40,70	28,30	161,3	10,50	54,38	9	165	40,7	28,3	161,3
9	166	50,60	35,00	128,2	10,50	54,38	9	166	50,6	35	128,2
9	167	50,80	32,50	109,3	10,50	54,38	9	167	50,8	32,5	109,3
9	168	31,00	22,10	224,7	10,50	54,38	9	168	31	22,1	224,7
9	169	31,90	21,70	196,1	10,50	54,38	9	169	31,9	21,7	196,1
9	170	38,30	22,70	128,2	10,50	54,38	9	170	38,3	22,7	128,2
9	171	34,90	20,70	140,8	10,50	54,38	9	171	34,9	20,7	140,8
9	172	31,30	21,60	206,2	10,50	54,38	9	172	31,3	21,6	206,2
9	173	26,60	17,50	219,8	10,50	54,38	9	173	26,6	17,5	219,8
9	174	33,60	19,60	142,9	10,50	54,38	9	174	33,6	19,6	142,9
9	175	25,50	15,50	200,0	10,50	54,38	9	175	25,5	15,5	200,0
9	176	25,50	14,80	186,9	10,50	54,38	9	176	25,5	14,8	186,9
9	177	23,90	14,90	222,2	10,50	54,38	9	177	23,9	14,9	222,2
9	178	24,50	15,30	217,4	10,50	54,38	9	178	24,5	15,3	217,4
9	179	28,80	19,90	224,7	10,50	54,38	9	179	28,8	19,9	224,7
9	180	31,60	18,50	152,7	10,50	54,38	9	180	31,6	18,5	152,7
10	181	25,60	14,20	175,4	13,21	39,53	10	181	25,6	14,2	175,4
10	182	30,50	18,70	169,5	13,21	39,53	10	182	30,5	18,7	169,5
10	183	19,70	12,50	277,8	13,21	39,53	10	183	19,7	12,5	277,8
10	184	19,30	12,40	289,9	13,21	39,53	10	184	19,3	12,4	289,9
10	185	24,00	16,10	253,2	13,21	39,53	10	185	24	16,1	253,2
10	186	28,50	18,40	198,0	13,21	39,53	10	186	28,5	18,4	198,0
10	187	25,00	13,70	177,0	13,21	39,53	10	187	25	13,7	177,0
10	188	22,20	11,90	194,2	13,21	39,53	10	188	22,2	11,9	194,2
10	189	23,50	13,80	206,2	13,21	39,53	10	189	23,5	13,8	206,2
10	190	20,90	11,90	222,2	13,21	39,53	10	190	20,9	11,9	222,2
10	191	29,90	18,50	175,4	13,21	39,53	10	191	29,9	18,5	175,4

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
10	192	23,70	17,70	333,3	13,21	39,53	10	192	23,7	17,7	333,3
10	193	26,80	19,40	270,3	13,21	39,53	10	193	26,8	19,4	270,3
10	194	29,90	19,60	194,2	13,21	39,53	10	194	29,9	19,6	194,2
10	195	30,50	22,40	246,9	13,21	39,53	10	195	30,5	22,4	246,9
10	196	33,80	20,20	147,1	13,21	39,53	10	196	33,8	20,2	147,1
10	197	31,90	19,50	161,3	13,21	39,53	10	197	31,9	19,5	161,3
10	198	32,50	17,90	137,0	13,21	39,53	10	198	32,5	17,9	137,0
10	199	27,20	14,70	160,0	13,21	39,53	10	199	27,2	14,7	160,0
10	200	26,70	13,90	156,3	13,21	39,53	10	200	26,7	13,9	156,3
10	201	24,00	12,80	178,6	13,21	39,53	10	201	24	12,8	178,6
10	202	32,60	19,20	149,3	13,21	39,53	10	202	32,6	19,2	149,3
10	203	23,30	12,60	186,9	13,21	39,53	10	203	23,3	12,6	186,9
10	204	20,90	11,50	212,8	13,21	39,53	10	204	20,9	11,5	212,8
10	205	19,90	10,70	217,4	13,21	39,53	10	205	19,9	10,7	217,4
10	206	29,00	15,60	149,3	13,21	39,53	10	206	29	15,6	149,3
10	207	30,20	18,90	177,0	13,21	39,53	10	207	30,2	18,9	177,0
11	208	31,70	19,30	161,3	9,33	77,17	11	208	31,7	19,3	161,3
11	209	27,70	16,50	178,6	9,33	77,17	11	209	27,7	16,5	178,6
11	210	33,40	22,90	190,5	9,33	77,17	11	210	33,4	22,9	190,5
11	211	39,20	23,70	129,0	9,33	77,17	11	211	39,2	23,7	129,0
11	212	39,80	23,30	121,2	9,33	77,17	11	212	39,8	23,3	121,2
11	213	36,00	21,70	139,9	9,33	77,17	11	213	36	21,7	139,9
11	214	32,80	20,30	160,0	9,33	77,17	11	214	32,8	20,3	160,0
11	215	36,00	22,10	143,9	9,33	77,17	11	215	36	22,1	143,9
11	216	44,90	27,90	117,6	9,33	77,17	11	216	44,9	27,9	117,6
11	217	32,10	19,30	156,3	9,33	77,17	11	217	32,1	19,3	156,3
11	218	38,20	20,00	109,9	9,33	77,17	11	218	38,2	20	109,9
11	219	35,40	24,30	180,2	9,33	77,17	11	219	35,4	24,3	180,2
11	220	44,50	29,00	129,0	9,33	77,17	11	220	44,5	29	129,0
11	221	35,60	22,20	149,3	9,33	77,17	11	221	35,6	22,2	149,3
11	222	41,90	25,10	119,0	9,33	77,17	11	222	41,9	25,1	119,0
11	223	58,40	36,70	92,2	9,33	77,17	11	223	58,4	36,7	92,2
11	224	52,30	30,40	91,3	9,33	77,17	11	224	52,3	30,4	91,3
11	225	41,40	27,20	140,8	9,33	77,17	11	225	41,4	27,2	140,8
11	226	60,80	34,20	75,2	9,33	77,17	11	226	60,8	34,2	75,2
11	227	45,80	29,90	125,8	9,33	77,17	11	227	45,8	29,9	125,8
11	228	40,20	22,10	110,5	9,33	77,17	11	228	40,2	22,1	110,5
11	229	49,20	34,10	132,5	9,33	77,17	11	229	49,2	34,1	132,5
11	230	56,30	35,10	94,3	9,33	77,17	11	230	56,3	35,1	94,3
11	231	40,40	29,70	186,9	9,33	77,17	11	231	40,4	29,7	186,9
11	232	74,50	50,10	82,0	9,33	77,17	11	232	74,5	50,1	82,0
11	233	58,00	41,70	122,7	9,33	77,17	11	233	58	41,7	122,7
11	234	56,60	40,00	120,5	9,33	77,17	11	234	56,6	40	120,5
11	235	27,90	18,50	212,8	9,33	77,17	11	235	27,9	18,5	212,8
12	236	53,20	37,00	123,5	9,03	54,90	12	236	53,2	37	123,5
12	237	29,20	21,40	256,4	9,03	54,90	12	237	29,2	21,4	256,4
12	238	46,50	30,60	125,8	9,03	54,90	12	238	46,5	30,6	125,8
12	239	27,70	20,20	266,7	9,03	54,90	12	239	27,7	20,2	266,7
12	240	33,30	22,00	177,0	9,03	54,90	12	240	33,3	22	177,0
12	241	40,00	28,20	169,5	9,03	54,90	12	241	40	28,2	169,5
12	242	36,10	24,70	175,4	9,03	54,90	12	242	36,1	24,7	175,4
12	243	37,20	24,30	155,0	9,03	54,90	12	243	37,2	24,3	155,0
12	244	29,60	21,60	250,0	9,03	54,90	12	244	29,6	21,6	250,0
12	245	39,20	25,00	140,8	9,03	54,90	12	245	39,2	25	140,8
12	246	51,20	36,40	135,1	9,03	54,90	12	246	51,2	36,4	135,1
12	247	33,30	22,10	178,6	9,03	54,90	12	247	33,3	22,1	178,6
12	248	43,50	29,60	143,9	9,03	54,90	12	248	43,5	29,6	143,9
12	249	28,50	19,30	217,4	9,03	54,90	12	249	28,5	19,3	217,4
12	250	37,90	24,00	143,9	9,03	54,90	12	250	37,9	24	143,9
12	251	30,00	19,00	181,8	9,03	54,90	12	251	30	19	181,8
12	252	35,40	21,60	144,9	9,03	54,90	12	252	35,4	21,6	144,9
12	253	25,80	17,80	250,0	9,03	54,90	12	253	25,8	17,8	250,0
12	254	30,50	18,60	168,1	9,03	54,90	12	254	30,5	18,6	168,1
12	255	33,40	20,70	157,5	9,03	54,90	12	255	33,4	20,7	157,5

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
12	256	30,10	19,90	196,1	9,03	54,90	12	256	30,1	19,9	196,1
12	257	19,80	13,10	298,5	9,03	54,90	12	257	19,8	13,1	298,5
12	258	34,40	22,10	162,6	9,03	54,90	12	258	34,4	22,1	162,6
12	259	25,40	18,10	274,0	9,03	54,90	12	259	25,4	18,1	274,0
12	260	16,40	9,90	307,7	9,03	54,90	12	260	16,4	9,9	307,7
12	261	29,90	20,80	219,8	9,03	54,90	12	261	29,9	20,8	219,8
12	262	35,40	21,30	141,8	9,03	54,90	12	262	35,4	21,3	141,8
12	263	26,20	18,30	253,2	9,03	54,90	12	263	26,2	18,3	253,2
12	264	29,80	18,70	180,2	9,03	54,90	12	264	29,8	18,7	180,2
12	265	31,00	20,70	194,2	9,03	54,90	12	265	31	20,7	194,2
12	266	19,70	12,00	259,7	9,03	54,90	12	266	19,7	12	259,7
12	267	29,10	20,70	238,1	9,03	54,90	12	267	29,1	20,7	238,1
12	268	31,50	21,00	190,5	9,03	54,90	12	268	31,5	21	190,5
12	269	30,40	20,00	192,3	9,03	54,90	12	269	30,4	20	192,3
12	270	25,40	18,70	298,5	9,03	54,90	12	270	25,4	18,7	298,5
12	271	32,50	21,50	181,8	9,03	54,90	12	271	32,5	21,5	181,8
12	272	29,40	20,40	222,2	9,03	54,90	12	272	29,4	20,4	222,2
12	273	23,80	14,60	217,4	9,03	54,90	12	273	23,8	14,6	217,4
12	274	25,90	17,30	232,6	9,03	54,90	12	274	25,9	17,3	232,6
12	275	31,00	20,90	198,0	9,03	54,90	12	275	31	20,9	198,0
13	276	21,80	13,40	238,1	7,80	54,50	13	276	21,8	13,4	238,1
13	277	35,90	22,90	153,8	7,80	54,50	13	277	35,9	22,9	153,8
13	278	23,80	16,10	259,7	7,80	54,50	13	278	23,8	16,1	259,7
13	279	42,70	25,40	115,6	7,80	54,50	13	279	42,7	25,4	115,6
13	280	29,60	18,40	178,6	7,80	54,50	13	280	29,6	18,4	178,6
13	281	42,70	27,10	128,2	7,80	54,50	13	281	42,7	27,1	128,2
13	282	32,60	20,80	169,5	7,80	54,50	13	282	32,6	20,8	169,5
13	283	53,00	34,70	109,3	7,80	54,50	13	283	53	34,7	109,3
13	284	40,70	27,50	151,5	7,80	54,50	13	284	40,7	27,5	151,5
13	285	31,10	20,60	190,5	7,80	54,50	13	285	31,1	20,6	190,5
13	286	41,80	28,10	146,0	7,80	54,50	13	286	41,8	28,1	146,0
13	287	27,90	18,50	212,8	7,80	54,50	13	287	27,9	18,5	212,8
13	288	25,00	17,70	274,0	7,80	54,50	13	288	25	17,7	274,0
13	289	31,20	20,80	192,3	7,80	54,50	13	289	31,2	20,8	192,3
13	290	25,30	17,60	259,7	7,80	54,50	13	290	25,3	17,6	259,7
13	291	34,00	21,90	165,3	7,80	54,50	13	291	34	21,9	165,3
13	292	28,20	19,00	217,4	7,80	54,50	13	292	28,2	19	217,4
13	293	25,30	15,90	212,8	7,80	54,50	13	293	25,3	15,9	212,8
13	294	23,20	15,40	256,4	7,80	54,50	13	294	23,2	15,4	256,4
13	295	37,50	22,90	137,0	7,80	54,50	13	295	37,5	22,9	137,0
13	296	22,30	13,20	219,8	7,80	54,50	13	296	22,3	13,2	219,8
13	297	28,00	16,70	177,0	7,80	54,50	13	297	28	16,7	177,0
13	298	23,40	14,30	219,8	7,80	54,50	13	298	23,4	14,3	219,8
13	299	28,60	18,90	206,2	7,80	54,50	13	299	28,6	18,9	206,2
13	300	24,00	14,80	217,4	7,80	54,50	13	300	24	14,8	217,4
13	301	33,40	21,70	170,9	7,80	54,50	13	301	33,4	21,7	170,9
13	302	25,30	13,90	175,4	7,80	54,50	13	302	25,3	13,9	175,4
13	303	41,70	26,10	128,2	7,80	54,50	13	303	41,7	26,1	128,2
13	304	21,00	15,40	357,1	7,80	54,50	13	304	21	15,4	357,1
13	305	33,00	23,10	202,0	7,80	54,50	13	305	33	23,1	202,0
13	306	31,70	21,50	196,1	7,80	54,50	13	306	31,7	21,5	196,1
14	307	37,50	26,80	186,9	16,00	53,25	14	307	37,5	26,8	186,9
14	308	27,80	19,00	227,3	16,00	53,25	14	308	27,8	19	227,3
14	309	41,80	28,20	147,1	16,00	53,25	14	309	41,8	28,2	147,1
14	310	31,50	21,20	194,2	16,00	53,25	14	310	31,5	21,2	194,2
14	311	53,10	35,80	115,6	16,00	53,25	14	311	53,1	35,8	115,6
14	312	40,60	27,50	152,7	16,00	53,25	14	312	40,6	27,5	152,7
14	313	27,50	20,00	266,7	16,00	53,25	14	313	27,5	20	266,7
14	314	38,40	26,80	172,4	16,00	53,25	14	314	38,4	26,8	172,4
14	315	31,90	21,10	185,2	16,00	53,25	14	315	31,9	21,1	185,2
14	316	28,40	19,60	227,3	16,00	53,25	14	316	28,4	19,6	227,3
14	317	27,90	18,70	217,4	16,00	53,25	14	317	27,9	18,7	217,4
14	318	38,40	26,30	165,3	16,00	53,25	14	318	38,4	26,3	165,3
14	319	27,60	18,40	217,4	16,00	53,25	14	319	27,6	18,4	217,4

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
14	320	40,60	28,00	158,7	16,00	53,25	14	320	40,6	28	158,7
14	321	24,40	18,30	327,9	16,00	53,25	14	321	24,4	18,3	327,9
14	322	41,70	28,00	146,0	16,00	53,25	14	322	41,7	28	146,0
14	323	28,40	20,40	250,0	16,00	53,25	14	323	28,4	20,4	250,0
14	324	35,80	24,50	177,0	16,00	53,25	14	324	35,8	24,5	177,0
15	325	44,10	27,60	121,2	33,54	52,63	15	325	44,1	27,6	121,2
15	326	37,50	26,20	177,0	33,54	52,63	15	326	37,5	26,2	177,0
15	327	42,70	28,70	142,9	33,54	52,63	15	327	42,7	28,7	142,9
15	328	34,70	22,60	165,3	33,54	52,63	15	328	34,7	22,6	165,3
15	329	47,10	32,20	134,2	33,54	52,63	15	329	47,1	32,2	134,2
15	330	44,40	30,00	138,9	33,54	52,63	15	330	44,4	30	138,9
15	331	45,00	28,30	119,8	33,54	52,63	15	331	45	28,3	119,8
15	332	47,40	31,50	125,8	33,54	52,63	15	332	47,4	31,5	125,8
15	333	49,40	31,80	113,6	33,54	52,63	15	333	49,4	31,8	113,6
15	334	42,70	28,70	142,9	33,54	52,63	15	334	42,7	28,7	142,9
15	335	43,10	27,20	125,8	33,54	52,63	15	335	43,1	27,2	125,8
15	336	39,40	26,30	152,7	33,54	52,63	15	336	39,4	26,3	152,7
15	337	42,90	27,10	126,6	33,54	52,63	15	337	42,9	27,1	126,6
15	338	44,90	29,90	133,3	33,54	52,63	15	338	44,9	29,9	133,3
15	339	41,00	25,00	125,0	33,54	52,63	15	339	41	25	125,0
16	340	30,30	19,20	180,2	22,19	44,14	16	340	30,3	19,2	180,2
16	341	31,40	19,60	169,5	22,19	44,14	16	341	31,4	19,6	169,5
16	342	31,50	20,30	178,6	22,19	44,14	16	342	31,5	20,3	178,6
16	343	29,20	18,10	180,2	22,19	44,14	16	343	29,2	18,1	180,2
16	344	31,60	19,80	169,5	22,19	44,14	16	344	31,6	19,8	169,5
16	345	36,60	21,80	135,1	22,19	44,14	16	345	36,6	21,8	135,1
16	346	28,20	17,50	186,9	22,19	44,14	16	346	28,2	17,5	186,9
16	347	33,20	21,60	172,4	22,19	44,14	16	347	33,2	21,6	172,4
16	348	27,80	16,60	178,6	22,19	44,14	16	348	27,8	16,6	178,6
16	349	26,80	18,50	241,0	22,19	44,14	16	349	26,8	18,5	241,0
16	350	29,80	19,60	196,1	22,19	44,14	16	350	29,8	19,6	196,1
16	351	30,00	21,90	246,9	22,19	44,14	16	351	30	21,9	246,9
16	352	33,60	22,80	185,2	22,19	44,14	16	352	33,6	22,8	185,2
16	353	31,50	22,40	219,8	22,19	44,14	16	353	31,5	22,4	219,8
16	354	37,70	25,30	161,3	22,19	44,14	16	354	37,7	25,3	161,3
16	355	32,20	21,40	185,2	22,19	44,14	16	355	32,2	21,4	185,2
16	356	39,10	25,40	146,0	22,19	44,14	16	356	39,1	25,4	146,0
16	357	49,80	31,50	109,3	22,19	44,14					
16	358	34,40	22,30	165,3	22,19	44,14	16	358	34,4	22,3	165,3
16	359	54,80	38,40	122,0	22,19	44,14					
16	360	39,50	25,40	141,8	22,19	44,14	16	360	39,5	25,4	141,8
16	361	39,90	25,80	141,8	22,19	44,14	16	361	39,9	25,8	141,8
16	362	52,20	34,70	114,3	22,19	44,14					
16	363	33,80	21,50	162,6	22,19	44,14	16	363	33,8	21,5	162,6
16	364	36,40	24,40	166,7	22,19	44,14	16	364	36,4	24,4	166,7
16	365	32,20	22,50	206,2	22,19	44,14	16	365	32,2	22,5	206,2
16	366	35,50	22,80	157,5	22,19	44,14	16	366	35,5	22,8	157,5
16	367	29,50	19,20	194,2	22,19	44,14	16	367	29,5	19,2	194,2
16	368	36,30	23,30	153,8	22,19	44,14	16	368	36,3	23,3	153,8
16	369	37,10	26,20	183,5	22,19	44,14	16	369	37,1	26,2	183,5
16	370	30,00	20,00	200,0	22,19	44,14	16	370	30	20	200,0
16	371	30,10	18,50	172,4	22,19	44,14	16	371	30,1	18,5	172,4
16	372	35,50	23,20	162,6	22,19	44,14	16	372	35,5	23,2	162,6
16	373	32,70	21,30	175,4	22,19	44,14	16	373	32,7	21,3	175,4
16	374	34,90	21,90	153,8	22,19	44,14	16	374	34,9	21,9	153,8
16	375	39,10	23,50	128,2	22,19	44,14	16	375	39,1	23,5	128,2
16	376	34,70	19,70	133,3	22,19	44,14	16	376	34,7	19,7	133,3
16	377	28,80	18,90	202,0	22,19	44,14	16	377	28,8	18,9	202,0
16	378	29,40	18,50	183,5	22,19	44,14	16	378	29,4	18,5	183,5
16	379	38,70	26,30	161,3	22,19	44,14	16	379	38,7	26,3	161,3
16	380	31,20	20,40	185,2	22,19	44,14	16	380	31,2	20,4	185,2
17	381	29,50	18,40	180,2	11,45	49,74	17	381	29,5	18,4	180,2
17	382	24,80	18,10	298,5	11,45	49,74	17	382	24,8	18,1	298,5
17	383	31,60	20,00	172,4	11,45	49,74	17	383	31,6	20	172,4

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
17	384	26,50	20,10	312,5	11,45	49,74	17	384	26,5	20,1	312,5
17	385	32,30	22,70	208,3	11,45	49,74	17	385	32,3	22,7	208,3
17	386	34,40	26,10	241,0	11,45	49,74	17	386	34,4	26,1	241,0
17	387	36,40	25,10	177,0	11,45	49,74	17	387	36,4	25,1	177,0
17	388	26,10	20,30	344,8	11,45	49,74	17	388	26,1	20,3	344,8
17	389	34,30	22,20	165,3	11,45	49,74	17	389	34,3	22,2	165,3
17	390	45,60	34,00	172,4	11,45	49,74	17	390	45,6	34	172,4
17	391	36,60	22,40	140,8	11,45	49,74	17	391	36,6	22,4	140,8
17	392	24,30	17,20	281,7	11,45	49,74	17	392	24,3	17,2	281,7
17	393	33,00	21,60	175,4	11,45	49,74	17	393	33	21,6	175,4
17	394	23,70	17,90	344,8	11,45	49,74	17	394	23,7	17,9	344,8
17	395	38,30	25,80	160,0	11,45	49,74	17	395	38,3	25,8	160,0
17	396	28,00	22,40	357,1	11,45	49,74	17	396	28	22,4	357,1
17	397	20,50	13,10	270,3	11,45	49,74	17	397	20,5	13,1	270,3
17	398	26,50	19,50	285,7	11,45	49,74	17	398	26,5	19,5	285,7
17	399	24,90	17,20	259,7	11,45	49,74	17	399	24,9	17,2	259,7
17	400	22,70	15,20	266,7	11,45	49,74	17	400	22,7	15,2	266,7
17	401	36,80	26,30	190,5	11,45	49,74	17	401	36,8	26,3	190,5
17	402	29,90	19,90	200,0	11,45	49,74	17	402	29,9	19,9	200,0
17	403	42,80	31,50	177,0	11,45	49,74	17	403	42,8	31,5	177,0
17	404	28,50	20,60	253,2	11,45	49,74	17	404	28,5	20,6	253,2
17	405	26,90	17,50	212,8	11,45	49,74	17	405	26,9	17,5	212,8
18	406	24,00	17,70	317,5	10,69	43,42	18	406	24	17,7	317,5
18	407	31,00	21,30	206,2	10,69	43,42	18	407	31	21,3	206,2
18	408	22,10	15,40	298,5	10,69	43,42	18	408	22,1	15,4	298,5
18	409	27,10	18,50	232,6	10,69	43,42	18	409	27,1	18,5	232,6
18	410	21,80	14,80	285,7	10,69	43,42	18	410	21,8	14,8	285,7
18	411	22,60	15,30	274,0	10,69	43,42	18	411	22,6	15,3	274,0
18	412	25,70	17,70	250,0	10,69	43,42	18	412	25,7	17,7	250,0
18	413	24,50	16,30	243,9	10,69	43,42	18	413	24,5	16,3	243,9
18	414	24,90	16,90	250,0	10,69	43,42	18	414	24,9	16,9	250,0
18	415	23,70	14,60	219,8	10,69	43,42	18	415	23,7	14,6	219,8
18	416	27,60	18,50	219,8	10,69	43,42	18	416	27,6	18,5	219,8
18	417	28,50	18,60	202,0	10,69	43,42	18	417	28,5	18,6	202,0
18	418	19,80	12,70	281,7	10,69	43,42	18	418	19,8	12,7	281,7
18	419	26,80	17,00	204,1	10,69	43,42	18	419	26,8	17	204,1
18	420	24,20	15,40	227,3	10,69	43,42	18	420	24,2	15,4	227,3
18	421	26,10	16,70	212,8	10,69	43,42	18	421	26,1	16,7	212,8
18	422	23,60	16,80	294,1	10,69	43,42	18	422	23,6	16,8	294,1
18	423	28,60	19,30	215,1	10,69	43,42	18	423	28,6	19,3	215,1
18	424	27,60	19,20	238,1	10,69	43,42	18	424	27,6	19,2	238,1
18	425	35,00	24,50	190,5	10,69	43,42	18	425	35	24,5	190,5
18	426	22,10	15,70	312,5	10,69	43,42	18	426	22,1	15,7	312,5
18	427	37,80	28,30	210,5	10,69	43,42	18	427	37,8	28,3	210,5
18	428	30,80	23,50	274,0	10,69	43,42	18	428	30,8	23,5	274,0
18	429	43,40	32,40	181,8	10,69	43,42	18	429	43,4	32,4	181,8
19	430	39,40	30,10	215,1	34,17	59,06	19	430	39,4	30,1	215,1
19	431	39,60	29,80	204,1	34,17	59,06	19	431	39,6	29,8	204,1
19	432	39,10	28,50	188,7	34,17	59,06	19	432	39,1	28,5	188,7
19	433	42,60	31,50	180,2	34,17	59,06	19	433	42,6	31,5	180,2
19	434	48,50	36,00	160,0	34,17	59,06	19	434	48,5	36	160,0
19	435	42,50	31,20	177,0	34,17	59,06	19	435	42,5	31,2	177,0
19	436	48,50	37,30	178,6	34,17	59,06	19	436	48,5	37,3	178,6
19	437	46,50	34,90	172,4	34,17	59,06	19	437	46,5	34,9	172,4
19	438	49,90	35,90	142,9	34,17	59,06	19	438	49,9	35,9	142,9
19	439	48,60	36,50	165,3	34,17	59,06	19	439	48,6	36,5	165,3
19	440	44,40	32,20	163,9	34,17	59,06	19	440	44,4	32,2	163,9
19	441	47,70	36,30	175,4	34,17	59,06	19	441	47,7	36,3	175,4
19	442	49,10	37,60	173,9	34,17	59,06	19	442	49,1	37,6	173,9
19	443	42,60	33,50	219,8	34,17	59,06	19	443	42,6	33,5	219,8
19	444	50,90	39,20	170,9	34,17	59,06	19	444	50,9	39,2	170,9
19	445	49,50	36,70	156,3	34,17	59,06	19	445	49,5	36,7	156,3
19	446	50,10	37,80	162,6	34,17	59,06	19	446	50,1	37,8	162,6
19	447	48,30	36,10	163,9	34,17	59,06	19	447	48,3	36,1	163,9

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
19	448	46,30	34,20	165,3	34,17	59,06	19	448	46,3	34,2	165,3
19	449	54,00	41,90	165,3	34,17	59,06	19	449	54	41,9	165,3
19	450	44,90	30,90	142,9	34,17	59,06	19	450	44,9	30,9	142,9
19	451	52,80	39,70	152,7	34,17	59,06	19	451	52,8	39,7	152,7
19	452	46,30	32,70	147,1	34,17	59,06	19	452	46,3	32,7	147,1
20	453	36,10	27,90	243,9	26,67	59,93	20	453	36,1	27,9	243,9
20	454	42,70	30,50	163,9	26,67	59,93	20	454	42,7	30,5	163,9
20	455	45,10	34,60	190,5	26,67	59,93	20	455	45,1	34,6	190,5
20	456	48,50	35,00	148,1	26,67	59,93	20	456	48,5	35	148,1
20	457	45,50	36,10	212,8	26,67	59,93	20	457	45,5	36,1	212,8
20	458	50,20	37,10	152,7	26,67	59,93	20	458	50,2	37,1	152,7
20	459	42,10	31,60	190,5	26,67	59,93	20	459	42,1	31,6	190,5
20	460	46,90	33,40	148,1	26,67	59,93	20	460	46,9	33,4	148,1
20	461	38,30	27,30	181,8	26,67	59,93	20	461	38,3	27,3	181,8
20	462	40,10	28,50	172,4	26,67	59,93	20	462	40,1	28,5	172,4
20	463	50,10	38,70	175,4	26,67	59,93	20	463	50,1	38,7	175,4
20	464	34,40	24,20	196,1	26,67	59,93	20	464	34,4	24,2	196,1
20	465	55,10	42,30	156,3	26,67	59,93	20	465	55,1	42,3	156,3
20	466	43,30	31,20	165,3	26,67	59,93	20	466	43,3	31,2	165,3
20	467	41,40	32,50	224,7	26,67	59,93	20	467	41,4	32,5	224,7
20	468	49,00	34,90	141,8	26,67	59,93	20	468	49	34,9	141,8
20	469	43,00	33,20	204,1	26,67	59,93	20	469	43	33,2	204,1
20	470	40,20	30,30	202,0	26,67	59,93	20	470	40,2	30,3	202,0
20	471	48,30	38,00	194,2	26,67	59,93	20	471	48,3	38	194,2
20	472	41,30	30,50	185,2	26,67	59,93	20	472	41,3	30,5	185,2
20	473	45,80	35,80	200,0	26,67	59,93	20	473	45,8	35,8	200,0
20	474	43,40	32,20	178,6	26,67	59,93	20	474	43,4	32,2	178,6
20	475	46,70	35,20	173,9	26,67	59,93	20	475	46,7	35,2	173,9
20	476	40,60	29,90	186,9	26,67	59,93	20	476	40,6	29,9	186,9
20	477	42,00	31,80	196,1	26,67	59,93	20	477	42	31,8	196,1
20	478	45,40	31,40	142,9	26,67	59,93	20	478	45,4	31,4	142,9
20	479	33,80	24,80	222,2	26,67	59,93	20	479	33,8	24,8	222,2
20	480	47,30	33,80	148,1	26,67	59,93	20	480	47,3	33,8	148,1
20	481	29,20	21,50	259,7	26,67	59,93	20	481	29,2	21,5	259,7
21	482	48,90	37,30	172,4	12,76	52,04	21	482	48,9	37,3	172,4
21	483	23,40	16,10	274,0	12,76	52,04	21	483	23,4	16,1	274,0
21	484	31,30	22,90	238,1	12,76	52,04	21	484	31,3	22,9	238,1
21	485	28,00	21,10	289,9	12,76	52,04	21	485	28	21,1	289,9
21	486	39,80	28,00	169,5	12,76	52,04	21	486	39,8	28	169,5
21	487	44,60	34,90	206,2	12,76	52,04	21	487	44,6	34,9	206,2
21	488	38,60	29,30	215,1	12,76	52,04	21	488	38,6	29,3	215,1
21	489	38,60	29,30	215,1	12,76	52,04	21	489	38,6	29,3	215,1
21	490	33,40	25,10	241,0	12,76	52,04	21	490	33,4	25,1	241,0
21	491	21,60	14,70	289,9	12,76	52,04	21	491	21,6	14,7	289,9
21	492	21,60	14,70	289,9	12,76	52,04	21	492	21,6	14,7	289,9
21	493	26,70	20,10	303,0	12,76	52,04	21	493	26,7	20,1	303,0
21	494	36,50	25,50	181,8	12,76	52,04	21	494	36,5	25,5	181,8
21	495	37,40	28,20	217,4	12,76	52,04	21	495	37,4	28,2	217,4
21	496	29,50	21,80	259,7	12,76	52,04	21	496	29,5	21,8	259,7
21	497	24,80	17,40	270,3	12,76	52,04	21	497	24,8	17,4	270,3
21	498	28,70	21,60	281,7	12,76	52,04	21	498	28,7	21,6	281,7
21	499	29,80	21,50	241,0	12,76	52,04	21	499	29,8	21,5	241,0
22	500	25,00	17,40	263,2	18,41	53,20	22	500	25	17,4	263,2
22	501	43,40	31,30	165,3	18,41	53,20	22	501	43,4	31,3	165,3
22	502	31,30	21,30	200,0	18,41	53,20	22	502	31,3	21,3	200,0
22	503	41,30	31,70	208,3	18,41	53,20	22	503	41,3	31,7	208,3
22	504	40,00	28,30	170,9	18,41	53,20	22	504	40	28,3	170,9
22	505	34,90	26,90	250,0	18,41	53,20	22	505	34,9	26,9	250,0
22	506	28,40	19,60	227,3	18,41	53,20	22	506	28,4	19,6	227,3
22	507	43,30	32,80	190,5	18,41	53,20	22	507	43,3	32,8	190,5
22	508	31,80	21,90	202,0	18,41	53,20	22	508	31,8	21,9	202,0
22	509	35,10	27,00	246,9	18,41	53,20	22	509	35,1	27	246,9
22	510	49,00	35,60	149,3	18,41	53,20	22	510	49	35,6	149,3
22	511	40,60	30,90	206,2	18,41	53,20	22	511	40,6	30,9	206,2

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
22	512	30,60	22,20	238,1	18,41	53,20	22	512	30,6	22,2	238,1
22	513	41,20	30,10	180,2	18,41	53,20	22	513	41,2	30,1	180,2
22	514	37,90	28,10	204,1	18,41	53,20	22	514	37,9	28,1	204,1
22	515	41,50	31,70	204,1	18,41	53,20	22	515	41,5	31,7	204,1
22	516	40,60	30,50	198,0	18,41	53,20	22	516	40,6	30,5	198,0
22	517	29,20	20,70	235,3	18,41	53,20	22	517	29,2	20,7	235,3
22	518	39,00	29,30	206,2	18,41	53,20	22	518	39	29,3	206,2
22	519	28,40	21,50	289,9	18,41	53,20	22	519	28,4	21,5	289,9
22	520	33,90	24,40	210,5	18,41	53,20	22	520	33,9	24,4	210,5
22	521	31,90	22,70	217,4	18,41	53,20	22	521	31,9	22,7	217,4
22	522	35,80	26,00	204,1	18,41	53,20	22	522	35,8	26	204,1
22	523	36,20	25,90	194,2	18,41	53,20	22	523	36,2	25,9	194,2
22	524	35,80	25,90	202,0	18,41	53,20	22	524	35,8	25,9	202,0
22	525	29,30	20,90	238,1	18,41	53,20	22	525	29,3	20,9	238,1
22	526	31,30	22,80	235,3	18,41	53,20	22	526	31,3	22,8	235,3
23	527	24,30	18,50	344,8	22,51	47,26	23	527	24,3	18,5	344,8
23	528	36,50	25,80	186,9	22,51	47,26	23	528	36,5	25,8	186,9
23	529	44,10	31,60	160,0	22,51	47,26	23	529	44,1	31,6	160,0
23	530	28,50	21,40	281,7	22,51	47,26	23	530	28,5	21,4	281,7
23	531	36,00	26,30	206,2	22,51	47,26	23	531	36	26,3	206,2
23	532	38,50	27,40	180,2	22,51	47,26	23	532	38,5	27,4	180,2
23	533	35,60	25,90	206,2	22,51	47,26	23	533	35,6	25,9	206,2
23	534	41,00	30,00	181,8	22,51	47,26	23	534	41	30	181,8
23	535	39,40	29,10	194,2	22,51	47,26	23	535	39,4	29,1	194,2
23	536	33,10	23,40	206,2	22,51	47,26	23	536	33,1	23,4	206,2
23	537	51,10	37,90	151,5	22,51	47,26					
23	538	38,10	27,30	185,2	22,51	47,26	23	538	38,1	27,3	185,2
23	539	32,00	23,30	229,9	22,51	47,26	23	539	32	23,3	229,9
23	540	34,10	25,30	227,3	22,51	47,26	23	540	34,1	25,3	227,3
23	541	34,90	25,10	204,1	22,51	47,26	23	541	34,9	25,1	204,1
23	542	33,50	23,60	202,0	22,51	47,26	23	542	33,5	23,6	202,0
23	543	33,20	24,40	227,3	22,51	47,26	23	543	33,2	24,4	227,3
23	544	32,60	24,10	235,3	22,51	47,26	23	544	32,6	24,1	235,3
23	545	31,60	23,30	241,0	22,51	47,26	23	545	31,6	23,3	241,0
23	546	35,40	26,20	217,4	22,51	47,26	23	546	35,4	26,2	217,4
23	547	40,40	30,90	210,5	22,51	47,26	23	547	40,4	30,9	210,5
23	548	33,30	24,70	232,6	22,51	47,26	23	548	33,3	24,7	232,6
23	549	35,20	27,10	246,9	22,51	47,26	23	549	35,2	27,1	246,9
23	550	32,30	24,80	266,7	22,51	47,26	23	550	32,3	24,8	266,7
23	551	31,90	23,80	246,9	22,51	47,26	23	551	31,9	23,8	246,9
23	552	36,70	27,20	210,5	22,51	47,26	23	552	36,7	27,2	210,5
24	553	31,10	22,80	241,0	19,07	68,49	24	553	31,1	22,8	241,0
24	554	44,70	30,60	141,8	19,07	68,49	24	554	44,7	30,6	141,8
24	555	52,90	33,00	100,5	19,07	68,49	24	555	52,9	33	100,5
24	556	42,90	30,00	155,0	19,07	68,49	24	556	42,9	30	155,0
24	557	30,20	21,20	222,2	19,07	68,49	24	557	30,2	21,2	222,2
24	558	45,80	31,50	139,9	19,07	68,49	24	558	45,8	31,5	139,9
24	559	37,20	27,40	204,1	19,07	68,49	24	559	37,2	27,4	204,1
24	560	40,80	29,20	172,4	19,07	68,49	24	560	40,8	29,2	172,4
24	561	49,40	35,30	141,8	19,07	68,49	24	561	49,4	35,3	141,8
24	562	62,80	37,90	80,3	19,07	68,49	24	562	62,8	37,9	80,3
25	563	36,10	27,20	224,7	25,43	48,94	25	563	36,1	27,2	224,7
25	564	32,80	21,90	183,5	25,43	48,94	25	564	32,8	21,9	183,5
25	565	40,80	30,80	200,0	25,43	48,94	25	565	40,8	30,8	200,0
25	566	36,80	26,00	185,2	25,43	48,94	25	566	36,8	26	185,2
25	567	33,60	25,20	238,1	25,43	48,94	25	567	33,6	25,2	238,1
25	568	35,40	25,40	200,0	25,43	48,94	25	568	35,4	25,4	200,0
25	569	32,20	23,90	241,0	25,43	48,94	25	569	32,2	23,9	241,0
25	570	39,10	29,30	204,1	25,43	48,94	25	570	39,1	29,3	204,1
25	571	30,60	20,70	202,0	25,43	48,94	25	571	30,6	20,7	202,0
25	572	31,70	22,80	224,7	25,43	48,94	25	572	31,7	22,8	224,7
25	573	36,90	24,20	157,5	25,43	48,94	25	573	36,9	24,2	157,5
25	574	39,80	29,50	194,2	25,43	48,94	25	574	39,8	29,5	194,2
25	575	40,00	26,30	146,0	25,43	48,94	25	575	40	26,3	146,0

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
25	576	39,80	29,30	190,5	25,43	48,94	25	576	39,8	29,3	190,5
25	577	44,00	30,20	144,9	25,43	48,94	25	577	44	30,2	144,9
25	578	41,80	29,50	162,6	25,43	48,94	25	578	41,8	29,5	162,6
25	579	32,20	22,40	204,1	25,43	48,94	25	579	32,2	22,4	204,1
25	580	42,70	30,50	163,9	25,43	48,94	25	580	42,7	30,5	163,9
25	581	36,40	26,40	200,0	25,43	48,94	25	581	36,4	26,4	200,0
25	582	37,90	28,10	204,1	25,43	48,94	25	582	37,9	28,1	204,1
25	583	40,30	25,30	133,3	25,43	48,94	25	583	40,3	25,3	133,3
26	584	42,80	31,90	183,5	5,64	67,15	26	584	42,8	31,9	183,5
26	585	23,40	15,50	253,2	5,64	67,15	26	585	23,4	15,5	253,2
26	586	43,40	30,30	152,7	5,64	67,15	26	586	43,4	30,3	152,7
26	587	27,10	18,60	235,3	5,64	67,15	26	587	27,1	18,6	235,3
26	588	47,60	33,60	142,9	5,64	67,15	26	588	47,6	33,6	142,9
26	589	20,90	15,10	344,8	5,64	67,15	26	589	20,9	15,1	344,8
26	590	54,30	33,60	96,6	5,64	67,15	26	590	54,3	33,6	96,6
26	591	24,50	16,60	253,2	5,64	67,15	26	591	24,5	16,6	253,2
26	592	52,50	39,40	152,7	5,64	67,15	26	592	52,5	39,4	152,7
26	593	27,40	18,10	215,1	5,64	67,15	26	593	27,4	18,1	215,1
26	594	36,40	28,30	246,9	5,64	67,15	26	594	36,4	28,3	246,9
27	595	28,00	19,60	238,1	19,42	44,54	27	595	28	19,6	238,1
27	596	36,20	25,10	180,2	19,42	44,54	27	596	36,2	25,1	180,2
27	597	24,70	17,10	263,2	19,42	44,54	27	597	24,7	17,1	263,2
27	598	35,00	25,80	217,4	19,42	44,54	27	598	35	25,8	217,4
27	599	29,60	20,50	219,8	19,42	44,54	27	599	29,6	20,5	219,8
27	600	41,10	30,80	194,2	19,42	44,54	27	600	41,1	30,8	194,2
27	601	29,00	19,00	200,0	19,42	44,54	27	601	29	19	200,0
27	602	27,80	20,00	256,4	19,42	44,54	27	602	27,8	20	256,4
27	603	32,40	20,70	170,9	19,42	44,54	27	603	32,4	20,7	170,9
27	604	36,00	24,90	180,2	19,42	44,54	27	604	36	24,9	180,2
28	605	34,20	24,20	200,0	26,46	38,44	28	605	34,2	24,2	200,0
28	606	35,20	26,00	217,4	26,46	38,44	28	606	35,2	26	217,4
28	607	30,70	20,10	188,7	26,46	38,44	28	607	30,7	20,1	188,7
28	608	31,90	23,30	232,6	26,46	38,44	28	608	31,9	23,3	232,6
28	609	28,10	17,30	185,2	26,46	38,44	28	609	28,1	17,3	185,2
28	610	32,10	22,50	208,3	26,46	38,44	28	610	32,1	22,5	208,3
28	611	31,90	21,70	196,1	26,46	38,44	28	611	31,9	21,7	196,1
28	612	34,40	24,00	192,3	26,46	38,44	28	612	34,4	24	192,3
28	613	30,40	20,30	198,0	26,46	38,44	28	613	30,4	20,3	198,0
28	614	32,70	22,90	204,1	26,46	38,44	28	614	32,7	22,9	204,1
28	615	35,00	23,80	178,6	26,46	38,44	28	615	35	23,8	178,6
28	616	31,30	21,80	210,5	26,46	38,44	28	616	31,3	21,8	210,5
28	617	30,70	20,80	202,0	26,46	38,44	28	617	30,7	20,8	202,0
28	618	30,90	21,20	206,2	26,46	38,44	28	618	30,9	21,2	206,2
28	619	31,70	21,00	186,9	26,46	38,44	28	619	31,7	21	186,9
28	620	38,00	27,60	192,3	26,46	38,44	28	620	38	27,6	192,3
29	621	28,20	18,70	210,5	20,81	43,98	29	621	28,2	18,7	210,5
29	622	34,00	23,40	188,7	20,81	43,98	29	622	34	23,4	188,7
29	623	35,50	23,50	166,7	20,81	43,98	29	623	35,5	23,5	166,7
29	624	46,70	32,10	137,0	20,81	43,98					
29	625	29,40	20,00	212,8	20,81	43,98	29	625	29,4	20	212,8
29	626	34,30	23,10	178,6	20,81	43,98	29	626	34,3	23,1	178,6
29	627	33,80	23,30	190,5	20,81	43,98	29	627	33,8	23,3	190,5
29	628	28,70	20,60	246,9	20,81	43,98	29	628	28,7	20,6	246,9
29	629	27,50	18,50	222,2	20,81	43,98	29	629	27,5	18,5	222,2
29	630	39,80	27,60	163,9	20,81	43,98	29	630	39,8	27,6	163,9
29	631	26,00	16,00	200,0	20,81	43,98	29	631	26	16	200,0
29	632	30,20	20,50	206,2	20,81	43,98	29	632	30,2	20,5	206,2
29	633	31,30	21,20	198,0	20,81	43,98	29	633	31,3	21,2	198,0
29	634	32,20	22,90	215,1	20,81	43,98	29	634	32,2	22,9	215,1
29	635	33,80	21,20	158,7	20,81	43,98	29	635	33,8	21,2	158,7
29	636	39,90	28,40	173,9	20,81	43,98	29	636	39,9	28,4	173,9
29	637	29,30	19,70	208,3	20,81	43,98	29	637	29,3	19,7	208,3
29	638	37,60	25,70	168,1	20,81	43,98	29	638	37,6	25,7	168,1
29	639	30,90	21,10	204,1	20,81	43,98	29	639	30,9	21,1	204,1

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
29	640	37,40	26,80	188,7	20,81	43,98	29	640	37,4	26,8	188,7
29	641	31,20	21,60	208,3	20,81	43,98	29	641	31,2	21,6	208,3
29	642	36,10	25,40	186,9	20,81	43,98	29	642	36,1	25,4	186,9
29	643	26,20	17,80	238,1	20,81	43,98	29	643	26,2	17,8	238,1
29	644	32,40	23,20	217,4	20,81	43,98	29	644	32,4	23,2	217,4
29	645	30,00	19,20	185,2	20,81	43,98	29	645	30	19,2	185,2
29	646	37,20	25,40	169,5	20,81	43,98	29	646	37,2	25,4	169,5
29	647	31,70	22,30	212,8	20,81	43,98	29	647	31,7	22,3	212,8
29	648	33,80	22,10	170,9	20,81	43,98	29	648	33,8	22,1	170,9
29	649	27,60	18,90	229,9	20,81	43,98	29	649	27,6	18,9	229,9
29	650	35,90	23,70	163,9	20,81	43,98	29	650	35,9	23,7	163,9
29	651	29,90	18,80	180,2	20,81	43,98	29	651	29,9	18,8	180,2
30	652	33,40	21,60	169,5	26,94	52,88	30	652	33,4	21,6	169,5
30	653	51,10	33,80	115,6	26,94	52,88	30	653	51,1	33,8	115,6
30	654	37,30	26,00	177,0	26,94	52,88	30	654	37,3	26	177,0
30	655	42,50	27,30	131,6	26,94	52,88	30	655	42,5	27,3	131,6
30	656	44,70	29,80	134,2	26,94	52,88	30	656	44,7	29,8	134,2
30	657	41,90	26,90	133,3	26,94	52,88	30	657	41,9	26,9	133,3
30	658	36,70	23,20	148,1	26,94	52,88	30	658	36,7	23,2	148,1
30	659	42,80	30,00	156,3	26,94	52,88	30	659	42,8	30	156,3
30	660	37,00	23,80	151,5	26,94	52,88	30	660	37	23,8	151,5
30	661	35,50	23,30	163,9	26,94	52,88	30	661	35,5	23,3	163,9
30	662	36,10	22,40	146,0	26,94	52,88	30	662	36,1	22,4	146,0
31	663	26,80	16,50	194,2	31,94	62,10					
31	664	35,80	21,50	139,9	31,94	62,10	31	664	35,8	21,5	139,9
31	665	43,00	27,60	129,9	31,94	62,10	31	665	43	27,6	129,9
31	666	35,80	20,80	133,3	31,94	62,10	31	666	35,8	20,8	133,3
31	667	49,80	32,20	113,6	31,94	62,10	31	667	49,8	32,2	113,6
31	668	41,80	27,00	135,1	31,94	62,10	31	668	41,8	27	135,1
31	669	54,00	36,90	117,0	31,94	62,10	31	669	54	36,9	117,0
31	670	56,30	37,20	104,7	31,94	62,10	31	670	56,3	37,2	104,7
31	671	51,40	33,20	109,9	31,94	62,10	31	671	51,4	33,2	109,9
31	672	51,40	34,00	114,9	31,94	62,10	31	672	51,4	34	114,9
31	673	50,30	32,50	112,4	31,94	62,10	31	673	50,3	32,5	112,4
31	674	44,00	28,70	130,7	31,94	62,10	31	674	44	28,7	130,7
31	675	48,50	32,20	122,7	31,94	62,10	31	675	48,5	32,2	122,7
31	676	45,50	30,40	132,5	31,94	62,10	31	676	45,5	30,4	132,5
31	677	52,90	36,20	119,8	31,94	62,10	31	677	52,9	36,2	119,8
31	678	43,90	30,90	153,8	31,94	62,10	31	678	43,9	30,9	153,8
31	679	53,50	36,80	119,8	31,94	62,10	31	679	53,5	36,8	119,8
31	680	47,90	34,00	143,9	31,94	62,10	31	680	47,9	34	143,9
31	681	45,60	32,90	157,5	31,94	62,10	31	681	45,6	32,9	157,5
31	682	47,80	33,00	135,1	31,94	62,10	31	682	47,8	33	135,1
31	683	43,40	30,30	152,7	31,94	62,10	31	683	43,4	30,3	152,7
31	684	43,60	31,40	163,9	31,94	62,10	31	684	43,6	31,4	163,9
31	685	41,30	29,20	165,3	31,94	62,10	31	685	41,3	29,2	165,3
31	686	42,10	29,30	156,3	31,94	62,10	31	686	42,1	29,3	156,3
31	687	45,90	32,10	144,9	31,94	62,10	31	687	45,9	32,1	144,9
31	688	48,30	34,10	140,8	31,94	62,10	31	688	48,3	34,1	140,8
31	689	48,10	35,60	160,0	31,94	62,10	31	689	48,1	35,6	160,0
31	690	45,80	32,30	148,1	31,94	62,10	31	690	45,8	32,3	148,1
31	691	50,80	36,00	135,1	31,94	62,10	31	691	50,8	36	135,1
31	692	49,00	34,40	137,0	31,94	62,10	31	692	49	34,4	137,0
31	693	53,10	37,30	126,6	31,94	62,10	31	693	53,1	37,3	126,6
32	694	47,60	34,00	147,1	23,25	84,71	32	694	47,6	34	147,1
32	695	74,60	51,60	87,0	23,25	84,71	32	695	74,6	51,6	87,0
32	696	42,70	28,90	144,9	23,25	84,71	32	696	42,7	28,9	144,9
32	697	56,20	38,80	114,9	23,25	84,71	32	697	56,2	38,8	114,9
32	698	51,10	37,70	149,3	23,25	84,71	32	698	51,1	37,7	149,3
32	699	54,90	39,50	129,9	23,25	84,71	32	699	54,9	39,5	129,9
32	700	59,00	42,10	118,3	23,25	84,71	32	700	59	42,1	118,3
32	701	54,90	37,10	112,4	23,25	84,71	32	701	54,9	37,1	112,4
32	702	48,00	33,70	139,9	23,25	84,71	32	702	48	33,7	139,9
32	703	69,00	42,00	74,1	23,25	84,71	32	703	69	42	74,1

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
32	704	39,20	26,60	158,7	23,25	84,71	32	704	39,2	26,6	158,7
32	705	37,00	25,90	180,2	23,25	84,71	32	705	37	25,9	180,2
32	706	50,10	35,50	137,0	23,25	84,71	32	706	50,1	35,5	137,0
32	707	57,80	37,60	99,0	23,25	84,71	32	707	57,8	37,6	99,0
32	708	43,70	29,90	144,9	23,25	84,71	32	708	43,7	29,9	144,9
32	709	57,30	39,90	114,9	23,25	84,71	32	709	57,3	39,9	114,9
32	710	50,70	36,30	138,9	23,25	84,71	32	710	50,7	36,3	138,9
32	711	56,60	38,20	108,7	23,25	84,71	32	711	56,6	38,2	108,7
32	712	53,20	37,50	127,4	23,25	84,71	32	712	53,2	37,5	127,4
32	713	54,70	36,60	110,5	23,25	84,71	32	713	54,7	36,6	110,5
32	714	61,30	43,30	111,1	23,25	84,71	32	714	61,3	43,3	111,1
32	715	60,30	42,90	114,9	23,25	84,71	32	715	60,3	42,9	114,9
32	716	73,90	50,70	86,2	23,25	84,71	32	716	73,9	50,7	86,2
32	717	47,30	34,40	155,0	23,25	84,71	32	717	47,3	34,4	155,0
32	718	61,90	42,40	102,6	23,25	84,71	32	718	61,9	42,4	102,6
32	719	43,70	31,30	161,3	23,25	84,71	32	719	43,7	31,3	161,3
32	720	35,70	25,70	200,0	23,25	84,71	32	720	35,7	25,7	200,0
32	721	69,10	46,00	86,6	23,25	84,71	32	721	69,1	46	86,6
33	722	42,50	29,60	155,0	27,61	69,30	33	722	42,5	29,6	155,0
33	723	38,60	27,60	181,8	27,61	69,30	33	723	38,6	27,6	181,8
33	724	45,50	32,40	152,7	27,61	69,30	33	724	45,5	32,4	152,7
33	725	49,10	33,70	129,9	27,61	69,30	33	725	49,1	33,7	129,9
33	726	41,70	29,30	161,3	27,61	69,30	33	726	41,7	29,3	161,3
33	727	33,40	22,90	190,5	27,61	69,30	33	727	33,4	22,9	190,5
33	728	44,40	31,80	158,7	27,61	69,30	33	728	44,4	31,8	158,7
33	729	46,10	31,30	135,1	27,61	69,30	33	729	46,1	31,3	135,1
33	730	57,30	38,40	105,8	27,61	69,30	33	730	57,3	38,4	105,8
33	731	55,30	38,00	115,6	27,61	69,30	33	731	55,3	38	115,6
33	732	54,80	39,70	132,5	27,61	69,30	33	732	54,8	39,7	132,5
33	733	52,20	35,30	118,3	27,61	69,30	33	733	52,2	35,3	118,3
33	734	47,00	32,80	140,8	27,61	69,30	33	734	47	32,8	140,8
33	735	62,80	42,30	97,6	27,61	69,30	33	735	62,8	42,3	97,6
33	736	58,10	37,60	97,6	27,61	69,30	33	736	58,1	37,6	97,6
33	737	51,20	34,30	118,3	27,61	69,30	33	737	51,2	34,3	118,3
33	738	50,20	32,40	112,4	27,61	69,30	33	738	50,2	32,4	112,4
33	739	40,40	28,60	169,5	27,61	69,30	33	739	40,4	28,6	169,5
33	740	50,60	33,10	114,3	27,61	69,30	33	740	50,6	33,1	114,3
33	741	50,70	35,10	128,2	27,61	69,30	33	741	50,7	35,1	128,2
33	742	49,10	32,30	119,0	27,61	69,30	33	742	49,1	32,3	119,0
33	743	45,00	31,30	146,0	27,61	69,30	33	743	45	31,3	146,0
34	744	45,10	30,50	137,0	24,83	97,01	34	744	45,1	30,5	137,0
34	745	58,50	42,00	121,2	24,83	97,01	34	745	58,5	42	121,2
34	746	42,90	30,50	161,3	24,83	97,01	34	746	42,9	30,5	161,3
34	747	74,90	51,60	85,8	24,83	97,01	34	747	74,9	51,6	85,8
34	748	47,70	35,50	163,9	24,83	97,01	34	748	47,7	35,5	163,9
34	749	71,20	48,60	88,5	24,83	97,01	34	749	71,2	48,6	88,5
34	750	93,30	56,00	53,6	24,83	97,01	34	750	93,3	56	53,6
34	751	70,60	46,60	83,3	24,83	97,01	34	751	70,6	46,6	83,3
34	752	54,30	37,80	121,2	24,83	97,01	34	752	54,3	37,8	121,2
34	753	55,30	41,00	139,9	24,83	97,01	34	753	55,3	41	139,9
34	754	56,70	40,10	120,5	24,83	97,01	34	754	56,7	40,1	120,5
34	755	60,50	43,60	118,3	24,83	97,01	34	755	60,5	43,6	118,3
35	756	75,30	51,10	82,6	12,38	56,31					
35	757	51,20	36,40	135,1	12,38	56,31	35	757	51,2	36,4	135,1
35	758	42,60	31,50	180,2	12,38	56,31	35	758	42,6	31,5	180,2
35	759	33,10	21,00	165,3	12,38	56,31	35	759	33,1	21	165,3
35	760	29,60	21,00	232,6	12,38	56,31	35	760	29,6	21	232,6
35	761	32,70	21,00	170,9	12,38	56,31	35	761	32,7	21	170,9
35	762	40,20	28,10	165,3	12,38	56,31	35	762	40,2	28,1	165,3
35	763	25,40	16,80	232,6	12,38	56,31	35	763	25,4	16,8	232,6
35	764	49,40	34,90	137,9	12,38	56,31	35	764	49,4	34,9	137,9
35	765	39,00	25,10	143,9	12,38	56,31	35	765	39	25,1	143,9
35	766	22,90	15,60	274,0	12,38	56,31	35	766	22,9	15,6	274,0
35	767	33,80	20,60	151,5	12,38	56,31	35	767	33,8	20,6	151,5

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 16,40 km
 TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
35	768	33,40	21,40	166,7	12,38	56,31	35	768	33,4	21,4	166,7
35	769	42,80	26,80	125,0	12,38	56,31	35	769	42,8	26,8	125,0
35	770	22,70	13,80	224,7	12,38	56,31	35	770	22,7	13,8	224,7
35	771	37,30	23,00	139,9	12,38	56,31	35	771	37,3	23	139,9
35	772	21,00	13,10	253,2	12,38	56,31	35	772	21	13,1	253,2
35	773	33,40	21,10	162,6	12,38	56,31	35	773	33,4	21,1	162,6
35	774	27,70	17,70	200,0	12,38	56,31	35	774	27,7	17,7	200,0
36	775	43,50	27,30	123,5	25,08	45,35	36	775	43,5	27,3	123,5
36	776	37,40	23,30	141,8	25,08	45,35	36	776	37,4	23,3	141,8
36	777	39,50	24,10	129,9	25,08	45,35	36	777	39,5	24,1	129,9
36	778	36,90	23,70	151,5	25,08	45,35	36	778	36,9	23,7	151,5
36	779	37,50	22,40	132,5	25,08	45,35	36	779	37,5	22,4	132,5
36	780	35,00	23,70	177,0	25,08	45,35	36	780	35	23,7	177,0
36	781	33,20	19,50	146,0	25,08	45,35	36	781	33,2	19,5	146,0
36	782	34,20	22,30	168,1	25,08	45,35	36	782	34,2	22,3	168,1
36	783	33,10	21,10	166,7	25,08	45,35	36	783	33,1	21,1	166,7
36	784	30,80	19,90	183,5	25,08	45,35	36	784	30,8	19,9	183,5
36	785	33,20	20,30	155,0	25,08	45,35	36	785	33,2	20,3	155,0
36	786	28,30	18,80	210,5	25,08	45,35	36	786	28,3	18,8	210,5
37	787	35,40	21,20	140,8	16,14	61,43	37	787	35,4	21,2	140,8
37	788	27,50	19,50	250,0	16,14	61,43	37	788	27,5	19,5	250,0
37	789	74,90	46,90	71,4	16,14	61,43					
37	790	26,80	17,60	217,4	16,14	61,43	37	790	26,8	17,6	217,4
37	791	46,80	30,10	119,8	16,14	61,43	37	791	46,8	30,1	119,8
37	792	30,60	20,00	188,7	16,14	61,43	37	792	30,6	20	188,7
37	793	49,70	30,90	106,4	16,14	61,43	37	793	49,7	30,9	106,4
37	794	49,90	34,70	131,6	16,14	61,43	37	794	49,9	34,7	131,6
37	795	43,80	28,20	128,2	16,14	61,43	37	795	43,8	28,2	128,2
37	796	36,80	24,90	168,1	16,14	61,43	37	796	36,8	24,9	168,1
37	797	58,20	33,10	79,7	16,14	61,43	37	797	58,2	33,1	79,7
37	798	39,60	25,50	141,8	16,14	61,43	37	798	39,6	25,5	141,8
37	799	28,40	17,20	178,6	16,14	61,43	37	799	28,4	17,2	178,6
37	800	42,30	27,90	138,9	16,14	61,43	37	800	42,3	27,9	138,9
37	801	36,20	21,30	134,2	16,14	61,43	37	801	36,2	21,3	134,2
37	802	34,80	22,50	162,6	16,14	61,43	37	802	34,8	22,5	162,6
37	803	33,80	19,30	137,9	16,14	61,43	37	803	33,8	19,3	137,9
38	804	26,00	16,40	208,3	17,79	55,42	38	804	26	16,4	208,3
38	805	36,10	20,70	129,9	17,79	55,42	38	805	36,1	20,7	129,9
38	806	29,50	19,70	204,1	17,79	55,42	38	806	29,5	19,7	204,1
38	807	36,50	20,20	122,7	17,79	55,42	38	807	36,5	20,2	122,7
38	808	28,20	17,50	186,9	17,79	55,42	38	808	28,2	17,5	186,9
38	809	43,00	24,40	107,5	17,79	55,42	38	809	43	24,4	107,5
38	810	31,50	21,30	196,1	17,79	55,42	38	810	31,5	21,3	196,1
38	811	36,10	20,30	126,6	17,79	55,42	38	811	36,1	20,3	126,6
38	812	29,40	19,10	194,2	17,79	55,42	38	812	29,4	19,1	194,2
38	813	46,60	27,20	103,1	17,79	55,42	38	813	46,6	27,2	103,1
38	814	32,20	20,50	170,9	17,79	55,42	38	814	32,2	20,5	170,9
38	815	46,20	26,10	99,5	17,79	55,42	38	815	46,2	26,1	99,5
38	816	38,70	26,70	166,7	17,79	55,42	38	816	38,7	26,7	166,7
38	817	37,10	21,20	125,8	17,79	55,42	38	817	37,1	21,2	125,8
38	818	35,30	23,90	175,4	17,79	55,42	38	818	35,3	23,9	175,4
38	819	65,40	30,30	57,0	17,79	55,42					
38	820	53,30	25,20	71,2	17,79	55,42	38	820	53,3	25,2	71,2

DETERMINAÇÃO DAS DEFLEXÕES CARACTERÍSTICAS

RODOVIA: DF-180

TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla)

SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

EXTENSÃO: 16,40 km

PISTA: Simples

Nº SH	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	DEFLEXÃO MÉDIA	DESVIO PADRÃO	NUMERO DE ESTACAS (n)	z	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA (FWD)	DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA (VIGA BENKELMAN)	RAIO DE CURVATURA MÉDIO
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL										
1	0	12	10,20	10,44	240	50,28	14,35	12	2,5	14,40	86,15	64,62	78,92	139,17
2	12	22	10,44	10,64	200	37,34	5,68	10	2,5	23,13	51,55	43,02	63,01	151,62
3	22	33	10,64	10,86	220	43,15	8,44	11	2,5	22,06	64,25	51,59	70,13	139,89
4	33	94	10,86	12,08	1.220	34,38	5,11	61	3	19,04	49,72	39,50	59,60	192,13
5	94	104	12,08	12,28	200	38,50	7,29	10	2,5	20,26	56,74	45,79	65,47	170,93
6	104	131	12,28	12,82	540	35,20	6,96	27	3	14,32	56,07	42,15	62,20	185,68
7	131	144	12,82	13,08	260	28,22	8,48	13	2,5	7,01	49,42	36,70	56,60	223,30
8	144	159	13,08	13,38	300	28,77	4,14	15	2,5	18,43	39,12	32,91	52,01	206,56
9	159	181	13,38	13,82	440	32,44	7,31	22	3	10,50	54,38	39,75	59,85	184,29
10	181	208	13,82	14,36	540	26,37	4,39	27	3	13,21	39,53	30,76	49,03	200,60
11	208	236	14,36	14,92	560	43,25	11,31	28	3	9,33	77,17	54,56	72,31	134,75
12	236	276	14,92	15,72	800	31,97	7,65	40	3	9,03	54,90	39,61	59,71	200,51
13	276	307	15,72	16,34	620	31,15	7,78	31	3	7,80	54,50	38,94	59,02	194,79
14	307	325	16,34	16,70	360	34,63	7,45	18	2,5	16,00	53,25	42,08	62,13	196,38
15	325	340	16,70	17,00	300	43,09	3,82	15	2,5	33,54	52,63	46,90	66,41	136,33
16	340	381	17,00	17,82	820	33,16	3,66	38	3	22,19	44,14	36,82	56,74	175,36
17	381	406	17,82	18,32	500	30,60	6,38	25	3	11,45	49,74	36,98	56,91	233,93
18	406	430	18,32	18,80	480	27,05	5,45	24	3	10,69	43,42	32,51	51,48	243,43
19	430	453	18,80	19,26	460	46,61	4,15	23	3	34,17	59,06	50,76	69,50	171,48
20	453	482	19,26	19,84	580	43,30	5,54	29	3	26,67	59,93	48,85	68,00	184,77
21	482	500	19,84	20,20	360	32,40	7,86	18	2,5	12,76	52,04	40,26	60,36	241,98
22	500	527	20,20	20,74	540	35,80	5,80	27	3	18,41	53,20	41,60	61,68	212,49
23	527	553	20,74	21,26	520	34,89	4,12	25	3	22,51	47,26	39,01	59,10	221,27
24	553	563	21,26	21,46	200	43,78	9,89	10	2,5	19,07	68,49	53,67	71,67	159,91
25	563	584	21,46	21,88	420	37,19	3,92	21	3	25,43	48,94	41,10	61,20	190,68
26	584	595	21,88	22,10	220	36,39	12,30	11	2,5	5,64	67,15	48,69	67,88	206,97
27	595	605	22,10	22,30	200	31,98	5,03	10	2,5	19,42	44,54	37,01	56,95	212,03
28	605	621	22,30	22,62	320	32,45	2,40	16	2,5	26,46	38,44	34,85	54,45	199,95
29	621	652	22,62	23,24	620	32,39	3,86	30	3	20,81	43,98	36,25	56,10	195,50
30	652	663	23,24	23,46	220	39,91	5,19	11	2,5	26,94	52,88	45,10	64,87	147,91
31	663	694	23,46	24,08	620	47,02	5,03	30	3	31,94	62,10	52,05	70,47	135,24
32	694	722	24,08	24,64	560	53,98	10,24	28	3	23,25	84,71	64,22	78,68	126,99
33	722	744	24,64	25,08	440	48,45	6,95	22	3	27,61	69,30	55,40	72,91	135,50
34	744	756	25,08	25,32	240	60,92	14,44	12	2,5	24,83	97,01	75,35	84,99	116,22
35	756	775	25,32	25,70	380	34,34	8,79	18	2,5	12,38	56,31	43,13	63,11	181,18
36	775	787	25,70	25,94	240	35,22	4,05	12	2,5	25,08	45,35	39,27	59,36	157,16
37	787	804	25,94	26,28	340	38,79	9,06	16	2,5	16,14	61,43	47,85	67,19	151,54
38	804	820	26,28	26,60	320	36,61	7,53	16	2,5	17,79	55,42	44,13	64,02	149,30

LINEAR DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS E DOS LIMITES SUPERIORES E INFERIORES

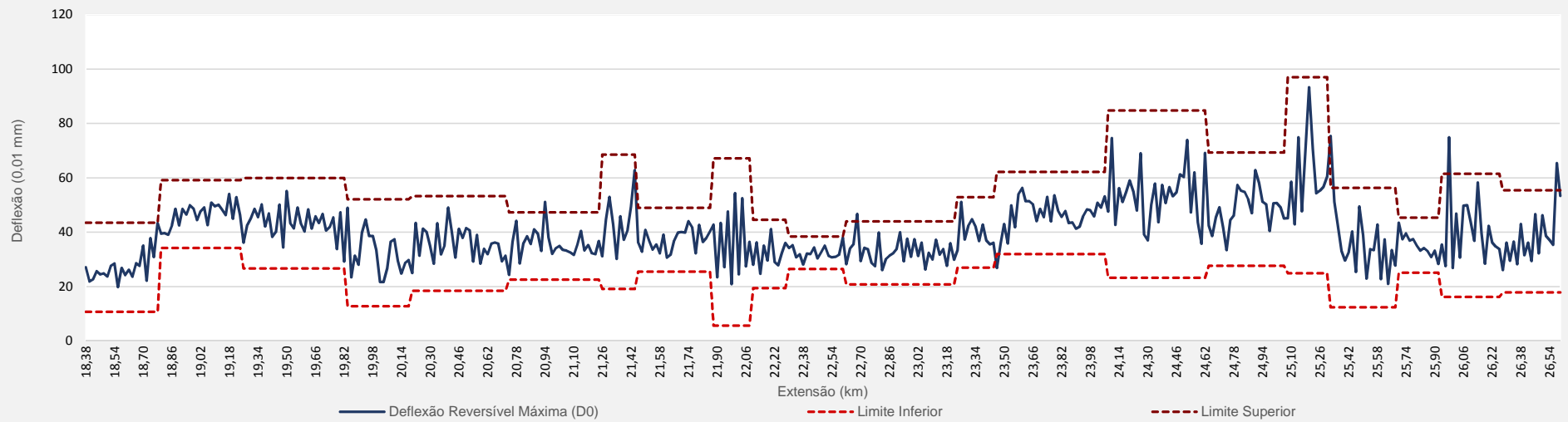
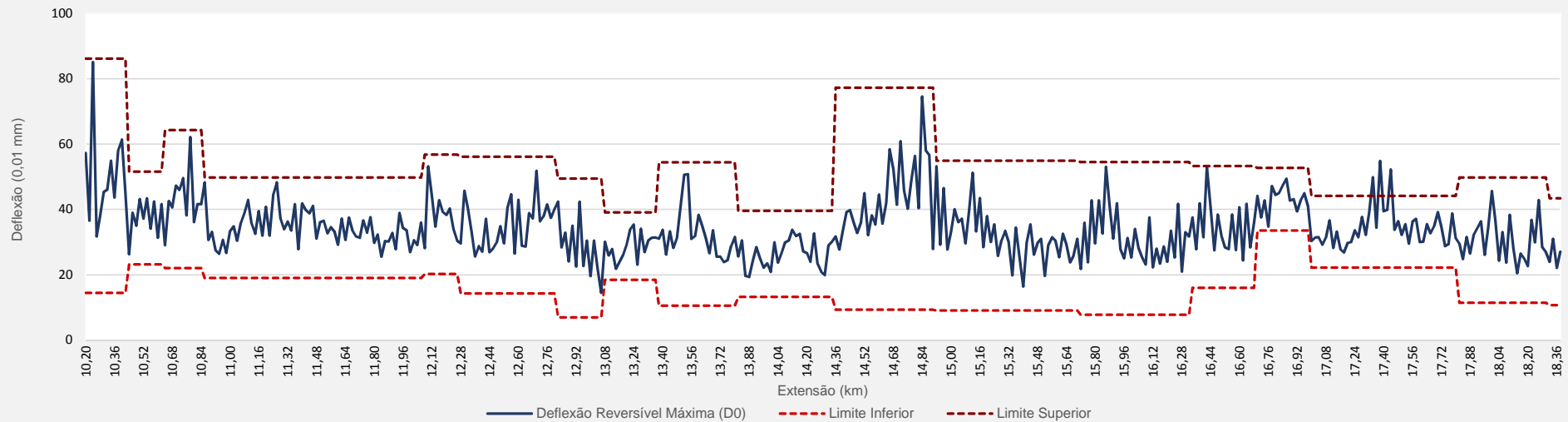
RODOVIA: DF-180

TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla)

SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

EXTENSÃO: 16,40 km

PISTA: Simples



DNER-PRO 269/94 - PROJETO DE RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS - TECNAPAV

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 16,40 km

TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla)

PISTA: Simples

SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

SEGMENTO HOMOGÊNEO					PARÂMETROS DO PROJETO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE										DIMENSIONAMENTO DO REFORÇO DO PAVIMENTO EXISTENTE								
Nº	ESTACA		KM		EXTENSÃO (m)	Dc (0,01 mm)	ESTRUTURA DE REFERÊNCIA			PERÍODO DE ANÁLISE	Np	FC-2 (%)	FC-3 (%)	FC-2 + FC-3 (%)	hef (cm)			D (0,01 mm)	cálculo HR (cm)			REFORÇO ADOTADO	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL			he	REVEST.	Hcg						SOLO TIPO I	SOLO TIPO II	SOLO TIPO III		SOLO TIPO I	SOLO TIPO II	SOLO TIPO III	REVEST.	ESPESSURA
1	0	12	10,20	10,44	240	78,92	8	CBUQ	<45	15 anos	3,83E+07	8,3%	0,0%	8,3%	4,50	5,47	8,00	52,77	7,66	7,36	6,81	CBUQ	8,00
2	12	22	10,44	10,64	200	63,01	8	CBUQ	<45	15 anos	3,83E+07	0,0%	0,0%	0,0%	7,09	8,00	8,00	52,77	4,15	3,93	6,81	CBUQ	7,00
3	22	33	10,64	10,86	220	70,13	8	CBUQ	<45	15 anos	3,83E+07	9,1%	0,0%	9,1%	5,78	6,76	8,00	52,77	5,92	5,62	6,81	CBUQ	7,00
4	33	94	10,86	12,08	1.220	59,60	9	CBUQ	>45	15 anos	3,83E+07	0,0%	0,0%	0,0%	9,00	9,00	9,00	52,77	5,45	5,45	5,45	CBUQ	5,50
5	94	104	12,08	12,28	200	65,47	10	CBUQ	<45	15 anos	3,83E+07	0,0%	0,0%	0,0%	6,60	7,58	10,00	52,77	4,81	4,50	4,09	CBUQ	5,00
6	104	131	12,28	12,82	540	62,20	8	CBUQ	>45	15 anos	3,83E+07	0,0%	0,0%	0,0%	8,00	8,00	8,00	52,77	6,81	6,81	6,81	CBUQ	7,00
7	131	144	12,82	13,08	260	56,60	8	CBUQ	>45	15 anos	3,83E+07	0,0%	0,0%	0,0%	8,00	8,00	8,00	52,77	6,81	6,81	6,81	CBUQ	7,00
8	144	159	13,08	13,38	300	52,01	8	CBUQ	>45	15 anos	3,83E+07	0,0%	0,0%	0,0%	8,00	8,00	8,00	52,77	6,81	6,81	6,81	CBUQ	7,00
9	159	181	13,38	13,82	440	59,85	8	CBUQ	>45	15 anos	3,83E+07	0,0%	0,0%	0,0%	8,00	8,00	8,00	52,77	6,81	6,81	6,81	CBUQ	7,00
10	181	208	13,82	14,36	540	49,03	8	CBUQ	<45	15 anos	3,83E+07	0,0%	0,0%	0,0%	8,00	8,00	8,00	52,77	2,91	3,93	6,81	CBUQ	7,00
11	208	236	14,36	14,92	560	72,31	8	CBUQ	<45	15 anos	3,83E+07	3,6%	0,0%	3,6%	5,44	6,41	8,00	52,77	6,39	6,09	6,81	CBUQ	7,00
12	236	276	14,92	15,72	800	59,71	9	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	7,79	8,77	9,00	55,56	2,36	2,05	4,61	CBUQ	5,00
13	276	307	15,72	16,34	620	59,02	9	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	7,95	8,93	9,00	55,56	2,14	1,84	4,61	CBUQ	5,00
14	307	325	16,34	16,70	360	62,13	10	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	7,27	8,24	10,00	55,56	3,07	2,77	3,26	CBUQ	3,50
15	325	340	16,70	17,00	300	66,41	8	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	6,7%	0,0%	6,7%	6,43	7,40	8,00	55,56	4,21	3,91	5,97	CBUQ	6,00
16	340	381	17,00	17,82	820	56,74	8	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	2,4%	0,0%	2,4%	8,00	8,00	8,00	55,56	2,08	3,09	5,97	CBUQ	6,00
17	381	406	17,82	18,32	500	56,91	10	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	4,0%	0,0%	4,0%	8,46	9,43	10,00	55,56	1,45	1,15	3,26	CBUQ	3,50
18	406	430	18,32	18,80	480	51,48	9	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	4,2%	0,0%	4,2%	9,00	9,00	9,00	55,56	0,72	1,74	4,61	CBUQ	5,00
19	430	453	18,80	19,26	460	69,50	9	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	8,7%	0,0%	8,7%	5,89	6,86	9,00	55,56	4,94	4,64	4,61	CBUQ	5,00
20	453	482	19,26	19,84	580	68,00	9	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	6,14	7,12	9,00	55,56	4,59	4,29	4,61	CBUQ	5,00
21	482	500	19,84	20,20	360	60,36	10	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	7,65	8,62	10,00	55,56	2,55	2,25	3,26	CBUQ	3,50
22	500	527	20,20	20,74	540	61,68	10	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	18,5%	0,0%	18,5%	7,36	8,33	10,00	55,56	2,94	2,64	3,26	CBUQ	3,50
23	527	553	20,74	21,26	520	59,10	8	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	19,2%	0,0%	19,2%	7,93	8,00	8,00	55,56	2,17	3,09	5,97	CBUQ	6,00

DNER-PRO 269/94 - PROJETO DE RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS - TECNAPAV

RODOVIA: DF-180

TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla)

SUBTRECHO: km 10,20 ao km 26,60

EXTENSÃO: 16,40 km

PISTA: Simples

SEGMENTO HOMOGÊNEO					PARÂMETROS DO PROJETO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE										DIMENSIONAMENTO DO REFORÇO DO PAVIMENTO EXISTENTE								
Nº	ESTACA		KM		EXTENSÃO (m)	Dc (0,01 mm)	ESTRUTURA DE REFERÊNCIA			PERÍODO DE ANÁLISE	Np	FC-2 (%)	FC-3 (%)	FC-2 + FC-3 (%)	hef (cm)			D (0,01 mm)	cálculo HR (cm)			REFORÇO ADOTADO	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL			he	REVEST.	Hcg						SOLO TIPO I	SOLO TIPO II	SOLO TIPO III		SOLO TIPO I	SOLO TIPO II	SOLO TIPO III	REVEST.	ESPESSURA
24	553	563	21,26	21,46	200	71,67	8	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	5,54	6,51	8,00	55,56	5,42	5,12	5,97	CBUQ	6,00
25	563	584	21,46	21,88	420	61,20	8	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	19,0%	0,0%	19,0%	7,47	8,00	8,00	55,56	2,80	3,09	5,97	CBUQ	6,00
26	584	595	21,88	22,10	220	67,88	9	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	54,5%	0,0%	54,5%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
27	595	605	22,10	22,30	200	56,95	9	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	20,0%	0,0%	20,0%	8,45	9,00	9,00	55,56	1,46	1,74	4,61	CBUQ	5,00
28	605	621	22,30	22,62	320	54,45	9	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	9,00	9,00	9,00	55,56	0,72	1,74	4,61	CBUQ	5,00
29	621	652	22,62	23,24	620	56,10	8	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	8,00	8,00	8,00	55,56	2,08	3,09	5,97	CBUQ	6,00
30	652	663	23,24	23,46	220	64,87	8	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	9,1%	0,0%	9,1%	6,72	7,69	8,00	55,56	3,82	3,51	5,97	CBUQ	6,00
31	663	694	23,46	24,08	620	70,47	8	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	3,2%	0,0%	3,2%	5,73	6,70	8,00	55,56	5,16	4,86	5,97	CBUQ	6,00
32	694	722	24,08	24,64	560	78,68	8	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	32,1%	0,0%	32,1%	4,53	5,50	8,00	55,56	6,78	6,48	5,97	CBUQ	7,00
33	722	744	24,64	25,08	440	72,91	8	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	59,1%	0,0%	59,1%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
34	744	756	25,08	25,32	240	84,99	8	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	58,3%	0,0%	58,3%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
35	756	775	25,32	25,70	380	63,11	8	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	10,5%	0,0%	10,5%	7,07	8,00	8,00	55,56	3,35	3,09	5,97	CBUQ	6,00
36	775	787	25,70	25,94	240	59,36	8	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	25,0%	0,0%	25,0%	7,87	8,00	8,00	55,56	2,25	3,09	5,97	CBUQ	6,00
37	787	804	25,94	26,28	340	67,19	8	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	35,3%	0,0%	35,3%	6,29	7,26	8,00	55,56	4,40	4,10	5,97	CBUQ	6,00
38	804	820	26,28	26,60	320	64,02	8	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	11,8%	0,0%	11,8%	6,88	7,86	8,00	55,56	3,59	3,29	5,97	CBUQ	6,00

SEGMENTAÇÃO HOMOGÊNEA

RODOVIA: DF-180

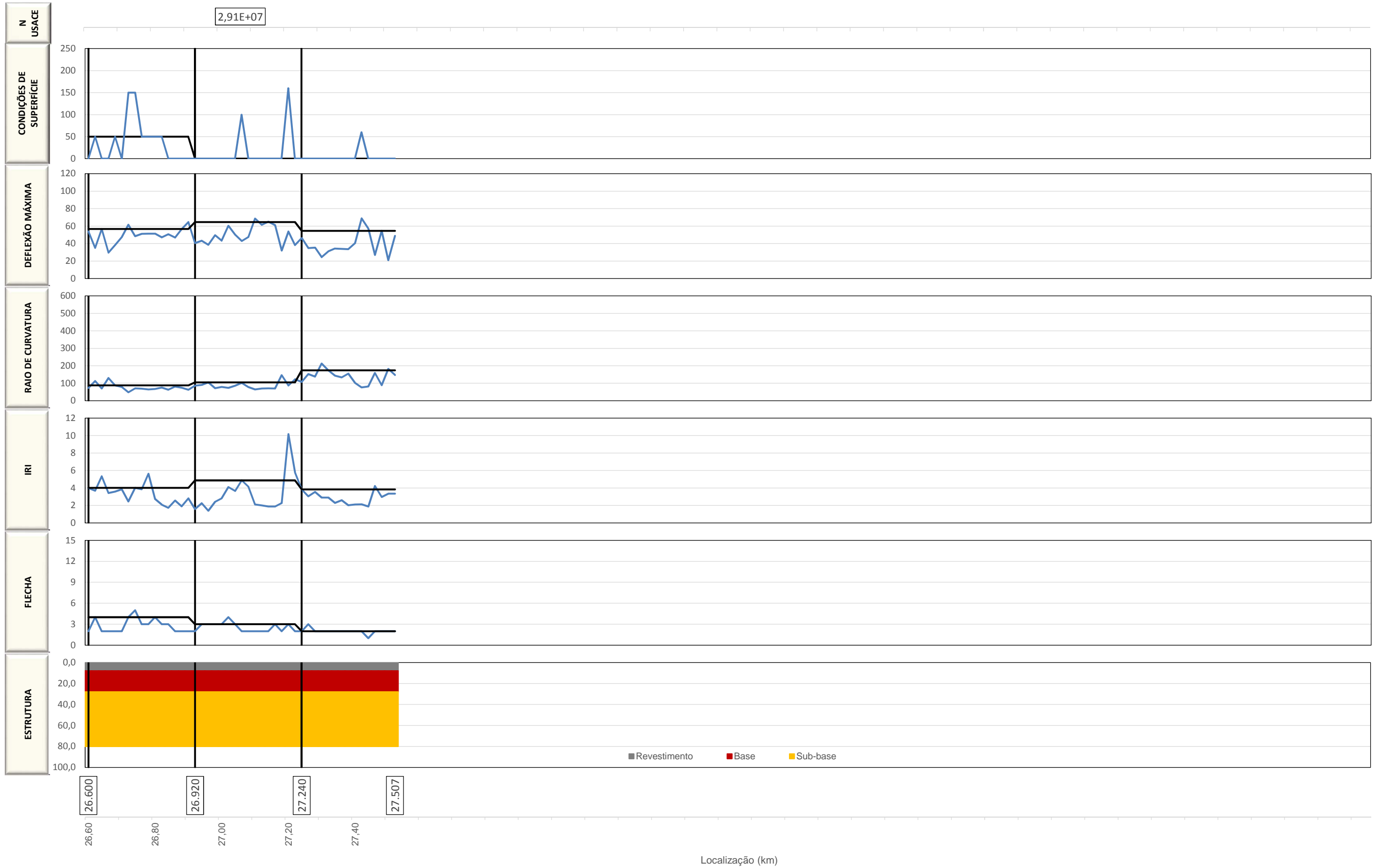
TRECHO: INÍCIO DE PISTA DUPLA / FINAL DE PISTA DUPLA

SUBTRECHO: km 26,600 ao km 27,507

Nº Segmento	Estaca Inicial	Estaca Final	km inicial	km final	Extensão
1	820	836	26,600	26,920	0,320
2	836	852	26,920	27,240	0,320
3	852	865	27,240	27,507	0,267

DIVISÃO DE SEGMENTOS HOMOGÊNEOS

RODOVIA: DF-180
TRECHO: INÍCIO DE PISTA DUPLA / FINAL DE PISTA DUPLA
SUBTRECHO: km 26,600 ao km 27,507



ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
1	820	53,80	26,30	72,7	26,57	72,25	1	820	53,8	26,3	72,7
1	821	35,00	17,30	113,0	26,57	72,25	1	821	35	17,3	113,0
1	822	56,80	28,30	70,2	26,57	72,25	1	822	56,8	28,3	70,2
1	823	29,70	14,30	129,9	26,57	72,25	1	823	29,7	14,3	129,9
1	824	38,30	15,50	87,7	26,57	72,25	1	824	38,3	15,5	87,7
1	825	47,30	22,00	79,1	26,57	72,25	1	825	47,3	22	79,1
1	826	61,60	20,20	48,3	26,57	72,25	1	826	61,6	20,2	48,3
1	827	48,50	20,20	70,7	26,57	72,25	1	827	48,5	20,2	70,7
1	828	51,20	22,30	69,2	26,57	72,25	1	828	51,2	22,3	69,2
1	829	51,30	20,20	64,3	26,57	72,25	1	829	51,3	20,2	64,3
1	830	51,40	21,80	67,6	26,57	72,25	1	830	51,4	21,8	67,6
1	831	47,10	20,50	75,2	26,57	72,25	1	831	47,1	20,5	75,2
1	832	50,60	18,90	63,1	26,57	72,25	1	832	50,6	18,9	63,1
1	833	46,90	22,20	81,0	26,57	72,25	1	833	46,9	22,2	81,0
1	834	56,50	29,60	74,3	26,57	72,25	1	834	56,5	29,6	74,3
1	835	64,60	32,70	62,7	26,57	72,25	1	835	64,6	32,7	62,7
2	836	40,60	17,40	86,2	22,64	76,84	2	836	40,6	17,4	86,2
2	837	43,30	21,30	90,9	22,64	76,84	2	837	43,3	21,3	90,9
2	838	38,60	19,50	104,7	22,64	76,84	2	838	38,6	19,5	104,7
2	839	49,50	21,60	71,7	22,64	76,84	2	839	49,5	21,6	71,7
2	840	43,30	18,00	79,1	22,64	76,84	2	840	43,3	18	79,1
2	841	60,30	33,10	73,5	22,64	76,84	2	841	60,3	33,1	73,5
2	842	50,00	26,70	85,8	22,64	76,84	2	842	50	26,7	85,8
2	843	42,90	23,30	102,0	22,64	76,84	2	843	42,9	23,3	102,0
2	844	47,60	22,00	78,1	22,64	76,84	2	844	47,6	22	78,1
2	845	68,50	37,60	64,7	22,64	76,84	2	845	68,5	37,6	64,7
2	846	61,40	32,70	69,7	22,64	76,84	2	846	61,4	32,7	69,7
2	847	64,90	36,80	71,2	22,64	76,84	2	847	64,9	36,8	71,2
2	848	61,00	32,50	70,2	22,64	76,84	2	848	61	32,5	70,2
2	849	32,00	18,30	146,0	22,64	76,84	2	849	32	18,3	146,0
2	850	53,80	30,90	87,3	22,64	76,84	2	850	53,8	30,9	87,3
2	851	38,20	21,90	122,7	22,64	76,84	2	851	38,2	21,9	122,7
3	852	46,30	27,70	107,5	9,05	72,41	3	852	46,3	27,7	107,5
3	853	34,80	21,70	152,7	9,05	72,41	3	853	34,8	21,7	152,7
3	854	35,40	20,90	137,9	9,05	72,41	3	854	35,4	20,9	137,9
3	855	24,50	15,10	212,8	9,05	72,41	3	855	24,5	15,1	212,8
3	856	31,00	19,50	173,9	9,05	72,41	3	856	31	19,5	173,9
3	857	34,30	20,40	143,9	9,05	72,41	3	857	34,3	20,4	143,9
3	858	33,90	18,90	133,3	9,05	72,41	3	858	33,9	18,9	133,3
3	859	33,60	20,70	155,0	9,05	72,41	3	859	33,6	20,7	155,0
3	860	40,30	20,80	102,6	9,05	72,41	3	860	40,3	20,8	102,6
3	861	68,80	42,50	76,0	9,05	72,41	3	861	68,8	42,5	76,0
3	862	57,00	32,50	81,6	9,05	72,41	3	862	57	32,5	81,6
3	863	27,00	14,40	158,7	9,05	72,41	3	863	27	14,4	158,7
3	864	54,50	32,00	88,9	9,05	72,41	3	864	54,5	32	88,9
3	865	48,80	35,20	147,1	9,05	72,41	3	865	48,8	35,2	147,1

RODOVIA: DF-180

TRECHO: BR-060 (Início de Pista Dupla) / Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla)

SUBTRECHO: km 26,600 ao km 27,507

EXTENSÃO: 0,907 km

PISTA: DUPLA

LADO: DIREITO

DETERMINAÇÃO DAS DEFLEXÕES CARACTERÍSTICAS

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 0,907 km

TRECHO: BR-060 (Início de Pista Dupla) / Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla)

PISTA: DUPLA

SUBTRECHO: km 26,600 ao km 27,507

LADO: DIREITO

Nº SH	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	DEFLEXÃO MÉDIA	DESVIO PADRÃO	NÚMERO DE ESTACAS (n)	z	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA (FWD)	DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA (VIGA BENKELMAN)	RAIO DE CURVATURA MÉDIO
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL										
1	820	836	26,60	26,92	320	49,41	9,14	16	2,5	26,57	72,25	58,55	75,06	76,81
2	836	852	26,92	27,24	320	49,74	10,84	16	2,5	22,64	76,84	60,58	76,39	87,74
3	852	865	27,24	27,50	260	40,73	12,67	14	2,5	9,05	72,41	53,40	71,47	133,71

LINEAR DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS E DOS LIMITES SUPERIORES E INFERIORES

RODOVIA: DF-180

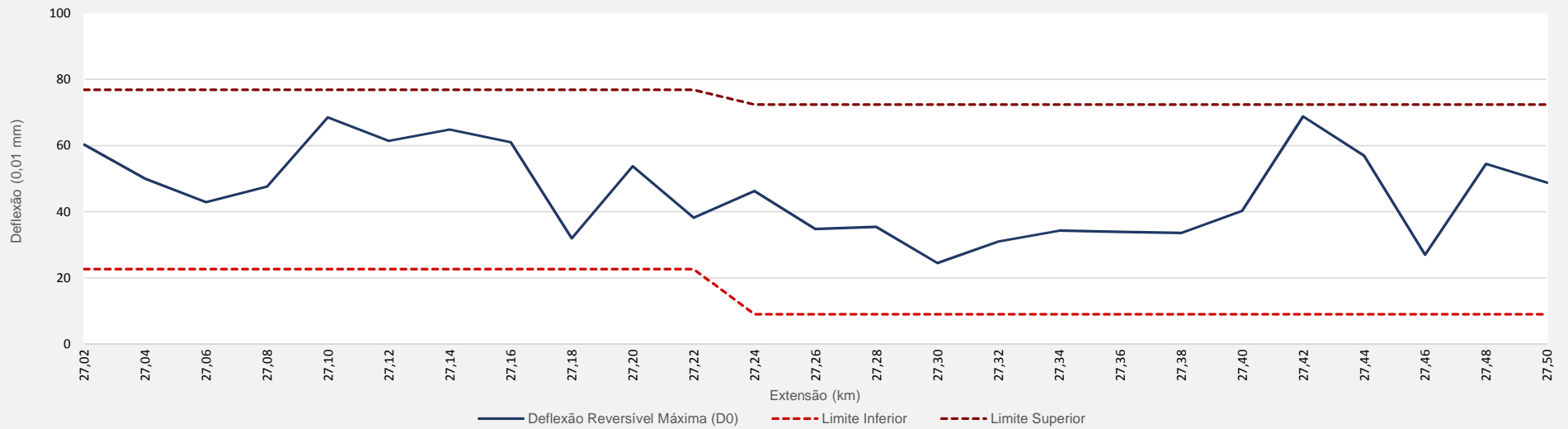
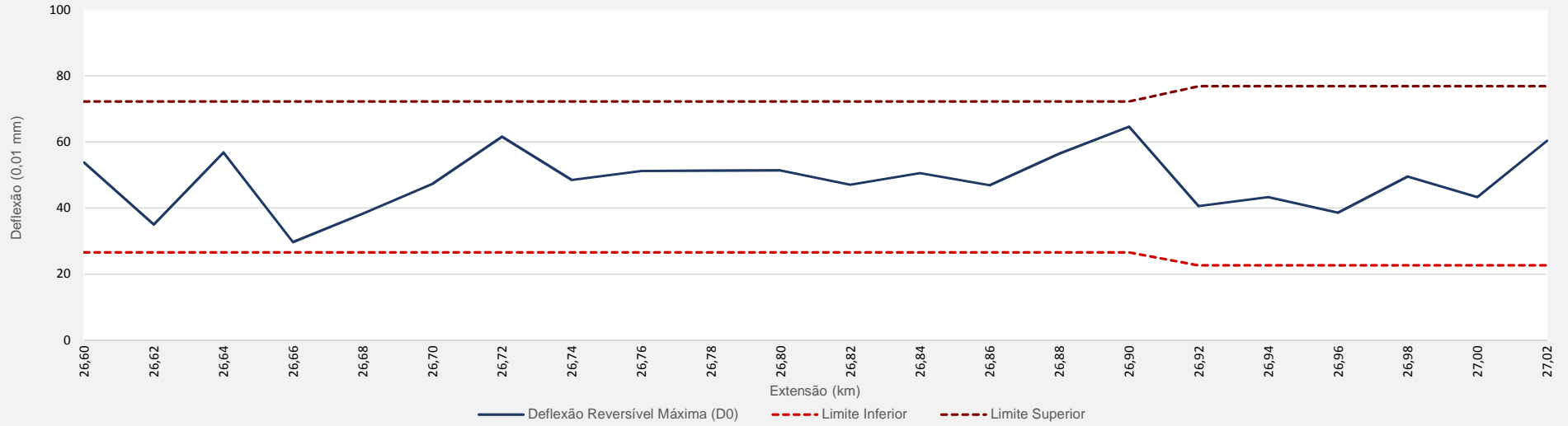
TRECHO: BR-060 (Início de Pista Dupla) / Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla)

SUBTRECHO: km 26,600 ao km 27,507

EXTENSÃO: 0,907 km

PISTA: DUPLA

LADO: DIREITO



DNER-PRO 269/94 - PROJETO DE RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS - TECNAPAV

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 0,907 km

TRECHO: BR-060 (Início de Pista Dupla) / Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla)

PISTA: DUPLA

SUBTRECHO: km 26,600 ao km 27,507

LADO: DIREITO

SEGMENTO HOMOGÊNEO					PARÂMETROS DO PROJETO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE										DIMENSIONAMENTO DO REFORÇO DO PAVIMENTO EXISTENTE								
Nº	ESTACA		KM		EXTENSÃO (m)	Dc (0,01 mm)	ESTRUTURA DE REFERÊNCIA			PERÍODO DE ANÁLISE	Np	FC-2 (%)	FC-3 (%)	FC-2 + FC-3 (%)	hef (cm)			D (0,01 mm)	cálculo HR (cm)			REFORÇO ADOTADO	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL			he	REVEST.	Hcg						SOLO TIPO I	SOLO TIPO II	SOLO TIPO III		SOLO TIPO I	SOLO TIPO II	SOLO TIPO III	REVEST.	ESPESSURA
1	820	836	26,60	26,92	320	75,06	8	CBUQ	>45	15 anos	2,91E+07	50,0%	0,0%	50,0%	8,00	8,00	8,00	55,56	5,97	5,97	5,97	CBUQ	6,00
2	836	852	26,92	27,24	320	76,39	8	CBUQ	>45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	8,00	8,00	8,00	55,56	5,97	5,97	5,97	CBUQ	6,00
3	852	865	27,24	27,50	260	71,47	8	CBUQ	>45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	8,00	8,00	8,00	55,56	5,97	5,97	5,97	CBUQ	6,00

SEGMENTAÇÃO HOMOGÊNEA

RODOVIA: DF-180

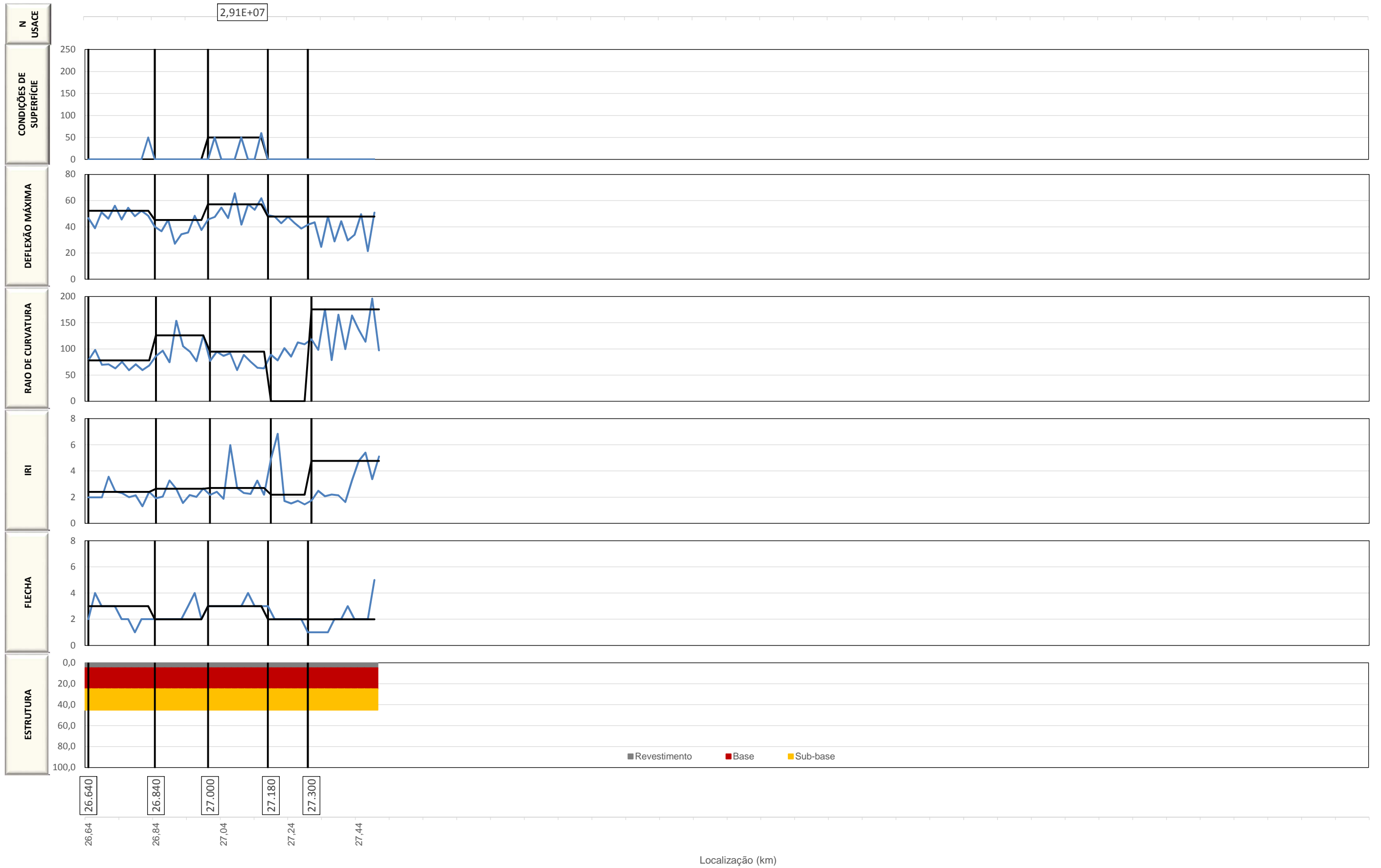
TRECHO: INÍCIO DE PISTA DUPLA / FINAL DE PISTA DUPLA

SUBTRECHO: km 26,647 ao km 27,507

Nº Segmento	Estaca Inicial	Estaca Final	km inicial	km final	Extensão
1	43	33	26,647	26,840	0,193
2	33	25	26,840	27,000	0,160
3	25	16	27,000	27,180	0,180
4	16	10	27,180	27,300	0,120
5	10	0	27,300	27,507	0,207

DIVISÃO DE SEGMENTOS HOMOGÊNEOS

RODOVIA: DF-180
TRECHO: INÍCIO DE PISTA DUPLA / FINAL DE PISTA DUPLA
SUBTRECHO: km 26,647 ao km 27,507



ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
1	43	43,20	17,70	78,4	33,70	61,70	1	43	43,2	17,7	78,4
1	42	38,90	18,50	98,0	33,70	61,70	1	42	38,9	18,5	98,0
1	41	51,10	22,40	69,7	33,70	61,70	1	41	51,1	22,4	69,7
1	40	46,20	17,90	70,7	33,70	61,70	1	40	46,2	17,9	70,7
1	39	56,10	24,30	62,9	33,70	61,70	1	39	56,1	24,3	62,9
1	38	45,60	19,00	75,2	33,70	61,70	1	38	45,6	19	75,2
1	37	54,60	20,90	59,3	33,70	61,70	1	37	54,6	20,9	59,3
1	36	48,10	19,80	70,7	33,70	61,70	1	36	48,1	19,8	70,7
1	35	52,30	18,70	59,5	33,70	61,70	1	35	52,3	18,7	59,5
1	34	48,50	19,20	68,3	33,70	61,70	1	34	48,5	19,2	68,3
1	33	40,10	16,90	86,2	33,70	61,70	1	33	40,1	16,9	86,2
2	32	36,60	15,90	96,6	21,07	56,55	2	32	36,6	15,9	96,6
2	31	45,20	18,30	74,3	21,07	56,55	2	31	45,2	18,3	74,3
2	30	27,10	14,10	153,8	21,07	56,55	2	30	27,1	14,1	153,8
2	29	34,30	15,30	105,3	21,07	56,55	2	29	34,3	15,3	105,3
2	28	35,70	14,70	95,2	21,07	56,55	2	28	35,7	14,7	95,2
2	27	48,40	22,30	76,6	21,07	56,55	2	27	48,4	22,3	76,6
2	26	37,60	21,70	125,8	21,07	56,55	2	26	37,6	21,7	125,8
2	25	45,60	19,70	77,2	21,07	56,55	2	25	45,6	19,7	77,2
3	24	47,50	26,40	94,8	29,62	68,80	3	24	47,5	26,4	94,8
3	23	54,70	31,60	86,6	29,62	68,80	3	23	54,7	31,6	86,6
3	22	46,60	24,80	91,7	29,62	68,80	3	22	46,6	24,8	91,7
3	21	65,60	32,00	59,5	29,62	68,80	3	21	65,6	32	59,5
3	20	41,60	19,00	88,5	29,62	68,80	3	20	41,6	19	88,5
3	19	57,20	30,70	75,5	29,62	68,80	3	19	57,2	30,7	75,5
3	18	53,00	21,70	63,9	29,62	68,80	3	18	53	21,7	63,9
3	17	61,80	30,00	62,9	29,62	68,80	3	17	61,8	30	62,9
3	16	48,90	26,40	88,9	29,62	68,80	3	16	48,9	26,4	88,9
3	15	47,80	22,20	78,1	29,62	68,80	3	15	47,8	22,2	78,1
3	14	42,70	23,00	101,5	29,62	68,80	3	14	42,7	23	101,5
3	13	47,60	24,10	85,1	29,62	68,80	3	13	47,6	24,1	85,1
3	12	42,80	25,00	112,4	29,62	68,80	3	12	42,8	25	112,4
3	11	38,70	20,30	108,7	29,62	68,80	3	11	38,7	20,3	108,7
3	10	41,60	24,70	118,3	29,62	68,80	3	10	41,6	24,7	118,3
4	9	43,40	23,00	98,0	9,90	65,00	4	9	43,4	23	98,0
4	8	24,70	13,30	175,4	9,90	65,00	4	8	24,7	13,3	175,4
4	7	47,90	22,50	78,7	9,90	65,00	4	7	47,9	22,5	78,7
4	6	28,80	16,70	165,3	9,90	65,00	4	6	28,8	16,7	165,3
4	5	44,30	24,20	99,5	9,90	65,00	4	5	44,3	24,2	99,5
4	4	29,50	17,30	163,9	9,90	65,00	4	4	29,5	17,3	163,9
4	3	33,90	19,30	137,0	9,90	65,00	4	3	33,9	19,3	137,0
4	2	49,70	32,10	113,6	9,90	65,00	4	2	49,7	32,1	113,6
4	1	21,40	11,20	196,1	9,90	65,00	4	1	21,4	11,2	196,1
4	0	50,90	30,30	97,1	9,90	65,00	4	0	50,9	30,3	97,1

RODOVIA: DF-180

TRECHO: BR-060 (Início de Pista Dupla) / Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla)

SUBTRECHO: km 26,647 ao km 27,507

EXTENSÃO: 0,860 km

PISTA: DUPLA

LADO: ESQUERDO

DETERMINAÇÃO DAS DEFLEXÕES CARACTERÍSTICAS

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 0,860 km

TRECHO: BR-060 (Início de Pista Dupla) / Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla)

PISTA: DUPLA

SUBTRECHO: km 26,647 ao km 27,507

LADO: ESQUERDO

Nº SH	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	DEFLEXÃO MÉDIA	DESVIO PADRÃO	NÚMERO DE ESTACAS (n)	z	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA (FWD)	DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA (VIGA BENKELMAN)	RAIO DE CURVATURA MÉDIO
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL										
1	43	33	26,65	26,85	200	47,70	5,60	11	2,5	33,70	61,70	53,30	71,40	72,63
2	33	25	26,85	27,01	160	38,81	7,10	8	2,5	21,07	56,55	45,91	65,57	100,62
3	25	10	27,01	27,31	300	49,21	7,84	15	2,5	29,62	68,80	57,04	74,04	87,76
4	10	0	27,31	27,51	200	37,45	11,02	10	2,5	9,90	65,00	48,47	67,70	132,47

LINEAR DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS E DOS LIMITES SUPERIORES E INFERIORES

RODOVIA: DF-180

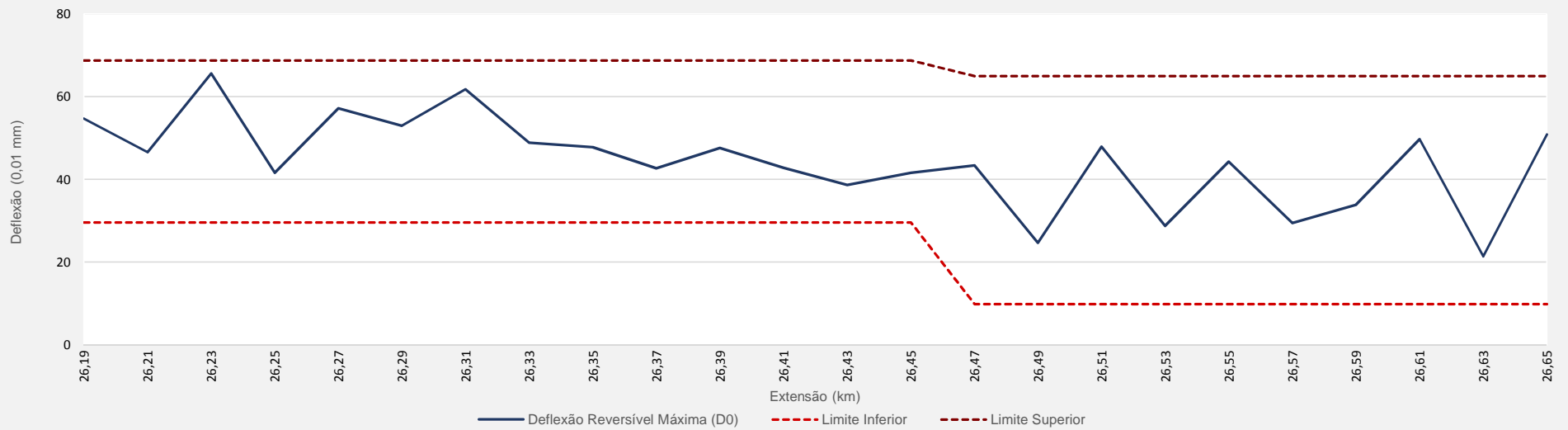
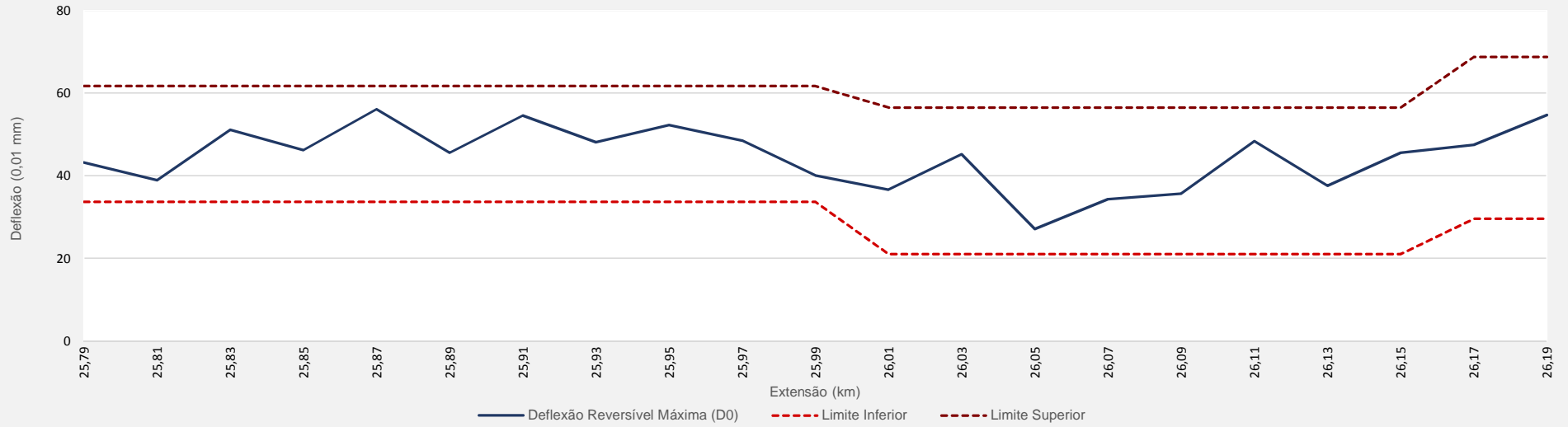
TRECHO: BR-060 (Início de Pista Dupla) / Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla)

SUBTRECHO: km 26,647 ao km 27,507

EXTENSÃO: 0,860 km

PISTA: DUPLA

LADO: ESQUERDO



DNER-PRO 269/94 - PROJETO DE RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS - TECNPAV

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 0,860 km

TRECHO: BR-060 (Início de Pista Dupla) / Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla)

PISTA: DUPLA

SUBTRECHO: km 26,647 ao km 27,507

LADO: ESQUERDO

SEGMENTO HOMOGÊNEO					PARAMETROS DO PROJETO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE										DIMENSIONAMENTO DO REFORÇO DO PAVIMENTO EXISTENTE								
Nº	ESTACA		KM		EXTENSÃO (m)	Dc (0,01 mm)	ESTRUTURA DE REFERÊNCIA			PERÍODO DE ANÁLISE	Np	FC-2 (%)	FC-3 (%)	FC-2 + FC-3 (%)	hef (cm)			D (0,01 mm)	cálculo HR (cm)			REFORÇO ADOTADO	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL			he	REVEST.	Hcg						SOLO TIPO I	SOLO TIPO II	SOLO TIPO III		SOLO TIPO I	SOLO TIPO II	SOLO TIPO III	REVEST.	ESPESSURA
1	43	33	26,65	26,85	200	71,40	8	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	9,1%	0,0%	9,1%	5,58	6,55	8,00	55,56	5,36	5,06	5,97	CBUQ	6,00
2	33	25	26,85	27,01	160	65,57	8	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	6,59	7,56	8,00	55,56	4,00	3,69	5,97	CBUQ	6,00
3	25	10	27,01	27,31	300	74,04	8	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	13,3%	0,0%	13,3%	5,17	6,15	8,00	55,56	5,91	5,61	5,97	CBUQ	6,00
4	10	0	27,31	27,51	200	67,70	8	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	6,20	7,17	8,00	55,56	4,52	4,22	5,97	CBUQ	6,00

SEGMENTAÇÃO HOMOGÊNEA

RODOVIA: DF-180

TRECHO: FIM DE PISTA DUPLA / ENTR. DF-290

SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

Nº Segmento	Estaca Inicial	Estaca Final	km inicial	km final	Extensão
1	865	873	27,507	27,650	0,143
2	873	879	27,650	27,780	0,130
3	879	890	27,780	27,990	0,210
4	890	906	27,990	28,310	0,320
5	906	918	28,310	28,550	0,240
6	918	930	28,550	28,790	0,240
7	930	959	28,790	29,370	0,580
8	959	977	29,370	29,730	0,360
9	977	996	29,730	30,110	0,380
10	996	1.008	30,110	30,350	0,240
11	1.008	1.016	30,350	30,510	0,160
12	1.016	1.025	30,510	30,700	0,190
13	1.025	1.038	30,700	30,950	0,250
14	1.038	1.052	30,950	31,230	0,280
15	1.052	1.064	31,230	31,470	0,240
16	1.064	1.075	31,470	31,690	0,220
17	1.075	1.089	31,690	31,970	0,280
18	1.089	1.099	31,970	32,170	0,200
19	1.099	1.110	32,170	32,390	0,220
20	1.110	1.129	32,390	32,770	0,380
21	1.129	1.140	32,770	32,990	0,220
22	1.140	1.163	32,990	33,450	0,460
23	1.163	1.176	33,450	33,710	0,260
24	1.176	1.194	33,710	34,070	0,360
25	1.194	1.202	34,070	34,230	0,160
26	1.202	1.211	34,230	34,410	0,180
27	1.211	1.222	34,410	34,630	0,220
28	1.222	1.233	34,630	34,850	0,220
29	1.233	1.241	34,850	35,010	0,160
30	1.241	1.258	35,010	35,350	0,340
31	1.258	1.268	35,350	35,550	0,200
32	1.268	1.280	35,550	35,790	0,240
33	1.280	1.290	35,790	35,990	0,200
34	1.290	1.297	35,990	36,130	0,140
35	1.297	1.316	36,130	36,510	0,380
36	1.316	1.326	36,510	36,710	0,200
37	1.326	1.342	36,710	37,030	0,320
38	1.342	1.356	37,030	37,310	0,280
39	1.356	1.367	37,310	37,540	0,230
40	1.367	1.380	37,540	37,800	0,260
41	1.380	1.392	37,800	38,030	0,230
42	1.392	1.403	38,030	38,250	0,220
43	1.403	1.419	38,250	38,570	0,320
44	1.419	1.429	38,570	38,770	0,200

SEGMENTAÇÃO HOMOGÊNEA

RODOVIA: DF-180

TRECHO: FIM DE PISTA DUPLA / ENTR. DF-290

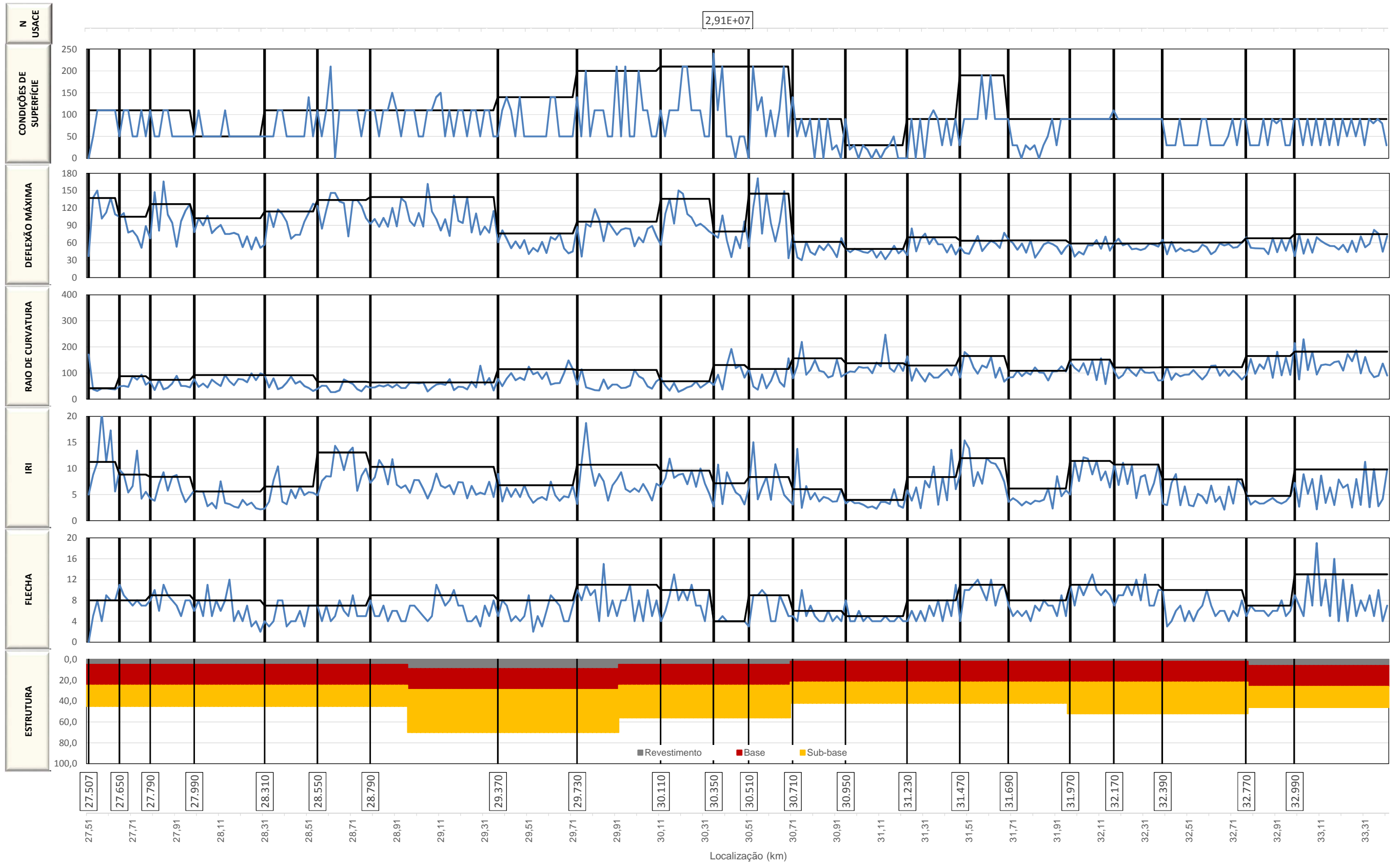
SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

Nº Segmento	Estaca Inicial	Estaca Final	km inicial	km final	Extensão
45	1.429	1.436	38,770	38,920	0,150
46	1.436	1.441	38,920	39,020	0,100
47	1.441	1.456	39,020	39,318	0,298

DIVISÃO DE SEGMENTOS HOMOGÊNEOS

RODOVIA: DF-180
TRECHO: FIM DE PISTA DUPLA / ENTR. DF-290
SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

2,91E+07



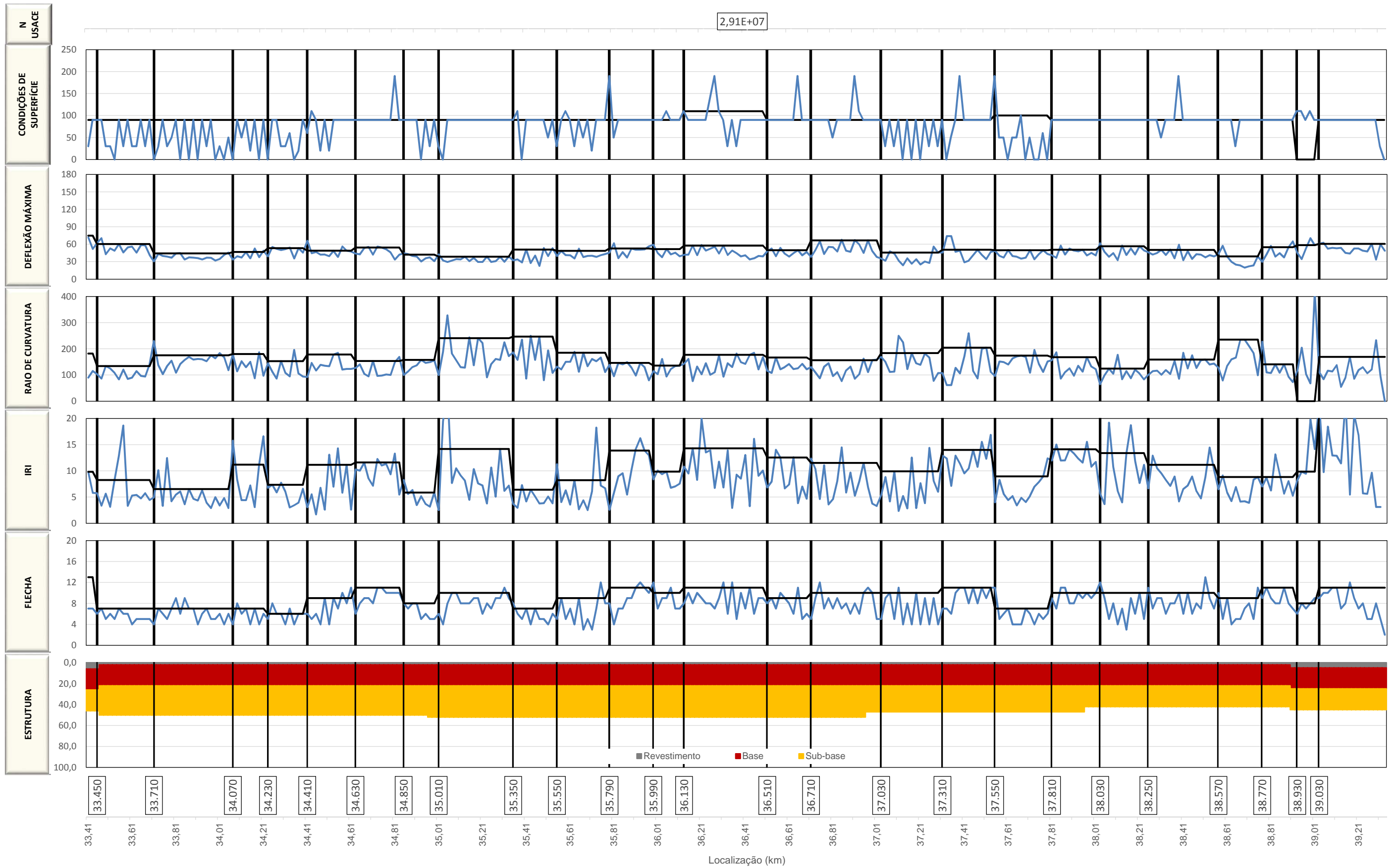
DIVISÃO DE SEGMENTOS HOMOGÊNEOS

RODOVIA: DF-180

TRECHO: FIM DE PISTA DUPLA / ENTR. DF-290

SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

2,91E+07



ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 11,811 km
 TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290 PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
1	865	37,00	25,30	170,9	24,10	198,52	1	865	37	25,3	170,9
1	866	137,50	83,70	37,2	24,10	198,52	1	866	137,5	83,7	37,2
1	867	150,10	86,30	31,3	24,10	198,52	1	867	150,1	86,3	31,3
1	868	101,80	52,50	40,6	24,10	198,52	1	868	101,8	52,5	40,6
1	869	112,50	64,10	41,3	24,10	198,52	1	869	112,5	64,1	41,3
1	870	137,20	85,90	39,0	24,10	198,52	1	870	137,2	85,9	39,0
1	871	109,40	54,70	36,6	24,10	198,52	1	871	109,4	54,7	36,6
1	872	105,00	63,80	48,5	24,10	198,52	1	872	105	63,8	48,5
2	873	111,20	71,70	50,6	40,63	119,70	2	873	111,2	71,7	50,6
2	874	77,70	35,30	47,2	40,63	119,70	2	874	77,7	35,3	47,2
2	875	80,80	58,10	88,1	40,63	119,70	2	875	80,8	58,1	88,1
2	876	70,90	44,00	74,3	40,63	119,70	2	876	70,9	44	74,3
2	877	51,50	30,10	93,5	40,63	119,70	2	877	51,5	30,1	93,5
2	878	88,90	52,70	55,2	40,63	119,70	2	878	88,9	52,7	55,2
3	879	67,70	38,10	67,6	18,01	188,59	3	879	67,7	38,1	67,6
3	880	147,50	90,60	35,1	18,01	188,59	3	880	147,5	90,6	35,1
3	881	81,00	53,90	73,8	18,01	188,59	3	881	81	53,9	73,8
3	882	165,90	112,80	37,7	18,01	188,59	3	882	165,9	112,8	37,7
3	883	108,60	63,00	43,9	18,01	188,59	3	883	108,6	63	43,9
3	884	94,60	60,80	59,2	18,01	188,59	3	884	94,6	60,8	59,2
3	885	53,00	30,60	89,3	18,01	188,59	3	885	53	30,6	89,3
3	886	97,30	57,70	50,5	18,01	188,59	3	886	97,3	57,7	50,5
3	887	115,50	75,60	50,1	18,01	188,59	3	887	115,5	75,6	50,1
3	888	126,90	82,50	45,0	18,01	188,59	3	888	126,9	82,5	45,0
3	889	78,30	52,20	76,6	18,01	188,59	3	889	78,3	52,2	76,6
4	890	102,40	59,80	46,9	31,96	118,37	4	890	102,4	59,8	46,9
4	891	90,00	56,40	59,5	31,96	118,37	4	891	90	56,4	59,5
4	892	106,70	61,60	44,3	31,96	118,37	4	892	106,7	61,6	44,3
4	893	76,70	50,00	74,9	31,96	118,37	4	893	76,7	50	74,9
4	894	84,60	52,10	61,5	31,96	118,37	4	894	84,6	52,1	61,5
4	895	90,90	51,10	50,3	31,96	118,37	4	895	90,9	51,1	50,3
4	896	75,20	53,50	92,2	31,96	118,37	4	896	75,2	53,5	92,2
4	897	75,20	45,80	68,0	31,96	118,37	4	897	75,2	45,8	68,0
4	898	77,10	39,30	52,9	31,96	118,37	4	898	77,1	39,3	52,9
4	899	74,10	48,10	76,9	31,96	118,37	4	899	74,1	48,1	76,9
4	900	52,60	26,10	75,5	31,96	118,37	4	900	52,6	26,1	75,5
4	902	71,20	40,20	64,5	31,96	118,37	4	902	71,2	40,2	64,5
4	902	48,50	28,20	98,5	31,96	118,37	4	902	48,5	28,2	98,5
4	903	69,40	41,90	72,7	31,96	118,37	4	903	69,4	41,9	72,7
4	904	51,30	31,00	98,5	31,96	118,37	4	904	51,3	31	98,5
4	905	56,70	34,90	91,7	31,96	118,37	4	905	56,7	34,9	91,7
5	906	114,10	68,90	44,2	48,21	151,52	5	906	114,1	68,9	44,2
5	907	87,10	61,90	79,4	48,21	151,52	5	907	87,1	61,9	79,4
5	908	117,50	65,20	38,2	48,21	151,52	5	908	117,5	65,2	38,2
5	909	109,60	65,20	45,0	48,21	151,52	5	909	109,6	65,2	45,0
5	910	96,80	64,80	62,5	48,21	151,52	5	910	96,8	64,8	62,5
5	911	66,90	43,80	86,6	48,21	151,52	5	911	66,9	43,8	86,6
5	912	73,70	40,20	59,7	48,21	151,52	5	912	73,7	40,2	59,7
5	913	73,80	44,60	68,5	48,21	151,52	5	913	73,8	44,6	68,5
5	914	96,40	56,50	50,1	48,21	151,52	5	914	96,4	56,5	50,1
5	915	111,70	64,50	42,4	48,21	151,52	5	915	111,7	64,5	42,4
5	916	127,50	63,50	31,3	48,21	151,52	5	916	127,5	63,5	31,3
5	917	123,30	72,20	39,1	48,21	151,52	5	917	123,3	72,2	39,1
6	918	84,40	45,40	51,3	55,21	174,70	6	918	84,4	45,4	51,3
6	919	117,00	77,50	50,6	55,21	174,70	6	919	117	77,5	50,6
6	920	146,10	71,30	26,7	55,21	174,70	6	920	146,1	71,3	26,7
6	922	131,40	71,80	33,6	55,21	174,70	6	922	131,4	71,8	33,6
6	923	128,60	102,10	75,5	55,21	174,70	6	923	128,6	102,1	75,5
6	924	70,90	40,70	66,2	55,21	174,70	6	924	70,9	40,7	66,2
6	926	133,20	98,90	58,3	55,21	174,70	6	926	133,2	98,9	58,3
6	926	133,90	81,60	38,2	55,21	174,70	6	926	133,9	81,6	38,2
6	927	123,50	56,70	29,9	55,21	174,70	6	927	123,5	56,7	29,9
6	928	102,70	62,80	50,1	55,21	174,70	6	928	102,7	62,8	50,1
6	929	92,80	46,80	43,5	55,21	174,70	6	929	92,8	46,8	43,5

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 11,811 km
 TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290 PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
7	930	101,10	56,40	44,7	30,82	172,52	7	930	101,1	56,4	44,7
7	931	87,60	49,40	52,4	30,82	172,52	7	931	87,6	49,4	52,4
7	932	103,00	61,70	48,4	30,82	172,52	7	932	103	61,7	48,4
7	933	87,80	51,40	54,9	30,82	172,52	7	933	87,8	51,4	54,9
7	934	120,30	75,40	44,5	30,82	172,52	7	934	120,3	75,4	44,5
7	935	88,40	52,80	56,2	30,82	172,52	7	935	88,4	52,8	56,2
7	936	136,90	89,90	42,6	30,82	172,52	7	936	136,9	89,9	42,6
7	937	130,30	83,00	42,3	30,82	172,52	7	937	130,3	83	42,3
7	938	97,60	65,80	62,9	30,82	172,52	7	938	97,6	65,8	62,9
7	939	89,00	57,00	62,5	30,82	172,52	7	939	89	57	62,5
7	940	111,40	78,00	59,9	30,82	172,52	7	940	111,4	78	59,9
7	941	88,10	56,80	63,9	30,82	172,52	7	941	88,1	56,8	63,9
7	942	161,80	94,10	29,5	30,82	172,52	7	942	161,8	94,1	29,5
7	943	114,40	68,70	43,8	30,82	172,52	7	943	114,4	68,7	43,8
7	944	100,90	65,20	56,0	30,82	172,52	7	944	100,9	65,2	56,0
7	945	81,10	47,10	58,8	30,82	172,52	7	945	81,1	47,1	58,8
7	946	100,80	64,20	54,6	30,82	172,52	7	946	100,8	64,2	54,6
7	947	71,80	45,70	76,6	30,82	172,52	7	947	71,8	45,7	76,6
7	948	141,60	83,60	34,5	30,82	172,52	7	948	141,6	83,6	34,5
7	949	98,00	55,70	47,3	30,82	172,52	7	949	98	55,7	47,3
7	950	94,30	50,90	46,1	30,82	172,52	7	950	94,3	50,9	46,1
7	951	138,90	85,00	37,1	30,82	172,52	7	951	138,9	85	37,1
7	952	77,70	47,70	66,7	30,82	172,52	7	952	77,7	47,7	66,7
7	953	110,60	66,10	44,9	30,82	172,52	7	953	110,6	66,1	44,9
7	954	74,00	58,40	128,2	30,82	172,52	7	954	74	58,4	128,2
7	955	88,00	52,00	55,6	30,82	172,52	7	955	88	52	55,6
7	956	77,40	52,70	81,0	30,82	172,52	7	956	77,4	52,7	81,0
7	957	114,90	54,30	33,0	30,82	172,52	7	957	114,9	54,3	33,0
7	958	60,80	35,10	77,8	30,82	172,52	7	958	60,8	35,1	77,8
8	959	81,40	40,90	49,4	22,84	94,26	8	959	81,4	40,9	49,4
8	960	66,80	41,30	78,4	22,84	94,26	8	960	66,8	41,3	78,4
8	961	50,50	30,40	99,5	22,84	94,26	8	961	50,5	30,4	99,5
8	962	62,50	34,70	71,9	22,84	94,26	8	962	62,5	34,7	71,9
8	963	50,70	26,40	82,3	22,84	94,26	8	963	50,7	26,4	82,3
8	964	64,80	37,50	73,3	22,84	94,26	8	964	64,8	37,5	73,3
8	965	40,60	24,50	124,2	22,84	94,26	8	965	40,6	24,5	124,2
8	966	51,10	30,20	95,7	22,84	94,26	8	966	51,1	30,2	95,7
8	967	44,90	25,50	103,1	22,84	94,26	8	967	44,9	25,5	103,1
8	968	61,60	35,70	77,2	22,84	94,26	8	968	61,6	35,7	77,2
8	969	42,40	22,90	102,6	22,84	94,26	8	969	42,4	22,9	102,6
8	970	69,90	34,00	55,7	22,84	94,26	8	970	69,9	34	55,7
8	971	65,40	32,40	60,6	22,84	94,26	8	971	65,4	32,4	60,6
8	972	76,10	43,50	61,3	22,84	94,26	8	972	76,1	43,5	61,3
8	973	50,30	30,30	100,0	22,84	94,26	8	973	50,3	30,3	100,0
8	974	41,90	28,40	148,1	22,84	94,26	8	974	41,9	28,4	148,1
8	975	45,20	27,80	114,9	22,84	94,26	8	975	45,2	27,8	114,9
8	976	87,80	51,90	55,7	22,84	94,26	8	976	87,8	51,9	55,7
9	977	36,20	18,70	114,3	30,87	125,94	9	977	36,2	18,7	114,3
9	978	92,70	48,40	45,1	30,87	125,94	9	978	92,7	48,4	45,1
9	979	88,00	38,30	40,2	30,87	125,94	9	979	88	38,3	40,2
9	980	118,00	59,70	34,3	30,87	125,94	9	980	118	59,7	34,3
9	981	99,60	39,40	33,2	30,87	125,94	9	981	99,6	39,4	33,2
9	982	62,80	36,20	75,2	30,87	125,94	9	982	62,8	36,2	75,2
9	983	96,60	45,70	39,3	30,87	125,94	9	983	96,6	45,7	39,3
9	984	85,10	49,00	55,4	30,87	125,94	9	984	85,1	49	55,4
9	985	73,70	38,00	56,0	30,87	125,94	9	985	73,7	38	56,0
9	986	82,60	35,70	42,6	30,87	125,94	9	986	82,6	35,7	42,6
9	987	85,30	39,80	44,0	30,87	125,94	9	987	85,3	39,8	44,0
9	988	83,90	45,20	51,7	30,87	125,94	9	988	83,9	45,2	51,7
9	990	53,90	36,00	111,7	30,87	125,94	9	990	53,9	36	111,7
9	990	69,60	46,60	87,0	30,87	125,94	9	990	69,6	46,6	87,0
9	991	60,70	35,20	78,4	30,87	125,94	9	991	60,7	35,2	78,4
9	992	84,40	43,40	48,8	30,87	125,94	9	992	84,4	43,4	48,8
9	993	89,10	39,20	40,1	30,87	125,94	9	993	89,1	39,2	40,1

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 11,811 km
 TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290 PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
9	994	71,00	41,70	68,3	30,87	125,94	9	994	71	41,7	68,3
9	995	56,50	31,60	80,3	30,87	125,94	9	995	56,5	31,6	80,3
10	996	110,50	72,10	52,1	42,40	169,33	10	996	110,5	72,1	52,1
10	997	135,80	73,80	32,3	42,40	169,33	10	997	135,8	73,8	32,3
10	998	93,20	60,60	61,3	42,40	169,33	10	998	93,2	60,6	61,3
10	999	150,30	78,60	27,9	42,40	169,33	10	999	150,3	78,6	27,9
10	1.000	144,80	88,20	35,3	42,40	169,33	10	1.000	144,8	88,2	35,3
10	1.001	109,60	65,00	44,8	42,40	169,33	10	1.001	109,6	65	44,8
10	1.002	103,50	63,70	50,3	42,40	169,33	10	1.002	103,5	63,7	50,3
10	1.003	89,20	59,40	67,1	42,40	169,33	10	1.003	89,2	59,4	67,1
10	1.004	92,90	47,20	43,8	42,40	169,33	10	1.004	92,9	47,2	43,8
10	1.005	86,80	51,00	55,9	42,40	169,33	10	1.005	86,8	51	55,9
10	1.006	79,50	50,10	68,0	42,40	169,33	10	1.006	79,5	50,1	68,0
10	1.007	74,30	37,30	54,1	42,40	169,33	10	1.007	74,3	37,3	54,1
11	1.008	68,80	47,40	93,5	8,68	127,97	11	1.008	68,8	47,4	93,5
11	1.009	107,30	52,70	36,6	8,68	127,97	11	1.009	107,3	52,7	36,6
11	1.010	63,50	48,20	130,7	8,68	127,97	11	1.010	63,5	48,2	130,7
11	1.011	35,40	25,00	192,3	8,68	127,97	11	1.011	35,4	25	192,3
11	1.012	70,40	53,60	119,0	8,68	127,97	11	1.012	70,4	53,6	119,0
11	1.014	50,50	35,00	129,0	8,68	127,97	11	1.014	50,5	35	129,0
11	1.014	97,00	72,60	82,0	8,68	127,97	11	1.014	97	72,6	82,0
11	1.015	53,70	36,40	115,6	8,68	127,97	11	1.015	53,7	36,4	115,6
12	1.016	122,40	80,80	48,1	-7,30	218,28	12	1.016	122,4	80,8	48,1
12	1.017	171,30	116,10	36,2	-7,30	218,28	12	1.017	171,3	116,1	36,2
12	1.018	75,90	54,80	94,8	-7,30	218,28	12	1.018	75,9	54,8	94,8
12	1.019	144,90	96,50	41,3	-7,30	218,28	12	1.019	144,9	96,5	41,3
12	1.020	93,80	64,80	69,0	-7,30	218,28	12	1.020	93,8	64,8	69,0
12	1.021	62,20	44,40	112,4	-7,30	218,28	12	1.021	62,2	44,4	112,4
12	1.022	96,40	65,70	65,1	-7,30	218,28	12	1.022	96,4	65,7	65,1
12	1.023	149,30	107,50	47,8	-7,30	218,28	12	1.023	149,3	107,5	47,8
12	1.024	33,20	20,40	156,3	-7,30	218,28	12	1.024	33,2	20,4	156,3
13	1.025	73,50	48,40	79,7	16,43	82,77	13	1.025	73,5	48,4	79,7
13	1.026	34,80	19,10	127,4	16,43	82,77	13	1.026	34,8	19,1	127,4
13	1.027	30,00	20,90	219,8	16,43	82,77	13	1.027	30	20,9	219,8
13	1.028	61,50	40,10	93,5	16,43	82,77	13	1.028	61,5	40,1	93,5
13	1.029	44,10	26,30	112,4	16,43	82,77	13	1.029	44,1	26,3	112,4
13	1.030	39,10	25,70	149,3	16,43	82,77	13	1.030	39,1	25,7	149,3
13	1.031	55,20	36,80	108,7	16,43	82,77	13	1.031	55,2	36,8	108,7
13	1.032	47,60	28,40	104,2	16,43	82,77	13	1.032	47,6	28,4	104,2
13	1.033	58,20	34,00	82,6	16,43	82,77	13	1.033	58,2	34	82,6
13	1.034	47,90	25,50	89,3	16,43	82,77	13	1.034	47,9	25,5	89,3
13	1.035	35,40	22,20	151,5	16,43	82,77	13	1.035	35,4	22,2	151,5
13	1.036	68,10	44,80	85,8	16,43	82,77	13	1.036	68,1	44,8	85,8
13	1.037	49,40	28,70	96,6	16,43	82,77	13	1.037	49,4	28,7	96,6
14	1.038	43,70	24,80	105,8	28,51	59,03	14	1.038	43,7	24,8	105,8
14	1.039	49,40	30,20	104,2	28,51	59,03	14	1.039	49,4	30,2	104,2
14	1.040	47,30	31,10	123,5	28,51	59,03	14	1.040	47,3	31,1	123,5
14	1.041	44,10	27,40	119,8	28,51	59,03	14	1.041	44,1	27,4	119,8
14	1.042	42,60	26,10	121,2	28,51	59,03	14	1.042	42,6	26,1	121,2
14	1.043	48,50	28,30	99,0	28,51	59,03	14	1.043	48,5	28,3	99,0
14	1.044	34,30	20,00	139,9	28,51	59,03	14	1.044	34,3	20	139,9
14	1.045	45,00	29,10	125,8	28,51	59,03	14	1.045	45	29,1	125,8
14	1.046	31,60	23,50	246,9	28,51	59,03	14	1.046	31,6	23,5	246,9
14	1.047	42,40	25,60	119,0	28,51	59,03	14	1.047	42,4	25,6	119,0
14	1.048	54,80	35,70	104,7	28,51	59,03	14	1.048	54,8	35,7	104,7
14	1.049	41,90	27,40	137,9	28,51	59,03	14	1.049	41,9	27,4	137,9
14	1.050	48,60	30,10	108,1	28,51	59,03	14	1.050	48,6	30,1	108,1
14	1.051	38,60	26,40	163,9	28,51	59,03	14	1.051	38,6	26,4	163,9
15	1.052	84,90	56,40	70,2	25,14	92,75	15	1.052	84,9	56,4	70,2
15	1.053	45,20	28,20	117,6	25,14	92,75	15	1.053	45,2	28,2	117,6
15	1.054	67,20	45,00	90,1	25,14	92,75	15	1.054	67,2	45	90,1
15	1.055	75,90	46,20	67,3	25,14	92,75	15	1.055	75,9	46,2	67,3
15	1.056	57,60	37,50	99,5	25,14	92,75	15	1.056	57,6	37,5	99,5
15	1.057	69,70	45,30	82,0	25,14	92,75	15	1.057	69,7	45,3	82,0

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 **EXTENSÃO:** 11,811 km
TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290 **PISTA:** Simples
SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
15	1.058	57,40	33,30	83,0	25,14	92,75	15	1.058	57,4	33,3	83,0
15	1.059	57,50	37,30	99,0	25,14	92,75	15	1.059	57,5	37,3	99,0
15	1.060	43,10	25,70	114,9	25,14	92,75	15	1.060	43,1	25,7	114,9
15	1.061	56,90	34,90	90,9	25,14	92,75	15	1.061	56,9	34,9	90,9
15	1.062	39,70	24,20	129,0	25,14	92,75	15	1.062	39,7	24,2	129,0
15	1.063	52,20	27,90	82,3	25,14	92,75	15	1.063	52,2	27,9	82,3
16	1.064	42,60	31,50	180,2	27,98	86,51	16	1.064	42,6	31,5	180,2
16	1.065	40,90	28,80	165,3	27,98	86,51	16	1.065	40,9	28,8	165,3
16	1.066	56,70	40,30	122,0	27,98	86,51	16	1.066	56,7	40,3	122,0
16	1.067	71,70	51,20	97,6	27,98	86,51	16	1.067	71,7	51,2	97,6
16	1.068	45,80	30,30	129,0	27,98	86,51	16	1.068	45,8	30,3	129,0
16	1.069	55,30	38,70	120,5	27,98	86,51	16	1.069	55,3	38,7	120,5
16	1.070	63,60	51,20	161,3	27,98	86,51	16	1.070	63,6	51,2	161,3
16	1.071	59,20	34,80	82,0	27,98	86,51	16	1.071	59,2	34,8	82,0
16	1.072	51,20	34,60	120,5	27,98	86,51	16	1.072	51,2	34,6	120,5
16	1.073	77,10	47,30	67,1	27,98	86,51	16	1.073	77,1	47,3	67,1
16	1.074	65,60	41,40	82,6	27,98	86,51	16	1.074	65,6	41,4	82,6
17	1.075	59,50	35,70	84,0	30,25	74,52	17	1.075	59,5	35,7	84,0
17	1.076	48,10	29,70	108,7	30,25	74,52	17	1.076	48,1	29,7	108,7
17	1.077	58,80	36,10	88,1	30,25	74,52	17	1.077	58,8	36,1	88,1
17	1.078	42,80	23,40	103,1	30,25	74,52	17	1.078	42,8	23,4	103,1
17	1.079	64,30	43,10	94,3	30,25	74,52	17	1.079	64,3	43,1	94,3
17	1.080	34,40	17,90	121,2	30,25	74,52	17	1.080	34,4	17,9	121,2
17	1.081	45,50	25,80	101,5	30,25	74,52	17	1.081	45,5	25,8	101,5
17	1.082	57,30	37,40	100,5	30,25	74,52	17	1.082	57,3	37,4	100,5
17	1.083	60,90	32,90	71,4	30,25	74,52	17	1.083	60,9	32,9	71,4
17	1.084	57,70	38,90	106,4	30,25	74,52	17	1.084	57,7	38,9	106,4
17	1.085	52,80	34,10	107,0	30,25	74,52	17	1.085	52,8	34,1	107,0
17	1.086	40,60	24,70	125,8	30,25	74,52	17	1.086	40,6	24,7	125,8
17	1.087	52,00	33,20	106,4	30,25	74,52	17	1.087	52	33,2	106,4
17	1.088	58,70	44,60	141,8	30,25	74,52	17	1.088	58,7	44,6	141,8
18	1.089	36,20	19,50	119,8	24,70	79,74	18	1.089	36,2	19,5	119,8
18	1.090	44,20	25,40	106,4	24,70	79,74	18	1.090	44,2	25,4	106,4
18	1.091	39,80	25,30	137,9	24,70	79,74	18	1.091	39,8	25,3	137,9
18	1.092	55,70	34,30	93,5	24,70	79,74	18	1.092	55,7	34,3	93,5
18	1.093	55,50	42,00	148,1	24,70	79,74	18	1.093	55,5	42	148,1
18	1.094	64,70	37,10	72,5	24,70	79,74	18	1.094	64,7	37,1	72,5
18	1.095	49,70	36,90	156,3	24,70	79,74	18	1.095	49,7	36,9	156,3
18	1.096	70,70	36,10	57,8	24,70	79,74	18	1.096	70,7	36,1	57,8
18	1.097	46,20	33,00	151,5	24,70	79,74	18	1.097	46,2	33	151,5
18	1.098	59,50	40,80	107,0	24,70	79,74	18	1.098	59,5	40,8	107,0
19	1.099	67,10	41,90	79,4	39,37	71,87	19	1.099	67,1	41,9	79,4
19	1.100	55,70	34,00	92,2	39,37	71,87	19	1.100	55,7	34	92,2
19	1.101	58,90	42,40	121,2	39,37	71,87	19	1.101	58,9	42,4	121,2
19	1.102	48,80	29,40	103,1	39,37	71,87	19	1.102	48,8	29,4	103,1
19	1.103	50,10	27,50	88,5	39,37	71,87	19	1.103	50,1	27,5	88,5
19	1.104	47,50	30,50	117,6	39,37	71,87	19	1.104	47,5	30,5	117,6
19	1.105	50,00	30,30	101,5	39,37	71,87	19	1.105	50	30,3	101,5
19	1.106	58,40	38,50	100,5	39,37	71,87	19	1.106	58,4	38,5	100,5
19	1.107	56,70	37,30	103,1	39,37	71,87	19	1.107	56,7	37,3	103,1
19	1.108	53,40	25,40	71,4	39,37	71,87	19	1.108	53,4	25,4	71,4
19	1.109	65,20	37,50	72,2	39,37	71,87	19	1.109	65,2	37,5	72,2
20	1.110	40,00	23,70	122,7	32,19	71,32	20	1.110	40	23,7	122,7
20	1.111	61,70	34,70	74,1	32,19	71,32	20	1.111	61,7	34,7	74,1
20	1.112	45,00	24,70	98,5	32,19	71,32	20	1.112	45	24,7	98,5
20	1.113	50,60	27,60	87,0	32,19	71,32	20	1.113	50,6	27,6	87,0
20	1.114	45,80	24,40	93,5	32,19	71,32	20	1.114	45,8	24,4	93,5
20	1.115	48,10	26,90	94,3	32,19	71,32	20	1.115	48,1	26,9	94,3
20	1.116	44,10	26,10	111,1	32,19	71,32	20	1.116	44,1	26,1	111,1
20	1.117	46,70	25,00	92,2	32,19	71,32	20	1.117	46,7	25	92,2
20	1.118	56,70	30,10	75,2	32,19	71,32	20	1.118	56,7	30,1	75,2
20	1.119	52,70	31,50	94,3	32,19	71,32	20	1.119	52,7	31,5	94,3
20	1.120	40,40	24,70	127,4	32,19	71,32	20	1.120	40,4	24,7	127,4
20	1.121	45,40	29,90	129,0	32,19	71,32	20	1.121	45,4	29,9	129,0

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
20	1.122	58,90	36,60	89,7	32,19	71,32	20	1.122	58,9	36,6	89,7
20	1.123	55,40	37,50	111,7	32,19	71,32	20	1.123	55,4	37,5	111,7
20	1.124	57,90	35,40	88,9	32,19	71,32	20	1.124	57,9	35,4	88,9
20	1.125	51,50	33,20	109,3	32,19	71,32	20	1.125	51,5	33,2	109,3
20	1.126	52,60	31,40	94,3	32,19	71,32	20	1.126	52,6	31,4	94,3
20	1.128	60,50	33,60	74,3	32,19	71,32	20	1.128	60,5	33,6	74,3
20	1.128	69,40	47,70	92,2	32,19	71,32	20	1.128	69,4	47,7	92,2
21	1.129	51,40	38,40	153,8	25,64	77,48	21	1.129	51,4	38,4	153,8
21	1.130	50,60	30,10	97,6	25,64	77,48	21	1.130	50,6	30,1	97,6
21	1.131	50,20	35,20	133,3	25,64	77,48	21	1.131	50,2	35,2	133,3
21	1.132	50,10	32,80	115,6	25,64	77,48	21	1.132	50,1	32,8	115,6
21	1.133	40,40	28,30	165,3	25,64	77,48	21	1.133	40,4	28,3	165,3
21	1.134	68,10	43,60	81,6	25,64	77,48	21	1.134	68,1	43,6	81,6
21	1.135	47,10	33,90	151,5	25,64	77,48	21	1.135	47,1	33,9	151,5
21	1.136	43,80	32,80	181,8	25,64	77,48	21	1.136	43,8	32,8	181,8
21	1.136	65,70	43,70	90,9	25,64	77,48	21	1.136	65,7	43,7	90,9
21	1.137	46,40	33,80	158,7	25,64	77,48	21	1.137	46,4	33,8	158,7
21	1.138	67,80	46,30	93,0	25,64	77,48	21	1.138	67,8	46,3	93,0
21	1.139	37,10	27,80	215,1	25,64	77,48	21	1.139	37,1	27,8	215,1
22	1.140	74,90	48,40	75,5	23,21	94,24	22	1.140	74,9	48,4	75,5
22	1.141	41,10	32,40	229,9	23,21	94,24	22	1.141	41,1	32,4	229,9
22	1.142	65,90	47,90	111,1	23,21	94,24	22	1.142	65,9	47,9	111,1
22	1.143	42,90	31,90	181,8	23,21	94,24	22	1.143	42,9	31,9	181,8
22	1.144	69,70	48,40	93,9	23,21	94,24	22	1.144	69,7	48,4	93,9
22	1.145	63,00	47,60	129,9	23,21	94,24	22	1.145	63	47,6	129,9
22	1.146	58,30	43,30	133,3	23,21	94,24	22	1.146	58,3	43,3	133,3
22	1.147	54,50	39,10	129,9	23,21	94,24	22	1.147	54,5	39,1	129,9
22	1.148	54,20	40,10	141,8	23,21	94,24	22	1.148	54,2	40,1	141,8
22	1.149	48,40	34,60	144,9	23,21	94,24	22	1.149	48,4	34,6	144,9
22	1.150	56,40	38,10	109,3	23,21	94,24	22	1.150	56,4	38,1	109,3
22	1.151	43,90	32,30	172,4	23,21	94,24	22	1.151	43,9	32,3	172,4
22	1.152	63,50	49,70	144,9	23,21	94,24	22	1.152	63,5	49,7	144,9
22	1.153	44,20	33,50	186,9	23,21	94,24	22	1.153	44,2	33,5	186,9
22	1.154	70,90	50,60	98,5	23,21	94,24	22	1.154	70,9	50,6	98,5
22	1.155	52,40	40,00	161,3	23,21	94,24	22	1.155	52,4	40	161,3
22	1.156	58,20	39,50	107,0	23,21	94,24	22	1.156	58,2	39,5	107,0
22	1.157	82,30	58,50	84,0	23,21	94,24	22	1.157	82,3	58,5	84,0
22	1.158	75,80	53,50	89,7	23,21	94,24	22	1.158	75,8	53,5	89,7
22	1.159	44,50	29,80	136,1	23,21	94,24	22	1.159	44,5	29,8	136,1
22	1.160	71,70	49,50	90,1	23,21	94,24	22	1.160	71,7	49,5	90,1
22	1.161	51,80	34,50	115,6	23,21	94,24	22	1.161	51,8	34,5	115,6
22	1.162	62,20	42,80	103,1	23,21	94,24	22	1.162	62,2	42,8	103,1
23	1.163	70,50	47,30	86,2	25,81	76,74	23	1.163	70,5	47,3	86,2
23	1.164	42,80	27,90	134,2	25,81	76,74	23	1.164	42,8	27,9	134,2
23	1.165	53,00	37,00	125,0	25,81	76,74	23	1.165	53	37	125,0
23	1.166	48,90	30,40	108,1	25,81	76,74	23	1.166	48,9	30,4	108,1
23	1.167	60,20	36,20	83,3	25,81	76,74	23	1.167	60,2	36,2	83,3
23	1.168	46,00	29,40	120,5	25,81	76,74	23	1.168	46	29,4	120,5
23	1.170	54,70	31,20	85,1	25,81	76,74	23	1.170	54,7	31,2	85,1
23	1.170	56,00	33,80	90,1	25,81	76,74	23	1.170	56	33,8	90,1
23	1.171	45,60	28,20	114,9	25,81	76,74	23	1.171	45,6	28,2	114,9
23	1.172	58,50	37,80	96,6	25,81	76,74	23	1.172	58,5	37,8	96,6
23	1.173	58,20	36,90	93,9	25,81	76,74	23	1.173	58,2	36,9	93,9
23	1.174	41,60	27,50	141,8	25,81	76,74	23	1.174	41,6	27,5	141,8
23	1.175	30,60	21,90	229,9	25,81	76,74	23	1.175	30,6	21,9	229,9
24	1.176	43,70	29,10	137,0	27,67	48,75	24	1.176	43,7	29,1	137,0
24	1.177	40,00	20,60	103,1	27,67	48,75	24	1.177	40	20,6	103,1
24	1.178	38,80	23,90	134,2	27,67	48,75	24	1.178	38,8	23,9	134,2
24	1.179	37,00	24,10	155,0	27,67	48,75	24	1.179	37	24,1	155,0
24	1.180	44,30	25,90	108,7	27,67	48,75	24	1.180	44,3	25,9	108,7
24	1.181	44,70	30,60	141,8	27,67	48,75	24	1.181	44,7	30,6	141,8
24	1.182	34,00	21,30	157,5	27,67	48,75	24	1.182	34	21,3	157,5
24	1.183	37,30	25,50	169,5	27,67	48,75	24	1.183	37,3	25,5	169,5
24	1.184	37,00	24,40	158,7	27,67	48,75	24	1.184	37	24,4	158,7

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 11,811 km

TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290

PISTA: Simples

SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 11,811 km
 TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290 PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
24	1.185	36,00	23,60	161,3	27,67	48,75	24	1.185	36	23,6	161,3
24	1.186	34,00	21,50	160,0	27,67	48,75	24	1.186	34	21,5	160,0
24	1.187	36,90	23,80	152,7	27,67	48,75	24	1.187	36,9	23,8	152,7
24	1.188	36,60	25,20	175,4	27,67	48,75	24	1.188	36,6	25,2	175,4
24	1.189	31,90	19,70	163,9	27,67	48,75	24	1.189	31,9	19,7	163,9
24	1.190	34,60	23,70	183,5	27,67	48,75	24	1.190	34,6	23,7	183,5
24	1.191	41,60	29,70	168,1	27,67	48,75	24	1.191	41,6	29,7	168,1
24	1.192	45,70	28,80	118,3	27,67	48,75	24	1.192	45,7	28,8	118,3
24	1.193	33,70	22,60	180,2	27,67	48,75	24	1.193	33,7	22,6	180,2
25	1.194	39,40	21,90	114,3	26,32	58,08	25	1.194	39,4	21,9	114,3
25	1.195	37,20	24,10	152,7	26,32	58,08	25	1.195	37,2	24,1	152,7
25	1.196	46,80	31,40	129,9	26,32	58,08	25	1.196	46,8	31,4	129,9
25	1.197	35,70	22,40	150,4	26,32	58,08	25	1.197	35,7	22,4	150,4
25	1.198	52,70	29,80	87,3	26,32	58,08	25	1.198	52,7	29,8	87,3
25	1.199	37,80	27,10	186,9	26,32	58,08	25	1.199	37,8	27,1	186,9
25	1.200	49,00	28,40	97,1	26,32	58,08	25	1.200	49	28,4	97,1
25	1.201	39,00	25,20	144,9	26,32	58,08	25	1.201	39	25,2	144,9
26	1.202	55,40	37,60	112,4	31,04	71,96	26	1.202	55,4	37,6	112,4
26	1.203	52,10	28,90	86,2	31,04	71,96	26	1.203	52,1	28,9	86,2
26	1.204	50,10	37,00	152,7	31,04	71,96	26	1.204	50,1	37	152,7
26	1.205	51,50	33,00	108,1	31,04	71,96	26	1.205	51,5	33	108,1
26	1.206	54,20	33,10	94,8	31,04	71,96	26	1.206	54,2	33,1	94,8
26	1.207	35,40	25,20	196,1	31,04	71,96	26	1.207	35,4	25,2	196,1
26	1.208	53,20	34,30	105,8	31,04	71,96	26	1.208	53,2	34,3	105,8
26	1.209	45,50	24,20	93,9	31,04	71,96	26	1.209	45,5	24,2	93,9
26	1.210	66,10	44,40	92,2	31,04	71,96	26	1.210	66,1	44,4	92,2
27	1.211	44,60	30,90	146,0	32,72	58,01	27	1.211	44,6	30,9	146,0
27	1.212	46,60	29,50	117,0	32,72	58,01	27	1.212	46,6	29,5	117,0
27	1.213	42,00	27,60	138,9	32,72	58,01	27	1.213	42	27,6	138,9
27	1.214	42,30	27,50	135,1	32,72	58,01	27	1.214	42,3	27,5	135,1
27	1.215	39,60	24,60	133,3	32,72	58,01	27	1.215	39,6	24,6	133,3
27	1.216	48,70	37,50	178,6	32,72	58,01	27	1.216	48,7	37,5	178,6
27	1.217	38,30	27,50	185,2	32,72	58,01	27	1.217	38,3	27,5	185,2
27	1.218	56,30	39,70	120,5	32,72	58,01	27	1.218	56,3	39,7	120,5
27	1.219	48,90	32,70	123,5	32,72	58,01	27	1.219	48,9	32,7	123,5
27	1.220	47,60	31,40	123,5	32,72	58,01	27	1.220	47,6	31,4	123,5
27	1.221	44,10	28,30	126,6	32,72	58,01	27	1.221	44,1	28,3	126,6
28	1.222	42,50	28,30	140,8	29,24	65,47	28	1.222	42,5	28,3	140,8
28	1.223	53,50	34,40	104,7	29,24	65,47	28	1.223	53,5	34,4	104,7
28	1.224	55,50	34,40	94,8	29,24	65,47	28	1.224	55,5	34,4	94,8
28	1.225	42,20	29,20	153,8	29,24	65,47	28	1.225	42,2	29,2	153,8
28	1.226	56,00	35,30	96,6	29,24	65,47	28	1.226	56	35,3	96,6
28	1.227	54,30	33,90	98,0	29,24	65,47	28	1.227	54,3	33,9	98,0
28	1.228	51,30	31,70	102,0	29,24	65,47	28	1.228	51,3	31,7	102,0
28	1.229	45,80	25,90	100,5	29,24	65,47	28	1.229	45,8	25,9	100,5
28	1.230	33,50	20,10	149,3	29,24	65,47	28	1.230	33,5	20,1	149,3
28	1.231	42,00	30,20	169,5	29,24	65,47	28	1.231	42	30,2	169,5
28	1.232	44,30	24,30	100,0	29,24	65,47	28	1.232	44,3	24,3	100,0
29	1.233	43,10	25,50	113,6	25,36	49,41	29	1.233	43,1	25,5	113,6
29	1.234	39,90	24,60	130,7	25,36	49,41	29	1.234	39,9	24,6	130,7
29	1.235	38,90	24,30	137,0	25,36	49,41	29	1.235	38,9	24,3	137,0
29	1.236	30,30	17,60	157,5	25,36	49,41	29	1.236	30,3	17,6	157,5
29	1.237	35,80	22,10	146,0	25,36	49,41	29	1.237	35,8	22,1	146,0
29	1.238	37,50	24,10	149,3	25,36	49,41	29	1.238	37,5	24,1	149,3
29	1.239	31,00	18,20	156,3	25,36	49,41	29	1.239	31	18,2	156,3
29	1.240	42,60	22,50	99,5	25,36	49,41	29	1.240	42,6	22,5	99,5
30	1.241	32,30	21,70	188,7	24,15	42,35	30	1.241	32,3	21,7	188,7
30	1.242	29,40	23,30	327,9	24,15	42,35	30	1.242	29,4	23,3	327,9
30	1.243	31,90	20,90	181,8	24,15	42,35	30	1.243	31,9	20,9	181,8
30	1.244	34,30	21,50	156,3	24,15	42,35	30	1.244	34,3	21,5	156,3
30	1.245	33,90	18,50	129,9	24,15	42,35	30	1.245	33,9	18,5	129,9
30	1.246	38,50	22,90	128,2	24,15	42,35	30	1.246	38,5	22,9	128,2
30	1.247	31,00	22,80	243,9	24,15	42,35	30	1.247	31	22,8	243,9
30	1.248	36,50	21,90	137,0	24,15	42,35	30	1.248	36,5	21,9	137,0

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 **EXTENSÃO:** 11,811 km
TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290 **PISTA:** Simples
SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
30	1.249	29,40	21,10	241,0	24,15	42,35	30	1.249	29,4	21,1	241,0
30	1.250	29,50	20,50	222,2	24,15	42,35	30	1.250	29,5	20,5	222,2
30	1.251	38,70	16,70	90,9	24,15	42,35	30	1.251	38,7	16,7	90,9
30	1.252	29,60	15,50	141,8	24,15	42,35	30	1.252	29,6	15,5	141,8
30	1.253	30,90	18,50	161,3	24,15	42,35	30	1.253	30,9	18,5	161,3
30	1.254	38,20	25,50	157,5	24,15	42,35	30	1.254	38,2	25,5	157,5
30	1.256	29,70	20,80	224,7	24,15	42,35	30	1.256	29,7	20,8	224,7
30	1.256	39,10	27,50	172,4	24,15	42,35	30	1.256	39,1	27,5	172,4
30	1.257	32,30	21,60	186,9	24,15	42,35	30	1.257	32,3	21,6	186,9
31	1.258	34,00	21,30	157,5	11,65	66,43	31	1.258	34	21,3	157,5
31	1.259	28,80	20,30	235,3	11,65	66,43	31	1.259	28,8	20,3	235,3
31	1.260	50,90	27,70	86,2	11,65	66,43	31	1.260	50,9	27,7	86,2
31	1.261	27,50	19,50	250,0	11,65	66,43	31	1.261	27,5	19,5	250,0
31	1.262	40,40	27,70	157,5	11,65	66,43	31	1.262	40,4	27,7	157,5
31	1.263	22,80	14,70	246,9	11,65	66,43	31	1.263	22,8	14,7	246,9
31	1.264	53,50	28,60	80,3	11,65	66,43	31	1.264	53,5	28,6	80,3
31	1.265	39,70	29,40	194,2	11,65	66,43	31	1.265	39,7	29,4	194,2
31	1.266	53,20	34,70	108,1	11,65	66,43	31	1.266	53,2	34,7	108,1
31	1.267	39,60	24,50	132,5	11,65	66,43	31	1.267	39,6	24,5	132,5
32	1.268	48,60	32,10	121,2	30,18	53,99	32	1.268	48,6	32,1	121,2
32	1.269	41,20	27,90	150,4	30,18	53,99	32	1.269	41,2	27,9	150,4
32	1.270	41,10	27,80	150,4	30,18	53,99	32	1.270	41,1	27,8	150,4
32	1.271	35,50	24,90	188,7	30,18	53,99	32	1.271	35,5	24,9	188,7
32	1.272	52,50	34,70	112,4	30,18	53,99	32	1.272	52,5	34,7	112,4
32	1.273	38,00	27,20	185,2	30,18	53,99	32	1.273	38	27,2	185,2
32	1.274	40,00	25,00	133,3	30,18	53,99	32	1.274	40	25	133,3
32	1.275	40,10	27,70	161,3	30,18	53,99	32	1.275	40,1	27,7	161,3
32	1.276	38,20	25,10	152,7	30,18	53,99	32	1.276	38,2	25,1	152,7
32	1.277	41,20	29,20	166,7	30,18	53,99	32	1.277	41,2	29,2	166,7
32	1.278	43,10	25,10	111,1	30,18	53,99	32	1.278	43,1	25,1	111,1
32	1.279	45,50	31,10	138,9	30,18	53,99	32	1.279	45,5	31,1	138,9
33	1.280	61,70	40,70	95,2	29,07	71,37	33	1.280	61,7	40,7	95,2
33	1.281	36,10	22,40	146,0	29,07	71,37	33	1.281	36,1	22,4	146,0
33	1.282	46,50	32,30	140,8	29,07	71,37	33	1.282	46,5	32,3	140,8
33	1.283	37,20	23,80	149,3	29,07	71,37	33	1.283	37,2	23,8	149,3
33	1.284	52,80	37,20	128,2	29,07	71,37	33	1.284	52,8	37,2	128,2
33	1.286	50,50	30,10	98,0	29,07	71,37	33	1.286	50,5	30,1	98,0
33	1.286	50,40	36,60	144,9	29,07	71,37	33	1.286	50,4	36,6	144,9
33	1.287	51,20	35,90	130,7	29,07	71,37	33	1.287	51,2	35,9	130,7
33	1.288	56,50	31,30	79,4	29,07	71,37	33	1.288	56,5	31,3	79,4
33	1.289	59,30	41,90	114,9	29,07	71,37	33	1.289	59,3	41,9	114,9
34	1.290	45,20	25,80	103,1	31,96	54,90	34	1.290	45,2	25,8	103,1
34	1.291	37,80	25,40	161,3	31,96	54,90	34	1.291	37,8	25,4	161,3
34	1.292	51,60	30,40	94,3	31,96	54,90	34	1.292	51,6	30,4	94,3
34	1.293	42,60	26,30	122,7	31,96	54,90	34	1.293	42,6	26,3	122,7
34	1.294	45,60	30,70	134,2	31,96	54,90	34	1.294	45,6	30,7	134,2
34	1.295	39,30	24,60	136,1	31,96	54,90	34	1.295	39,3	24,6	136,1
34	1.296	41,90	27,90	142,9	31,96	54,90	34	1.296	41,9	27,9	142,9
35	1.297	42,10	29,70	161,3	26,53	65,13	35	1.297	42,1	29,7	161,3
35	1.298	57,80	31,70	76,6	26,53	65,13	35	1.298	57,8	31,7	76,6
35	1.300	41,30	26,20	132,5	26,53	65,13	35	1.300	41,3	26,2	132,5
35	1.300	58,60	39,10	102,6	26,53	65,13	35	1.300	58,6	39,1	102,6
35	1.301	49,20	35,40	144,9	26,53	65,13	35	1.301	49,2	35,4	144,9
35	1.302	52,40	32,60	101,0	26,53	65,13	35	1.302	52,4	32,6	101,0
35	1.303	56,00	37,90	110,5	26,53	65,13	35	1.303	56	37,9	110,5
35	1.304	44,10	32,60	173,9	26,53	65,13	35	1.304	44,1	32,6	173,9
35	1.305	57,70	36,30	93,5	26,53	65,13	35	1.305	57,7	36,3	93,5
35	1.306	41,50	27,70	144,9	26,53	65,13	35	1.306	41,5	27,7	144,9
35	1.308	49,20	33,90	130,7	26,53	65,13	35	1.308	49,2	33,9	130,7
35	1.308	44,40	33,40	181,8	26,53	65,13	35	1.308	44,4	33,4	181,8
35	1.310	39,10	25,70	149,3	26,53	65,13	35	1.310	39,1	25,7	149,3
35	1.310	41,10	27,10	142,9	26,53	65,13	35	1.310	41,1	27,1	142,9
35	1.311	33,80	22,50	177,0	26,53	65,13	35	1.311	33,8	22,5	177,0
35	1.312	35,80	25,00	185,2	26,53	65,13	35	1.312	35,8	25	185,2

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 11,811 km
 TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290 PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
35	1.313	39,80	23,30	121,2	26,53	65,13	35	1.313	39,8	23,3	121,2
35	1.314	39,10	27,20	168,1	26,53	65,13	35	1.314	39,1	27,2	168,1
35	1.315	47,70	30,50	116,3	26,53	65,13	35	1.315	47,7	30,5	116,3
36	1.316	52,80	34,30	108,1	30,57	59,23	36	1.316	52,8	34,3	108,1
36	1.318	39,30	27,30	166,7	30,57	59,23	36	1.318	39,3	27,3	166,7
36	1.318	53,70	37,30	122,0	30,57	59,23	36	1.318	53,7	37,3	122,0
36	1.320	43,80	28,50	130,7	30,57	59,23	36	1.320	43,8	28,5	130,7
36	1.320	38,80	24,70	141,8	30,57	59,23	36	1.320	38,8	24,7	141,8
36	1.321	44,80	28,50	122,7	30,57	59,23	36	1.321	44,8	28,5	122,7
36	1.322	49,80	33,90	125,8	30,57	59,23	36	1.322	49,8	33,9	125,8
36	1.323	41,00	27,00	142,9	30,57	59,23	36	1.323	41	27	142,9
36	1.324	46,70	30,30	122,0	30,57	59,23	36	1.324	46,7	30,3	122,0
36	1.325	38,30	23,00	130,7	30,57	59,23	36	1.325	38,3	23	130,7
37	1.326	50,10	31,90	109,9	26,75	78,28	37	1.326	50,1	31,9	109,9
37	1.327	65,20	42,30	87,3	26,75	78,28	37	1.327	65,2	42,3	87,3
37	1.328	43,20	28,00	131,6	26,75	78,28	37	1.328	43,2	28	131,6
37	1.329	55,30	41,50	144,9	26,75	78,28	37	1.329	55,3	41,5	144,9
37	1.330	54,80	33,90	95,7	26,75	78,28	37	1.330	54,8	33,9	95,7
37	1.331	47,50	29,50	111,1	26,75	78,28	37	1.331	47,5	29,5	111,1
37	1.332	67,60	41,50	76,6	26,75	78,28	37	1.332	67,6	41,5	76,6
37	1.333	48,90	31,90	117,6	26,75	78,28	37	1.333	48,9	31,9	117,6
37	1.334	47,00	31,90	132,5	26,75	78,28	37	1.334	47	31,9	132,5
37	1.335	67,10	43,80	85,8	26,75	78,28	37	1.335	67,1	43,8	85,8
37	1.336	59,60	40,20	103,1	26,75	78,28	37	1.336	59,6	40,2	103,1
37	1.337	45,10	32,80	162,6	26,75	78,28	37	1.337	45,1	32,8	162,6
37	1.338	66,70	48,70	111,1	26,75	78,28	37	1.338	66,7	48,7	111,1
37	1.339	48,40	35,60	156,3	26,75	78,28	37	1.339	48,4	35,6	156,3
37	1.340	38,20	25,60	158,7	26,75	78,28	37	1.340	38,2	25,6	158,7
37	1.341	35,50	23,70	169,5	26,75	78,28	37	1.341	35,5	23,7	169,5
38	1.342	31,80	18,50	150,4	10,69	60,24	38	1.342	31,8	18,5	150,4
38	1.343	47,90	30,00	111,7	10,69	60,24	38	1.343	47,9	30	111,7
38	1.344	43,90	26,20	113,0	10,69	60,24	38	1.344	43,9	26,2	113,0
38	1.345	32,00	24,00	250,0	10,69	60,24	38	1.345	32	24	250,0
38	1.346	23,90	15,00	224,7	10,69	60,24	38	1.346	23,9	15	224,7
38	1.347	35,70	19,40	122,7	10,69	60,24	38	1.347	35,7	19,4	122,7
38	1.348	26,50	15,60	183,5	10,69	60,24	38	1.348	26,5	15,6	183,5
38	1.349	34,20	20,40	144,9	10,69	60,24	38	1.349	34,2	20,4	144,9
38	1.350	25,30	10,90	138,9	10,69	60,24	38	1.350	25,3	10,9	138,9
38	1.351	30,30	19,30	181,8	10,69	60,24	38	1.351	30,3	19,3	181,8
38	1.352	27,90	15,90	166,7	10,69	60,24	38	1.352	27,9	15,9	166,7
38	1.353	56,00	30,20	77,5	10,69	60,24	38	1.353	56	30,2	77,5
38	1.354	45,60	27,00	107,5	10,69	60,24	38	1.354	45,6	27	107,5
39	1.356	74,00	41,50	61,5	12,69	76,43	39	1.356	74	41,5	61,5
39	1.358	47,10	31,40	127,4	12,69	76,43	39	1.358	47,1	31,4	127,4
39	1.359	49,20	30,40	106,4	12,69	76,43	39	1.359	49,2	30,4	106,4
39	1.360	29,10	17,50	172,4	12,69	76,43	39	1.360	29,1	17,5	172,4
39	1.361	31,80	24,10	259,7	12,69	76,43	39	1.361	31,8	24,1	259,7
39	1.362	40,90	23,60	115,6	12,69	76,43	39	1.362	40,9	23,6	115,6
39	1.363	50,60	27,50	86,6	12,69	76,43	39	1.363	50,6	27,5	86,6
39	1.364	41,70	31,70	200,0	12,69	76,43	39	1.364	41,7	31,7	200,0
39	1.365	34,40	24,60	204,1	12,69	76,43	39	1.365	34,4	24,6	204,1
39	1.366	46,80	28,90	111,7	12,69	76,43	39	1.366	46,8	28,9	111,7
40	1.367	48,80	27,90	95,7	27,38	56,57	40	1.367	48,8	27,9	95,7
40	1.368	40,10	26,90	151,5	27,38	56,57	40	1.368	40,1	26,9	151,5
40	1.369	37,10	23,70	149,3	27,38	56,57	40	1.369	37,1	23,7	149,3
40	1.370	49,90	35,60	139,9	27,38	56,57	40	1.370	49,9	35,6	139,9
40	1.371	39,60	27,40	163,9	27,38	56,57	40	1.371	39,6	27,4	163,9
40	1.372	38,40	26,70	170,9	27,38	56,57	40	1.372	38,4	26,7	170,9
40	1.373	35,20	23,70	173,9	27,38	56,57	40	1.373	35,2	23,7	173,9
40	1.374	36,90	25,10	169,5	27,38	56,57	40	1.374	36,9	25,1	169,5
40	1.375	49,70	31,30	108,7	27,38	56,57	40	1.375	49,7	31,3	108,7
40	1.376	34,20	24,00	196,1	27,38	56,57	40	1.376	34,2	24	196,1
40	1.377	42,90	28,90	142,9	27,38	56,57	40	1.377	42,9	28,9	142,9
40	1.378	49,70	31,80	111,7	27,38	56,57	40	1.378	49,7	31,8	111,7

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RODOVIA: DF-180 EXTENSÃO: 11,811 km
 TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290 PISTA: Simples
 SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
40	1.379	43,20	30,00	151,5	27,38	56,57	40	1.379	43,2	30	151,5
41	1.380	41,00	28,20	156,3	28,33	66,02	41	1.380	41	28,2	156,3
41	1.381	36,60	25,90	186,9	28,33	66,02	41	1.381	36,6	25,9	186,9
41	1.382	57,70	34,50	86,2	28,33	66,02	41	1.382	57,7	34,5	86,2
41	1.383	42,40	24,40	111,1	28,33	66,02	41	1.383	42,4	24,4	111,1
41	1.384	52,70	36,80	125,8	28,33	66,02	41	1.384	52,7	36,8	125,8
41	1.385	49,10	28,50	97,1	28,33	66,02	41	1.385	49,1	28,5	97,1
41	1.386	47,90	33,10	135,1	28,33	66,02	41	1.386	47,9	33,1	135,1
41	1.387	50,50	32,80	113,0	28,33	66,02	41	1.387	50,5	32,8	113,0
41	1.388	40,60	28,70	168,1	28,33	66,02	41	1.388	40,6	28,7	168,1
41	1.390	45,20	30,10	132,5	28,33	66,02	41	1.390	45,2	30,1	132,5
41	1.390	40,80	24,40	122,0	28,33	66,02	41	1.390	40,8	24,4	122,0
41	1.391	61,60	30,50	64,3	28,33	66,02	41	1.391	61,6	30,5	64,3
42	1.392	46,90	26,70	99,0	27,30	65,26	42	1.392	46,9	26,7	99,0
42	1.393	38,40	22,30	124,2	27,30	65,26	42	1.393	38,4	22,3	124,2
42	1.394	44,80	25,80	105,3	27,30	65,26	42	1.394	44,8	25,8	105,3
42	1.395	32,50	21,20	177,0	27,30	65,26	42	1.395	32,5	21,2	177,0
42	1.396	57,60	33,70	83,7	27,30	65,26	42	1.396	57,6	33,7	83,7
42	1.397	41,60	24,20	114,9	27,30	65,26	42	1.397	41,6	24,2	114,9
42	1.398	52,90	30,00	87,3	27,30	65,26	42	1.398	52,9	30	87,3
42	1.399	42,30	25,70	120,5	27,30	65,26	42	1.399	42,3	25,7	120,5
42	1.400	56,40	37,50	105,8	27,30	65,26	42	1.400	56,4	37,5	105,8
42	1.401	49,40	25,30	83,0	27,30	65,26	42	1.401	49,4	25,3	83,0
42	1.402	46,30	26,40	100,5	27,30	65,26	42	1.402	46,3	26,4	100,5
43	1.403	42,40	25,00	114,9	25,87	59,84	43	1.403	42,4	25	114,9
43	1.404	45,00	27,80	116,3	25,87	59,84	43	1.404	45	27,8	116,3
43	1.405	50,20	30,40	101,0	25,87	59,84	43	1.405	50,2	30,4	101,0
43	1.406	41,40	24,60	119,0	25,87	59,84	43	1.406	41,4	24,6	119,0
43	1.407	50,70	31,40	103,6	25,87	59,84	43	1.407	50,7	31,4	103,6
43	1.408	35,70	22,70	153,8	25,87	59,84	43	1.408	35,7	22,7	153,8
43	1.409	59,20	35,80	85,5	25,87	59,84	43	1.409	59,2	35,8	85,5
43	1.410	32,40	21,60	185,2	25,87	59,84	43	1.410	32,4	21,6	185,2
43	1.411	48,20	32,20	125,0	25,87	59,84	43	1.411	48,2	32,2	125,0
43	1.412	34,70	23,30	175,4	25,87	59,84	43	1.412	34,7	23,3	175,4
43	1.413	42,80	27,00	126,6	25,87	59,84	43	1.413	42,8	27	126,6
43	1.414	42,00	29,20	156,3	25,87	59,84	43	1.414	42	29,2	156,3
43	1.415	37,40	24,80	158,7	25,87	59,84	43	1.415	37,4	24,8	158,7
43	1.416	41,30	27,00	139,9	25,87	59,84	43	1.416	41,3	27	139,9
43	1.417	39,10	25,20	143,9	25,87	59,84	43	1.417	39,1	25,2	143,9
43	1.418	43,20	27,60	128,2	25,87	59,84	43	1.418	43,2	27,6	128,2
44	1.419	57,40	32,10	79,1	2,21	59,57	44	1.419	57,4	32,1	79,1
44	1.420	38,90	24,10	135,1	2,21	59,57	44	1.420	38,9	24,1	135,1
44	1.421	29,90	17,40	160,0	2,21	59,57	44	1.421	29,9	17,4	160,0
44	1.422	24,90	12,90	166,7	2,21	59,57	44	1.422	24,9	12,9	166,7
44	1.423	23,40	14,90	235,3	2,21	59,57	44	1.423	23,4	14,9	235,3
44	1.424	19,80	11,30	235,3	2,21	59,57	44	1.424	19,8	11,3	235,3
44	1.425	22,20	12,70	210,5	2,21	59,57	44	1.425	22,2	12,7	210,5
44	1.426	23,40	12,50	183,5	2,21	59,57	44	1.426	23,4	12,5	183,5
44	1.427	39,20	19,00	99,0	2,21	59,57	44	1.427	39,2	19	99,0
44	1.428	29,80	21,00	227,3	2,21	59,57	44	1.428	29,8	21	227,3
45	1.429	42,30	24,10	109,9	22,32	74,94	45	1.429	42,3	24,1	109,9
45	1.430	57,10	38,50	107,5	22,32	74,94	45	1.430	57,1	38,5	107,5
45	1.431	38,70	24,50	140,8	22,32	74,94	45	1.431	38,7	24,5	140,8
45	1.432	44,90	26,50	108,7	22,32	74,94	45	1.432	44,9	26,5	108,7
45	1.433	37,30	23,10	140,8	22,32	74,94	45	1.433	37,3	23,1	140,8
45	1.434	55,00	33,60	93,5	22,32	74,94	45	1.434	55	33,6	93,5
45	1.435	65,10	37,70	73,0	22,32	74,94	45	1.435	65,1	37,7	73,0
46	1.436	45,30	27,90	114,9	25,12	79,32	46	1.436	45,3	27,9	114,9
46	1.437	34,40	24,60	204,1	25,12	79,32	46	1.437	34,4	24,6	204,1
46	1.438	52,60	33,50	104,7	25,12	79,32	46	1.438	52,6	33,5	104,7
46	1.439	70,40	41,10	68,3	25,12	79,32	46	1.439	70,4	41,1	68,3
46	1.440	58,40	53,60	416,7	25,12	79,32	46	1.440	58,4	53,6	416,7
47	1.441	61,00	43,10	111,7	32,65	69,22	47	1.441	61	43,1	111,7
47	1.442	62,60	38,70	83,7	32,65	69,22	47	1.442	62,6	38,7	83,7

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO					LIMITES		ANÁLISE ESTATÍSTICA (EXCLUSÃO DAS DEFLEXÕES EM FUNÇÃO DOS LIMITES ESTABELECIDOS)				
Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA	INFERIOR	SUPERIOR	Nº SH	ESTACA	D0	D20	RAIO DE CURVATURA
47	1.443	52,30	35,10	116,3	32,65	69,22	47	1.443	52,3	35,1	116,3
47	1.444	53,70	36,10	113,6	32,65	69,22	47	1.444	53,7	36,1	113,6
47	1.446	52,90	38,40	137,9	32,65	69,22	47	1.446	52,9	38,4	137,9
47	1.446	53,80	17,30	54,8	32,65	69,22	47	1.446	53,8	17,3	54,8
47	1.447	45,10	22,80	89,7	32,65	69,22	47	1.447	45,1	22,8	89,7
47	1.448	44,00	32,20	169,5	32,65	69,22	47	1.448	44	32,2	169,5
47	1.449	52,80	29,50	85,8	32,65	69,22	47	1.449	52,8	29,5	85,8
47	1.450	52,60	35,80	119,0	32,65	69,22	47	1.450	52,6	35,8	119,0
47	1.452	48,80	33,40	129,9	32,65	69,22	47	1.452	48,8	33,4	129,9
47	1.452	47,40	28,70	107,0	32,65	69,22	47	1.452	47,4	28,7	107,0
47	1.453	60,70	44,20	121,2	32,65	69,22	47	1.453	60,7	44,2	121,2
47	1.454	33,60	25,00	232,6	32,65	69,22	47	1.454	33,6	25	232,6
47	1.455	44,80	23,10	92,2	32,65	69,22	47	1.455	44,8	23,1	92,2
47	1.456	48,80	26,70	90,5	32,65	69,22	47	1.456	48,8	26,7	90,5

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 11,811 km

TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290

PISTA: Simples

SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

DETERMINAÇÃO DAS DEFLEXÕES CARACTERÍSTICAS

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 11,811 km

TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290

PISTA: Simples

SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

Nº SH	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	DEFLEXÃO MÉDIA	DESVIOPADRÃO	NÚMERO DE ESTACAS (n)	z	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA (FWD)	DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA (VIGA BENKELMAN)	RAIO DE CURVATURA MÉDIO
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL										
1	865	873	27,51	27,67	160	111,31	34,88	8	2,5	24,10	198,52	146,20	216,96	55,68
2	873	879	27,67	27,79	120	80,17	19,77	6	2	40,63	119,70	99,93	125,16	68,16
3	879	890	27,79	28,01	220	103,30	34,11	11	2,5	18,01	188,59	137,41	200,91	57,16
4	890	906	28,01	28,33	320	75,16	17,28	16	2,5	31,96	118,37	92,44	107,89	70,57
5	906	918	28,33	28,57	240	99,87	20,66	12	2,5	48,21	151,52	120,53	168,50	53,92
6	918	930	28,57	28,81	240	114,95	23,90	11	2,5	55,21	174,70	138,85	203,58	47,64
7	930	959	28,81	29,39	580	101,67	23,62	29	3	30,82	172,52	125,29	177,87	55,41
8	959	977	29,39	29,75	360	58,55	14,28	18	2,5	22,84	94,26	72,83	83,64	86,34
9	977	996	29,75	30,13	380	78,41	19,01	19	2,5	30,87	125,94	97,42	119,47	60,31
10	996	1008	30,13	30,37	240	105,87	25,39	12	2,5	42,40	169,33	131,25	189,34	49,40
11	1008	1016	30,37	30,53	160	68,33	23,86	8	2,5	8,68	127,97	92,18	107,27	112,35
12	1016	1025	30,53	30,71	180	105,49	45,12	9	2,5	-7,30	218,28	150,61	224,84	74,55
13	1025	1038	30,71	30,97	260	49,60	13,27	13	2,5	16,43	82,77	62,87	77,84	115,44
14	1038	1052	30,97	31,25	280	43,77	6,10	14	2,5	28,51	59,03	49,88	68,81	129,98
15	1052	1064	31,25	31,49	240	58,94	13,52	12	2,5	25,14	92,75	72,46	83,44	93,83
16	1064	1075	31,49	31,71	220	57,25	11,71	11	2,5	27,98	86,51	68,95	81,47	120,73
17	1075	1089	31,71	31,99	280	52,39	8,85	14	2,5	30,25	74,52	61,24	76,81	104,31
18	1089	1099	31,99	32,19	200	52,22	11,01	10	2,5	24,70	79,74	63,23	78,07	115,07
19	1099	1110	32,19	32,41	220	55,62	6,50	11	2,5	39,37	71,87	62,12	77,37	95,52
20	1110	1129	32,41	32,79	380	51,76	7,83	19	2,5	32,19	71,32	59,58	75,74	97,88
21	1129	1140	32,79	33,01	220	51,56	10,37	12	2,5	25,64	77,48	61,93	77,25	136,53
22	1140	1163	33,01	33,47	460	58,73	11,84	23	3	23,21	94,24	70,57	82,39	129,17
23	1163	1176	33,47	33,73	260	51,28	10,19	13	2,5	25,81	76,74	61,46	76,96	116,13
24	1176	1194	33,73	34,09	360	38,21	4,22	18	2,5	27,67	48,75	42,43	62,46	151,61
25	1194	1202	34,09	34,25	160	42,20	6,35	8	2,5	26,32	58,08	48,55	67,76	132,93
26	1202	1211	34,25	34,43	180	51,50	8,19	9	2,5	31,04	71,96	59,69	75,81	115,79
27	1211	1222	34,43	34,65	220	45,36	5,06	11	2,5	32,72	58,01	50,42	69,24	138,91
28	1222	1233	34,65	34,87	220	47,35	7,25	11	2,5	29,24	65,47	54,60	72,34	119,10
29	1233	1241	34,87	35,03	160	37,39	4,81	8	2,5	25,36	49,41	42,20	62,24	136,23
30	1241	1258	35,03	35,37	340	33,25	3,64	17	2,5	24,15	42,35	36,89	56,81	181,90
31	1258	1268	35,37	35,57	200	39,04	10,95	10	2,5	11,65	66,43	49,99	68,91	164,84
32	1268	1280	35,57	35,81	240	42,08	4,76	12	2,5	30,18	53,99	46,85	66,36	147,68
33	1280	1290	35,81	36,01	200	50,22	8,46	10	2,5	29,07	71,37	58,68	75,15	122,75
34	1290	1297	36,01	36,15	140	43,43	4,59	7	2,5	31,96	54,90	48,02	67,33	127,79
35	1297	1316	36,15	36,53	380	45,83	7,72	19	2,5	26,53	65,13	53,55	71,58	137,58
36	1316	1326	36,53	36,73	200	44,90	5,73	10	2,5	30,57	59,23	50,63	69,40	131,33
37	1326	1342	36,73	37,05	320	52,51	10,31	16	2,5	26,75	78,28	62,82	77,81	122,15

DETERMINAÇÃO DAS DEFLEXÕES CARACTERÍSTICAS

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 11,811 km

TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290

PISTA: Simples

SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

Nº SH	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	DEFLEXÃO MÉDIA	DESVIO PADRÃO	NÚMERO DE ESTACAS (n)	z	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA (FWD)	DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA (VIGA BENKELMAN)	RAIO DE CURVATURA MÉDIO
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL										
38	1342	1356	37,05	37,33	280	35,46	9,91	13	2,5	10,69	60,24	45,37	65,11	151,80
39	1356	1367	37,33	37,55	220	44,56	12,75	10	2,5	12,69	76,43	57,31	74,23	144,55
40	1367	1380	37,55	37,81	260	41,98	5,84	13	2,5	27,38	56,57	47,81	67,16	148,11
41	1380	1392	37,81	38,05	240	47,18	7,54	12	2,5	28,33	66,02	54,71	72,42	124,86
42	1392	1403	38,05	38,27	220	46,28	7,59	11	2,5	27,30	65,26	53,87	71,82	109,20
43	1403	1419	38,27	38,59	320	42,86	6,79	16	2,5	25,87	59,84	49,65	68,64	133,33
44	1419	1429	38,59	38,79	200	30,89	11,47	10	2,5	2,21	59,57	42,36	62,40	173,17
45	1429	1436	38,79	38,93	140	48,63	10,52	7	2,5	22,32	74,94	59,15	75,46	110,61
46	1436	1441	38,93	39,03	100	52,22	13,55	5	2	25,12	79,32	65,77	79,61	181,73
47	1441	1456	39,03	39,33	300	50,93	7,31	16	2,5	32,65	69,22	58,25	74,86	115,96

LINEAR DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS E DOS LIMITES SUPERIORES E INFERIORES

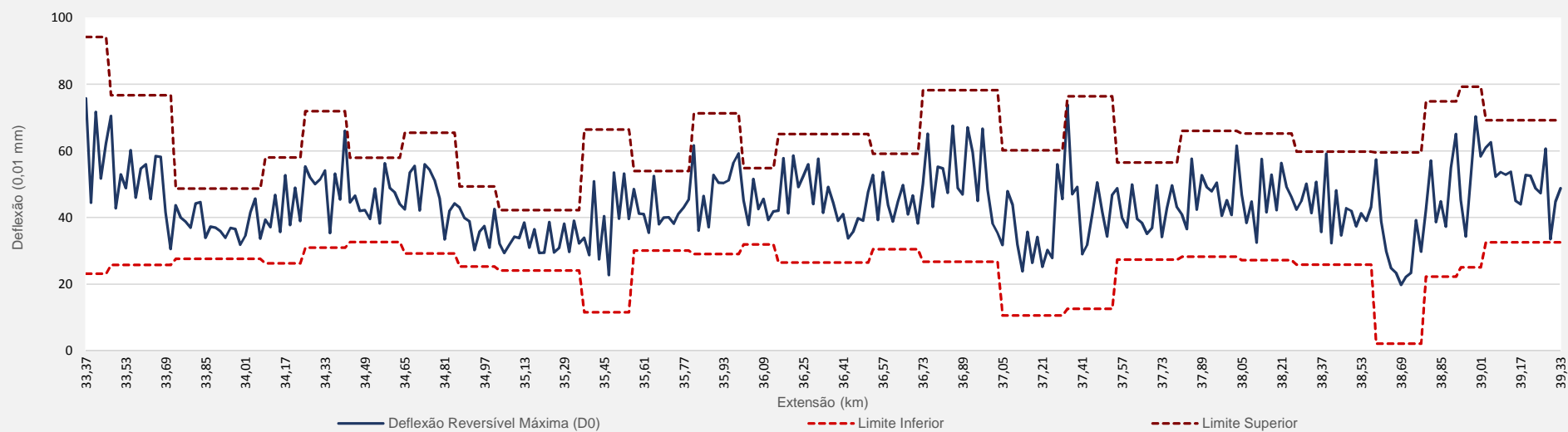
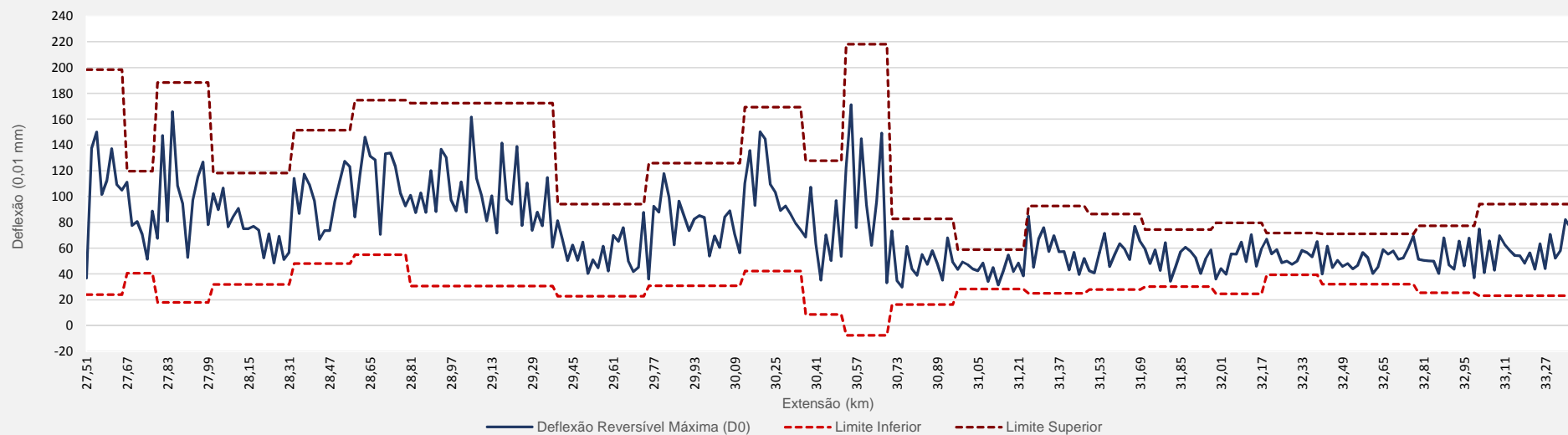
RODOVIA: DF-180

TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290

SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

EXTENSÃO: 11,811 km

PISTA: Simples



DNER-PRO 269/94 - PROJETO DE RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS - TECNAPAV

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 11,811 km

TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290

PISTA: Simples

SUBTRECHO: km 27,507 ao km 39,318

Nº	SEGMENTO HOMOGÊNEO				PARÂMETROS DO PROJETO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE									DIMENSIONAMENTO DO REFORÇO DO PAVIMENTO EXISTENTE									
	ESTACA		KM		EXTENSÃO (m)	Dc (0,01 mm)	ESTRUTURA DE REFERÊNCIA			PERÍODO DE ANÁLISE	Np	FC-2 (%)	FC-3 (%)	FC-2 + FC-3 (%)	hef (cm)			D (0,01 mm)	cálculo HR (cm)			REFORÇO ADOTADO	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL			he	REVEST.	Hcg						SOLO TIPO I	SOLO TIPO II	SOLO TIPO III		SOLO TIPO I	SOLO TIPO II	SOLO TIPO III	REVEST.	ESPESSURA
1	865	873	27,51	27,67	160	216,96	5	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	87,5%	0,0%	87,5%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
2	873	879	27,67	27,79	120	125,16	5	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	100,0%	0,0%	100,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
3	879	890	27,79	28,01	220	200,91	5	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	100,0%	0,0%	100,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
4	890	906	28,01	28,33	320	107,89	5	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	100,0%	0,0%	100,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
5	906	918	28,33	28,57	240	168,50	5	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	100,0%	0,0%	100,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
6	918	930	28,57	28,81	240	203,58	5	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	91,7%	0,0%	91,7%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
7	930	959	28,81	29,39	580	177,87	5	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	100,0%	0,0%	100,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
8	959	977	29,39	29,75	360	83,64	9	CBUQ	>45	15 anos	2,91E+07	100,0%	0,0%	100,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00
9	977	996	29,75	30,13	380	119,47	5	CBUQ	>45	15 anos	2,91E+07	100,0%	0,0%	100,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00
10	996	1.008	30,13	30,37	240	189,34	5	CBUQ	>45	15 anos	2,91E+07	100,0%	0,0%	100,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00
11	1.008	1.016	30,37	30,53	160	107,27	5	CBUQ	>45	15 anos	2,91E+07	75,0%	0,0%	75,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00
12	1.016	1.025	30,53	30,71	180	224,84	5	CBUQ	>45	15 anos	2,91E+07	100,0%	0,0%	100,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00
13	1.025	1.038	30,71	30,97	260	77,84	2	TSD	<45	15 anos	2,91E+07	23,1%	0,0%	23,1%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
14	1.038	1.052	30,97	31,25	280	68,81	2	TSD	<45	15 anos	2,91E+07	7,1%	0,0%	7,1%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
15	1.052	1.064	31,25	31,49	240	83,44	2	TSD	<45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
16	1.064	1.075	31,49	31,71	220	81,47	2	TSD	<45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
17	1.075	1.089	31,71	31,99	280	76,81	2	TSD	<45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
18	1.089	1.099	31,99	32,19	200	78,07	2	TSD	>45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00
19	1.099	1.110	32,19	32,41	220	77,37	2	TSD	>45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00
20	1.110	1.129	32,41	32,79	380	75,74	2	TSD	>45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00
21	1.129	1.140	32,79	33,01	220	77,25	6	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	9,1%	0,0%	9,1%	4,72	5,69	6,00	55,56	6,52	6,22	8,68	CBUQ	9,00
22	1.140	1.163	33,01	33,47	460	82,39	6	CBUQ	<45	15 anos	2,91E+07	8,7%	0,0%	8,7%	4,07	5,04	6,00	55,56	7,41	7,11	8,68	CBUQ	9,00
23	1.163	1.176	33,47	33,73	260	76,96	2	TSD	>45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00
24	1.176	1.194	33,73	34,09	360	62,46	2	TSD	>45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00

DNER-PRO 269/94 - PROJETO DE RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS - TECNAPAV

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 11,811 km

TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) / Entr. DF-290

PISTA: Simples

SUBTRECHO: km 27.507 ao km 39.318

Nº	SEGMENTO HOMOGÊNEO				PARÂMETROS DO PROJETO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE										DIMENSIONAMENTO DO REFORÇO DO PAVIMENTO EXISTENTE								
	ESTACA		KM		EXTENSÃO (m)	Dc (0,01 mm)	ESTRUTURA DE REFERÊNCIA			PERÍODO DE ANÁLISE	Np	FC-2 (%)	FC-3 (%)	FC-2 + FC-3 (%)	hef (cm)			D (0,01 mm)	cálculo HR (cm)			REFORÇO ADOTADO	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL			he	REVEST.	Hcg						SOLO TIPO I	SOLO TIPO II	SOLO TIPO III		SOLO TIPO I	SOLO TIPO II	SOLO TIPO III	REVEST.	ESPESSURA
25	1.194	1.202	34,09	34,25	160	67,76	2	TSD	>45	15 anos	2,91E+07	12,5%	0,0%	12,5%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00
26	1.202	1.211	34,25	34,43	180	75,81	2	TSD	>45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00
27	1.211	1.222	34,43	34,65	220	69,24	2	TSD	>45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00
28	1.222	1.233	34,65	34,87	220	72,34	2	TSD	>45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00
29	1.233	1.241	34,87	35,03	160	62,24	2	TSD	>45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00
30	1.241	1.258	35,03	35,37	340	56,81	2	TSD	>45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00
31	1.258	1.268	35,37	35,57	200	68,91	2	TSD	>45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00
32	1.268	1.280	35,57	35,81	240	66,36	2	TSD	>45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00
33	1.280	1.290	35,81	36,01	200	75,15	2	TSD	>45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00
34	1.290	1.297	36,01	36,15	140	67,33	2	TSD	>45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00
35	1.297	1.316	36,15	36,53	380	71,58	2	TSD	>45	15 anos	2,91E+07	5,3%	0,0%	5,3%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00
36	1.316	1.326	36,53	36,73	200	69,40	2	TSD	>45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00
37	1.326	1.342	36,73	37,05	320	77,81	2	TSD	>45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	16,83	16,83	16,83	CBUQ	17,00
38	1.342	1.356	37,05	37,33	280	65,11	2	TSD	<45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
39	1.356	1.367	37,33	37,55	220	74,23	2	TSD	<45	15 anos	2,91E+07	9,1%	0,0%	9,1%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
40	1.367	1.380	37,55	37,81	260	67,16	2	TSD	<45	15 anos	2,91E+07	38,5%	0,0%	38,5%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
41	1.380	1.392	37,81	38,05	240	72,42	2	TSD	<45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
42	1.392	1.403	38,05	38,27	220	71,82	2	TSD	<45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
43	1.403	1.419	38,27	38,59	320	68,64	2	TSD	<45	15 anos	2,91E+07	6,3%	0,0%	6,3%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
44	1.419	1.429	38,59	38,79	200	62,40	2	TSD	<45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
45	1.429	1.436	38,79	38,93	140	75,46	2	TSD	<45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
46	1.436	1.441	38,93	39,03	100	79,61	5	TSD	<45	15 anos	2,91E+07	60,0%	0,0%	60,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00
47	1.441	1.456	39,03	39,33	300	74,86	5	TSD	<45	15 anos	2,91E+07	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	55,56	12,93	13,95	16,83	CBUQ	17,00

4.4.1.6.3.4. Dimensionamento pelo Método Paragon

4.4.1.6.3.4.1. Considerações Preliminares

A metodologia PARAGON teve seu início disciplinado pela *auscultação e avaliação funcional* dos pavimentos com a determinação de seus índices caracterizadores (ICDS – Índice da Condição de Degradação Superficial, ICDP – Índice da Condição de Deformação Permanente e ICDE – Índice da Condição de Deformabilidade Elástica), os quais, analisados em conjunto, devem permitir a definição dos estados de sanidade externados pelo pavimento; os resultados (diagnósticos) processados facultaram a concepção das intervenções de reabilitação requeridas pelo pavimento existente (por estaca e por faixa de tráfego).

Processada esta fase inicial de diagnóstico e de concepção das medidas corretivas, a fase seguinte consistiu em se promover uma *avaliação estrutural* do sistema composto pelo pavimento – solo de fundação, fundamentalmente necessária para se poder determinar as carências de aporte estrutural demandadas pela estrutura existente. Assim, paralelamente à campanha de determinação das linhas de influência dos assentamentos reversíveis. Promoveram-se sondagens de poço – realizadas a cada 1,0 km – para a definição da estrutura constitutiva do pavimento, coleta de amostras para as devidas caracterizações laboratoriais e o levantamento em contínuo da geometria do sistema estratificado constituído pelo conjunto pavimento – solo de fundação com o emprego de um geo-radar de profundidade (GPR – Ground Penetrating Radar).

Paralelamente, ainda na busca de uma mais perfeita caracterização estrutural – para além da medição das deflexões e da definição do sistema estratificado (número e espessuras das camadas e respectivos valores modulares) – procurou-se determinar ainda o percentual de contribuição de cada camada no valor da deflexão reversível máxima, parâmetro que pode ajudar, de forma extremamente consistente, na busca e na identificação das causas mais prováveis dos problemas detectados.

Finalizando essa etapa, promoveu-se o dimensionamento mecânico, o qual foi processado através do cálculo dos esforços horizontais atuantes na fibra inferior da camada de reforço e os esforços verticais de compressão atuantes no topo do subleito considerando diferentes espessuras de reforço e das avaliações de suas compatibilizações com os esforços resistentes intrínsecos a cada material; os valores modulares considerados como característicos das camadas constituintes do sistema pavimento-solo de fundação existente foram os obtidos nas 23ecanístico23, enquanto que para os materiais novos, destinados a compor as camadas de reforço estrutural, foram determinados através de análises de caracterizações específicas.

Desta forma, para o pavimento ora analisado, foram promovidas as identificações genéticas, estabelecidos os respectivos diagnósticos e concebidas as intervenções corretivas julgadas mais apropriadas, por estaca e por faixa de tráfego; os resultados obtidos, dispostos em diagramas unifilares apresentados a seguir – com estados de sanidade / soluções conceptivas ilustrados em escala cromática – são, na sequência, objetos de análises específicas e comparativas.

4.4.1.6.3.4.2. Soluções Conceptivas preconizadas pela Metodologia Paragon

Conforme vem de se expor, a premissa básica da metodologia Paragon consiste na definição sequencial dos “*estados de sanidade*” externados pelo pavimento – estaca por estaca e por faixa de tráfego – os quais já definem, por si próprios, os respectivos “*diagnósticos*” clínicos. Na sequência dessa proposição metodológica, o passo seguinte consistiu em se definir, para cada estado de sanidade diagnosticado, o “remédio” ideal, concebido tendo-se em conta a natureza e a gravidade das enfermidades (patologias) externadas pelo pavimento existente; para o efeito, lançou-se mão de *árvores de decisão* (“expert systems”) previamente concebidas, a partir das quais se que definem o “remédio” (ou a solução conceptiva) mais apropriado para cada estado de sanidade (ou código genético).

Assim, para o pavimento analisado foram promovidas as identificações genéticas, estabelecidos os respectivos diagnósticos e concebidas as intervenções corretivas julgadas mais apropriadas, por estaca e por faixa de tráfego. Os resultados obtidos – estados de sanidade / soluções conceptivas – dispostos sequencialmente na escala cromática ilustrada, são devidamente analisados e interpretados; mais adiante, esses mesmos resultados serão devidamente cotejados com os resultados a serem obtidos nas avaliações estruturais (valores modulares, contribuição das camadas e espessuras de reforço dimensionadas).

- Segmento 1: km 10,200 (Entr. BR-070) - km 26,600 (Entr. BR-060 - Início de Pista Dupla),
- Segmento 2: km 26,60 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 - Final de Pista Dupla),
- Segmento 3: km 27,507 (Entr. BR-060 – Final de Pista Dupla) - km 39,318 (Entr. DF-290).

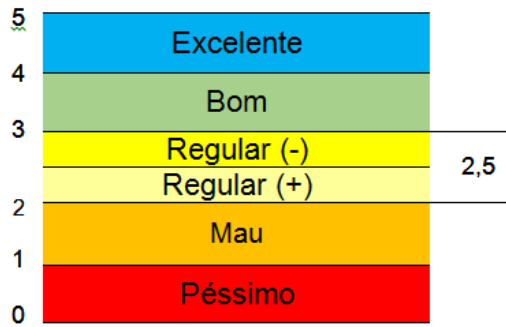


Figura 36 – Escala Cromática dos Estados de Sanidade

No caso do presente trecho de estrada verificou-se preliminarmente que seu desenvolvimento ocorre através da composição de pistas simples (início e final do trecho) e de pista dupla, essa disposta no âmbito do complexo rodoviário que compõe a interseção da DF-180 com a pista duplicada da BR-060. Seguidamente, verificou-se que o pavimento ao longo do trecho apresenta dois tipos de revestimento asfáltico: no primeiro segmento, disposto entre os km 10,20 e km 27,507, ou seja, englobando a pista simples inicial (km 10,20 – km 26,60) e a pista dupla disposta sob a interseção da BR-060 (km 26,60 – km 27,507), o pavimento apresenta-se revestido com CBUQ, fruto de operações de restauração recentes (reforço do pavimento); no segundo segmento (km 27,507 – km 39,318), o pavimento antigo e muito degradado, é constituído com CBUQ nos três primeiros quilômetros (km 27,507 – km 30,707) e com tratamento superficial duplo – TSD no restante do trecho (km 30,707 – km 39,318), embora se verifiquem alguns segmentos esporádicos e aleatórios “capeados” com massa asfáltica.

De forma a propiciar uma visão mais completa dos estados de sanidade detectados – estaca por estaca e por faixa de tráfego – apresenta-se a seguir, em linear cromático, os estados de sanidade e as respectivas soluções conceptivas para o lado esquerdo (LE) e para o lado direito (LD); complementarmente, apresentam-se os respectivos percentuais de ocorrência, vislumbrados por tipo de revestimento detectado ao longo do trecho (LE/LD).

a) Soluções Conceptivas Segmento 1: km 10,200 (Entr. BR-070) - km 26,600 (Entr. BR-060 - Início de Pista Dupla)

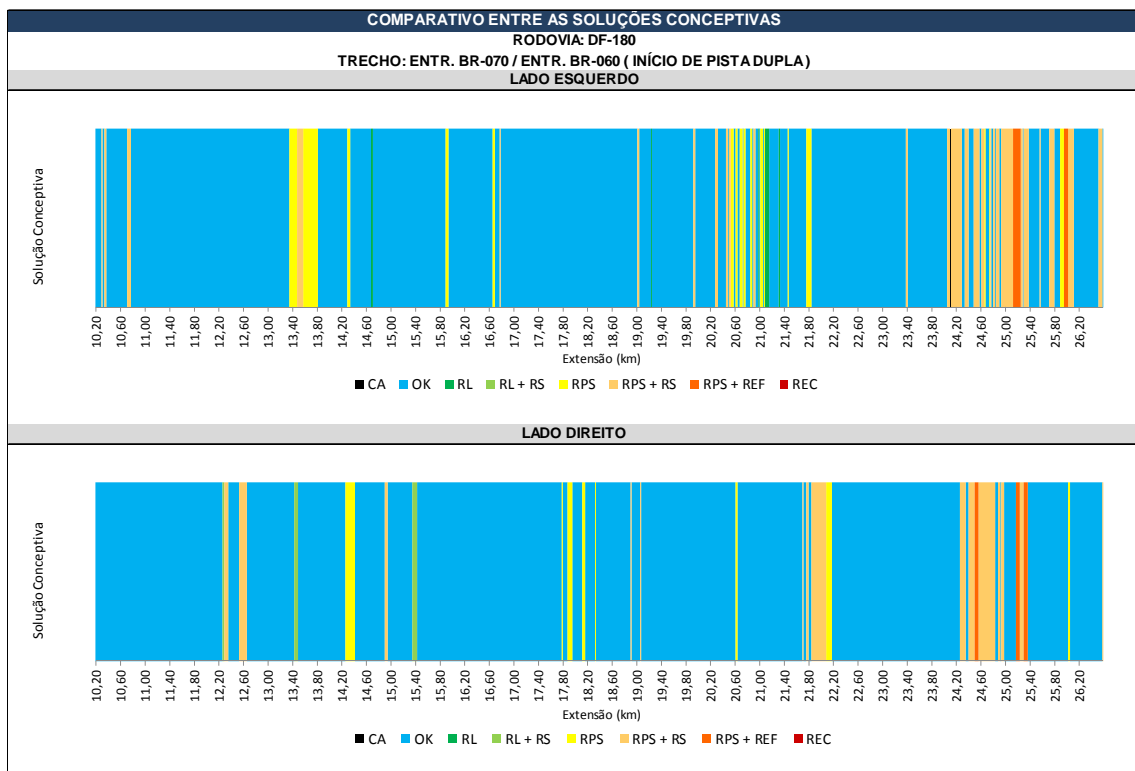


Figura 37 – Comparativo entre as soluções conceptivas de restauração requeridas pelo pavimento: km 10,200 (Entr. BR-070) - km 26,600 (Entr. BR-060 - Início de Pista Dupla) – Pista Simples – Lado Esquerdo / Lado Direito

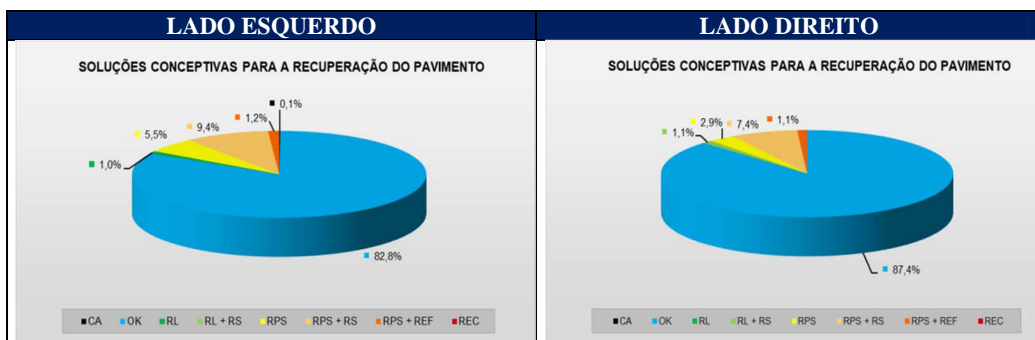


Figura 38 – Estados de Sanidade (Soluções Conceptivas) externados pelo pavimento: km 10,200 (Entr. BR-070) - km 26,600 (Entr. BR-060 - Início de Pista Dupla) - Pista Simples - Lado Esquerdo / Lado Direito

Da análise dos resultados obtidos no caso do presente trabalho pôde-se constatar fundamentalmente:

- i. Esse segmento inicial, compreendido entre o Entroncamento com a BR-070 até o início da pista dupla (trevo de acesso/travessia da BR-060), composto em pista simples, o pavimento foi objeto de recentes intervenções de restauração do tipo reforço estrutural. Os resultados dos levantamentos presentemente efetuados evidenciam pequenas variações dos estados de sanidade – ao longo de cada faixa de tráfego – haja vista a enorme predominância de estados “excelente”, nalgumas poucas estacas ladeados por segmentos externando conceito “bom”. Sob a ótica da presente metodologia de avaliação, a representação gráfica obtida exibiu as condições verdadeiramente externadas pelo pavimento ao longo de todo o trecho, traduzidas pela alternância de existência / ausência de manifestações de ruína e pelas suas intensidades;
- ii. No segmento em análise, cerca de 85% do pavimento (LD = 87% e LE = 83%) externa estados de serventia “excelente”, que não demandam qualquer tipo de intervenção de natureza funcional. Entretanto, no âmbito das constatações obtidas, verificaram-se manifestações de ruína concentradas em alguns segmentos curtos e específicos, as quais responderam pela imposição de índices de serventia menos qualificados, que seguramente demandam recomposições superficiais:
 - no entorno dos km 13,360 a 13,800 (pista da esquerda) constatou-se a presença continuada e acentuada de deformações permanentes em ambas as trilhas de roda – estado de sanidade “regular -” – as quais procedem de refluimentos plásticos sofridos pela camada de revestimento asfáltico (CBUQ), seguramente decorrentes do mal comportamento reológico da mistura em face da magnitude das cargas, dos tempos de carga excessivos (rampa ascendente) e de temperaturas elevadas.
 - no entorno dos km 21,700 a 22,190 - 24,230 a 25,350 (pista da direita) e km 24,050 a 26,080 (pista da esquerda) foram constatadas concentrações de manifestações de ruína decorrentes da presença de fissurações em estágios avançados, externando bombeamentos de água, as quais responderam pela redução dos estados de sanidade traduzidos pela existência de índices de serventia variando entre 2,5 a 2,0 (“regular +”); no âmbito desse segmento mais comprometido constatou-se ainda um quadro evolutivo das patologias detectadas, as quais responderam pela redução do nível de serventia do pavimento para “mau” (exemplo: km 25,120 a 25,250 da pista esquerda).
- iii. No cotejamento entre os comportamentos externados por ambas as faixas de tráfego verifica-se que a reduzida variação sequencial de estados funcionais não constitui prerrogativa de apenas uma das faixas, haja vista a enorme similaridade sequencial dos estados de sanidade externados por ambas as faixas de tráfego. Realmente, constata-se uma enorme similitude entre os diagnósticos quando cotejadas as duas faixas de tráfego: as análises concomitantes de ambas as pistas – considerando-as em “gestação gemelar” – evidencia uma tendência monozigótica forte e bem caracterizada, com a identidade siamesa se relevando de forma notável: quando comparados os estados de sanidade externados pelo pavimento numa mesma transversal (em faixas de tráfego contíguas) as similitudes se apresentam e são dignas de nota; sobre essa particularidade notável, é de se destacar o fato de que as duas faixas de tráfego foram levantadas de forma completamente individualizada e até mesmo em sentido contrário.
- iv. Na interpretação dos resultados obtidos, depara-se inclusivamente como uma particularidade importante: o percentual de pavimento que exhibe condições ideais de serventia é enorme, praticamente da ordem dos 85 % - média de ambas as pistas - sendo que os percentuais correspondentes aos estados “regular +” e “mau”, que já demandam intervenções do tipo “recomposição superficial”, correspondem a valores conjuntos da ordem dos 10%; os estados “regular -” alcançam uma totalidade média da ordem dos 4%. A realçar, nos levantamentos em contínuo processados no âmbito da presente metodologia de auscultação, a enorme

quantidade de diagnósticos processados (estaca por estaca), os quais, para além de propiciarem um notável poder de análise, ainda evidenciam, de maneira notável, as distinções comportamentais externadas pelo pavimento ao longo de sua extensão.

- v. Assim considerando julga-se que essa forma de ocorrência discreta remete o pavimento a um estado de perfeição funcional (predominância de estado funcional “excelente”), o qual nada demanda em termos de carência funcional. As poucas áreas (localizadas) externando degradações superficiais e deformações permanentes foram objetos de levantamentos específicos com demarcação geométrica, devidamente identificadas por coordenadas geográficas; os Levantamentos Específicos de Áreas Degradadas (LEAD) foram processados considerando três faixas de trabalho em cada pista de rolamento (trilhas de roda externa e interna e entre trilhas), cada uma com largura de 1,20 metros.
- vi. Na verdade, pode-se afirmar que o pavimento do trecho em epígrafe, quando avaliado “in totum” (vislumbrado de forma global), externa uma enorme predominância de estados de serventia “excelente”, assertiva essa que decorre fundamentalmente da não constatação de defeitos. Apenas no entorno dos km 13,370 – km 13,800 (faixa esquerda), km 21,700 a 22,190 (faixa direita) e km 24,060 a km 25,360 (faixas direita e esquerda) constataram-se degradações mais acentuadas, traduzidas, no primeiro segmento, pela existência de deformações plásticas e nos segundo e terceiro segmentos, pela existência de fissurações mais intensas, quase sempre associadas à bombeamentos de água com finos; tais manifestações de ruína demandam, obrigatoriamente, as suas eliminações antes da execução de um eventual recapeamento (recarga superficial ou reforço estrutural) e devem ser processadas através de operações de fresagem localizada, seguidas da recomposição superficial com concreto asfáltico novo. Os resultados das soluções conceptivas são listados na tabela apresentada a seguir:

QUADRO 29 SOLUÇÕES CONCEPTIVAS PARA A RECUPERAÇÃO DO PAVIMENTO			
LOCAL: DISTRITO FEDERAL		EXT.: 16,400 km	
RODOVIA: DF-180		PISTA: SIMPLES	
TRECHO: ENTR. BR-070 – ENTR. BR-060 (INÍCIO DE PISTA DUPLA)		LADO: ESQUERDO	
SUBTRECHO: km 10,200 AO km 26,600			
SOLUÇÃO	EXTENSÃO (km)	PERCENTUAL DA EXTENSÃO TOTAL	NÚMERO DE SEGMENTOS
CA	0,020	0,1%	1
OK	13,580	82,8%	41
RL	0,160	1,0%	5
RL + RS	0,000	0,0%	0
RPS	0,900	5,5%	17
RPS + RS	1,540	9,4%	27
RPS + REF	0,200	1,2%	2
REC	0,000	0,0%	0

QUADRO 30 SOLUÇÕES CONCEPTIVAS PARA A RECUPERAÇÃO DO PAVIMENTO			
LOCAL: DISTRITO FEDERAL		EXT.: 16,400 km	
RODOVIA: DF-180		PISTA: SIMPLES	
TRECHO: ENTR. BR-070 – ENTR. BR-060 (INÍCIO DE PISTA DUPLA)		LADO: DIREITO	
SUBTRECHO: km 10,200 AO km 26,600			
SOLUÇÃO	EXTENSÃO (km)	PERCENTUAL DA EXTENSÃO TOTAL	NÚMERO DE SEGMENTOS
CA	0,000	0,0%	0
OK	14,340	87,4%	23
RL	0,000	0,0%	0
RL + RS	0,180	1,1%	3
RPS	0,480	2,9%	8
RPS + RS	1,220	7,4%	15
RPS + REF	0,180	1,1%	3
REC	0,000	0,0%	0

Portanto, com base na análise dos levantamentos efetuados em contínuo – por “varredura métrica” – embora se verifiquem zonas concentradas que externam patologias mais acentuadas – fissurações intensas com bombeamentos e refluimentos plásticos – julga-se ser possível promover reparos localizados dispostos sobre as trilhas de roda e entre trilhas através de fresagens descontínuas e de recomposições superficiais com massa asfáltica composta com CBUQ Faixa C - DNIT. Sobre esse particular ressalta-se mais uma vez que embora se tratem de proposições “conceptivas”, devem ser elas consideradas e contempladas com as soluções de caráter estrutural que venham a ser eventualmente demandadas pela estrutura para se ter em conta a resistência aos efeitos destrutivos a serem impostos pelas cargas futuras, durante um período de 15 anos.

MOSAICO FOTOGRÁFICO – PISTA SIMPLES - km 10,200 ao km 26,600



km 13,470 (LE)



km 14,325 (LE)



km 14,430 (LD)



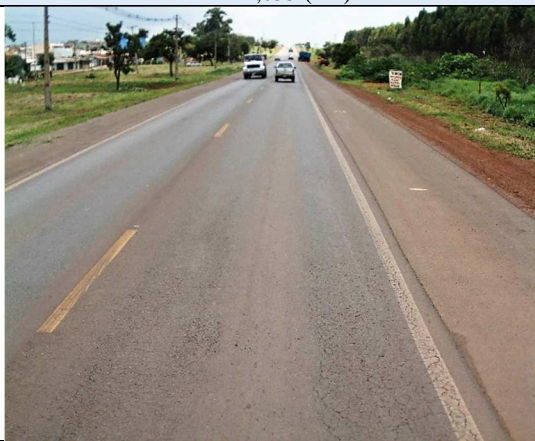
km 14,515 (LD)



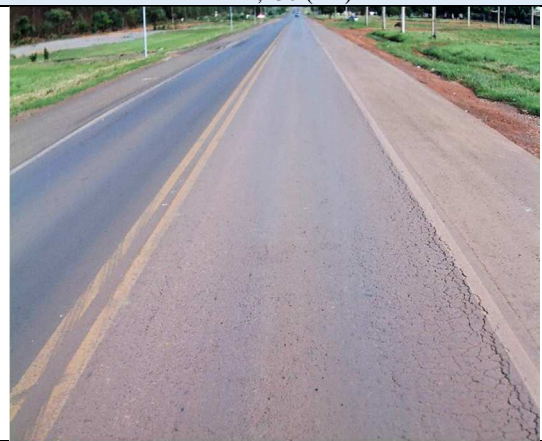
km 22,055 (LD)



km 22,130 (LD)



km 24,480 (LD)



km 25,245 (LE)

Figura 39 – Mosaico Fotográfico

b) Soluções Conceptivas Segmento 2: km 26,600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 - Final de Pista Dupla)

De forma a propiciar uma visão mais completa dos estados de sanidade detectados – estaca por estaca e por faixa de tráfego – apresenta-se a seguir, em lineares cromáticos, os estados de sanidade e as respectivas soluções conceptivas para as duas faixas de tráfego das pistas esquerda e direita; complementarmente, apresentam-se os respectivos percentuais de ocorrência, vislumbrados por tipo de revestimento detectado ao longo do trecho (LE/LD).

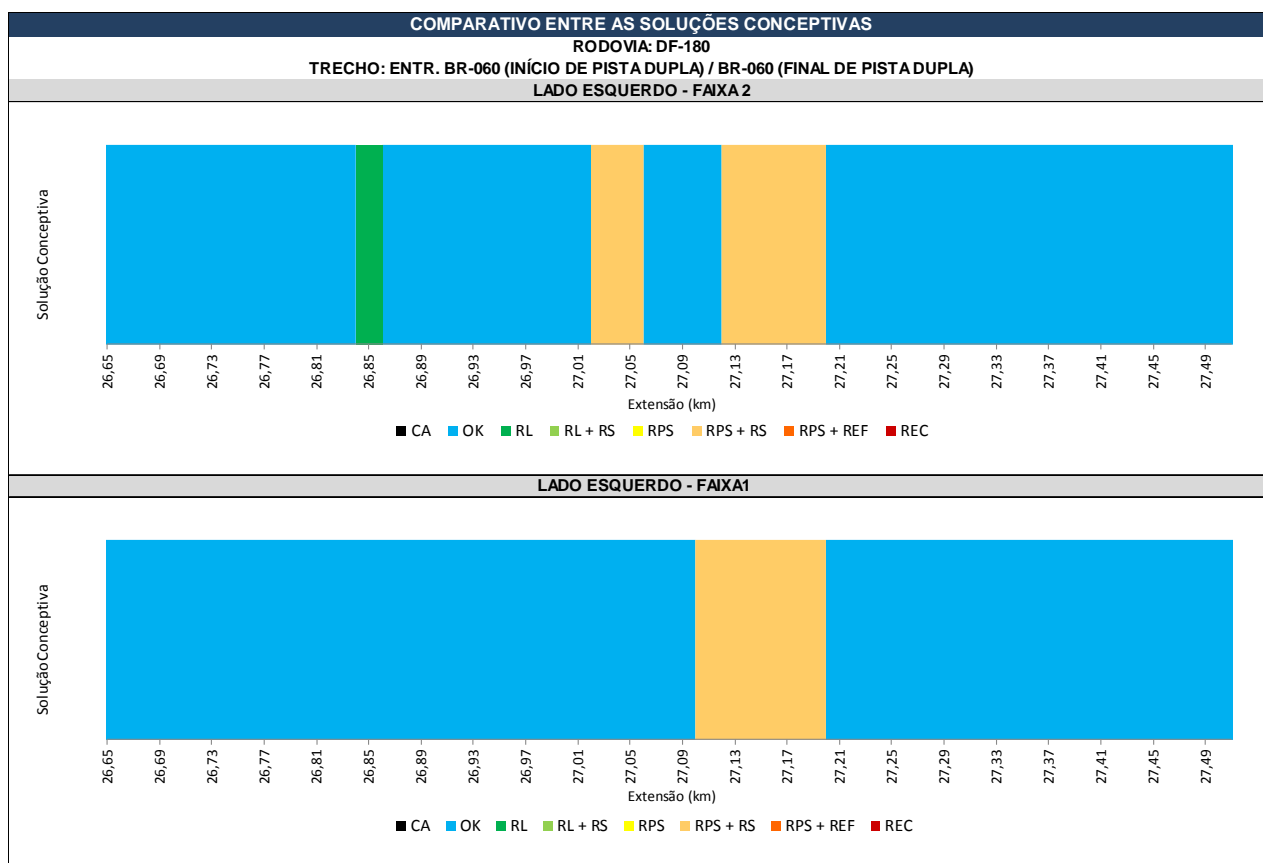


Figura 40 – Comparativo entre as soluções conceptivas de restauração requeridas pelo pavimento: km 26,600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 - Final de Pista Dupla) – Lado Esquerdo

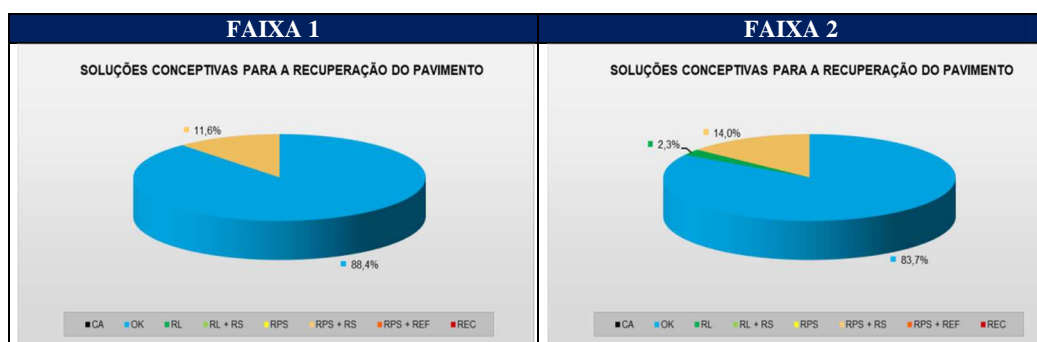


Figura 41 – Estados de Sanidade (Soluções Conceptivas) externados pelo pavimento: km 26,600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 - Final de Pista Dupla) - Lado Esquerdo

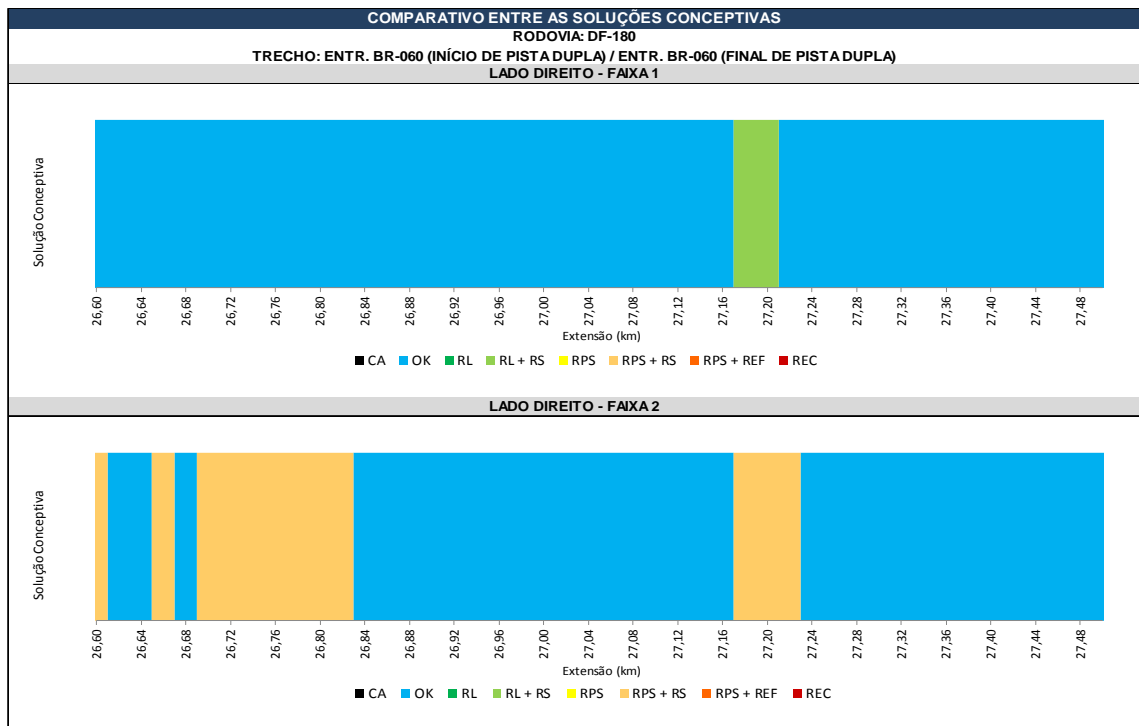


Figura 42 – Comparativo entre as soluções conceituais de restauração requeridas pelo pavimento: km 26,600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 - Final de Pista Dupla) – Lado Direito

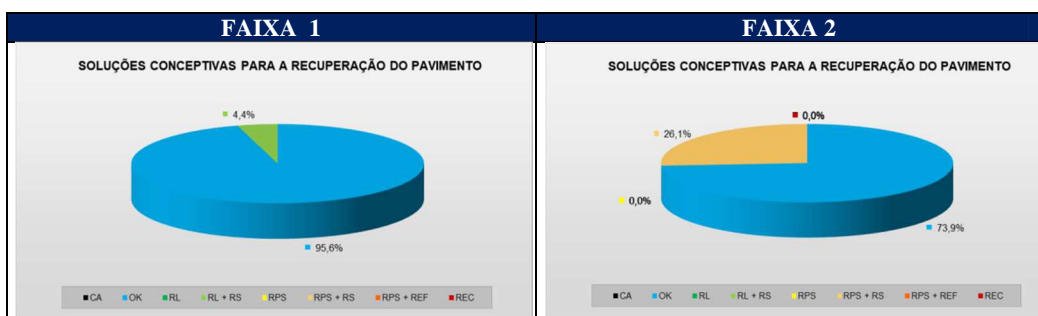


Figura 43 – Estados de Sanidade (Soluções Conceituais) externados pelo pavimento: km 26,600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 - Final de Pista Dupla) - Lado Direito

Da análise dos resultados obtidos no caso do presente trabalho pôde-se constatar fundamentalmente:

- i. Trata-se de um segmento em pista dupla muito curto - km 26,600 (Início de Pista Dupla) - km 27,507 (Final de Pista Dupla) - (907 m) - correspondente ao trevo de travessia/acesso com a BR-060, que constitui na realidade, uma extensão do trecho anterior e que teve o pavimento recentemente restaurado com camadas de concreto asfáltico (CBUQ). As análises e os levantamentos de campo processados evidenciaram que a modelagem geométrica do segmento foi processada através do aproveitamento da plataforma antiga para as faixas de tráfego da pista da esquerda e as faixas de tráfego da pista da direita foram objetos de construções novas.



Figura 44 - Lado Esquerdo - Faixa 1 (km 27,170)

- ii. O pavimento de ambas as pistas apresenta adequados níveis de serventia, bastante similares, sendo que as faixas externas (Faixas 2 – tráfego pesado), em ambos os lados, evidenciam níveis de serventia ligeiramente menos qualificados que aqueles pertinentes às faixas internas (Faixas 1 – tráfego leve), constatação esta naturalmente debitável às maiores solicitações exercidas pelo tráfego de veículos comerciais; não obstante à diferenciação das cargas solicitantes, em ambos os casos se constatou uma notável identificação genética entre os estados de sanidade externados pelas duas faixas de tráfego de cada pista e também entre as faixas correspondentes da outra pista. Em termos de patologias que contribuíram para o comprometimento incipiente do pavimento das faixas externas podem ser citadas as ocorrências de fissurações Classe 2 (poucas e localizadas), um único refluimento plástico lateral, a remoção de um antigo quebra-molas e valores acentuados do IRI nesses locais específicos.
- iii. O pavimento desse segmento, recém restaurado, externa pequenas variações de estados de sanidade – ao longo de cada faixa de tráfego – tendo-se constatado uma enorme predominância de estados “excelente”, entremeados por alguns poucos e curtos segmentos externando conceito “regular -”. De forma a proceder uma análise mais específica em termos das intensidades de ocorrência, julgou-se oportuno tecer considerações individualizadas sobre os pavimentos componentes de ambas as pistas (esquerda e direita), cotejando simultaneamente as duas faixas de tráfego integrantes de cada pista.

- Pista Esquerda

Na pista esquerda o pavimento externa uma predominância enorme de estados de sanidade “excelente” – em média cerca de 86% – com percentual ligeiramente maior na *faixa de tráfego interna* destinada aos veículos leves / Faixa 1 (88,4%) que na *faixa externa* destinada ao tráfego pesado / Faixa 2 (83,7%); a ressaltar que para tais níveis de serventia o pavimento não requer qualquer tipo de intervenção corretiva. Entretanto, os levantamentos efetuados evidenciam a existência de manifestações concentradas de ruína em alguns poucos e reduzidos segmentos (dois na faixa externa e um na faixa interna), todos externando extensões muito curtas, inferiores aos 100m, os quais representam níveis de serventia “regular +” que em conjunto somam 14%; tais estados de sanidade, mais combalidos, requerem intervenções corretivas correspondentes a recomposições superficiais.

- Pista Direita

Tal como verificado anteriormente, na pista direita, o pavimento também externa uma predominância substancial de estados de sanidade “excelente”, embora se constate uma distinção digna de nota: na faixa destinada ao tráfego leve (Faixa 1) o pavimento só externa estados de serventia elevadíssimos, traduzidos pela constatação de 96,0% em estado “excelente” e 4% em estado “bom”, condição que traduz a não exigência de intervenções corretivas, a menos de alguns eventuais reparos localizados no segmento “bom”. Por outro lado, os levantamentos efetuados na faixa destinada ao tráfego pesado já evidenciam um percentual maior de manifestações concentradas de ruína, notadamente nos primeiros 200m dispostos ao início do segmento, condição esta que agrega ao pavimento estados de sanidade “regular +”, da ordem de 26,1%, ou seja, quase um quarto da extensão total do trecho; a ressaltar que sob tais condições o pavimento já passa a requerer intervenções corretivas que demandam recomposições superficiais.

- iv. Embora se trate de um segmento de pequena extensão, verificou-se que os pavimentos das faixas externas de ambas as pista (Faixas 2 – tráfego pesado) apresentam-se ligeiramente mais combalidos que aqueles constituintes das faixas internas (Faixas 1 – tráfego leve), assertiva afiançada pela constatação de *estágios de degradação mais avançados*. Com base em tais constatações, e sabendo que a pista direita é fruto de construção mais recente e que sua faixa externa se destina exclusivamente à circulação de tráfego pesado, o elevado percentual de falhas incipientes deve decorrer, muito provavelmente, de deficiências construtivas, muito provavelmente associadas à má compactação das camadas granulares; o fato de se ter verificado que o pavimento da faixa externa da pista direita – mais nova – se apresenta mais degradada induz também a supor que o tráfego de veículos comerciais no fluxo do estacionamento pode ser mais acentuado e pesado.
- v. No cotejamento entre os comportamentos externados por ambas as faixas de tráfego verifica-se que a reduzida variação sequencial de estados funcionais não constitui prerrogativa de apenas uma das faixas, haja vista a enorme similaridade sequencial dos estados de sanidade externados por ambas as faixas de tráfego. Realmente, constata-se uma enorme similitude entre os diagnósticos quando cotejadas as duas faixas de tráfego: as análises concomitantes de ambas as faixas – considerando-as em “gestação gemelar” – evidencia uma tendência monozigótica forte e bem caracterizada, com a identidade siamesa se relevando de forma notável: quando comparados os estados de sanidade externados pelo pavimento numa mesma transversal (em faixas de tráfego contíguas) as similitudes se apresentam e são dignas de nota; sobre essa particularidade notável, é de se destacar o fato de que as duas faixas de tráfego foram levantadas de forma completamente individualizada e até mesmo em sentido contrário.

- vii. A ocorrência discreta de áreas mais combatidas não compromete o estado de perfeição funcional externado pelo pavimento (predominância de estado funcional “excelente”) que, em tese, nada demanda em termos de carência funcional. As áreas localizadas externando degradações superficiais e/ou deformações permanentes foram identificadas e objetos de demarcação geométrica através de coordenadas geográficas; os Levantamentos Específicos de Áreas Degradadas (LEAD) foram processados considerando três faixas de trabalho em cada pista de rolamento (trilhas de roda externa e interna e entre trilhas), cada uma com largura de 1,20 metros.
- viii. Na verdade, pode-se afirmar que o pavimento do trecho em epígrafe, quando avaliado “in totum” (vislumbrado de forma global), externa uma enorme predominância de *estados de serventia “excelente”*, assertiva essa que decorre fundamentalmente da não constatação de defeitos. Os resultados das soluções conceptivas são listados na tabela apresentada a seguir:

QUADRO 31 SOLUÇÕES CONCEPTIVAS PARA A RECUPERAÇÃO DO PAVIMENTO			
LOCAL: DISTRITO FEDERAL		EXT.: 0,860 km	
RODOVIA: DF-180		PISTA: DUPLA	
TRECHO: ENTR. BR-060 (INÍCIO DE PISTA DUPLA) – ENTR. BR-060 (FINAL DE PISTA DUPLA)		LADO: ESQUERDO -	
SUBTRECHO: km 26,600 AO km 27,507		FAIXA 1	
SOLUÇÃO	EXTENSÃO (km)	PERCENTUAL DA EXTENSÃO TOTAL	NÚMERO DE SEGMENTOS
CA	0,000	0,0%	0
OK	0,760	88,4%	2
RL	0,000	0,0%	0
RL + RS	0,000	0,0%	0
RPS	0,000	0,0%	0
RPS + RS	0,100	11,6%	1
RPS + REF	0,000	0,0%	0
REC	0,000	0,0%	0

QUADRO 32 SOLUÇÕES CONCEPTIVAS PARA A RECUPERAÇÃO DO PAVIMENTO			
LOCAL: DISTRITO FEDERAL		EXT.: 0,860 km	
RODOVIA: DF-180		PISTA: DUPLA	
TRECHO: ENTR. BR-060 (INÍCIO DE PISTA DUPLA) – ENTR. BR-060 (FINAL DE PISTA DUPLA)		LADO: ESQUERDO -	
SUBTRECHO: km 26,600 AO km 27,507		FAIXA 2	
SOLUÇÃO	EXTENSÃO (km)	PERCENTUAL DA EXTENSÃO TOTAL	NÚMERO DE SEGMENTOS
CA	0,000	0,0%	0
OK	0,720	83,7%	4
RL	0,020	2,3%	1
RL + RS	0,000	0,0%	0
RPS	0,000	0,0%	0
RPS + RS	0,120	14,0%	2
RPS + REF	0,000	0,0%	0
REC	0,000	0,0%	0

QUADRO 33 SOLUÇÕES CONCEPTIVAS PARA A RECUPERAÇÃO DO PAVIMENTO			
LOCAL: DISTRITO FEDERAL		EXT.: 0,907 km	
RODOVIA: DF-180		PISTA: DUPLA	
TRECHO: ENTR. BR-060 (INÍCIO DE PISTA DUPLA) – ENTR. BR-060 (FINAL DE PISTA DUPLA)		LADO: DIREITO -	
SUBTRECHO: km 26,600 AO km 27,507		FAIXA 1	
SOLUÇÃO	EXTENSÃO (km)	PERCENTUAL DA EXTENSÃO TOTAL	NÚMERO DE SEGMENTOS
CA	0,000	0,0%	0
OK	0,860	95,6%	2
RL	0,000	0,0%	0
RL + RS	0,040	4,4%	1
RPS	0,000	0,0%	0
RPS + RS	0,000	0,0%	0
RPS + REF	0,000	0,0%	0
REC	0,000	0,0%	0

QUADRO 34 SOLUÇÕES CONCEPTIVAS PARA A RECUPERAÇÃO DO PAVIMENTO			
LOCAL: DISTRITO FEDERAL		EXT.: 0,907 km	
RODOVIA: DF-180		PISTA: DUPLA	
TRECHO: ENTR. BR-060 (INÍCIO DE PISTA DUPLA) – ENTR. BR-060 (FINAL DE PISTA DUPLA)		LADO: DIRETO -	
SUBTRECHO: km 26,600 AO km 27,507		FAIXA 2	
SOLUÇÃO	EXTENSÃO (km)	PERCENTUAL DA EXTENSÃO TOTAL	NÚMERO DE SEGMENTOS
CA	0,000	0,0%	0
OK	0,680	73,9%	3
RL	0,000	0,0%	0
RL + RS	0,000	0,0%	0
RPS	0,000	0,0%	0
RPS + RS	0,240	26,1%	3
RPS + REF	0,000	0,0%	0
REC	0,000	0,0%	0

Portanto, com base na análise dos levantamentos efetuados em contínuo – por “varredura métrica” – julga-se ser possível promover reparos localizados dispostos sobre as trilhas de roda e entre trilhas através de fresagens descontínuas e de recomposições superficiais com massa asfáltica composta com CBUQ Faixa C - DNIT. Sobre esse particular ressalta-se, mais uma vez, que a presente proposição se trata de uma conjectura “*conceptiva*”, a qual deve ser entretanto considerada e contemplada concomitantemente com as soluções de caráter estrutural que venham a ser eventualmente demandadas pela estrutura para se ter em conta os efeitos destrutivos a serem impostos pelas cargas futuras, durante um período de 15 anos.

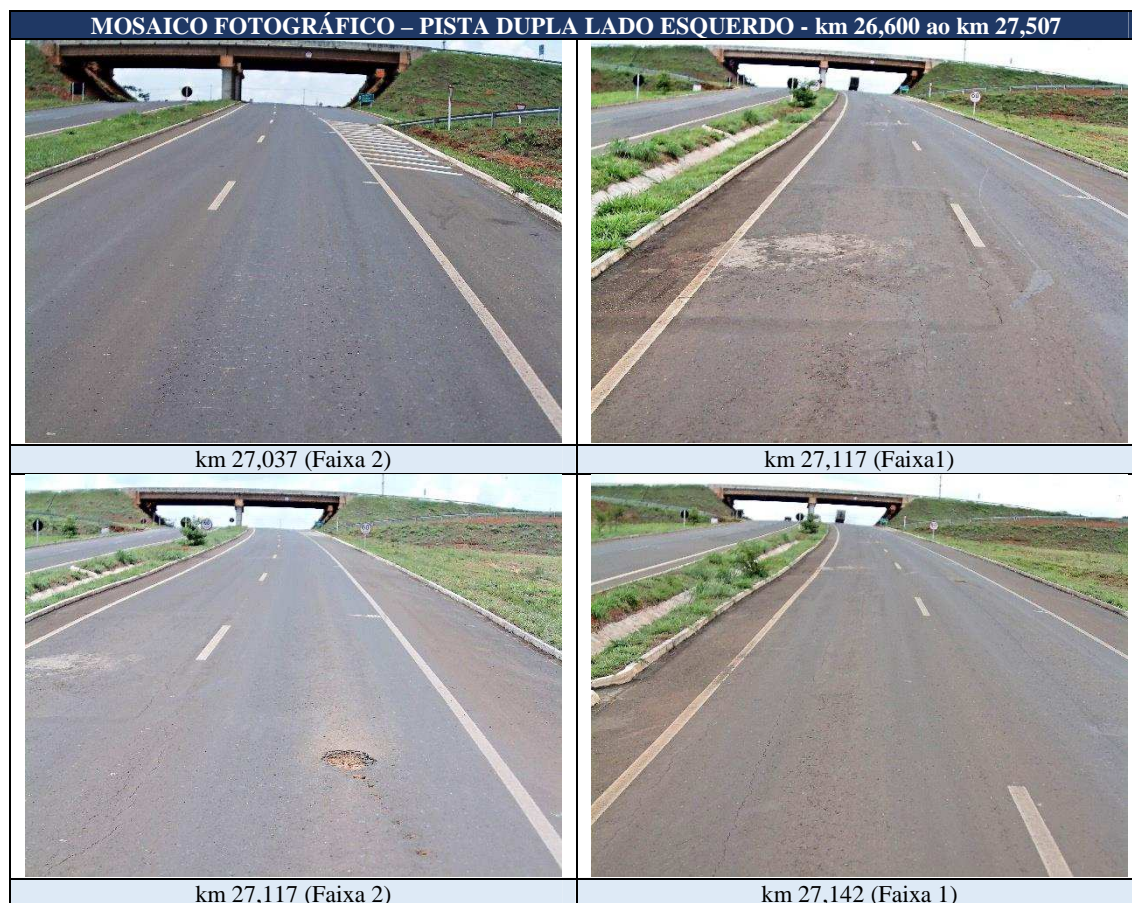


Figura 45 – Mosaico Fotográfico

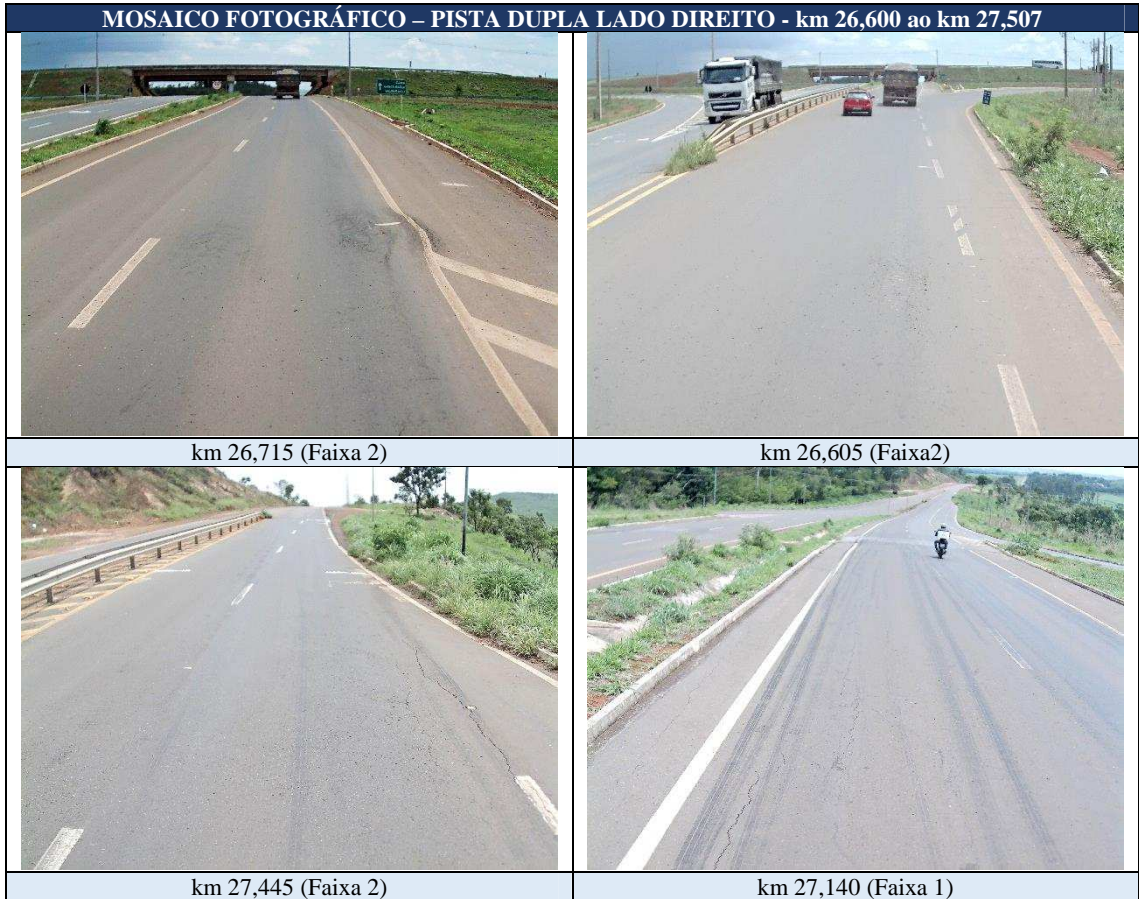


Figura 46 – Mosaico Fotográfico

c) **Soluções Conceptivas Segmento 3: km 27,507 (Entr. BR-060 – Final de Pista Dupla) - km 39,318 (Entr. DF-290)**

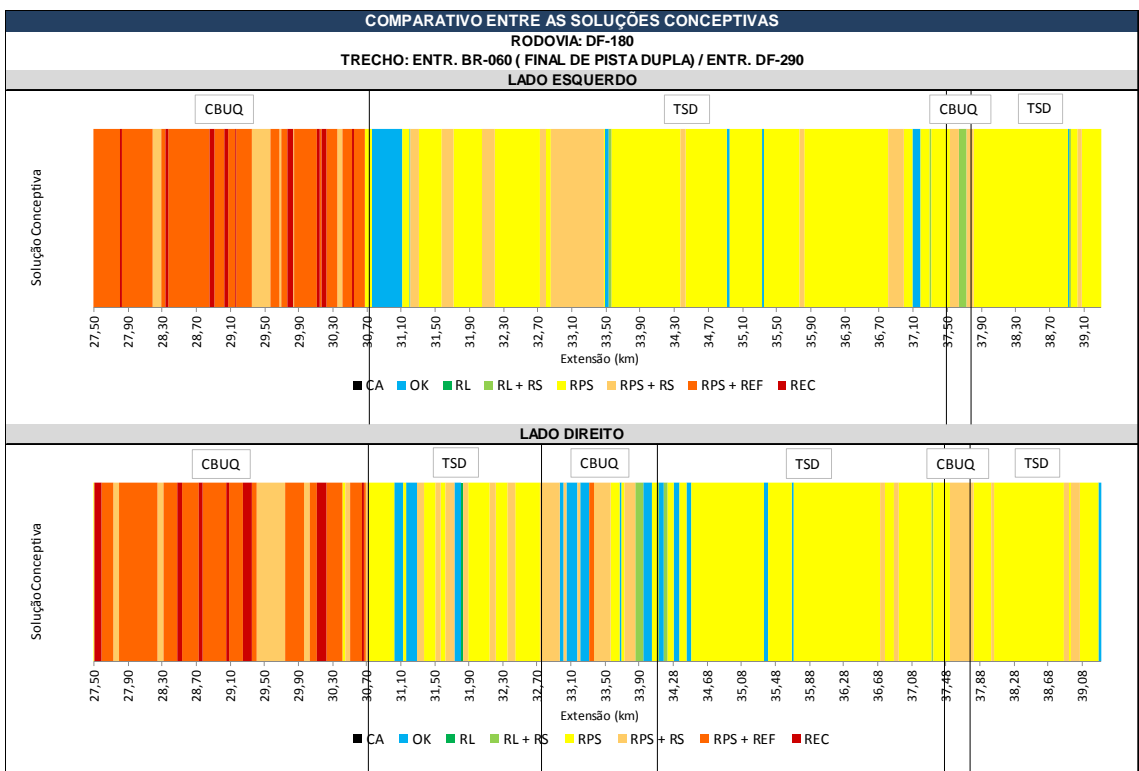


Figura 47 – Comparativo entre as soluções conceptivas de restauração requeridas pelo pavimento: km 27,507 (Entr. BR-060 – Final de Pista Dupla) - km 39,318 (Entr. DF-290) – Pista Simples – Lado Esquerdo / Lado Direito

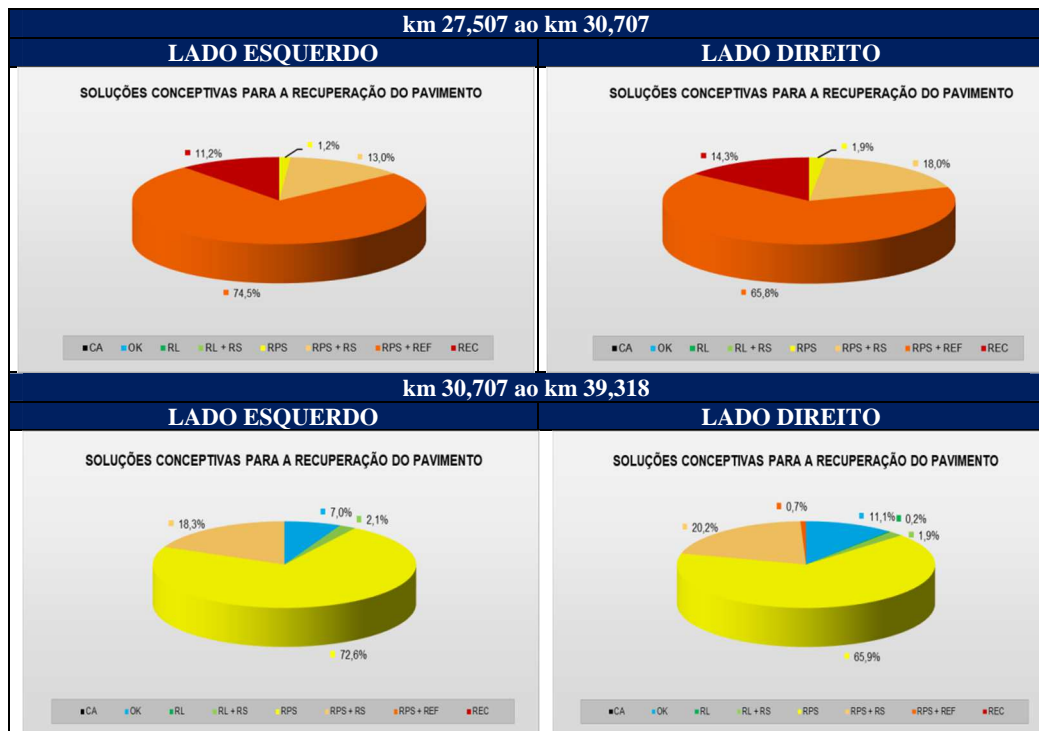


Figura 48 – Estados de Sanidade (Soluções Conceptivas) externados pelo pavimento: km 27,507 (Entr. BR-060 – Final de Pista Dupla) - km 39,318 (Entr. DF-290) – Pista Simples – Lado Esquerdo / Lado Direito

Da análise dos resultados obtidos no caso do presente trabalho pôde-se constatar fundamentalmente:

- i. Neste segmento disposto entre os km 27,507 – km 39,318, o pavimento antigo é constituído com CBUQ nos três primeiros quilômetros (km 27,507 – km 30,707) e com tratamento superficial duplo – TSD no restante do trecho (km 30,707 – km 39,318), embora se verifiquem algumas inserções esporádicas e aleatórias de capeamentos delgados realizados com massa asfáltica, ora apenas em uma faixa de tráfego, ora nas duas faixas de tráfego. Essa alternância de “revestimentos” asfálticos constatada é fruto de intervenções de manutenção, praticadas através da sobreposição de delgadas de camadas de massa asfáltica (CBUQ) - ora mais extensas (3,0 km iniciais), ora localizadas, dispostas sem continuidade, cobrindo faixas individuais ou toda a pista - as quais foram aplicadas seguramente em áreas mais degradadas; tais intervenções, dadas suas inadequabilidades estruturais, externam comportamentos funcionais substancialmente mais degradados que aqueles refletidos pelo pavimento revestido com o TSD original.
- ii. A variação sequencial de estados de sanidade externados pelo pavimento existente – ao longo de cada faixa de tráfego – pode ser considerada extraordinária, assertiva esta que se materializa pela enorme alternância dos estados de aptidão detectados. Realmente, basta uma simples inspeção visual da distribuição dos estados de sanidade (escala cromática) para se constatar a existência de todos os níveis de serventia, os quais variam sequencialmente entre os estados “excelente” e “mau”, sendo que no trecho inicial – 3,0 km de CBUQ – o pavimento externa comportamento extremamente crítico, que demanda em sua totalidade intervenções corretivas de grande porte (recomposições superficiais + reforço estrutural ou reconstruções).
- iii. Sob a ótica da presente metodologia de avaliação, a representação gráfica obtida exhibe as condições verdadeiramente externadas pelo pavimento ao longo de todo o trecho, traduzidas pela alternância das intensidades das manifestações de ruína, situação que se inverte em extensões normalmente curtas; com base em tais constatações, pode-se afirmar que a melhor solução conceptiva para a restauração do pavimento nesse segmento demanda, seguramente, a remoção/recomposição plena de todo o revestimento existente.
- iv. No cotejamento entre os comportamentos externados por ambas as faixas de tráfego verifica-se que a enorme variação sequencial de estados funcionais não constitui prerrogativa de apenas uma das faixas, haja vista a ocorrência dessa particularidade em ambas as faixas de tráfego. Entretanto, em que pese essa enorme alternância de estados de sanidade ao longo de uma mesma faixa, constata-se uma notável similitude entre os diagnósticos de ambas: as análises conjugadas dos resultados obtidos nas duas pistas – considerando-as gestadas “gemelarmente” – evidencia uma tendência monozigótica forte e bem caracterizada, com a identidade siamesa se revelando de forma admirável; quando comparados os estados de sanidade externados pelo pavimento numa mesma transversal (em ambas as faixas de tráfego) verifica-se uma tendência de

igualdade que, com certa benignidade, evidencia acasalamentos de sanidade quase perfeitos; sobre essa particularidade notável, é de se destacar o fato de que as duas faixas de tráfego foram levantadas de forma completamente individualizada e até mesmo em sentido contrário.

- v. Na interpretação global dos resultados obtidos, depara-se como uma particularidade importante: o pavimento do segmento inicial (km 27,507 – km 30,707), revestido com CBUQ – sobreposto ao TSD residual ou ao que sobrou dele – apresenta-se completamente exaurido, externando uma preponderância notável de estados de sanidade “mau” (em média 70%) e “péssimo” (em média 13%) em ambas as faixas de tráfego, condição que por si só já recomenda a adoção de intervenções de restauração de porte, sempre vinculadas com reconstruções parciais. No que tange ao restante do trecho (km 30,707 – km 39,318), o pavimento ainda revestido predominantemente com TSD – com algumas inserções localizadas de recapeamento com camadas delgadas de CBUQ - ainda exhibe níveis de serventia razoáveis, bastante compatíveis com o revestimento existente e com a sua prestação de serviços, por mais de 30 anos; realmente, nesse segmento verifica-se que o pavimento existente ainda externa uma proporção razoável (cerca de 10%) de estados de serventia “excelente” e “bom”, verificando-se uma enorme preponderância (cerca de 70%) de estados de sanidade “regular –”, que em termos funcionais requerem intervenções corretivas ditadas unicamente pela recomposição do revestimento existente.
- vi. Contudo, é de se realçar que a metodologia de levantamento em contínuo externa, com extrema clareza, o estado de serventia global do pavimento auscultado, facultando a visualização dos segmentos mais aptos e/ou mais carentes e a comparação dos estados de sanidade externados por ambas as faixas; como exemplo dessa assertiva cita-se, no caso presente, a distinção dos comportamentos externados ao início e ao final do trecho: ao início, ao longo dos três primeiros quilômetros, o pavimento externa sua debilidade, exibindo condições funcionais deploráveis (predominância enorme de estados “mau” e “péssimo”) enquanto que o pavimento no segmento restante externa comportamento funcional bem mais adequado, diferenciado.
- vii. Na análise final do pavimento do trecho em epígrafe, torna-se necessário contemplá-lo considerando dois segmentos distintos: os três primeiros quilômetros e o restante do trecho. No segmento inicial, revestido com CBUQ, verifica-se uma sequência de estados de sanidade altamente deteriorados, caracterizados pela existência de uma enormidade de defeitos (fissurações intensas, evoluídas e com padrões distintos, sempre associadas à deformações permanentes - plásticas e/ou por consolidação diferenciada - e a uma infinidade de remendos); tais manifestações de ruína demandam, obrigatoriamente, suas eliminações antes da execução de reforços estruturais (70% do trecho) ou da reconfeção (14% do trecho) de camadas mais profundas. No restante do trecho, revestido com TSD, com algumas inserções de CBUQ, o pavimento externa estados ainda bastante satisfatórios, demandando não mais que a eliminação da camada de revestimento através de fresagem, seguida da recomposição superficial com concreto asfáltico novo. Os resultados das soluções concepitivas são listados na tabela apresentada a seguir:

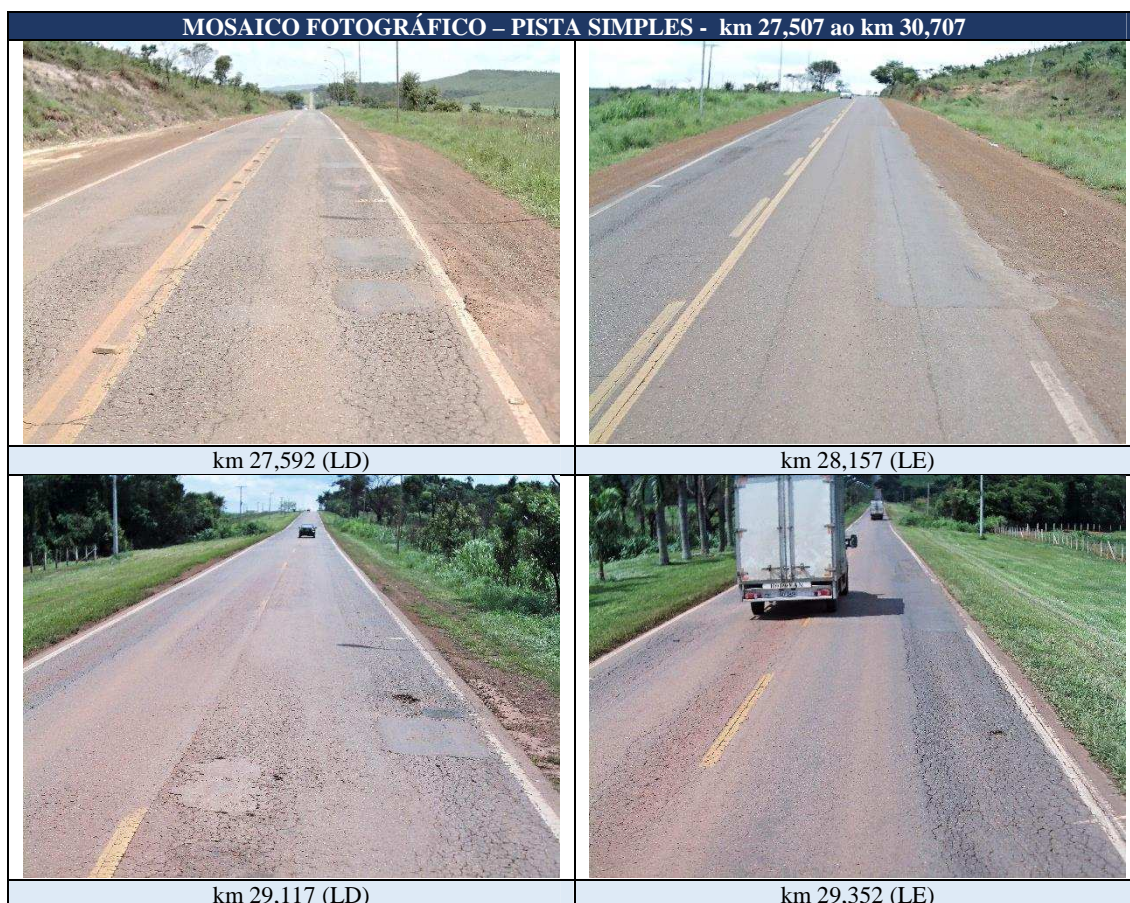
QUADRO 35 SOLUÇÕES CONCEPTIVAS PARA A RECUPERAÇÃO DO PAVIMENTO			
LOCAL: DISTRITO FEDERAL		EXT.: 3,193 km	
RODOVIA: DF-180		PISTA: SIMPLES	
TRECHO: ENTR. BR-060 (FINAL DE PISTA DUPLA) – ENTR. BR-290		LADO: ESQUERDO	
SUBTRECHO: km 27,507 ao km 30,707			
SOLUÇÃO	EXTENSÃO (km)	PERCENTUAL DA EXTENSÃO TOTAL	NÚMERO DE SEGMENTOS
CA	0,000	0,0%	0
OK	0,000	0,0%	0
RL	0,000	0,0%	0
RL + RS	0,000	0,0%	0
RPS	0,060	1,9%	2
RPS + RS	0,580	18,0%	5
RPS + REF	2,120	65,8%	12
REC	0,460	14,3%	7

QUADRO 36 SOLUÇÕES CONCEPTIVAS PARA A RECUPERAÇÃO DO PAVIMENTO			
LOCAL: DISTRITO FEDERAL		EXT.: 3,193 km	
RODOVIA: DF-180		PISTA: SIMPLES	
TRECHO: ENTR. BR-060 (FINAL DE PISTA DUPLA) – ENTR. BR-290		LADO: DIREITO	
SUBTRECHO: km 27,507 ao km 30,707			
SOLUÇÃO	EXTENSÃO (km)	PERCENTUAL DA EXTENSÃO TOTAL	NÚMERO DE SEGMENTOS
CA	0,000	0,0%	0
OK	0,000	0,0%	0
RL	0,000	0,0%	0
RL + RS	0,000	0,0%	0
RPS	0,040	1,2%	1
RPS + RS	0,420	13,0%	5
RPS + REF	2,400	74,5%	14
REC	0,360	11,2%	9

QUADRO 37 SOLUÇÕES CONCEPTIVAS PARA A RECUPERAÇÃO DO PAVIMENTO			
LOCAL: DISTRITO FEDERAL		EXT.: 8,600 km	
RODOVIA: DF-180		PISTA: SIMPLES	
TRECHO: ENTR. BR-060 (FINAL DE PISTA DUPLA) – ENTR. BR-290		LADO: ESQUERDO	
SUBTRECHO: km 30,707 ao km 39,318			
SOLUÇÃO	EXTENSÃO (km)	PERCENTUAL DA EXTENSÃO TOTAL	NÚMERO DE SEGMENTOS
CA	0,000	0,0%	0
OK	0,600	7,0%	7
RL	0,000	0,0%	0
RL + RS	0,180	2,1%	4
RPS	6,260	72,6%	18
RPS + RS	1,580	18,3%	11
RPS + REF	0,000	0,0%	0
REC	0,000	0,0%	0

QUADRO 38 SOLUÇÕES CONCEPTIVAS PARA A RECUPERAÇÃO DO PAVIMENTO			
LOCAL: DISTRITO FEDERAL		EXT.: 8,600 km	
RODOVIA: DF-180		PISTA: SIMPLES	
TRECHO: ENTR. BR-060 (FINAL DE PISTA DUPLA) – ENTR. BR-290		LADO: DIRETO	
SUBTRECHO: km 30,707 ao km 39,318			
SOLUÇÃO	EXTENSÃO (km)	PERCENTUAL DA EXTENSÃO TOTAL	NÚMERO DE SEGMENTOS
CA	0,000	0,0%	0
OK	0,960	11,1%	16
RL	0,020	0,2%	1
RL + RS	0,160	1,9%	2
RPS	5,680	65,9%	17
RPS + RS	1,740	20,2%	14
RPS + REF	0,060	0,7%	1
REC	0,000	0,0%	0

Por outro lado, cabe realçar, mais uma vez, que as hipóteses corretivas consideradas se tratam de proposições “*conceptivas*”, as quais devem ser entretanto consideradas e contempladas com as soluções de caráter estrutural eventualmente demandadas pela estrutura para se ter em conta a resistência aos efeitos destrutivos a serem impostos pelas cargas futuras, durante um período de 15 anos.



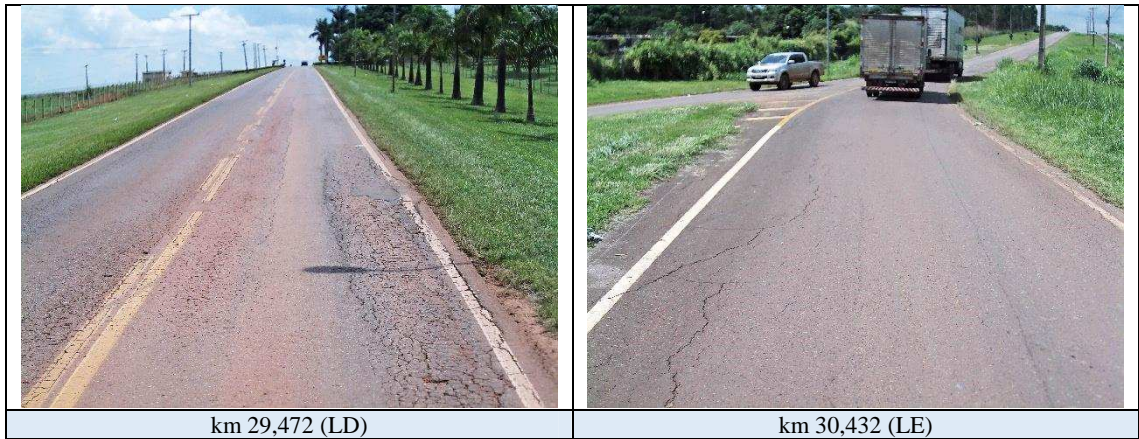


Figura 49 – Mosaico Fotográfico



Figura 50 – Mosaico Fotográfico

4.4.1.6.3.4.3. Soluções Estruturais preconizadas pela Metodologia Paragon

A fase seguinte da metodologia Paragon consiste em se promover uma avaliação estrutural do sistema composto pelo pavimento existente – solo de fundação, fundamentalmente necessária para se poder determinar as carências de aporte estrutural demandadas pelo sistema. Assim, após a interpretação das linhas de influência – “bacias de deformação” – considerando a estratigrafia do pavimento, promove-se o dimensionamento do reforço tendo em conta as modernas técnicas estruturalistas, as quais se fundamentam na compatibilização dos esforços horizontais atuantes na fibra inferior da camada de reforço e verticais de compressão atuantes no topo do subleito com seus respectivos esforços resistentes; a premissa básica é de que os esforços atuantes não sobrepujem os esforços resistentes. Para consecução dessa etapa, torna-se ainda fundamentalmente necessário que os materiais novos, destinados a compor as camadas de reforço estrutural, sejam também objetos de análises e de caracterizações específicas, de forma a se poder atribuir-lhes os valores modulares e coeficientes de Poisson pertinentes e apropriados; os valores modulares característicos das camadas constituintes do sistema pavimento-solo de fundação existente são aqueles obtidos anteriormente, por retroanálise das bacias.

4.4.1.6.3.5. Definição dos Materiais Previstos para a Restauração do Pavimento Existente

Em decorrência das características funcionais e estruturais exteriorizadas pelo pavimento em questão, as medidas corretivas que se fazem necessárias deverão se enquadrar no espectro delimitado entre as reconstruções parciais ou reforço estrutural e as recargas/recomposições superficiais; os dois primeiros, dotados de efeito estrutural próprio e as segundas, não necessariamente.

Assim, caso se constate (analiticamente) a necessidade de reforço estrutural, torna-se seguro afirmar que recairá ele no âmbito das misturas asfálticas usinadas a quente, condição essa que demanda, contrariamente aos demais métodos aplicados e selecionados – não tecem quaisquer considerações a respeito das qualificações das misturas asfálticas dimensionadas – uma definição plena e cabal das características das misturas a serem empregadas

Portanto, com base nas soluções externadas pela “árvore de decisão”, julgou-se válido considerar, pelo menos em primeira instância, duas misturas betuminosas, destinadas à composição de eventuais camadas de desgaste e de “binder” (ou de transição); são elas:

- Estudos Preliminares para Composição das Faixas Granulométricas “B” e “C”

Tendo em conta os materiais disponíveis e suas respectivas granulometrias, promoveram-se estudos para definição de composições que, para além de se enquadrarem nas Faixas “B” e “C”/DNER, atendessem também aos aspectos econômicos em termos de formulação da mistura a ser empregada. Os resultados obtidos são traduzidos no Quadro apresentado a seguir:

QUADRO 39							
COMPOSIÇÃO DAS FAIXAS GRANULOMÉTRICAS							
PENEIRAS		CAMADA DE BINDER			CAMADA DE DESGASTE		
		CUBQ FAIXA B			CUBQ FAIXA C		
		FILLER	2%		FILLER	3%	
		AREIA	9%		AREIA	10%	
		PÓ-DE-PEDRA	21%		PÓ-DE-PEDRA	25%	
		BRITA 0	48%		BRITA 0	47%	
		BRITA I	20%		BRITA I	15%	
Nº	Mm	DNER FAIXA “B”	AI FAIXA III.b	MISTURA	DNER FAIXA “C”	AI FAIXA IV.b	MISTURA
1 ½”	38,1	100	-	100	-	-	-
1”	25,4	95-100	-	100	-	-	-
¾”	19,0	80-100	100	97	100	100	100
½”	12,7	-	75-100	80	85-100	85-100	90
3/8”	9,51	45-80	60-85	79	75-100	70-90	87
4	4,76	28-60	35-55	43	50-85	50-70	53
8	2,38	-	20-35	34	-	35-50	41
10	2,00	20-45	-	27	30-75	-	35
30	0,595	-	10-22	19	-	18-29	29
40	0,420	10-32	-	16	15-40	-	24
50	0,297	-	6-16	15	-	13-23	17
80	0,180	8-20	-	8	8-30	-	17
100	0,149	-	4-12	8	-	8-16	8
200	0,0074	3-8	2-8	5	5-10	4-10	6

- **Dosagem dos Teores Ótimos em Asfalto pelo Método Marshall**

QUADRO 40			
DOSAGEM DAS MISTURAS ASFÁLTICAS			
Principais Características		Misturas Asfálticas	
		Camada de Binder	Camada de Desgaste
FAIXA GRANULOMÉTRICA A	DNIT	B	C
	THE ASPHALT INSTITUTE	IIIb	Ivb
DOSAGEM FINAL (% em peso)	FILLER – CIMENTO PORTLAND	2%	2,9%
	AREIA	8,6%	9,5%
	PÓ-DE-PEDRA	20%	23,7%
	BRITA “0”	45,6%	44,6%
	BRITA “1”	19%	14,2%
	TEOR EM CAP- 50/70	5,0%	5,5%
MELHORADOR DE ADESIVIDADE (% S/CAP)		0,5%	0,5%
DADOS DAS MISTURAS	D _t – DENSIDADE TEÓRICA	2,44	2,42
	d – DENSIDADE APARENTE	2,34	2,33
	V _v - % VOLUME DE VAZIOS	4,1%	3,7%
	V _b - % VOLUME DE ASFALTO	12,9%	12,8%
	VAM - % VAZIOS DOAGREGADO MINERAL	17,0%	16,5%
	RBV - % RELAÇÃO BETUME/VAZIOS	75,9%	77,6%
	V _a - % DE VOLUME DE AGREGADOS (%)	83,0%	83,5%

A ressaltar apenas o fato de que tais resultados deverão ser devidamente aferidos durante a execução das próprias obras de restauração; os parâmetros padrões de comportamento relativos às características de resistência são os que se apresentam a seguir:

QUADRO 41		
PARÂMETROS DE RESISTÊNCIA DA MISTURA ASFÁLTICA		
Mistura Asfáltica	Especificação	Projeto
DNER FAIXA C (DNIT 031/2006)		
Estabilidade (kgf) (75 golpes)	> 500	900
Fluência DNER-ES-P 313/97	2,0 – 4,5	3,0
Relação betume/vazios	75 – 82	79
Resistência compressão Diametral	> 0,65	0,80
DNER FAIXA B (DNIT 031/2006)		
Estabilidade (kgf)	> 500 (75 golpes)	800
Fluência DNER-ES-P 313/97	2,0 – 4,5	3,0
Relação betume/vazios	65 – 72	69
Resistência compressão Diametral	> 0,65	0,80

a) Determinação do Módulo de Rigidez das Misturas Asfálticas

CARACTERIZAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA			
PARÂMETROS	CARACTERÍSTICAS		
CAMADA DE REFORÇO	Espessura estimada da camada de reforço - e (cm)		6,00
	Profundidade para cálculo da temperatura - z (cm)		2,00
CARGA	Raio de impressão de contato - r (cm)		10,60
	Velocidade do veículo - V (m/s)		22,22
	Tempo de aplicação da carga - tc (s)		0,010
	Frequência do carregamento - f (Hz)		15,92
TEMPERATURA	Temperatura média do ar ambiente - ta (°C)		28,00
	Temperatura da mistura asfáltica à superfície - tps(°C)		31,00
	Temperatura da Mistura Tp(°C)		29,00
	Temperatura de referência - ts (°C)		29,00
LIGANTE ASFÁLTICO	Temperatura da mistura asfáltica à profundidade z - tpz(°C)		84,20
	Penetração - pen (mm ²)		56,00
	Temperatura de amolecimento - Tab (°C)		49,70
	Viscosidade absoluta - Vabs (70 °F, 10 ^{^6})		5,78
	Índice de penetração - IP		-1,01
MISTURA ASFÁLTICA	Módulo de rigidez (Van Der Poel) - (N/m ²)		8,33E+06
	Percentagem passando na peneira 200 - P200 (%)		6,0
	Teor volumétrico em agregados - Va (%)		83,0
	Teor volumétrico em asfalto - Vb (%)		12,8
	Volume de vazios - Vv (%)		3,7
	Concentração volumétrica - Cv (%)		0,9
	Teor de asfalto em peso - pac (%)		6,0

MÓDULOS DE RIGIDEZ DA CAMADA ASFÁLTICA			
MÉTODO ANALÍTICO		MÓDULO DE RIGIDEZ	
		N/m ²	kgf/cm ²
1	Francken	2,91E+09	29.726
2	Instituto do Asfalto	2,46E+09	25.072
3	Verstraeten	2,65E+09	27.014
4	Van der Poel	2,62E+09	26.759
6	Shell	2,10E+09	21.402
VALOR MÉDIO		2,55E+09	25.994

MÉTODO GRÁFICO		MÓDULO DE RIGIDEZ	
		N/m ²	kgf/cm ²
1	P. Gontijo	2,45E+09	25.000

Metodologia adotada:	Média	Média dos Valores	2,53E+09 N/m²
			25.829 kgf/cm²

Figura 51 – Estimativa do modulo de rigidez de camadas betuminosas Faixa “C”

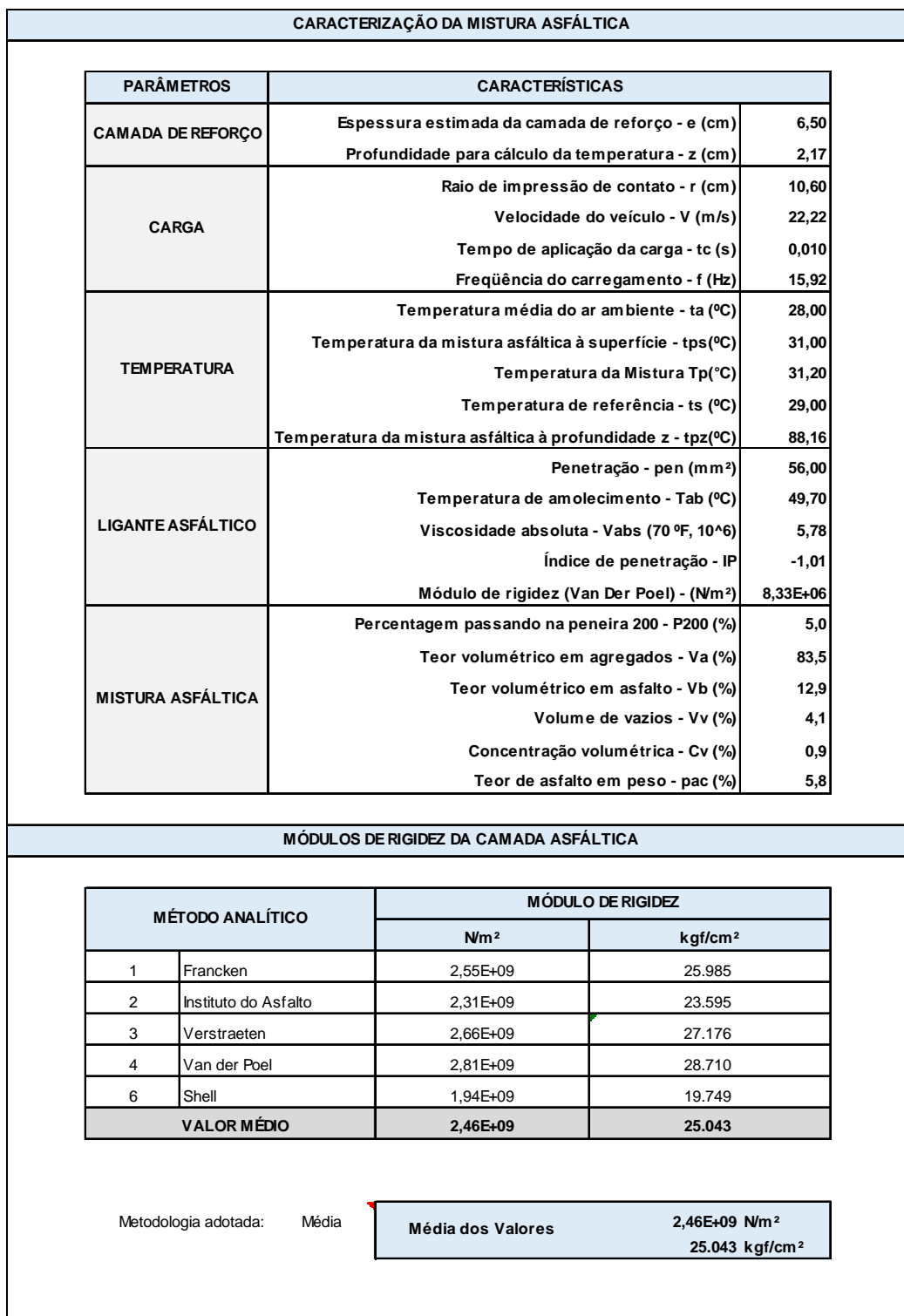


Figura 52 – Estimativa do modulo de rigidez de camadas betuminosas Faixa “B”

4.4.1.6.3.6. Dimensionamento do Reforço Estrutural pelo Método Paragon

A segunda etapa da metodologia Paragon visa a definição das *carências estruturais* externadas pela estrutura existente (pavimento – solo de fundação) e inicia-se pela análise dos parâmetros estruturais levantados, notadamente as linhas de influência dos assentamentos reversíveis (com o *Falling Weight Deflectometer* – FWD) e o perfil constitutivo do sistema composto pelo pavimento-solo de fundação, os quais, analisados em conjunto, permitem definir os módulos de elasticidade representativos das camadas constitutivas do pavimento e do solo de fundação. Seguidamente, promovem-se estudos de forma a se poder caracterizar os materiais destinados à composição das camadas de reforço, estabelecendo-se seus “módulos de trabalho” e definindo suas leis comportamentais de fadiga e de deformação permanente. Finalmente, calculam-se as espessuras de reforço estrutural demandadas pelo pavimento – estaca por estaca e por faixa de tráfego – através da verificação de duas condições de dimensionamento: a resistência à fadiga das misturas betuminosas (cotejamento entre os esforços de tração atuantes na face inferior das camadas betuminosas

e os seus esforços resistentes intrínsecos) e a resistência à deformação permanente pertinente ao solo de fundação (cotejamento entre os esforços verticais de compressão e a capacidade resistente do solo de fundação).

Entretanto, para se processar o cálculo dos esforços atuantes versus as espessuras de reforço, necessário se fez definir, primeiramente, as condições do carregamento a ser exercido pelas cargas de veículos comerciais sobre o sistema estratificado composto pelo conjunto pavimento – solo de fundação. No caso presente, julgou-se que o ideal seria considerar um carregamento igual àquele proporcionado pelo eixo “tandem” simples (2 pares de rodas gêmeas) de um caminhão pesado, carregado com uma carga de 8,2 toneladas (18 kips) igualmente repartida para cada semieixo(4,1 t); sob tais condições, considerou-se finalmente que cada uma das rodas gêmeas distribuiria os seus 2050 kgf pertinentes sobre impressões circulares com raios da ordem de 10,8 cm distanciadas entre si (bordo a bordo) por distâncias da ordem de 10,4 cm, exercendo pressões de contato iguais a 5,6 kgf/cm². Seguidamente, fez também necessário considerar os posicionamentos relativos das 4 rodas, tendo-se adotado a distribuição cartesiana apresentada a seguir:

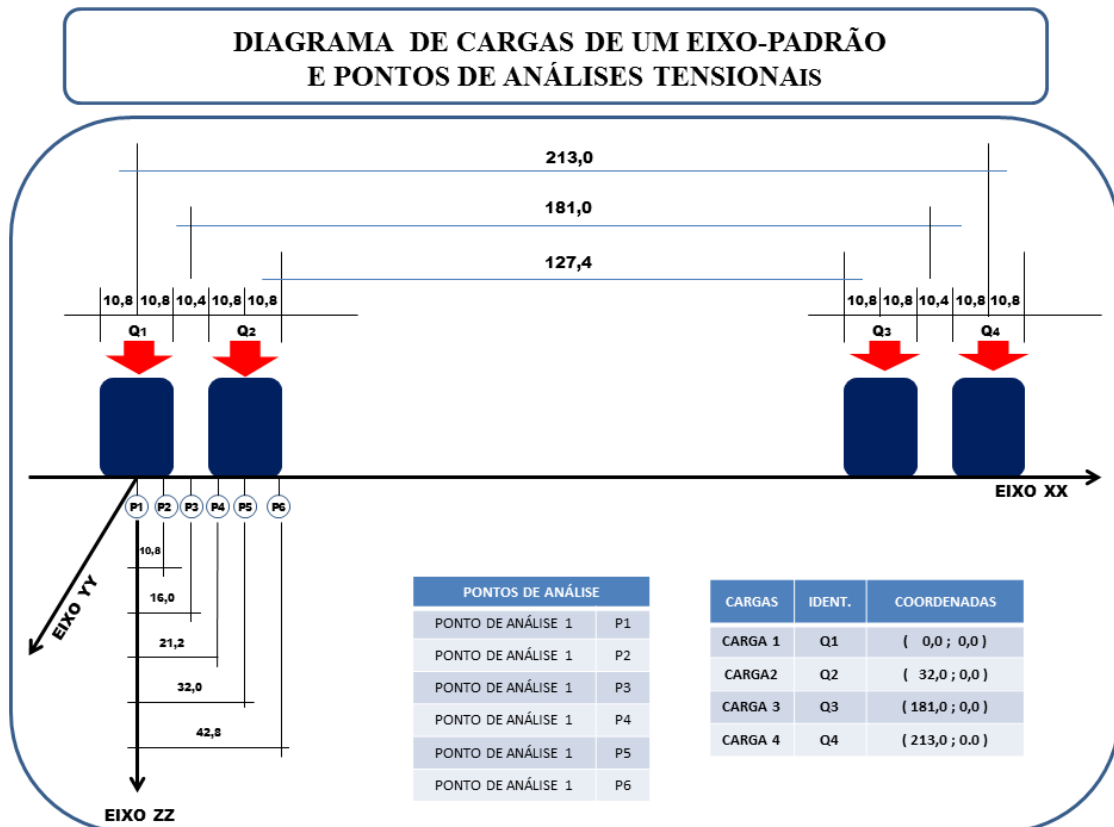


Figura 53 – Diagrama de Carregamentos e Pontos de Avaliação das Deformações para a Análise Mecânica

A título de ilustrar tal fenômeno, exhibe-se a seguir uma representação esquemática contendo uma única carga, na qual a “bacia de deformação” se desenha de forma plena, sem interferências, e contendo duas cargas gêmeas, na qual se verifica a interferência de uma carga com outra e as deformações verticais impingidas por cada uma delas se somam; de uma forma geral – não obrigatória – os esforços de tração na face inferior do revestimento asfáltico são mais acentuados sob o centro de aplicação da carga, enquanto que os esforços de compressão vertical no topo do subleito são mais acentuados à meia distância entre os centros de aplicação de carga; as características de suporte do solo de fundação desempenham papel relevante nessa particularidade.

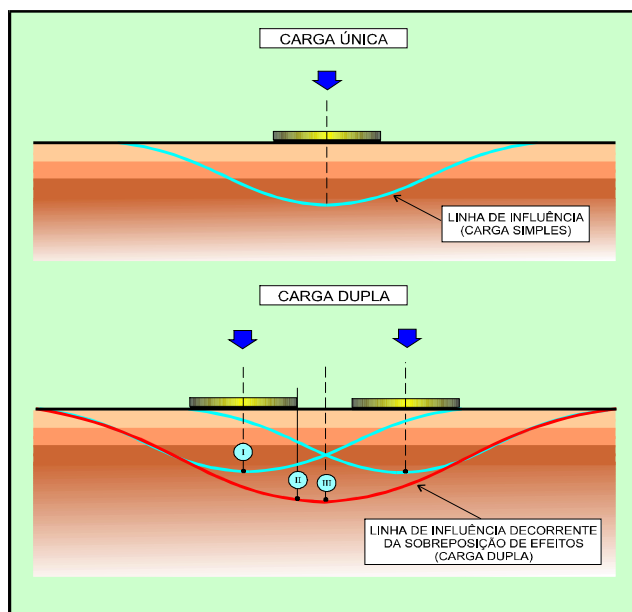


Figura 54 – Sobreposição de efeitos verificados sob uma carga dupla

Assim, processaram-se os cálculos considerando concomitantemente os esforços atuantes *sob o centro de aplicação da carga* e à *meia distância entre os centros de aplicação de carga*, e os resultados obtidos, estaca por estaca, por faixa de tráfego, encontram-se representados em gráficos individualizados apresentados a seguir; nesses diagramas, de forma a facilitar a interpretação, adotou a seguinte correspondência cromática:

- ✓ **azul claro** (zona inferior): representa a gama de variação das espessuras que atendem a 1ª condição de dimensionamento à fadiga, traduzida pelo conjunto de espessuras que se dispõem aquém da primeira interseção entre a curva dos esforços atuantes versus espessuras de reforço e o esforço limite máximo admissível (1ª interseção); todas as espessuras dispostas nesse universo, onde se verifica que os esforços atuantes são inferiores ao esforço máximo admissível, satisfazem o critério de fadiga;
- ✓ **vermelho** (zona intermediária): representa a faixa de espessuras nas quais os esforços atuantes de tração horizontal sobrepujam os esforços resistentes intrínsecos ao material betuminoso proposto para constituir a camada de reforço estrutural; esta faixa de espessuras (calculadas estaca por estaca) constitui a **zona das “espessuras proibidas”**, pois caso adotadas carregariam consigo uma declarada deficiência em termos de resistência à fadiga, que responderia, conseqüentemente, pelo comprometimento da duração de vida expectada;
- ✓ **azul escuro** (zona superior): representa a gama de variação das espessuras que atendem a 2ª condição de dimensionamento à fadiga, traduzida pela composição de espessuras que se dispõem além da segunda interseção entre a curva dos esforços atuantes versus as espessuras de reforço com o esforço limite máximo admissível (2ª interseção); a partir das espessuras correspondentes à essa 2ª interseção, todos os valores de espessura satisfazem à resistência à fadiga, pois os esforços atuantes são inferiores ao esforço máximo admissível;
- ✓ **amarelo**: define os valores mínimos das espessuras de reforço necessárias para se proteger o solo de fundação contra riscos de deformação permanentes acentuadas; são representadas independentemente das espessuras ditadas pelo critério da fadiga;

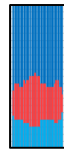
Embora o cotejamento das espessuras em termos de um software seja simples, julga-se importante promover uma adequada avaliação visual, tendo-se desenvolvido gráficos contendo as três espessuras determinadas pela metodologia Paragon; assim, considerando a escala cromática acima descrita, enumeram-se a seguir os tipos de representação passíveis de ocorrer:

- a) quando o pavimento existente não requer nenhum tipo de aporte estrutural, por nenhuma das condições de dimensionamento, não se processa, naturalmente, nenhuma representação cromática:



b) quando a condição de resistência à fadiga se apresenta com suas duas espessuras – define-se naturalmente a “*zona das espessuras proibidas*” – e a condição de proteção ao solo de fundação não demanda espessura, tem-se uma representação *cromática tricolor*:

- ✓ as espessuras passíveis de aplicação relativas à 1ª interseção são definidas pelos valores contidos na faixa em tom *azul claro*;
- ✓ as espessuras passíveis de aplicação relativas à 2ª interseção são definidas pelos valores contidos na faixa em tom *azul escuro*, e
- ✓ as “espessuras proibidas” são estabelecidas pelos valores dispostos na faixa em tom *vermelho*;



c) quando somente a condição de proteção do solo de fundação se apresenta, adota-se, para o conjunto de espessuras demandadas, uma representação *monocromática*, com as espessuras demandadas representadas em tom amarelo:



d) quando ambas as condições de dimensionamento se apresentam, as espessuras de fadiga são gravadas em tons azul claro e azul escuro, a “zona das espessuras proibidas” em vermelho e as espessuras demandadas pela resistência à deformação permanente são gravadas em amarelo, sempre se sobrepondo às cores primárias; três tipos de configuração se apresentam:

- d.1) a espessura requerida para proteção ao solo de fundação é menor que a espessura máxima correspondente à 1ª interseção do dimensionamento à fadiga (se dispõem no interior da faixa azul claro);
- d.2) a espessura requerida para proteção ao solo de fundação é maior que a espessura máxima correspondente à 1ª interseção do dimensionamento à fadiga e menor que a espessura mínima correspondente à 2ª interseção do dimensionamento à fadiga (se dispõem no interior da faixa correspondente às espessuras proibidas, e
- d.3) A espessura requerida para proteção ao solo de fundação é maior que a espessura mínima correspondente à 2ª interseção do dimensionamento à fadiga (se dispõem no interior da faixa azul escuro, sobrepondo as espessuras representadas pelos tons azul claro e vermelho):



d1) d2) d3)

Com base nessa escala de representação cromática, apresentam-se a seguir os resultados obtidos, por faixa de tráfego, para o presente trecho de estrada. Entretanto, tal como evidenciado anteriormente, este segmento, de curta extensão (2,63 km), é composto integralmente por uma pista dupla, com vias distintas, separadas por canteiro central, se

dispondo entre duas rótulas localizadas em suas extremidades. Assim, considerando se tratarem de dois segmentos que comportam distintas soluções em termos de restauração, julgou-se prudente e conveniente proceder as análises, os dimensionamentos e as compatibilizações altimétricas, estruturais e executivas independentemente, considerando cada pista de forma individualizada; para o efeito as pistas foram denominadas “pista esquerda” e “pista direita”, referenciadas ao sentido do estaqueamento (ou quilometragem). Da análise dos resultados obtidos foram constatadas algumas particularidades importantes, as quais são relatadas a seguir:

a) Soluções Estruturais Segmento 1: km 10,200 (Entr. BR-070) - km 26,600 (Entr. BR-060 - Início de Pista Dupla)

✓ Verificação da Resistência à Fadiga

No caso presente, promoveu-se primeiramente o dimensionamento das espessuras demandadas para se atender a resistência à fadiga da camada de reforço tendo-se calculado os esforços de tração /compressão horizontal desenvolvidos na face inferior da camada de reforço nas “verticais sob o centro de aplicação da carga” e à “meia distância entre os centros de aplicação de duas cargas”, em ambas as faixas de tráfego, considerando espessuras variáveis até 20,0 cm; os resultados obtidos são apresentados a seguir:

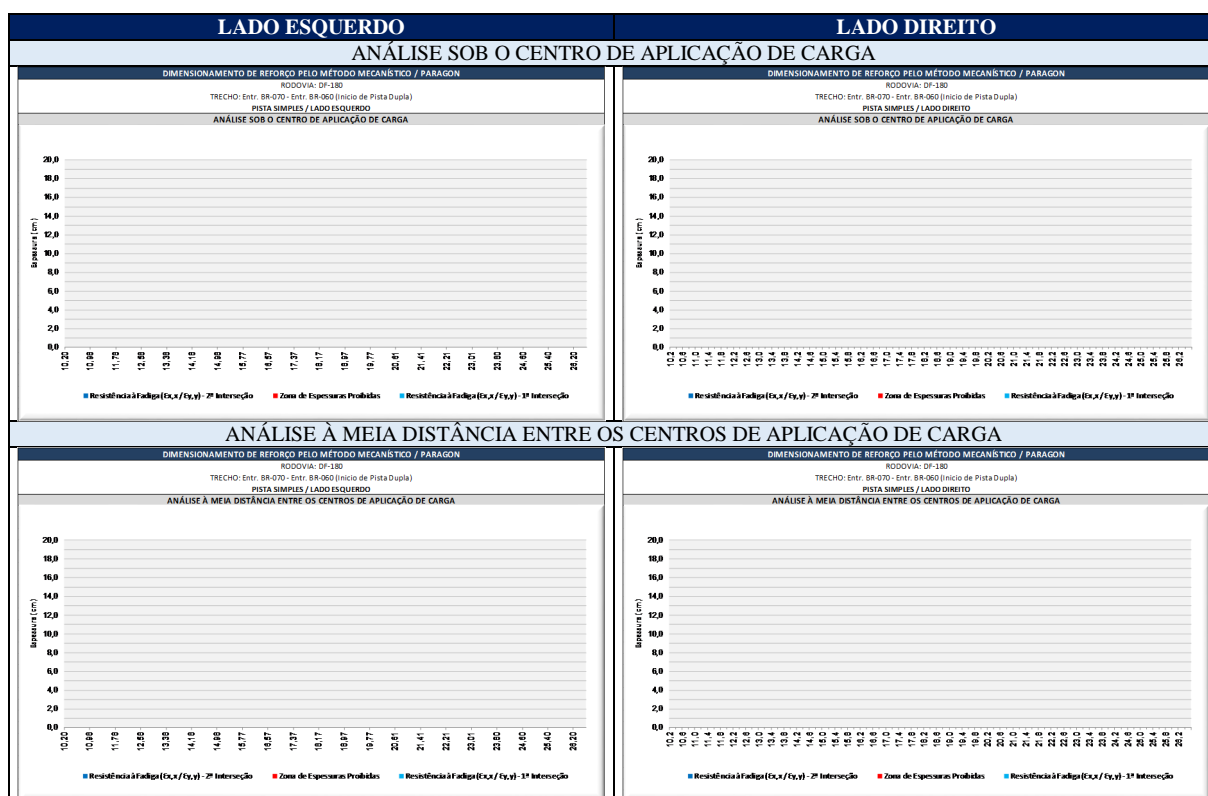


Figura 55 - Dimensionamento pelo Método Mecânico / Paragon- Verificação da Resistência à Fadiga: km 10,200 (Entr. BR-070) - km 26,600 (Entr. BR-060 - Início de Pista Dupla) - Pista Simples

Da análise dos resultados obtidos pôde-se constatar fundamentalmente que:

- i. A resistência à fadiga da camada de reforço não constitui, garantidamente, uma exigência de restauração do pavimento existente, assertiva essa que se manifesta pela ausência total de demandas por espessuras para se combater os esforços de tração horizontal, tanto nas “verticais sob o centro de aplicação da carga” como à “meia distância entre os centros de aplicação de duas cargas”, em ambas as faixas de tráfego. A ausência de demandas decorre naturalmente do fato de o pavimento existente ter sido restaurado recentemente através da sobreposição de camadas asfálticas (CBUQ) apresentando espessuras de 8,0 – 9,0 e 10,0 cm.
- ii. camadas asfálticas (CBUQ) apresentando espessuras de 8,0 – 9,0 e 10,0 cm.

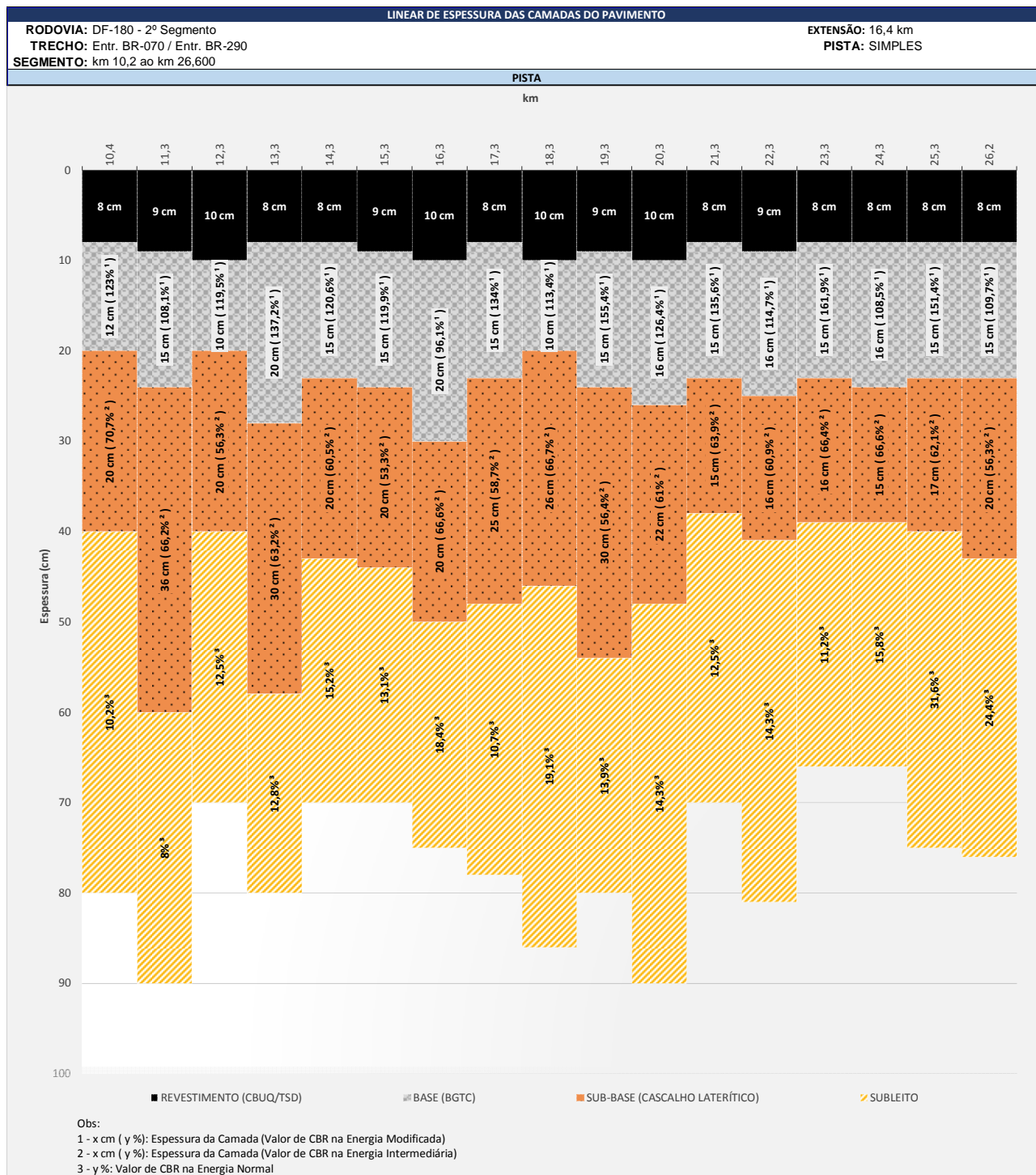


Figura 56 – Linear de Camadas do Pavimento

✓ **Verificação da Resistência à Deformação Permanente**

No caso presente, promoveu-se seguidamente o dimensionamento das espessuras demandadas para se atender a **resistência às deformações permanentes do solo de fundação**, tendo-se calculado os esforços de compressão vertical desenvolvidos no topo do solo de fundação, nas verticais dispostas sob o “centro de aplicação da carga” e à “*meia distância entre os centros de aplicação de duas cargas*”, em ambas as faixas de tráfego, considerando espessuras variáveis até 20,0 cm; os resultados obtidos são apresentados a seguir:

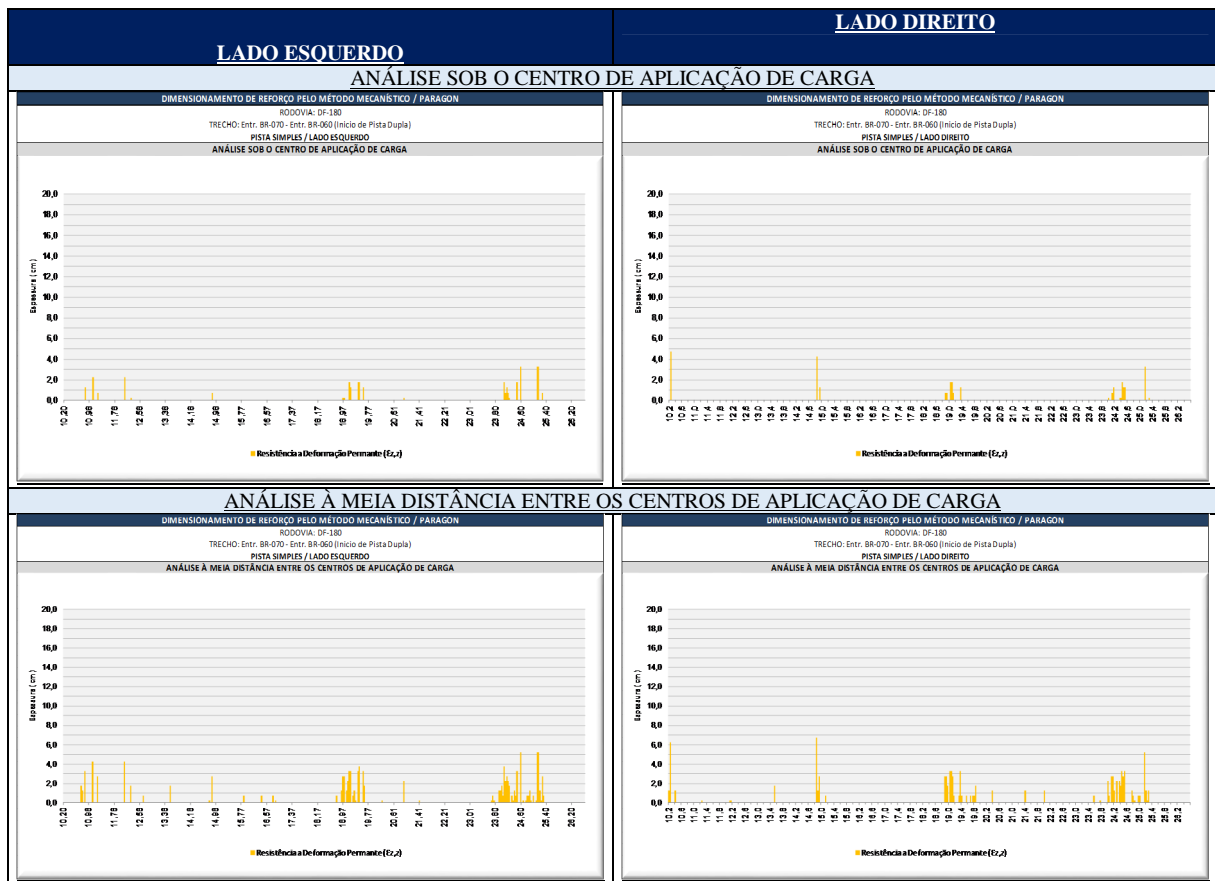


Figura 57 - Dimensionamento pelo Método Mecânico / Paragon- Verificação da Resistência à Deformação Permanente: km 10,200 (Entr. BR-070) - km 26,600 (Entr. BR-060 - Início de Pista Dupla) – Pista Simples

✓ ***Verificação Conjunta das Resistências à Fadiga e à Deformação Permanente***

Assim considerando, e dando continuidade ao dimensionamento do reforço estrutural pelo método Paragon – verificação das resistências à fadiga e às deformações permanentes – torna-se necessário promover o cotejamento entre as espessuras demandadas por ambos os critérios de dimensionamento, contemplando concomitantemente os esforços calculados para os diferentes locais de avaliação dos esforços atuantes – *centro de aplicação da carga e à meia distância entre os centros de aplicação de cargas* – de forma a se poder definir as espessuras finais; no caso do dimensionamento à fadiga, quando as duas verificações se sobrepõem, a seleção processa-se com a adoção do menor valor das espessuras correspondente à primeira interseção e o maior valor da espessuras correspondente à segunda interseção entre os esforços atuantes e resistentes. Para o efeito, a forma que se julgou mais apropriada consistiu numa representação gráfica contemplando simultaneamente as espessuras demandadas pelas duas condições de dimensionamento, por faixa de tráfego:

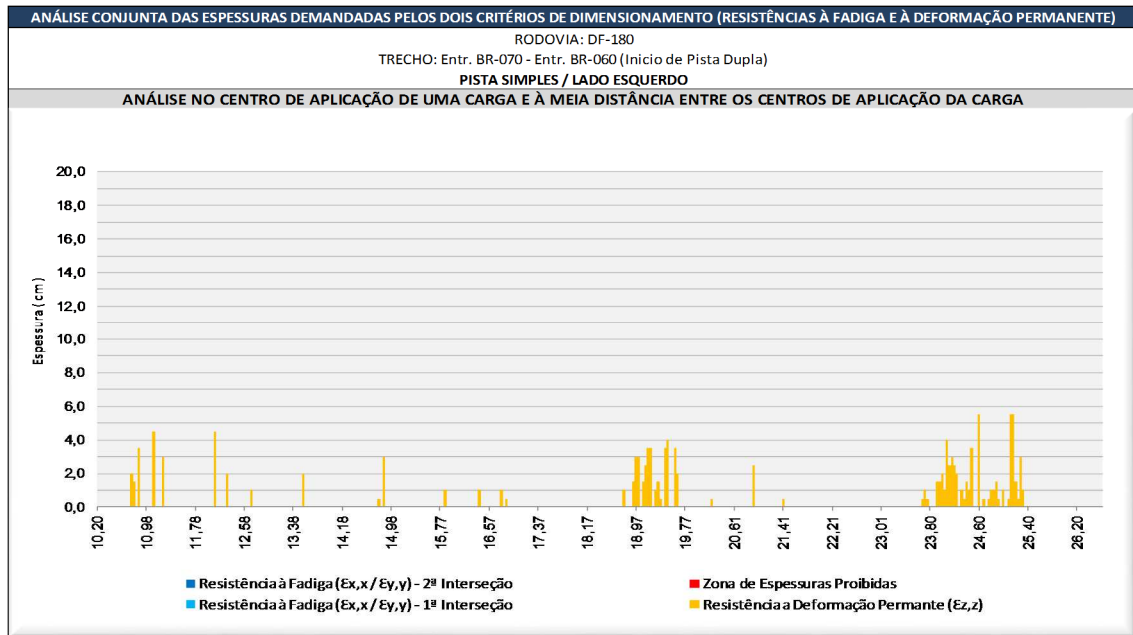


Figura 58 -Análise Conjunta das Espessuras Demandadas pelos Dois Critérios de Dimensionamento (Resistência a Fadiga e à Deformação Permanente): km 10,200 (Entr. BR-070) - km 26.600 (Entr. BR-060 - Início de Pista Dupla) – Pista Simples/LE

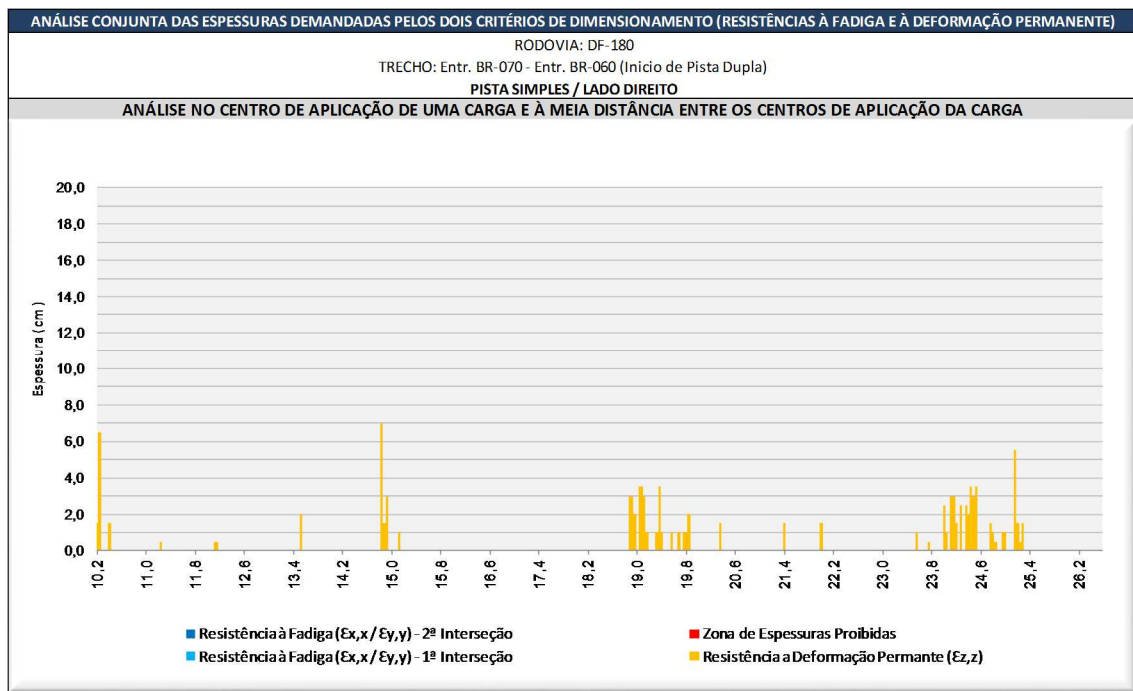


Figura 59 -Análise Conjunta das Espessuras Demandadas pelos Dois Critérios de Dimensionamento (Resistência a Fadiga e à Deformação Permanente): km 10,200 (Entr. BR-070) - km 26.600 (Entr. BR-060 - Início de Pista Dupla) – Pista Simples/LD

Assim considerando e de forma a se poder dividir a população das espessuras de reforço calculadas em agrupamentos homogêneos, selecionou-se a técnica adotada pelo *Laboratoire Central des Ponts et Chaussées* (França) denominada “*decoupage*”, a qual permite a divisão de variáveis através da contemplação e definição de intervalos de amplitude, com eliminação dos valores espúrios. Seguidamente, para cada intervalo definido – segmento de variação homogênea – aplicou-se a regra do “*octogésimo percentil*” de forma a definir o valor representativo que englobe 80% das espessuras componentes; as análises das distribuições longitudinais das espessuras calculadas foram processadas por faixas de tráfego, procedimento esse que permitiu agrupar, sequencialmente, as espessuras estatisticamente similares; os resultados obtidos (Faixa Direita e Esquerda) são indicados nos diagramas apresentados a seguir:

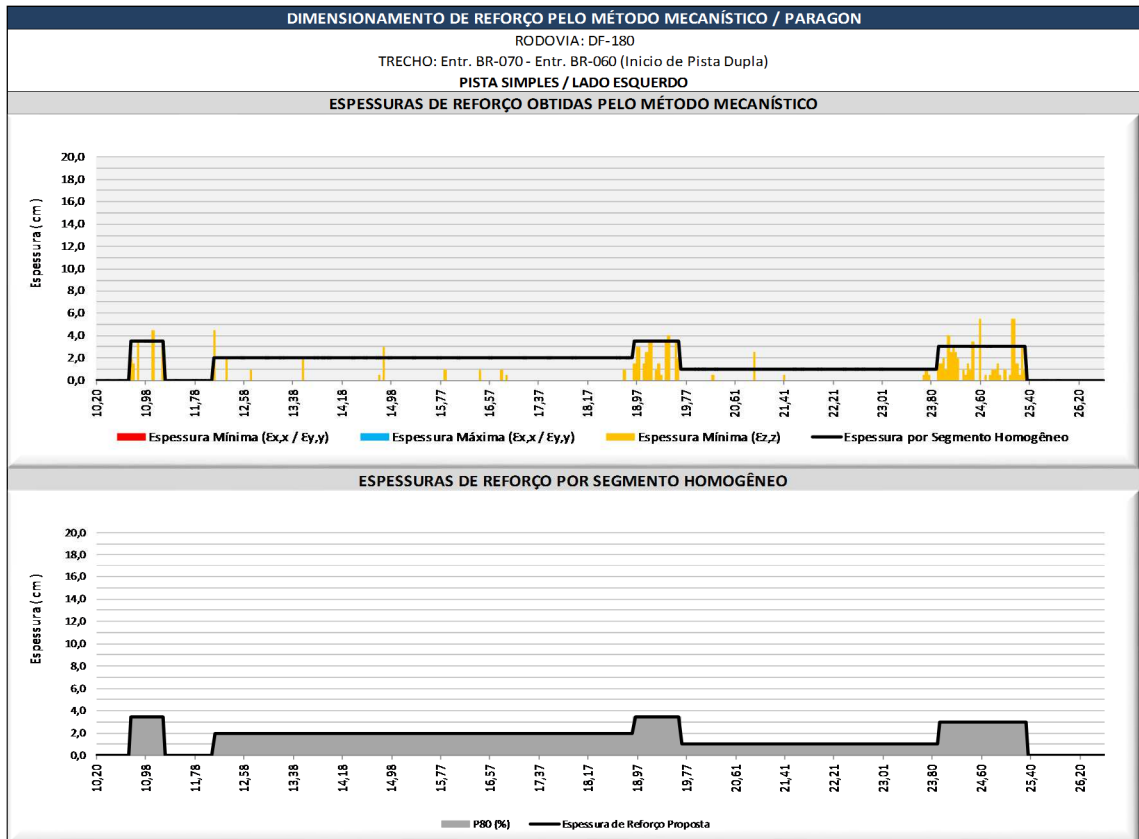


Figura 60 – Espessuras de Reforço Obtidas pelo Método Mecânico/Paragon: km 10,200 (Entr. BR-070) - km 26,600 (Entr. BR-060 - Início de Pista Dupla) – Pista Simples – Lado Esquerdo

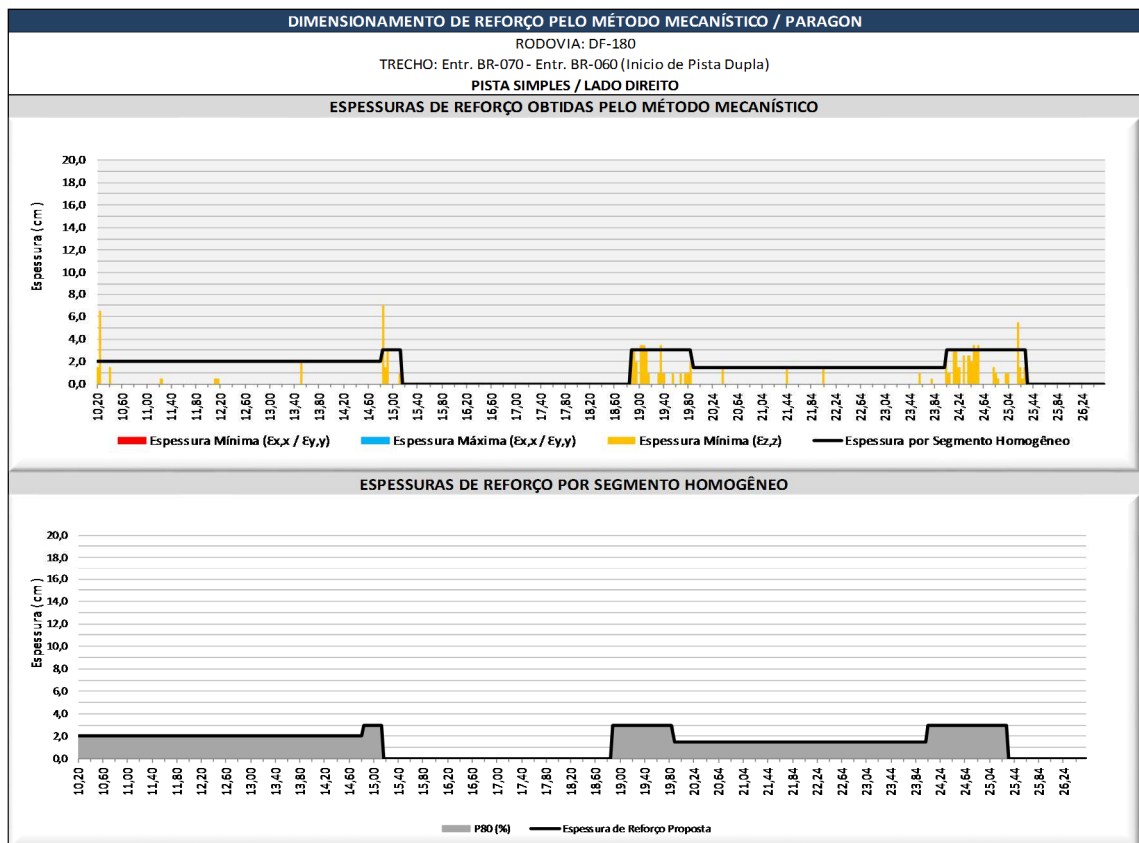


Figura 61 – Espessuras de Reforço Obtidas pelo Método Mecânico/Paragon: km 10,200 (Entr. BR-070) - km 26,600 (Entr. BR-060 - Início de Pista Dupla) – Pista Simples – Lado Direito

Portanto, como consideração final, ao se ter em conta que a metodologia Paragon trabalha com as faixas de tráfego individualmente – pela série de motivos já externados anteriormente – faz-se necessário confrontar as espessuras preconizadas para ambas as faixas de tráfego de forma a se promover as necessárias compatibilizações estruturais e altimétricas; nessa fase tem-se também em consideração a avaliação de eventuais segmentos que possam conduzir à restrições construtivas, estabelecidas quando da consideração de segmentações muito curtas. Desta forma, promoveu-se o cotejamento entre as espessuras máximas demandadas pelo pavimento em ambas as faixas e a solução final de restauração preconizada pela aplicação de processo de cotejamento é indicada na representação gráfica ilustrada no diagrama unifilar e no quadro apresentados a seguir:

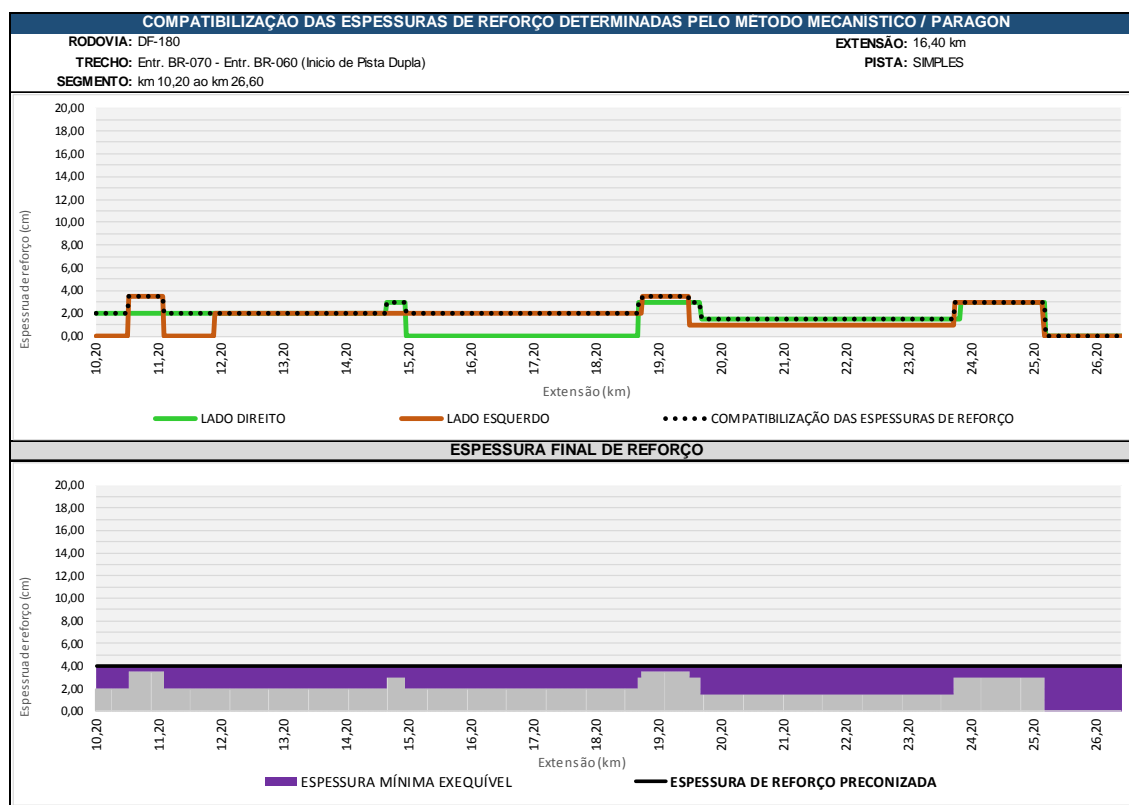


Figura 62 – Compatibilização das Espessuras de Reforço determinadas pelo Método Mecanístico/Paragon: km 10,200 (Entr. BR-070) - km 26,600 (Entr. BR-060 - Início de Pista Dupla) – Pista Simples

Sobre os resultados finais obtidos cabe uma consideração de grande relevância pois a Strata Engenharia, embora ciente das adequadas qualificações estruturais externadas pelo pavimento existente - alicerçada em análises mecánísticas extremamente consistentes – julgou ser de bom alvitre, tendo em conta a necessidade de uma prestação de serviços igual a 15 anos, propor a adoção de uma camada adicional de cobertura – com CBUQ e espessura mínima exequível (4,0 cm) – a qual, para além de atender as reduzidas carências verificadas, constituiriam uma camada de vedação, de reperfilamento e de proteção adicional para a estrutura existente.

MÉTODO MECANÍSTICO / PARAGON - ESPESSURA DE REFORÇO PROPOSTA						
RODOVIA: DF-180			EXTENSÃO: 16,40 km			
TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla)			PISTA: SIMPLES			
SEGMENTO: km 10,20 ao km 26,60						
SEGMENTO HOMOGÊNEO						ESPESSURA DE REFORÇO PROPOSTA (cm)
Nº	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL		
1	0	820	10,20	26,60	16400	4,00

b) Soluções Estruturais Segmento 2: km 26,600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 - Final de Pista Dupla)

✓ **Verificação da Resistência à Fadiga**

No caso presente, promoveu-se primeiramente o dimensionamento das espessuras demandadas para se atender a **resistência à fadiga da camada de reforço** tendo-se calculado os esforços de tração /compressão horizontal desenvolvidos na face inferior da camada de reforço nas “verticais sob o centro de aplicação da carga” e à “meia

distância entre os centros de aplicação de duas cargas”, em ambas as faixas de tráfego, considerando espessuras variáveis até 20,0 cm; os resultados obtidos são apresentados a seguir:

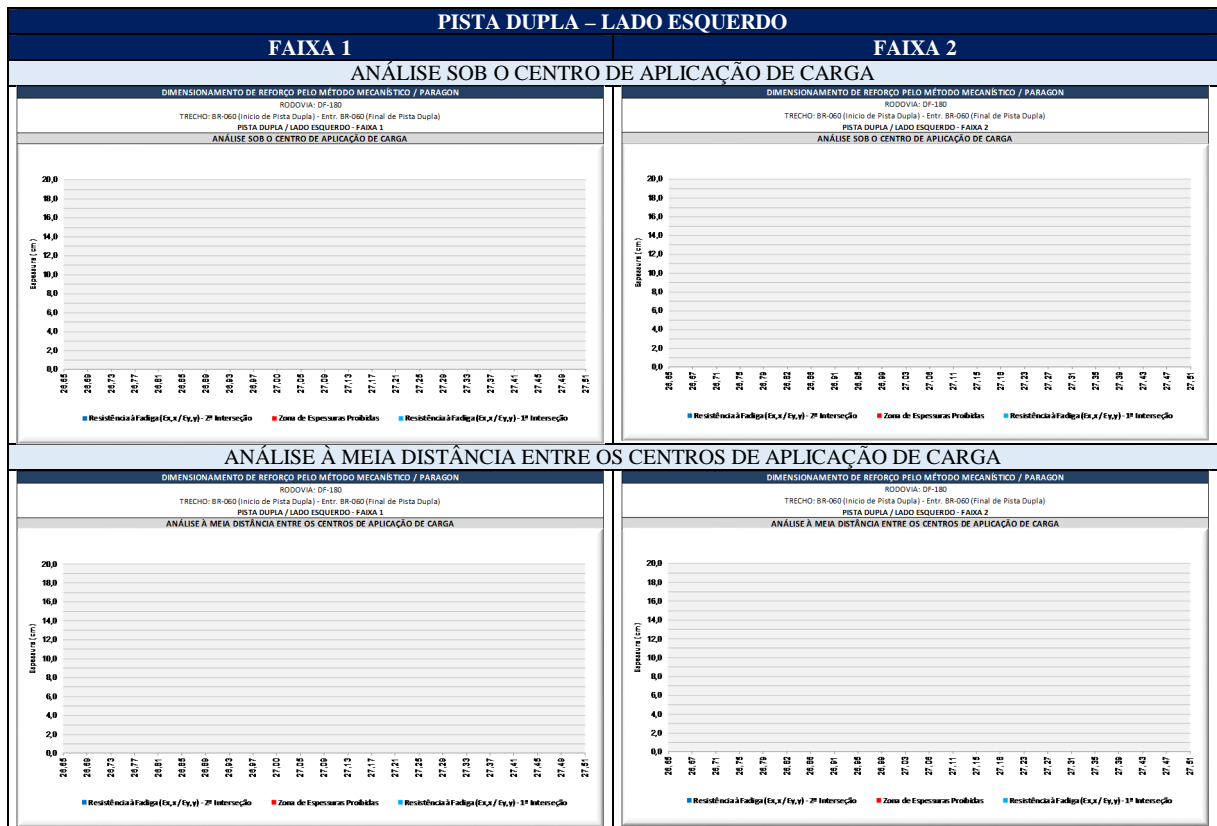


Figura 63 - Dimensionamento pelo Método Mecânico / Paragon - Verificação da Resistência à Fadiga: km 26,600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 - Final de Pista Dupla) – Pista Dupla – Lado Esquerdo

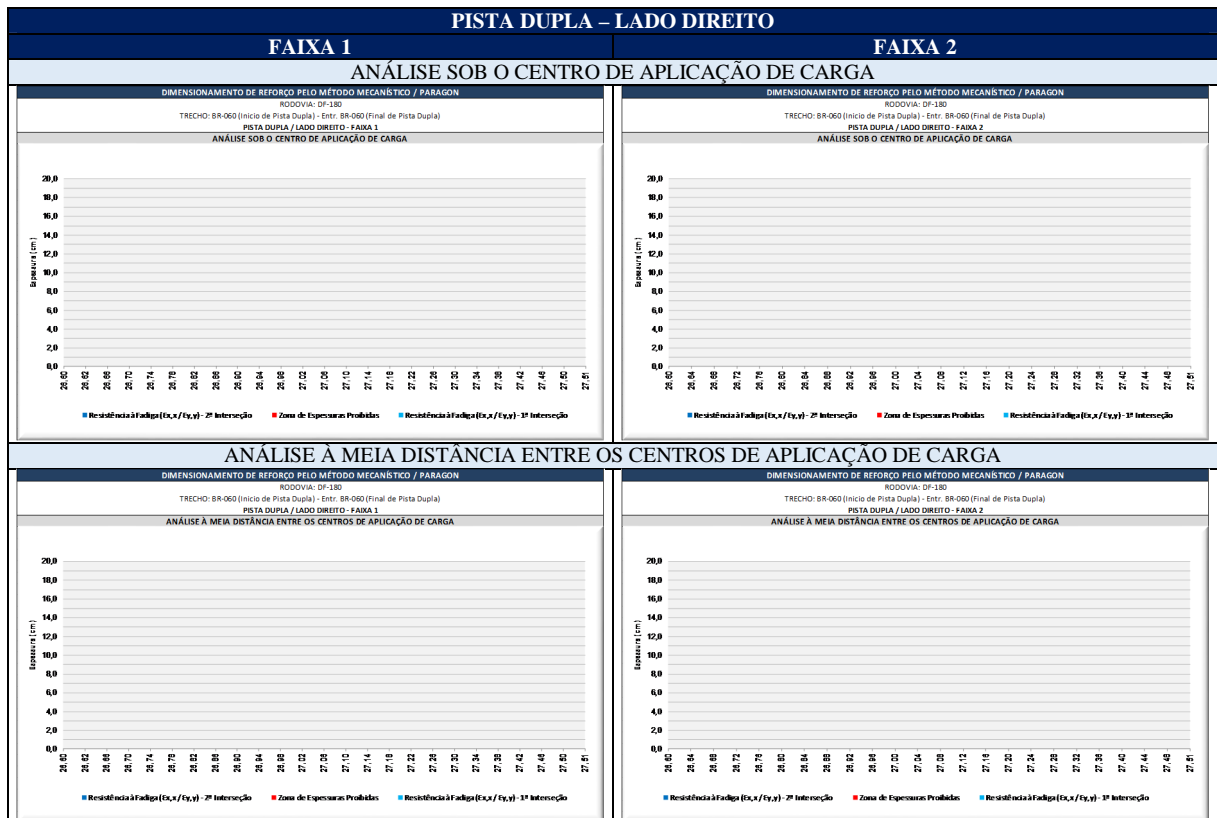


Figura 64 - Dimensionamento pelo Método Mecânico / Paragon - Verificação da Resistência à Fadiga: km 26,600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 - Final de Pista Dupla) – Pista Dupla – Lado Direito

Da análise dos resultados obtidos pôde-se constatar fundamentalmente que:

- i. A resistência à fadiga da camada de reforço não constitui, garantidamente, uma exigência de restauração do pavimento existente, assertiva essa que se manifesta pela ausência total de demandas por espessuras para se combater os esforços de tração horizontal, tanto nas “verticais sob o centro de aplicação da carga” como à “meia distância entre os centros de aplicação de duas cargas”, em ambas as faixas de tráfego. A ausência de demandas decorre naturalmente do fato de o pavimento existente ter sido restaurado recentemente através da sobreposição de uma camada asfáltica (CBUQ) apresentando espessura igual a 8,0 cm.

✓ Verificação da Resistência à Deformação Permanente

No caso presente, promoveu-se seguidamente o dimensionamento das espessuras demandadas para se atender a resistência às deformações permanentes do solo de fundação, tendo-se calculado os esforços de compressão vertical desenvolvidos no topo do solo de fundação, nas verticais dispostas sob o “centro de aplicação da carga” e à “meia distância entre os centros de aplicação de duas cargas”, em ambas as faixas de tráfego, considerando espessuras variáveis até 20,0 cm; os resultados obtidos são apresentados a seguir:

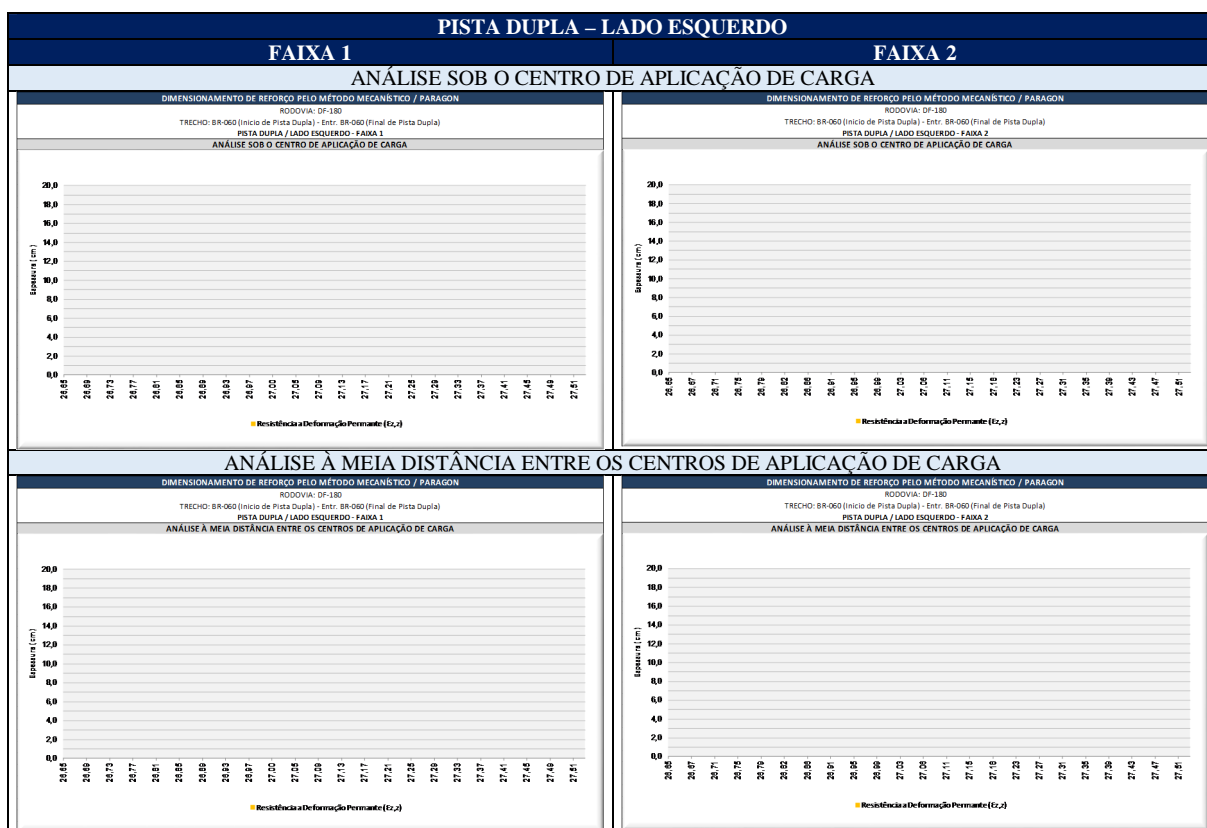


Figura 65 - Dimensionamento pelo Método Mecânico / Paragon- Verificação da Resistência à Deformação Permanente: km 26,600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 - Final de Pista Dupla) – Pista Dupla – Lado Esquerdo

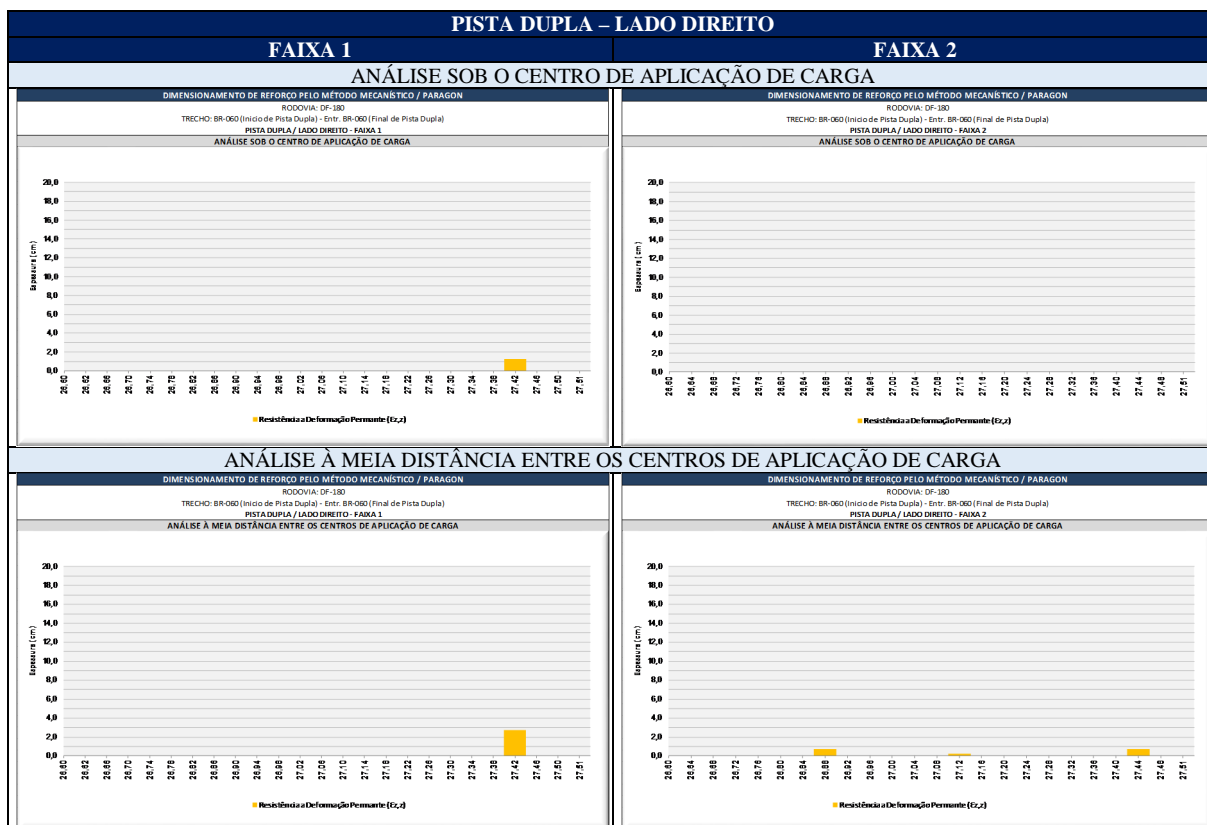


Figura 66 - Dimensionamento pelo Método Mecanístico / Paragon- Verificação da Resistência à Deformação Permanente: km 26,600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 - Final de Pista Dupla) – Pista Dupla – Lado Direito

Da análise dos resultados obtidos pôde-se constatar fundamentalmente que:

- A proteção do solo de fundação contra as deformações permanentes também não constitui uma demanda intrínseca do pavimento existente, o qual evidencia, de uma forma geral, uma adequada qualificação para suportar as cargas a serem impingidas pelo tráfego futuro. Com efeito, verifica-se que nas duas faixas de tráfego da pista dupla do lado esquerdo a demanda de espessuras adicionais para se promover a proteção do solo de fundação é nula; na pista dupla do lado direito a situação não é muito diferente, embora se constate na faixa destinada ao tráfego de veículos leves (Faixa 1 – interna) uma demanda isolada de camada adicional (em uma estaca: **km 27,42**) com espessura igual a **3,0 cm** e na faixa destinada ao tráfego pesado três demandas isoladas: em duas estacas: **km 26,88** e **km 27,44** com espessuras iguais a **1,0 cm** e em uma estaca (**km 27,12**) com espessura igual a **0,5 cm**. Tais constatações corroboram a assertiva anterior, não só por serem irrisórias e completamente desprezáveis, mas até mesmo por não serem executáveis com a massa a quente (CBUQ) considerada no âmbito dos cálculos efetuados.
- Mesmo com base em muito poucos resultados, verificou-se também agora que os esforços de compressão vertical desenvolvidos no topo do solo de fundação quando calculados à meia distância entre os centros de aplicação de duas cargas são mais acentuados que aqueles verificados sob o centro de aplicação da carga, condição esta atestada pela intensidade de ocorrências e pela demanda de espessuras máximas um pouco mais robustas; tais constatações foram verificadas nas duas faixas de tráfego da pista dupla direita.
- A pequena magnitude das espessuras demandadas para se proteger o solo de fundação das aplicações de carga futuras, traduzida por um valor inferior a 3,0 na faixa interna e dois valores inferiores a 1,0 cm na faixa externa da pista dupla direita, traduz solos de fundação de muito boa qualidade e também uma estrutura bastante qualificada; corrobora fundamentalmente a presente assertiva o fato de que na totalidade do trecho o pavimento existente se mostra apto a suportar as cargas a serem emanadas pelo tráfego futuro (15 anos).

Do exposto presentemente, constatou-se, no tocante às exigências reivindicadas pela 2ª condição de dimensionamento do método Paragon – *resistência do solo de fundação aos esforços verticais de compressão* – que as carências para proteção do solo de fundação podem ser consideradas praticamente nulas.

✓ **Verificação Conjunta das Resistências à Fadiga e à Deformação Permanente**

Assim considerando, e dando continuidade ao dimensionamento do reforço estrutural pelo método Paragon – verificação das resistências à fadiga e às deformações permanentes – torna-se necessário promover o cotejamento entre as espessuras demandadas por ambos os critérios de dimensionamento, contemplando concomitantemente os esforços calculados para os diferentes locais de avaliação dos esforços atuantes – *centro de aplicação da carga e à meia distância entre os centros de aplicação de cargas* – de forma a se poder definir as espessuras finais; no caso do dimensionamento à fadiga, quando as duas verificações se sobrepõem, a seleção processa-se com a adoção do menor valor das espessuras correspondente à primeira interseção e o maior valor da espessuras correspondente à segunda interseção entre os esforços atuantes e resistentes. Para o efeito, a forma que se julgou mais apropriada consistiu numa representação gráfica contemplando simultaneamente as espessuras demandadas pelas duas condições de dimensionamento, por faixa de tráfego:

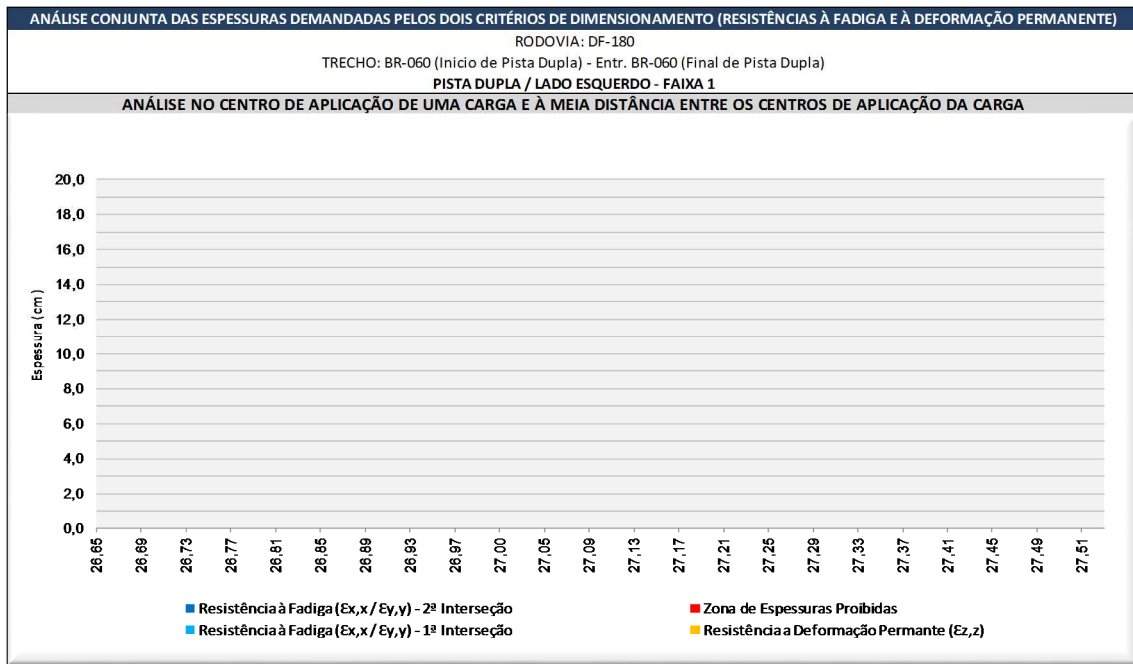


Figura 67 -Análise Conjunta das Espessuras Demandadas pelos Dois Critérios de Dimensionamento (Resistência a Fadiga e à Deformação Permanente): km 26,600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 - Final de Pista Dupla) – Pista Dupla – Lado Esquerdo – Faixa 1

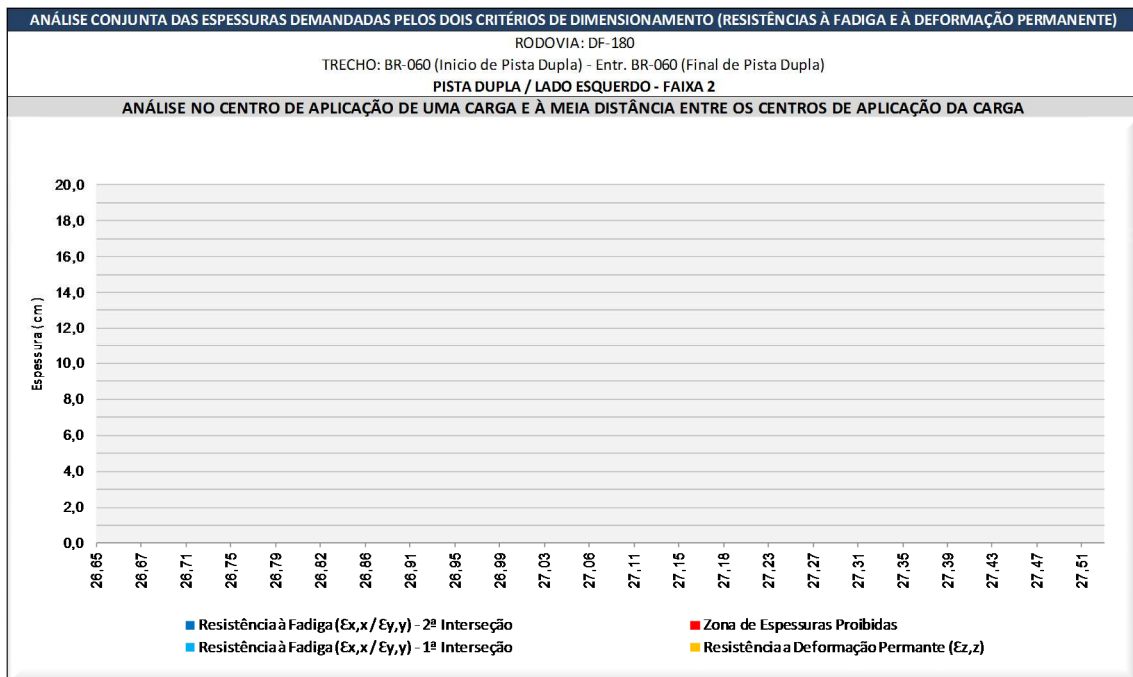


Figura 68 -Análise Conjunta das Espessuras Demandadas pelos Dois Critérios de Dimensionamento (Resistência a Fadiga e à Deformação Permanente): km 26,600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 - Final de Pista Dupla) – Pista Dupla – Lado Esquerdo / Faixa 2

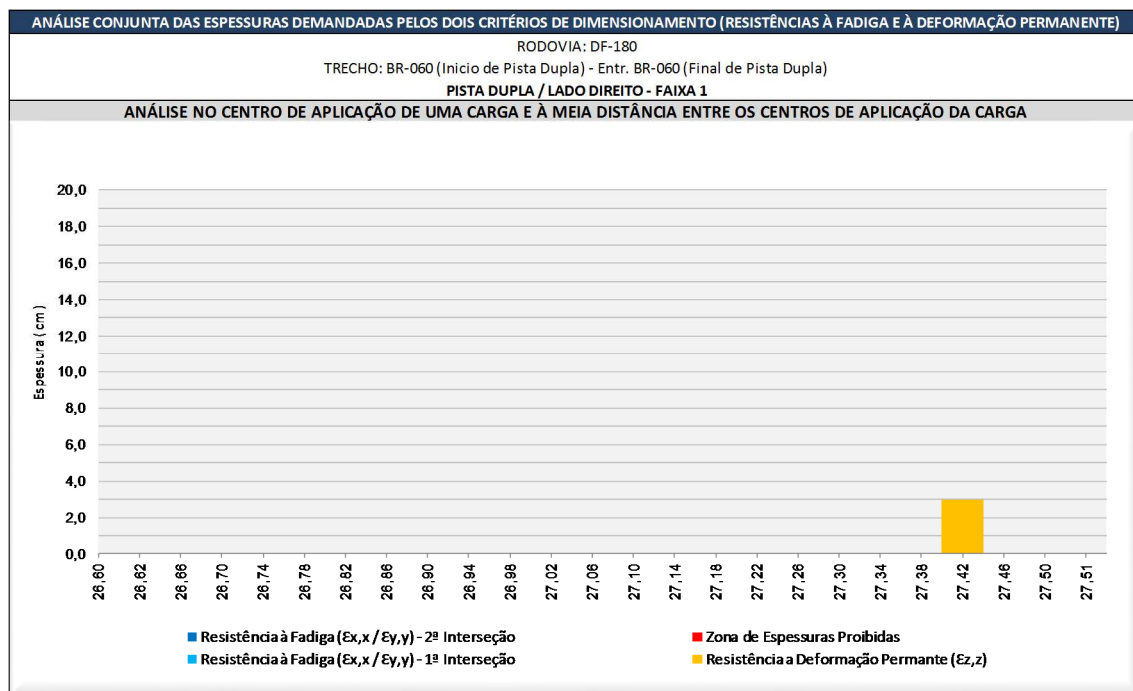


Figura 69 -Análise Conjunta das Espessuras Demandadas pelos Dois Critérios de Dimensionamento (Resistência a Fadiga e à Deformação Permanente): km 26,600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 - Final de Pista Dupla) – Pista Dupla – Lado Direito / Faixa 1

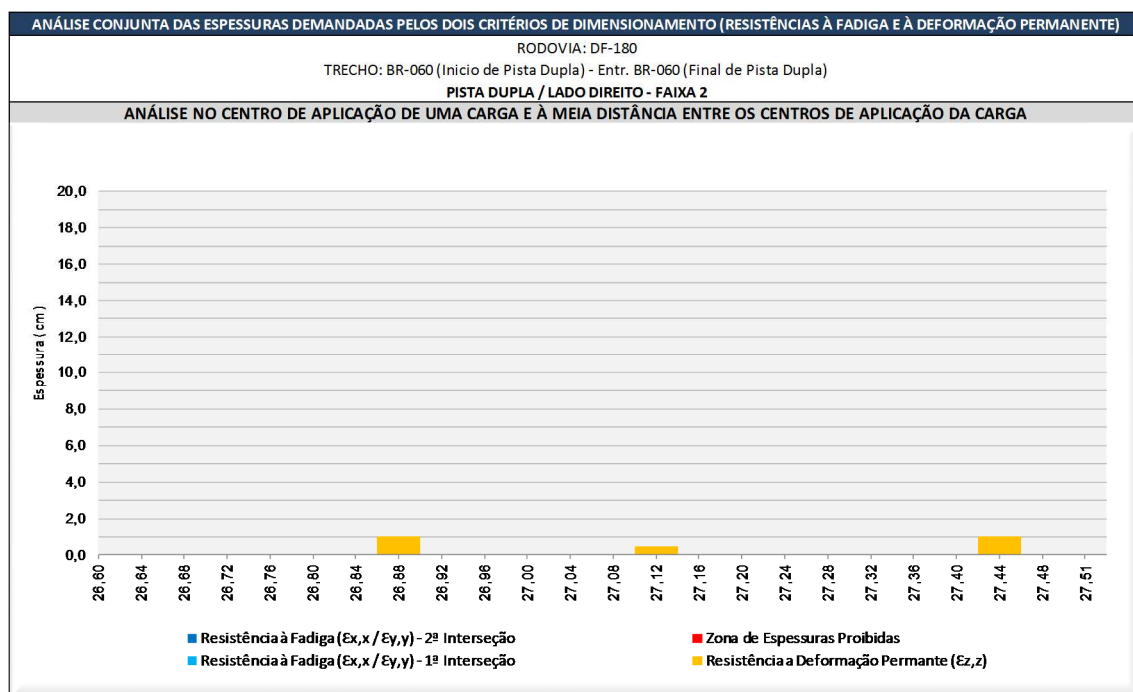


Figura 70 -Análise Conjunta das Espessuras Demandadas pelos Dois Critérios de Dimensionamento (Resistência a Fadiga e à Deformação Permanente): km 26,600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 - Final de Pista Dupla) – Pista Dupla – Lado Direito / Faixa 2

Assim considerando e de forma a se poder dividir a população das espessuras de reforço calculadas em agrupamentos homogêneos, selecionou-se a técnica adotada pelo *Laboratoire Central des Ponts et Chaussées* (França) denominada “*decoupage*”, a qual permite a divisão de variáveis através da contemplação e definição de intervalos de amplitude, com eliminação dos valores espúrios. Seguidamente, para cada intervalo definido – segmento de variação homogênea – aplicou-se a regra do “*octogésimo percentil*” de forma a definir o valor representativo que englobe 80% das espessuras componentes; as análises das distribuições longitudinais das espessuras calculadas foram processadas por faixas de tráfego, procedimento esse que permitiu agrupar, sequencialmente, as espessuras estatisticamente similares; os resultados obtidos (Faixa Direita e Esquerda) são indicados nos diagramas apresentados a seguir:

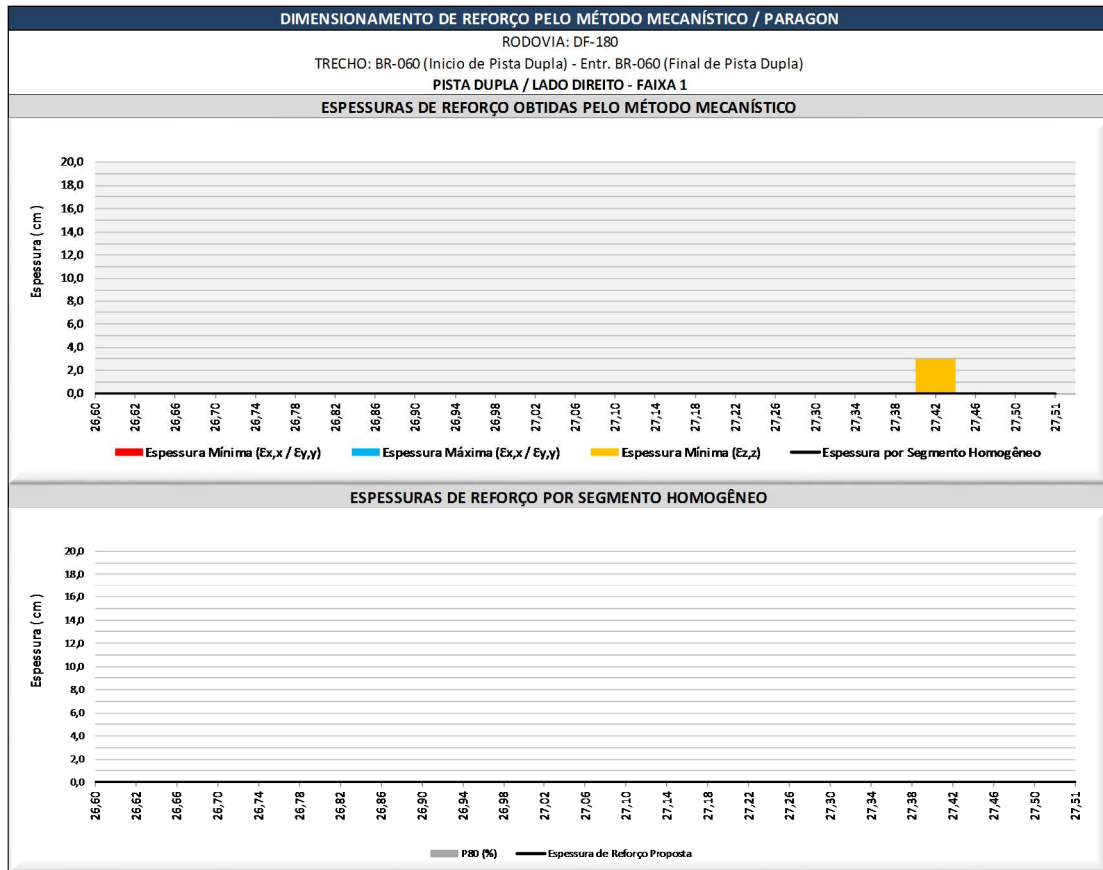


Figura 71 – Espessuras de Reforço Obtidas pelo Método Mecanístico/Paragon: km 26,600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 - Final de Pista Dupla) – Pista Dupla – Direito / Faixa 1

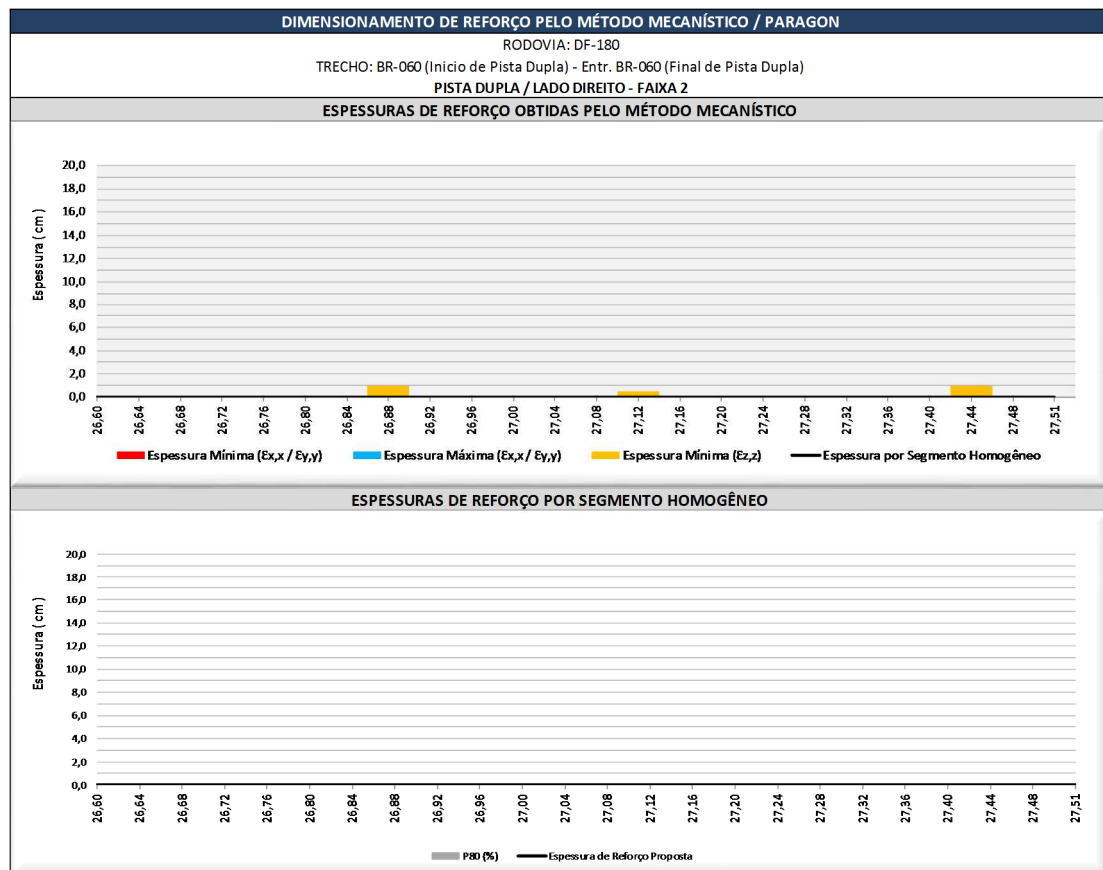


Figura 72 – Espessuras de Reforço Obtidas pelo Método Mecanístico/Paragon: km 13,90 - km 26,600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 - Final de Pista Dupla) – Pista Dupla – Lado Direito / Faixa 2

Portanto, como consideração final, ao se ter em conta que a metodologia Paragon trabalha com as faixas de tráfego individualmente – pela série de motivos já externados anteriormente – faz-se necessário confrontar as espessuras preconizadas para ambas as faixas de tráfego de forma a se promover as necessárias compatibilizações estruturais e altimétricas; nessa fase tem-se também em consideração a avaliação de eventuais segmentos que possam conduzir à restrições construtivas, estabelecidas quando da consideração de segmentações muito curtas. Desta forma, promoveu-se o cotejamento entre as espessuras máximas demandadas pelo pavimento em ambas as faixas e a solução final de restauração preconizada pela aplicação de processo de cotejamento é indicada na representação gráfica ilustrada no diagrama unifilar e no quadro apresentados a seguir:

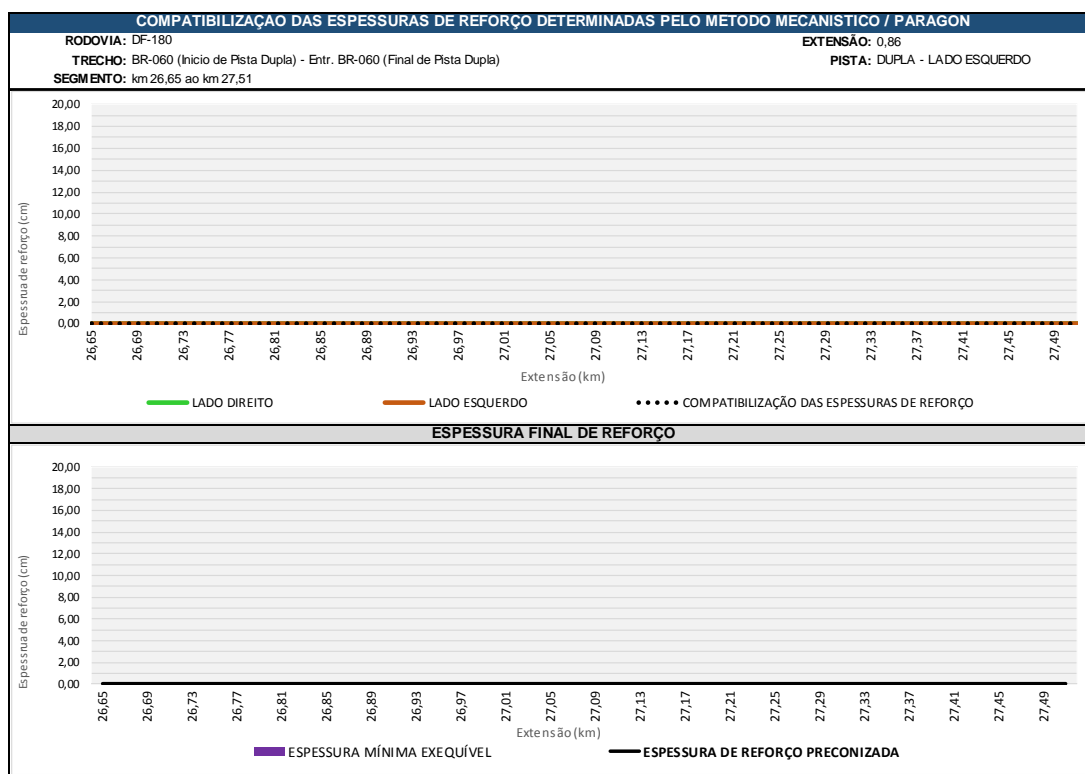


Figura 73 – Compatibilização das Espessuras de Reforço determinadas pelo Método Mecanístico/Paragon: km 26,600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 - Final de Pista Dupla) – Pista Dupla – Lado Esquerdo

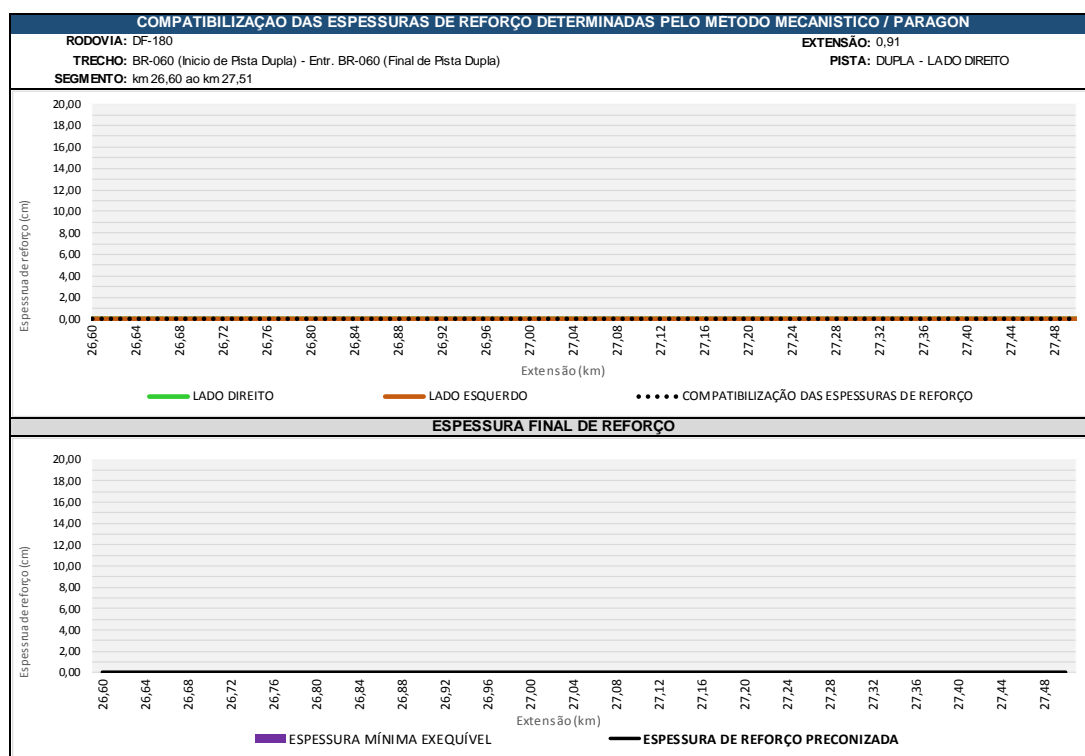


Figura 74 – Compatibilização das Espessuras de Reforço determinadas pelo Método Mecanístico/Paragon: km 26,600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 - Final de Pista Dupla) – Pista Dupla – Lado Direito

Sobre os resultados finais obtidos cabe uma consideração de grande relevância pois a Strata Engenharia, embora consciente das adequadas qualificações estruturais externadas pelo pavimento existente - alicerçada em análises mecânicas extremamente consistentes – julgou ser de bom alvitre, tendo em conta a necessidade de uma prestação de serviços igual a 15 anos, propor a adoção de uma camada adicional de cobertura – com CBUQ e espessura mínima exequível – a qual, para além de atender as reduzidas carências verificadas, constituiriam uma camada de vedação, de reperfilamento e de proteção adicional para a estrutura existente.

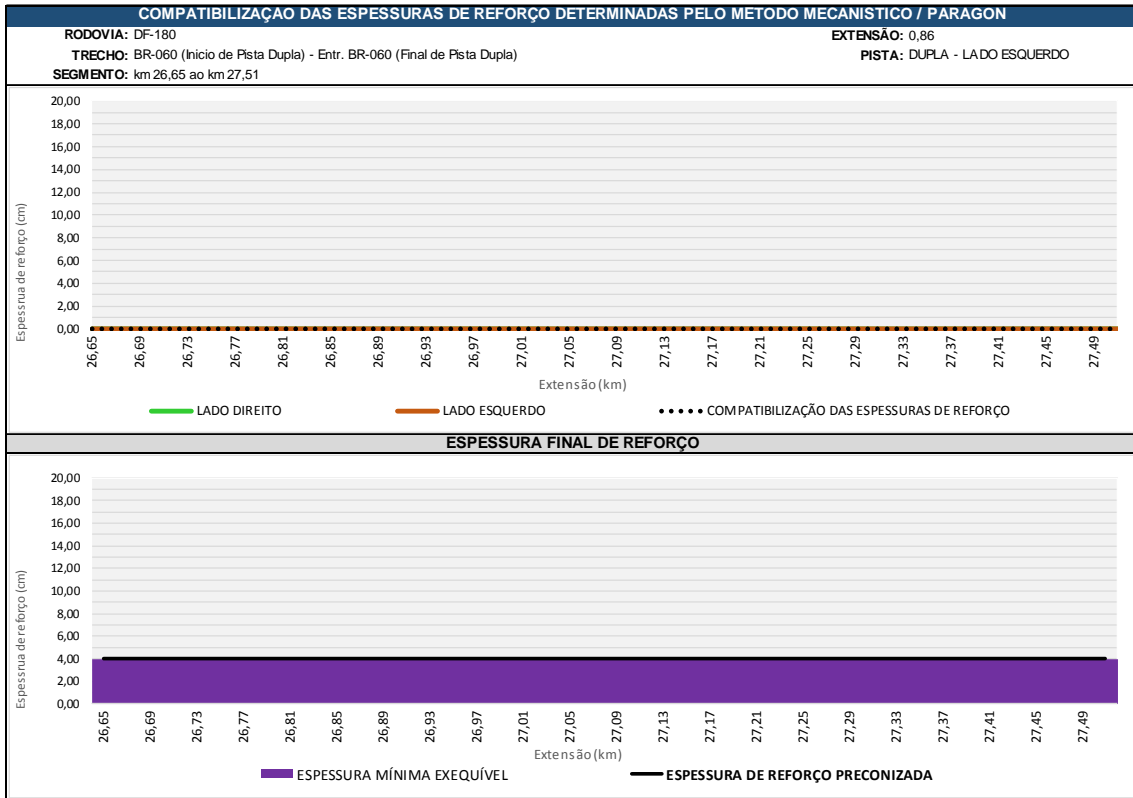


Figura 75 – Espessura final - camada adicional de cobertura: km 26.600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27.507 (BR-060 - Final de Pista Dupla) – Pista Dupla – Lado Esquerdo

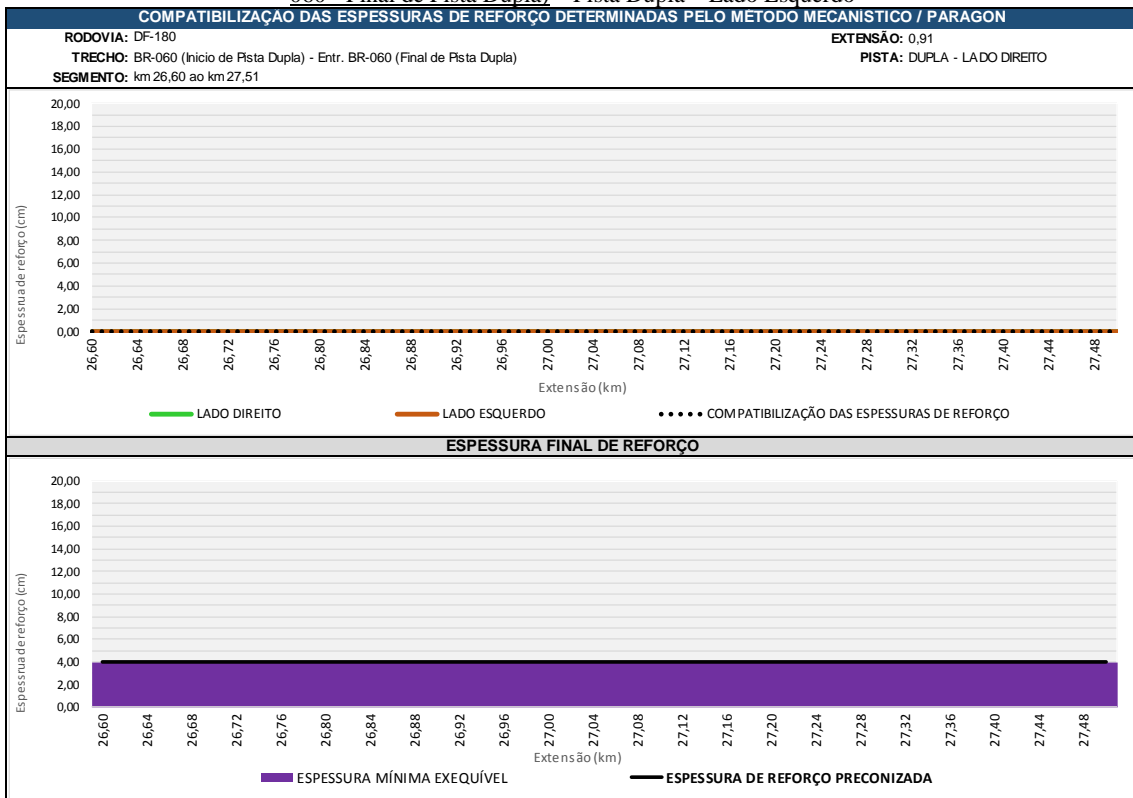


Figura 76 – Espessura final - camada adicional de cobertura: km 26.600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27.507 (BR-060 - Final de Pista Dupla) – Pista Dupla – Lado Direito

MÉTODO MECANÍSTICO / PARAGON - ESPESSURA DE REFORÇO PROPOSTA						
RODOVIA: DF-180			EXTENSÃO: 0,860			
TRECHO: BR-060 (Início de Pista Dupla) - Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla)			PISTA: DUPLA - LADO ESQUERDO			
SEGMENTO: km 26,600 ao km 27,507						
SEGMENTO HOMOGÊNEO						ESPESSURA DE REFORÇO PROPOSTA (cm)
Nº	ESTACA		Km		EXTENSÃO (m)	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL		
1	0	43	26,65	27,51	860	4,00

MÉTODO MECANÍSTICO / PARAGON - ESPESSURA DE REFORÇO PROPOSTA						
RODOVIA: DF-180			EXTENSÃO: 0,907			
TRECHO: BR-060 (Início de Pista Dupla) - Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla)			PISTA: DUPLA - LADO DIREITO			
SEGMENTO: km 26,600 ao km 27,507						
SEGMENTO HOMOGÊNEO						ESPESSURA DE REFORÇO PROPOSTA (cm)
Nº	ESTACA		Km		EXTENSÃO (m)	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL		
1	820	865	26,60	27,51	907	4,00

c) Soluções Estruturais Segmento 3: km 27,507 (Entr. BR-060 – Final de Pista Dupla) - km 39,318 (Entr. DF-290)

✓ Verificação da Resistência à Fadiga

No caso presente, promoveu-se primeiramente o dimensionamento das espessuras demandadas para se atender a resistência à fadiga da camada de reforço tendo-se calculado os esforços de tração /compressão horizontal desenvolvidos na face inferior da camada de reforço nas “verticais sob o centro de aplicação da carga” e à “meia distância entre os centros de aplicação de duas cargas”, em ambas as faixas de tráfego, considerando espessuras variáveis até 20,0 cm; os resultados obtidos são apresentados a seguir:

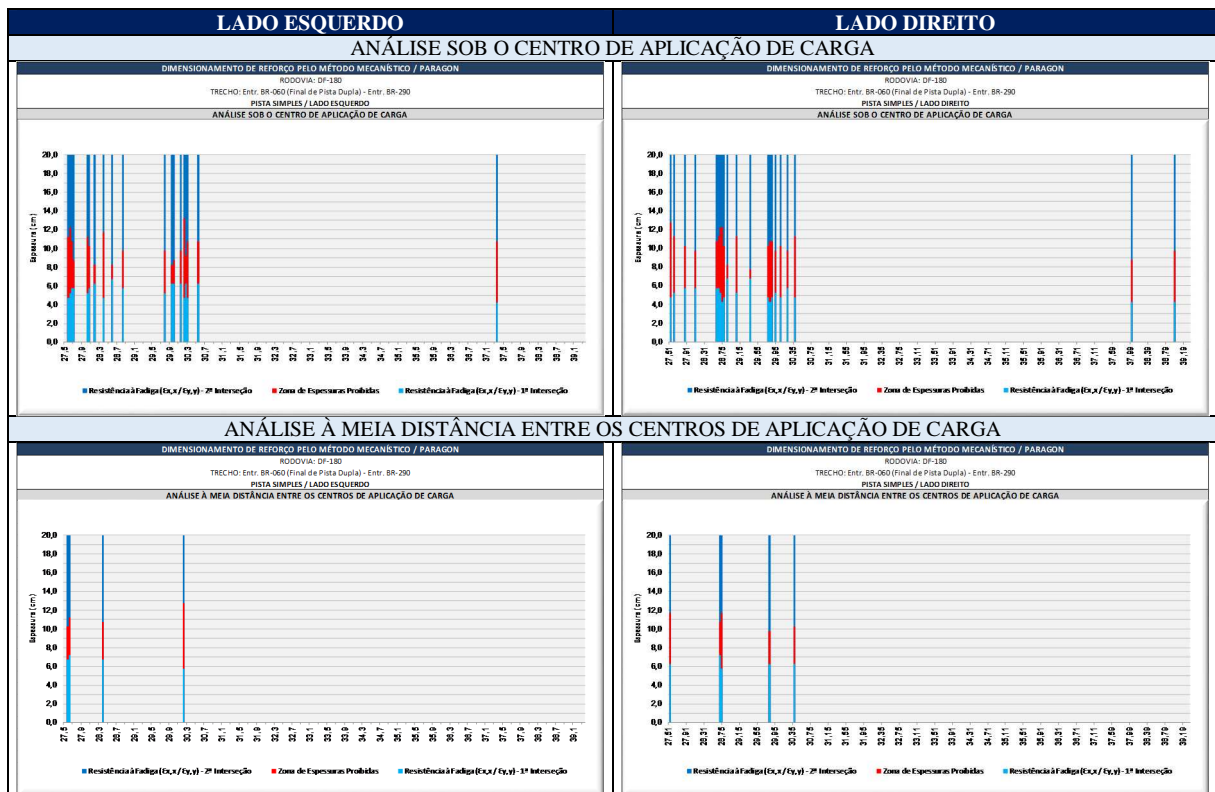


Figura 77 - Dimensionamento pelo Método Mecanístico / Paragon- Verificação da Resistência à Fadiga: km 27,507 (Entr. BR-060 – Final de Pista Dupla) - km 39,318 (Entr. DF-290) - Pista Simples – Lado Esquerdo \ Lado Direito

Da análise dos resultados obtidos pôde-se constatar fundamentalmente que:

- i. A análise dos resultados obtidos evidenciou inicialmente, de forma clara e inequívoca, que o pavimento em análise exibe dois segmentos distintos em termos de *comportamento à fadiga*, caracterizados por intensidades de carências completamente diferenciadas: no **primeiro segmento**, disposto entre os **km 27,507 – km 30,707**, o pavimento demanda aporte estrutural intenso - através de complementação com camada asfáltica adicional - necessário para se ter em conta o fenômeno da fadiga a ser imposto pelas cargas durante sua futura prestação de serviços (15 anos); no **segundo segmento**, disposto entre os **km 30,707 – km 39,318**, as exigências se apresentam de forma completamente distintas, pois qualquer espessura da camada asfáltica a ser aplicada será suficiente para atender as demandas de fadiga requeridas ao longo de sua vida em serviço. Na realidade, nesse segundo segmento, o pavimento evidencia que a fadiga da camada de reforço não constitui uma exigência estrutural, assertiva que se alicerça no reduzidíssimo número de estacas que reclamam espessuras para combater o fenômeno da fadiga: uma estaca na pista esquerda e duas estacas na pista direita.
- ii. No tocante a esta constatação faz-se mister ter em conta que a diferenciação de comportamentos detectada coincide, literalmente, com as diferentes constituições externadas pelo pavimento do trecho em questão: do **km 27,507 – km 30,707** o pavimento é revestido com **CBUQ** enquanto que do **km 30,707 – km 39,318** o revestimento é constituído por tratamento superficial duplo – **TSD**. Essa coincidência parametral evidencia que intervenções de manutenção, quando processadas descompromissadamente, sem quaisquer dimensionamento e/ou controles de qualidade (massas não confiáveis, já resfriadas e sem compactação) – embora cumpram sua missão específica de propiciar melhores condições de circulação ao usuário – em nada não contribuem em termos estruturais para etapas futuras de restauração: muito antes, pelo contrário, em face de suas inadequabilidades estruturais, entram em colapso rapidamente e comprometem conjuntamente o pavimento, o qual passa a externar uma incidência maior e diferenciada de manifestações de ruína, particularidade que passa a requerer ou a eliminação dessa camada de “recapamento” ou aportes estruturais de magnitudes consideráveis.

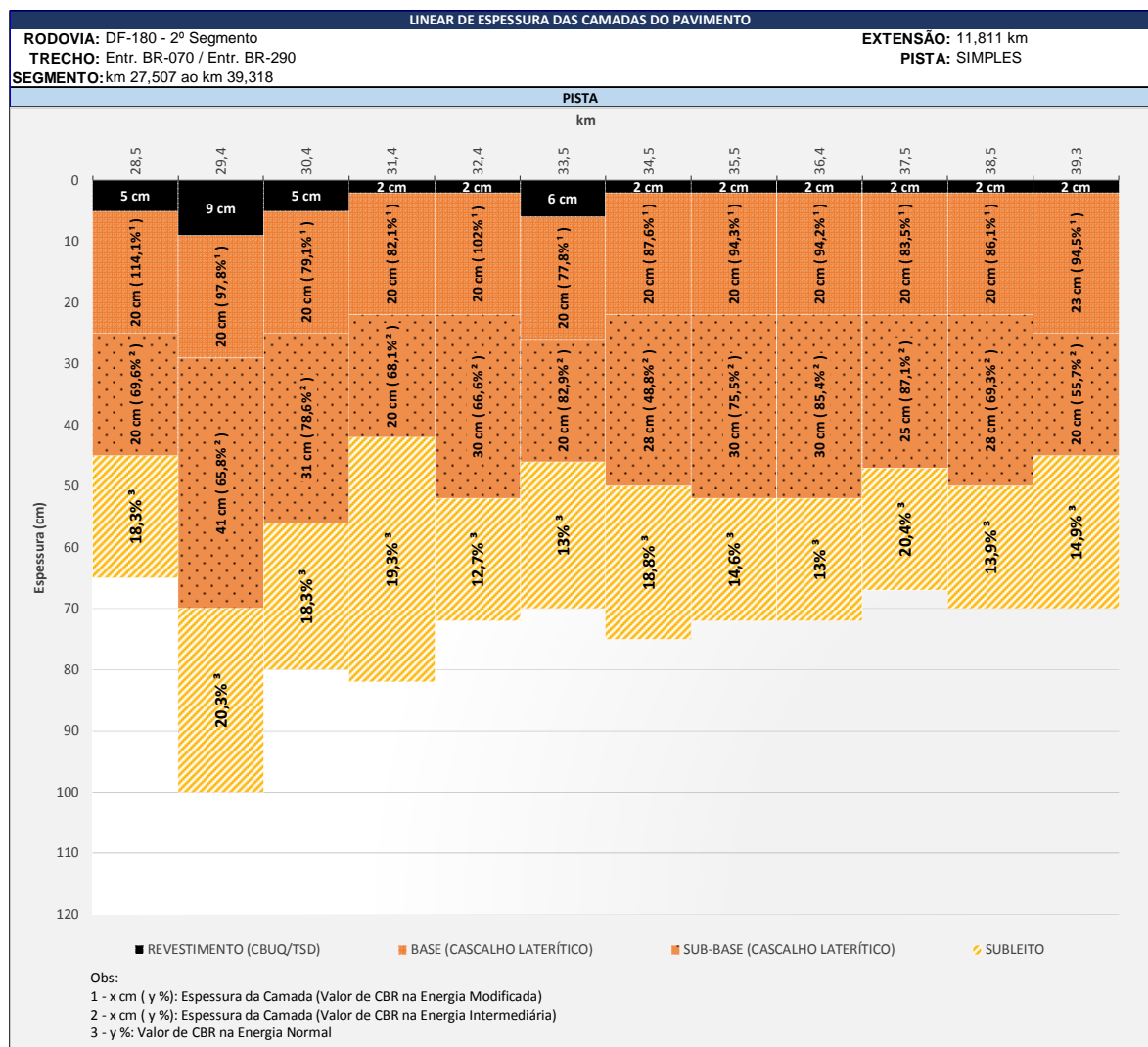


Figura 78 – Linear de Camadas do Pavimento

- iii. Corroborando esta assertiva última, verifica-se que a divisão de comportamento estrutural exibida pelo pavimento é devidamente confirmada pelas análises efetuadas em termos de estados de sanidade / soluções conceptivas, haja vista a muito maior intensidade das degradações superficiais verificadas no âmbito do pavimento “capeado” com CBUQ relativamente ao pavimento ainda revestido com TSD; o marco fronteiro - **km 30,70** - evidencia a *perfeita sintonia* verificada entre os estados de sanidade e as carências de fadiga externadas pelo pavimento sob análise.
- iv. Ainda no âmbito da análise dos resultados obtidos merece citação especial a enorme similitude verificada entre as carências estruturais relativas à fadiga externadas por ambas as faixas de tráfego: os resultados obtidos evidenciam uma identidade siamesa, a qual se apresenta também correlacionada, de forma notável, com os estados funcionais verificados nas pista esquerda e direita. Sobre esse particular, vale ressaltar que as espessuras demandadas (estado estrutural) foram determinadas através de processos completamente distintos e totalmente dissociados e que os levantamentos dos estados de sanidade (estado funcional) foram levantados de forma completamente individualizada e até mesmo em sentido contrário.
- v. Verificou-se também, mais uma vez e como seria de se esperar, que os esforços de tração horizontal desenvolvidos na face inferior da camada de reforço sob o centro de aplicação da carga são mais acentuados que aqueles verificados à meia distância, entre os centros de aplicação de duas cargas, condição esta atestada pelo maior número (intensidade) de ocorrências e pela demanda de espessuras máximas mais robustas.
- vi. De igual forma, embasados por um número de ocorrências respeitável, constata-se que no âmbito do primeiro segmento (**km 27,50 – km 30,70**) a zona das “espessuras proibidas” (gravadas em cor vermelha) – nas quais os esforços atuantes sobrepujam os esforços resistentes – se apresenta nítida e bem definida, se posicionando *predominantemente* no intervalo de espessuras delimitado pelos valores extremos da ordem dos 5,0 cm aos 11,0 cm; lembra-se que esta observação só é válida, naturalmente, para dimensionamentos contemplando somente a resistência à fadiga.
- vii. Em decorrência, as espessuras disciplinadas pela primeira interseção da curva dos esforços atuantes versus espessuras com o esforço resistente intrínseco, para atender o critério de fadiga, devem se dispor abaixo do limite máximo de 4,0 cm; por outro lado, as espessuras disciplinadas pela segunda interseção da curva dos esforços atuantes com o esforço resistente, para se atender ao critério fadiga, devem se situar acima do limite superior, grosso modo da ordem dos 11,0 cm; não obedecidos tais limites, as espessuras selecionadas caem na zona das “espessuras proibidas”, onde os valores das tensões de tração horizontal a serem desenvolvidas comprometem seguramente o desempenho da camada de reforço.

e) Verificação da Resistência à Deformação Permanente

No caso presente, promoveu-se seguidamente o dimensionamento das espessuras demandadas para se atender a resistência às deformações permanentes do solo de fundação, tendo-se calculado os esforços de compressão vertical desenvolvidos no topo do solo de fundação, nas verticais dispostas sob o “centro de aplicação da carga” e à “meia distância entre os centros de aplicação de duas cargas”, em ambas as faixas de tráfego, considerando espessuras variáveis até 20,0 cm; os resultados obtidos são apresentados a seguir:

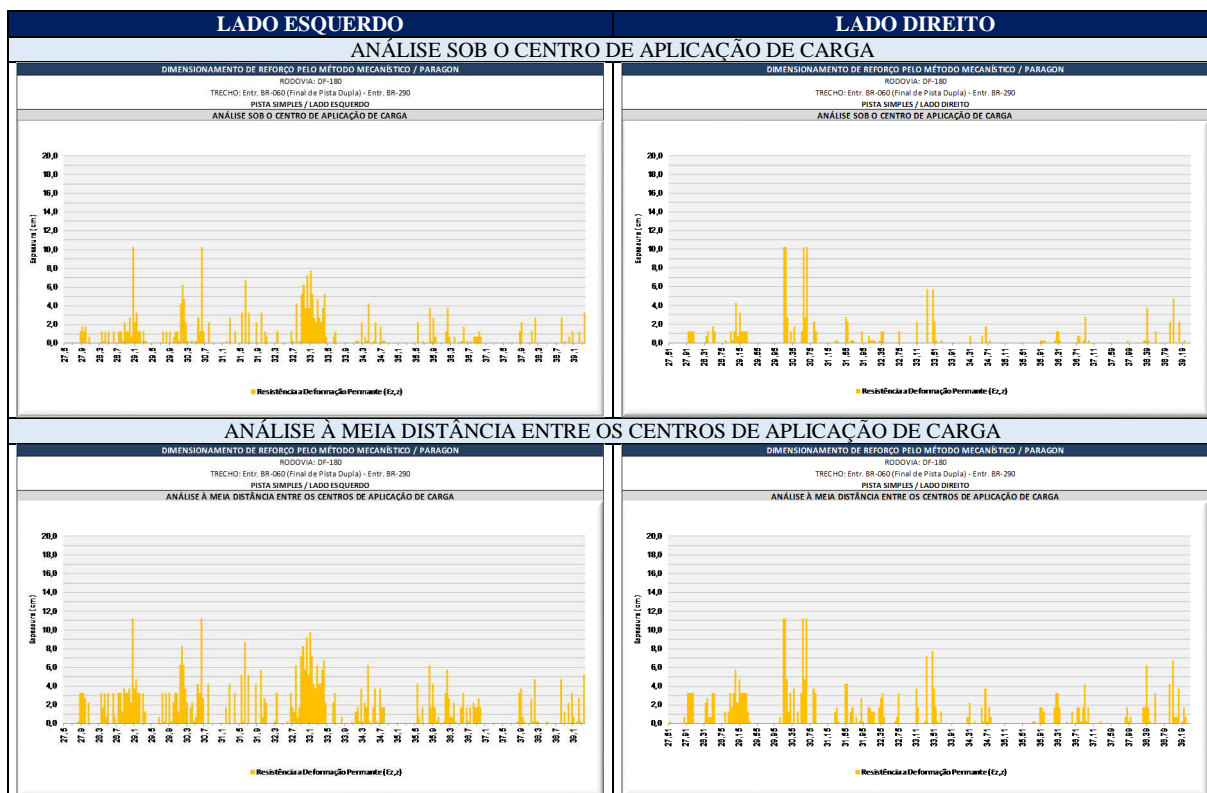


Figura 79 - Dimensionamento pelo Método Mecânico / Paragon- Verificação da Resistência à Deformação Permanente: km 27,507 (Entr. BR-060 – Final de Pista Dupla) - km 39,318 (Entr. DF-290) - Pista Simples – Lado Esquerdo / Lado Direito

Da análise dos resultados obtidos pôde-se constatar fundamentalmente que:

- i. A resistência do solo de fundação às deformações permanentes também não constitui uma carência intrínseca do pavimento existente, assertiva que se fundamenta não só na ocorrência dispersa – e em grande percentual inexistente – de demandas externadas pelo dimensionamento, como também na pequena magnitude das espessuras de reforço calculadas, quando reclamadas, ordem dos 3,0 cm ou inferiores; uma pequena exceção é constatada no entorno dos **km 32,77 – km 33,45** na faixa esquerda, segmento onde se verifica uma ligeira concentração de demandas de espessuras, inclusivamente as de maior monta detectadas ao longo de todo o trecho, em média, da ordem dos 8,0 cm.
- ii. Esta demanda concentrada na faixa esquerda (**km 32,77 – km 33,45**) ocorre, curiosamente, num pequeno segmento – cerca de 680 m – bastante degradado (estado de sanidade “regular –”) que se encontra coincidente lateralmente a um “capeamento” efetuado na faixa direita (**km 32,78 – km 33,44**), processado através de uma intervenção de manutenção aplicando uma massa asfáltica com 6,0 cm de espessura. Esta particularidade justifica, de alguma forma, as demandas elevadas verificadas na faixa esquerda para proteção do solo de fundação, uma vez que a intervenção na faixa direita só foi processada após o seu colapso total, ou seja, trata-se de um segmento realmente debilitado em termos de capacidade de carga do solo de fundação. Por outro lado, a já constatação de algumas degradações avançadas no “capeamento” recém executado vem, mais uma vez, realçar a impropriedade de se promover intervenções de manutenção sem os cuidados prévios, sem dimensionamento e com emprego de massas sem quaisquer controles de fabricação e executivo; sua missão primordial de promover maior conforto e segurança ao usuário foi seguramente atendida, mas poderia ter sido executada com maior esmero e técnica, procedimentos que poderiam permitir o seu aproveitamento como fração componente das camadas de reforço a serem executadas no futuro; hoje seu estado de degradação é avançado, compromete conjuntamente o pavimento e não resta outra alternativa que não sua remoção completa.
- iii. Numa extensão do cotejamento entre as demandas de proteção do solo de fundação e os estados de sanidade externados pelo pavimento, verifica-se, ao longo dos três primeiros quilômetros (predominância total de estados de sanidade “mau” e “péssimo”), uma ligeira concentração de pequenas espessuras requeridas para alívio do solo de fundação, particularidade traduzida por uma maior densidade de demandas no entorno dos 3,0 cm, associada à ocorrência de alguns valores mais elevados, particularidades que evidenciam a existência de um segmento de pavimento mais debilitado; sob tais circunstâncias fica mais uma vez evidenciada a

desqualificação estrutural de massas asfálticas aplicadas em “capeamento”, com sob a égide de intervenção de manutenção. No restante do trecho ainda revestido com TSD as espessuras demandadas para proteção do solo de fundação são esparsas e substancialmente reduzidas, da ordem de 1,0 a 3,0 cm, à exceção da concentração verificada no entorno do km 33.

- iv. Por outro lado, em termos dos resultados obtidos, é de se destacar a notável similitude verificada entre as espessuras demandadas pelo pavimento para se prover resistência ao solo de fundação em ambas as faixas, tanto nas verticais “sob o centro de aplicação da carga” quanto à “meia distância entre os centros de aplicação de duas cargas”; vale ainda lembrar que os dimensionamentos das espessuras demandadas (estado estrutural) foram realizados e processados de forma completamente distinta para cada uma das faixas de tráfego, totalmente dissociadas.
- v. Paralelamente, verificou-se ainda que os esforços de compressão vertical desenvolvidos no topo do solo de fundação quando calculados à meia distância entre os centros de aplicação de duas cargas são mais acentuados que aqueles verificados sob o centro de aplicação da carga, condição esta atestada pelo maior número (intensidade) de ocorrências e pela demanda de espessuras máximas mais robustas; tais constatações foram verificadas em ambas as faixas de tráfego.

Do exposto presentemente, constatou-se, no tocante às exigências reivindicadas pela 2ª condição de dimensionamento do método Paragon – *resistência do solo de fundação aos esforços verticais de compressão* – que as carências do solo de fundação, quando necessárias, se traduzem por demandas de espessuras máximas da ordem dos 4,0 cm, sendo que em grande percentual do trecho as demandas são nulas.

✓ Verificação Conjunta das Resistências à Fadiga e à Deformação Permanente

Assim considerando, e dando continuidade ao dimensionamento do reforço estrutural pelo método Paragon – verificação das resistências à fadiga e às deformações permanentes – torna-se necessário promover o cotejamento entre as espessuras demandadas por ambos os critérios de dimensionamento, contemplando concomitantemente os esforços calculados para os diferentes locais de avaliação dos esforços atuantes – *centro de aplicação da carga e à meia distância entre os centros de aplicação de cargas* – de forma a se poder definir as espessuras finais; no caso do dimensionamento à fadiga, quando as duas verificações se sobrepõem, a seleção processa-se com a adoção do menor valor das espessuras correspondente à primeira interseção e o maior valor das espessuras correspondente à segunda interseção entre os esforços atuantes e resistentes. Para o efeito, a forma que se julgou mais apropriada consistiu numa representação gráfica contemplando simultaneamente as espessuras demandadas pelas duas condições de dimensionamento, por faixa de tráfego:

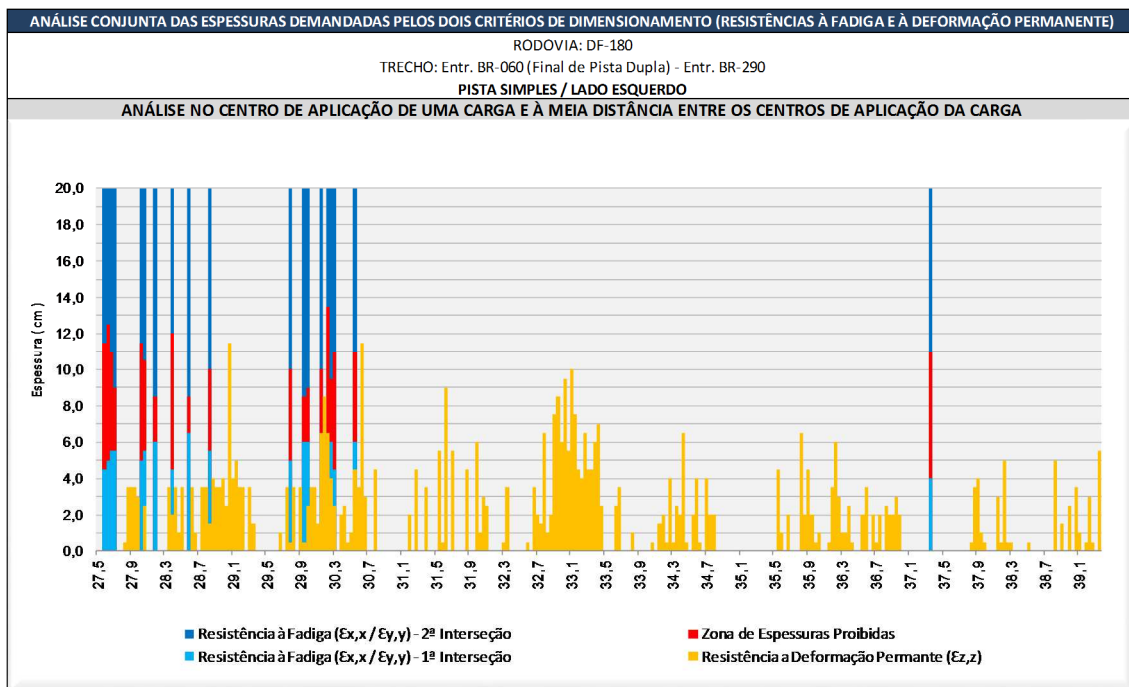


Figura 80 -Análise Conjunta das Espessuras Demandadas pelos Dois Critérios de Dimensionamento (Resistência a Fadiga e à Deformação Permanente): km 27,507 (Entr. BR-060 – Final de Pista Dupla) - km 39,318 (Entr. DF-290) - Pista Simples/LE

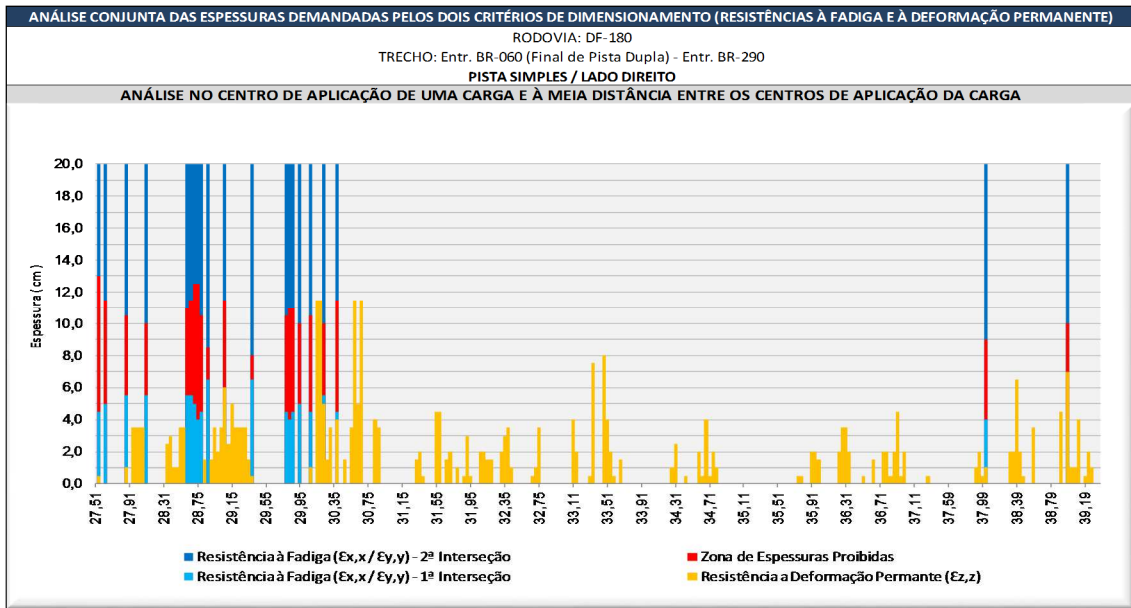


Figura 81 -Análise Conjunta das Espessuras Demandadas pelos Dois Critérios de Dimensionamento (Resistência a Fadiga e à Deformação Permanente): km 27,507 (Entr. BR-060 – Final de Pista Dupla) - km 39,318 (Entr. DF-290) - Pista Simples/LD

Assim considerando e de forma a se poder dividir a população das espessuras de reforço calculadas em agrupamentos homogêneos, selecionou-se a técnica adotada pelo *Laboratoire Central des Ponts et Chaussées* (França) denominada “*decoupage*”, a qual permite a divisão de variáveis através da contemplação e definição de intervalos de amplitude, com eliminação dos valores espúrios. Seguidamente, para cada intervalo definido – segmento de variação homogênea – aplicou-se a regra do “*octogésimo percentil*” de forma a definir o valor representativo que englobe 80% das espessuras componentes; as análises das distribuições longitudinais das espessuras calculadas foram processadas por faixas de tráfego, procedimento esse que permitiu agrupar, sequencialmente, as espessuras estatisticamente similares; os resultados obtidos (Faixa Direita e Esquerda) são indicados nos diagramas apresentados a seguir:

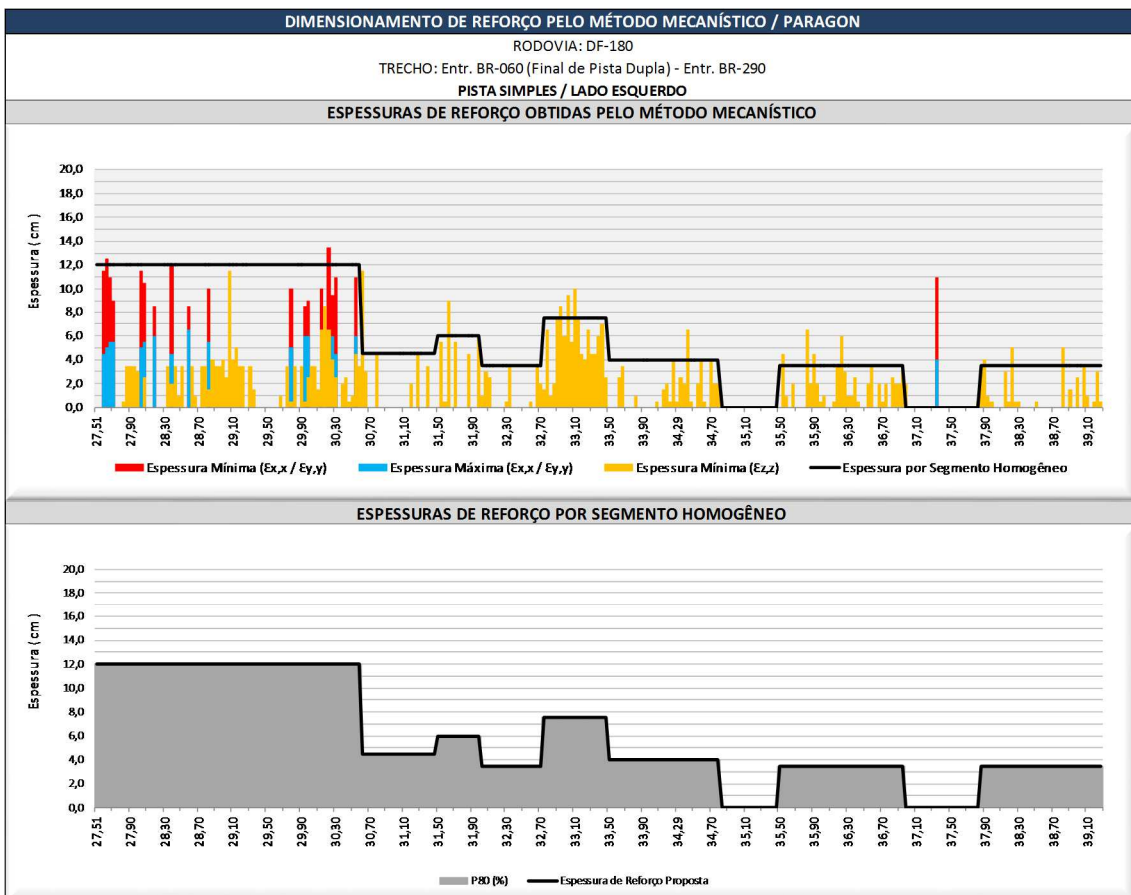


Figura 82 – Espessuras de Reforço Obtidas pelo Método Mecânico/Paragon: km 27,507 (Entr. BR-060 – Final de Pista Dupla) - km 39,318 (Entr. DF-290) - Pista Simples – Lado Esquerdo

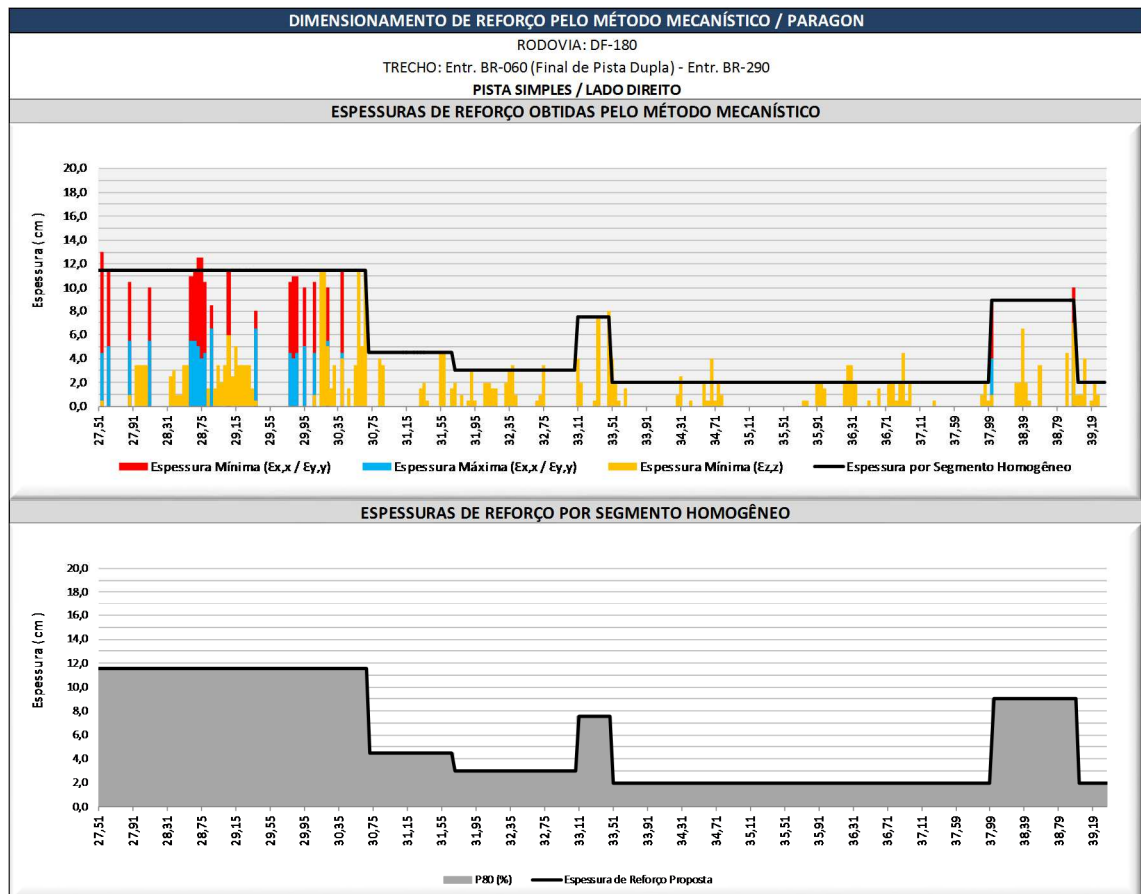


Figura 83 – Espessuras de Reforço Obtidas pelo Método Mecânico/Paragon: km 13,90 - km 27,507 (Entr. BR-060 – Final de Pista Dupla) - km 39,318 (Entr. DF-290) - Pista Simples – Lado Direito

Portanto, como consideração final, ao se ter em conta que a metodologia Paragon trabalha com as faixas de tráfego individualmente – pela série de motivos já externados anteriormente – faz-se necessário confrontar as espessuras preconizadas para ambas as faixas de tráfego de forma a se promover as necessárias compatibilizações estruturais e altimétricas; nessa fase tem-se também em consideração a avaliação de eventuais segmentos que possam conduzir à restrições construtivas, estabelecidas quando da consideração de segmentações muito curtas. Desta forma, promoveu-se o cotejamento entre as espessuras máximas demandadas pelo pavimento em ambas as faixas e a solução final de restauração preconizada pela aplicação de processo de cotejamento é indicada na representação gráfica ilustrada no diagrama unifilar e no quadro apresentados a seguir:

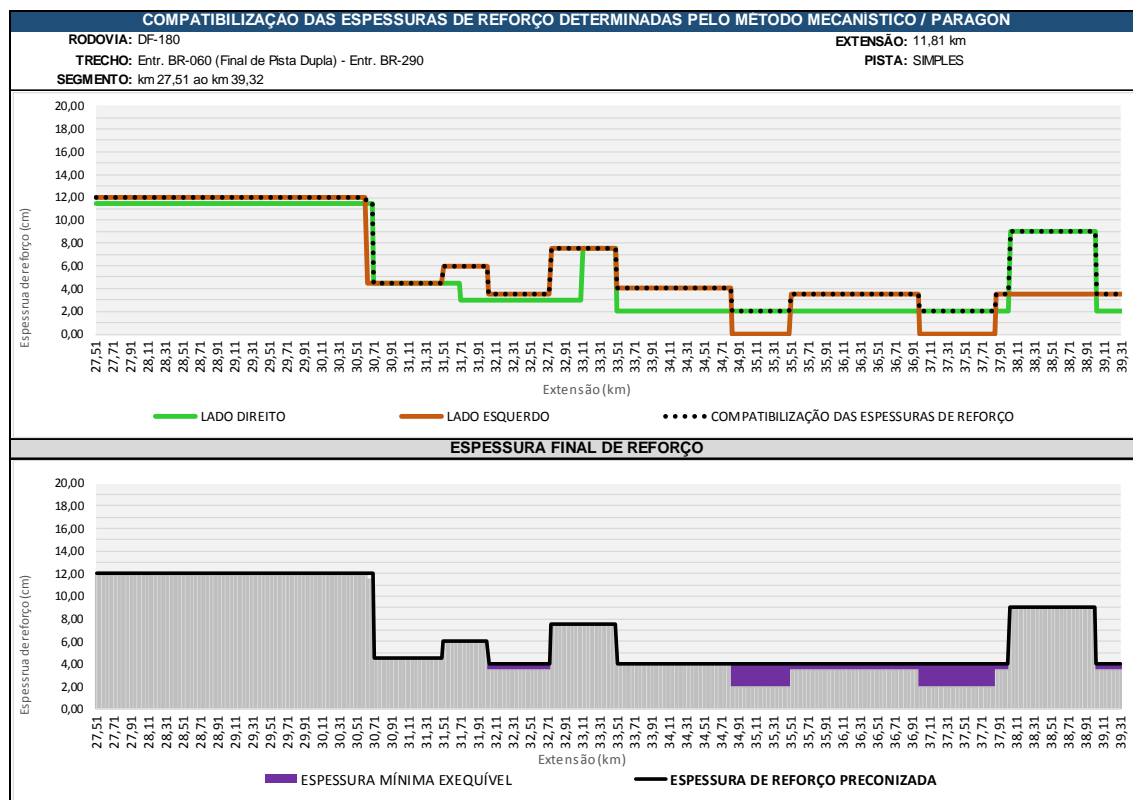


Figura 84 – Compatibilização das Espessuras de Reforço determinadas pelo Método Mecanístico/Paragon: km 27,507 (Entr. BR-060 – Final de Pista Dupla) - km 39,318 (Entr. DF-290) - Pista Simples

Sobre os resultados finais obtidos cabe uma consideração de grande relevância pois a Strata Engenharia, embora ciente das adequadas qualificações estruturais externadas pelo pavimento existente - alicerçada em análises mecânicas extremamente consistentes – julgou ser de bom alvitre, tendo em conta a necessidade de uma prestação de serviços igual a 15 anos, propor a adoção de uma camada adicional de cobertura – com CBUQ e espessura mínima exequível (4,0 cm) – a qual, para além de atender as reduzidas carências verificadas, constituiriam uma camada de vedação, de reperfilamento e de proteção adicional para a estrutura existente.

MÉTODO MECANÍSTICO / PARAGON - ESPESSURA DE REFORÇO PROPOSTA						
RODOVIA: DF-180			EXTENSÃO: 11,81 km			
TRECHO: Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla) - Entr. BR-290			PISTA: SIMPLES			
SEGMENTO: km 27,507 ao km 39,318						
SEGMENTO HOMOGÊNEO						ESPESSURA DE REFORÇO PROPOSTA (cm)
Nº	ESTACA		Km		EXTENSÃO (m)	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL		
1	865	1024	27,51	30,69	3183	11,50
2	1024	1064	30,69	31,49	800	4,50
3	1064	1090	31,49	32,01	520	6,00
4	1090	1126	32,01	32,73	720	4,00
5	1126	1164	32,73	33,49	760	7,50
6	1164	1390	33,49	38,01	4520	4,00
7	1390	1440	38,01	39,01	1000	9,00
8	1440	1455	39,01	39,31	300	4,00

4.4.1.6.3.7. Cotejamento entre as Soluções de Reforço Conceptivas e Mecânicas

A fim de melhor ilustrar as presentes considerações, apresenta-se a seguir o cotejamento gráfico entre os estados de sanidade, as soluções conceptivas, os valores modulares das camadas constituintes do pavimento e do solo de fundação, a contribuição das camadas na deflexão reversível máxima e a espessura de reforço demandada:



Figura 85 - Comparativo entre as Soluções Conceptivas de Restauração Requeridas, os Valores Modulares das Camadas Constituintes do Sistema Pavimento – Solo de Fundação e Espessuras de Reforço: km 10,20 (Entr. BR-070) - km 26,60 (Entr. BR-060) - Início de Pista Dupla) – Pista Simples

Segmento 2: km 26,600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 - Final de Pista Dupla) – Lado Esquerdo



Figura 86 - Comparativo entre as Soluções Conceptivas de Restauração Requeridas, os Valores Modulares das Camadas Constituintes do Sistema Pavimento – Solo de Fundação e Espessuras de Reforço: km 26,600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 – Final de Pista Dupla) – Lado Esquerdo

Segmento 2: km 26.600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27.507 (BR-060 - Final de Pista Dupla) – Lado Direito

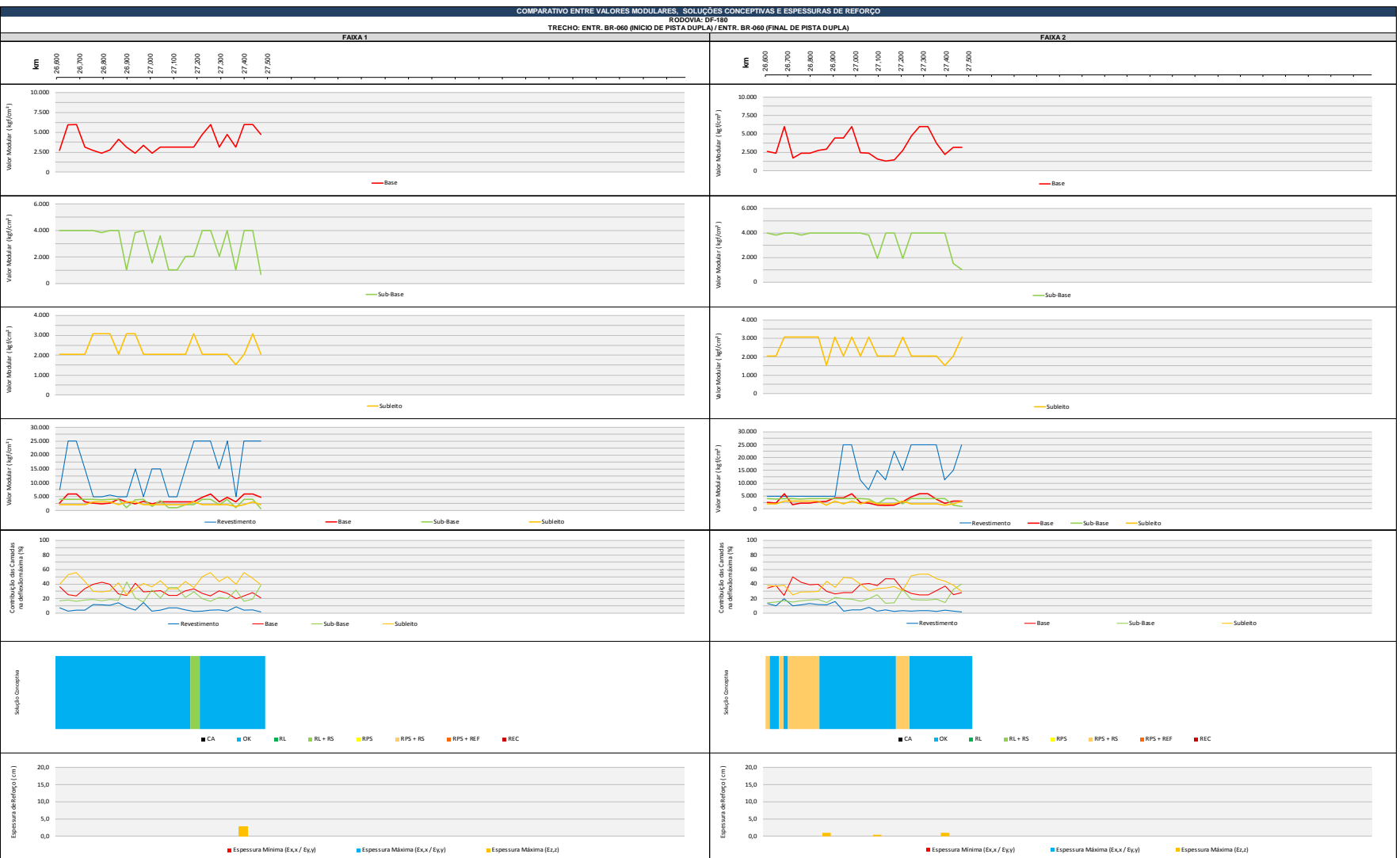


Figura 87 - Comparativo entre as Soluções Conceptivas de Restauração Requeridas, os Valores Modulares das Camadas Constituintes do Sistema Pavimento – Solo de Fundação e Espessuras de Reforço: km 26.600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27.507 (BR-060 – Final de Pista Dupla) – Lado Direito



Figura 88 - Comparativo entre as Soluções Conceptivas de Restauração Requeridas, os Valores Modulares das Camadas Constituintes do Sistema Pavimento – Solo de Fundação e Espessuras de Reforço: km 27,507 (Entr. BR-060 – Final de Pista Dupla) - km 39,318 (Entr. DF-290) – Pista Simples

4.4.1.6.4. Cotejamento entre as Soluções Normativas e as propostas pelo Método Paragon

4.4.1.6.4.1. Considerações

O objetivo maior de se promover o dimensionamento através de três métodos distintos se deve ao benefício de se poder dispor de um espectro de variação das espessuras (máxima e mínima) preconizadas para composição do reforço estrutural e, a partir dessa gama de variação, se estabelecer um valor mediano ou outro que represente a iteração matemática entre os resultados obtidos. A análise técnica realizada pela Consultora, fundamentada em sua experiência pregressa – endossada pelo DNIT e pelo TCU - permitiu propor que a solução final de restauração deveria ser definida a partir do cálculo da ***“espessura mediana policiada, entretanto, pelo atendimento simultâneo a pelo menos dois dos três métodos considerados”***. No caso específico do DER-DF foi definido pela Comissão de Aprovação do Projeto que deveria constituir, como exigência complementar, o ***“atendimento obrigatório ao método mecanístico”***; assim, caso a espessura mediana de reforço elegida (atendimento a dois dos três métodos) fosse ditada pelo atendimento aos métodos PRO 11 ou PRO 269 – com a natural exclusão da espessura preconizada pelo método mecanístico, a maior – o resultado final deveria ser revisto de forma a fazer prevalecer a espessura obtida pelo método mecanístico, determinante.

Na complementação dos trabalhos, com o objetivo de propiciar uma melhor análise de consistência, julgou-se adequado plotar em gráficos as espessuras de reforço preconizadas pelos métodos DNER-PRO 11/79, DNER-PRO 269/94 e Paragon para o trecho como um todo – já processadas no caso do método Paragon a integração entre as duas faixas – procedimento que facilitaria enormemente a definição da “espessura mediana” (atendimento simultâneo a dois métodos), policiada pela obrigatoriedade de atendimento ao método mecanístico e também a ***“otimização das espessuras, com a eliminação de segmentos externando muito curtas extensões”***, mesmo que fossem elas superiores; os quadros e os gráficos comparativos de espessuras, por faixas de tráfego, são apresentados a seguir.

✓ ***km 10,20 (Entr. BR-070) - km 26,60 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla)***

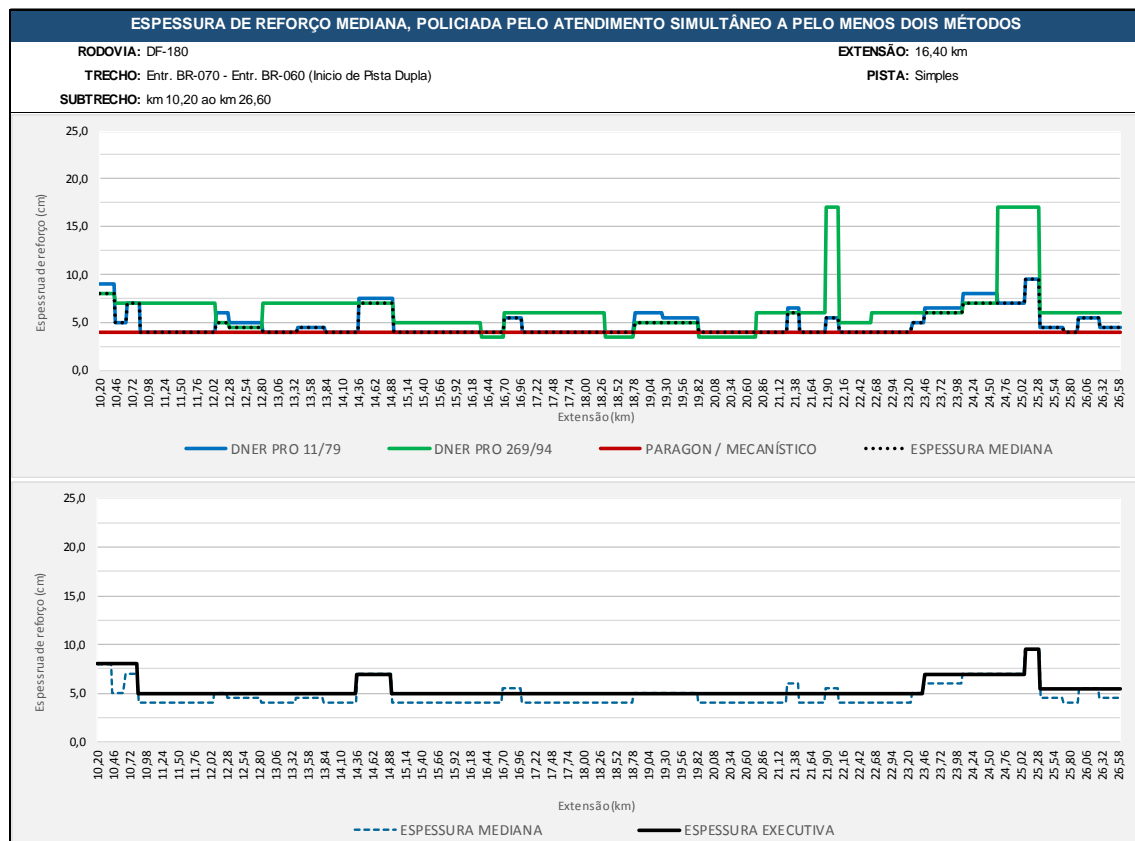


Figura 89 – Espessura de Reforço Mediana, policiada pelo atendimento simultâneo a pelo menos dois métodos: ***km 10,20 (Entr. BR-070) - km 26,60 (Entr. BR-060 - Início de Pista Dupla) – Pista Simples***

RESUMO DA ESPESSURA DE REFORÇO MEDIANA, POLICIADA PELO ATENDIMENTO SIMULTÂNEO A PELO MENOS DOIS MÉTODOS						
RODOVIA: DF-180			EXTENSÃO: 16,40 km			
TRECHO: Entr. BR-070 - Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla)			PISTA: Simples			
SEGMENTO: km 10,20 ao km 26,60						
SEGMENTO HOMOGÊNEO						ESPESSURA (cm)
Nº	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL		
1	0	33	10,20	10,86	660	8,0
2	33	208	10,86	14,36	3.500	5,0
3	208	236	14,36	14,92	560	7,0
4	236	663	14,92	23,46	8.540	5,0
5	663	744	23,46	25,08	1.620	7,0
6	744	756	25,08	25,32	240	9,5
7	756	820	25,32	26,60	1.280	5,5

✓ **km 26,60 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) – km 27,507 (Entr. BR-060 – Final de Pista Dupla)**

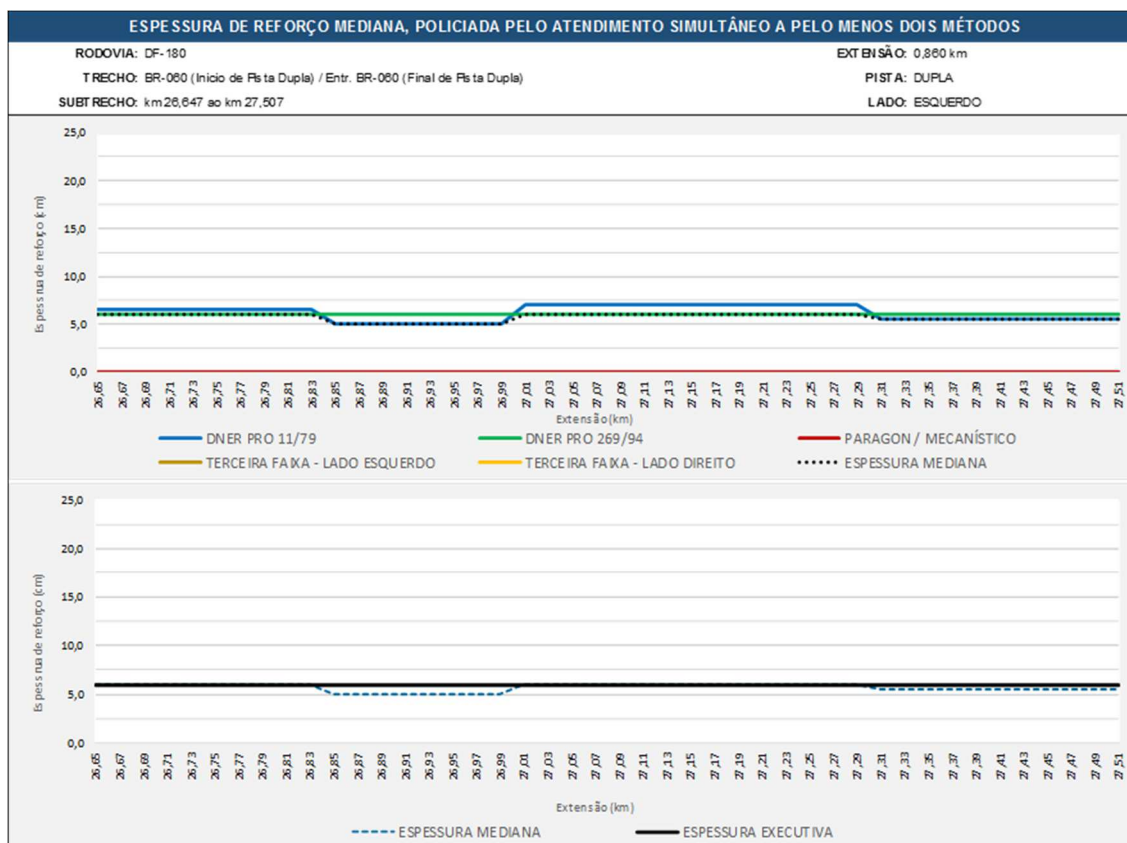


Figura 90 – Espessura de Reforço Mediana, policiada pelo atendimento simultâneo a pelo menos dois métodos: **km 26,60 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 - Final de Pista Dupla)** – Pista Dupla – Lado Esquerdo

RESUMO DA ESPESSURA DE REFORÇO MEDIANA, POLICIADA PELO ATENDIMENTO SIMULTÂNEO A PELO MENOS DOIS MÉTODOS						
RODOVIA: DF-180			EXTENSÃO: 0,860 km			
TRECHO: BR-060 (Início de Pista Dupla) / Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla)			PISTA: DUPLA			
SEGMENTO: km 26,647 ao km 27,507			LADO: ESQUERDO			
SEGMENTO HOMOGÊNEO						ESPESSURA (cm)
Nº	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL		
1	0	43	26,65	27,51	860	6,0

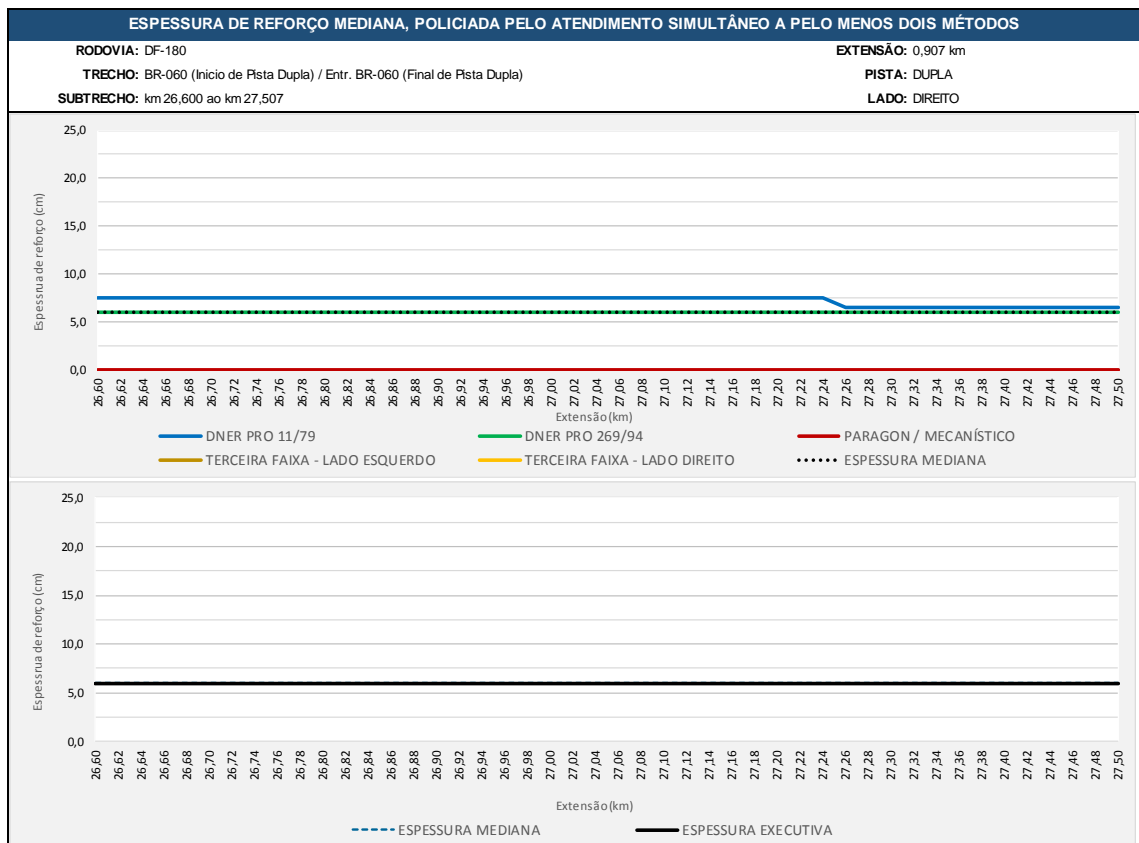


Figura 91 – Espessura de Reforço Mediana, policiada pelo atendimento simultâneo a pelo menos dois métodos: km 26,60 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) - km 27,507 (BR-060 - Final de Pista Dupla) – Pista Dupla – Lado Direito

RESUMO DA ESPESSURA DE REFORÇO MEDIANA, POLICIADA PELO ATENDIMENTO SIMULTÂNEO A PELO MENOS DOIS MÉTODOS						
RODOVIA: DF-180			EXTENSÃO: 0,907 km			
TRECHO: BR-060 (Início de Pista Dupla) / Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla)			PISTA: DUPLA			
SEGMENTO: km 26,600 ao km 27,507			LADO: DIREITO			
SEGMENTO HOMOGÊNEO						ESPESSURA (cm)
Nº	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL		
1	820	865	26,60	27,51	907	6,0

✓ km 26,60 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) – km 27,507 (Entr. BR-060 – Final de Pista Dupla)

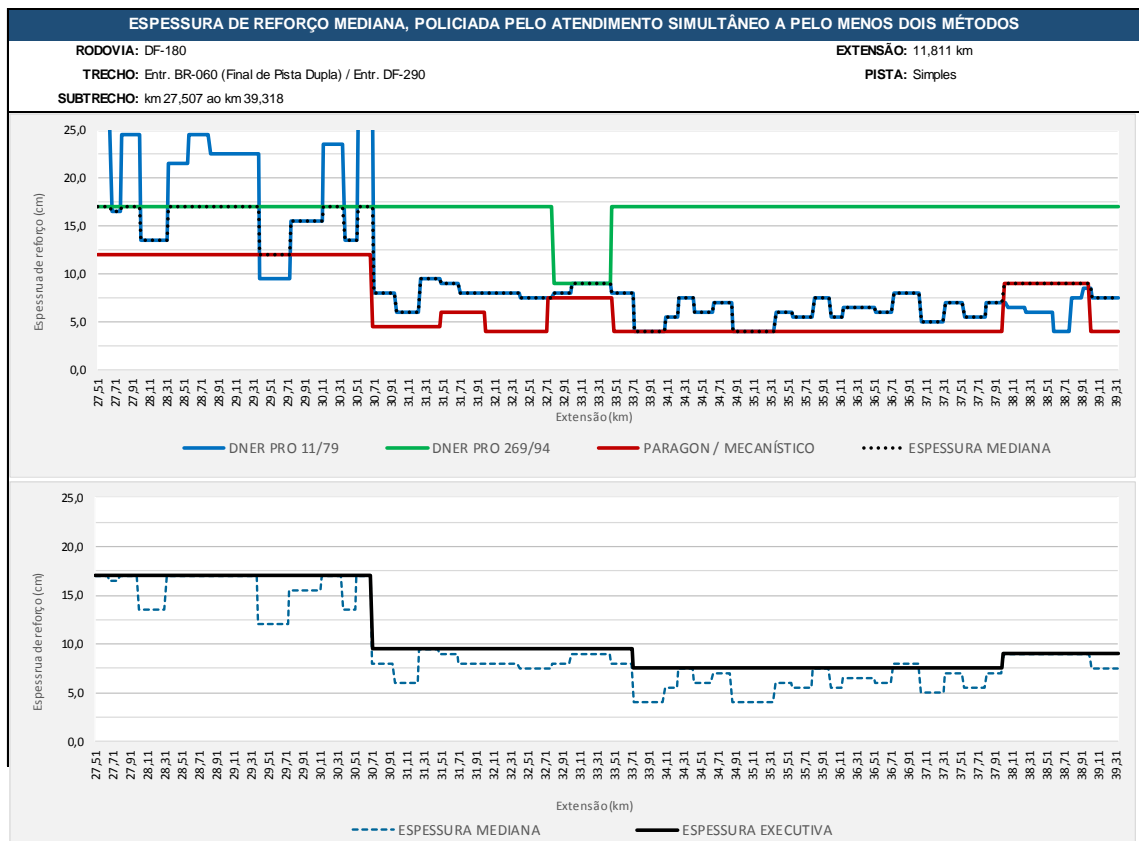


Figura 92 – Espessura de Reforço Mediana, policiada pelo atendimento simultâneo a pelo menos dois métodos: km 27,507 (Entr. BR-060 – Final de Pista Dupla) - km 39,300 (Entr. DF-290) - Pista Simples

RESUMO DA ESPESSURA DE REFORÇO MEDIANA, POLICIADA PELO ATENDIMENTO SIMULTÂNEO A PELO MENOS DOIS MÉTODOS						
RODOVIA: DF-180			EXTENSÃO: 11,811 km			
TRECHO: FINAL DE PISTA DUPLA / ENTR. DF-290			PISTA: Simples			
SEGMENTO: km 27,507 ao km 39,318						
Nº	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	ESPESSURA (cm)
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL		
1	865	1.025	27,51	30,71	3.203	17,0
2	1.025	1.176	30,71	33,73	3.020	9,5
3	1.176	1.390	33,73	38,01	4.280	7,5
4	1.390	1.456	38,01	39,33	1.317	9,0

4.4.1.6.5. Solução de Restauração Proposta

Definidas as espessuras de reforço conforme explicitado nos procedimentos discorridos anteriormente, definiu-se, complementarmente, que as primeiras ações de reabilitação deverão ser as *intervenções corretivas de caráter localizado* dos defeitos ocorrentes ao longo do trecho, os quais foram inclusivamente objetos de levantamentos específicos – *Levantamentos específicos de Áreas Degradadas – LEAD*; entretanto, em casos específicos e na requisição de camadas de reforço muito espessas, foram processados estudos complementares visando a avaliação de outras soluções de reforço (reciclagem do pavimento existente, nova camada de base, etc.) com o objetivo de obter uma maior viabilidade técnico-econômica.

a) km 10,20 (Entr. BR-070) - km 26,60 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) e km 26,60 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) – km 27,507 (Entr. BR-060 – Final de Pista Dupla)

Nos dois primeiros segmentos (km 10,20 – km 26,60 e km 26,60 – km 27,507) face às suas adequabilidades estruturais, decorrente de *restaurações recentes* e por tratarem de pavimentos compostos por revestimento em CBUQ – com espessuras variando entre 8,0 cm, 9,0 cm e 10,0 cm – apresentando áreas localizadas externando algum nível de degradação, julgou-se fundamentalmente importante indicar o processo de **fresagem localizada** da camada de revestimento - com espessura de corte sempre igual à do revestimento existente degradado – seguido da imprimação da camada de base residual e da recomposição superficial com a utilização de concreto betuminoso usinado a quente

(CUBUQ), com espessura idêntica à da espessura do corte por fresagem (para espessuras de corte superiores a 6,0 cm, promover as recomposições em duas camadas).

Os intervalos e as áreas determinadas no levantamento específico de áreas degradadas são apresentados nos quadros a seguir, por faixa de tráfego e apresentados no Volume 4 – Anexos através de mapeamento gráfico em lineares gráficos com precisão métrica, por semi-faixas de tráfego de 1,20 m.

- Levantamento Específico de Áreas Degradadas:

SEGMENTOS COM ÁREAS DEGRADADAS

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 16,4 km

TRECHO: ENTR. BR-070 / ENTR. BR-060 (INICIO DE PISTA DUPLA)

PISTA: SIMPLES

SUBTRECHO: km 10,2 ao km 26,6

LADO: DIREITO

INTERVALOS DE FRESAGEM

TRI						CENTRO						TRE						FAIXA					
km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)
20,243	20,25	7	10,0	8,40	0,84	15,472	15,479	7	9,0	8,40	0,76	10,414	10,42	6	8,0	7,20	0,58	19,009	19,019	10	9,0	36,00	3,24
20,372	20,383	11	10,0	13,20	1,32	15,484	15,494	10	9,0	12,00	1,08	12,272	12,278	6	10,0	7,20	0,72	19,577	19,585	8	9,0	28,80	2,59
21,439	21,45	11	8,0	13,20	1,06	20,769	20,778	9	10,0	10,80	1,08	12,435	12,447	12	10,0	14,40	1,44	19,949	19,958	9	10,0	32,40	3,24
21,998	22,016	18	9,0	21,60	1,94							13,431	13,437	6	8,0	7,20	0,58	20,180	20,188	8	10,0	28,80	2,88
22,047	22,088	41	9,0	49,20	4,43							14,280	14,288	8	8,0	9,60	0,77	20,523	20,533	10	10,0	36,00	3,60
22,127	22,173	46	9,0	55,20	4,97							14,335	14,344	9	8,0	10,80	0,86	20,882	20,89	8	8,0	28,80	2,30
24,470	24,504	34	8,0	40,80	3,26							14,431	14,440	9	8,0	10,80	0,86						
24,529	24,553	24	8,0	28,80	2,30							14,456	14,459	3	8,0	3,60	0,29						
25,188	25,21	22	8,0	26,40	2,11							14,516*	14,527*	11	8,0	13,20	1,06						
25,311	25,34	29	8,0	34,80	2,78							14,689	14,729	40	8,0	48,00	3,84						
26,592	26,6	8	8,0	9,60	0,77							14,774	14,788	14	8,0	16,80	1,34						
												15,532	15,543	11	9,0	13,20	1,19						
												16,275	16,282	7	10,0	8,40	0,84						
												16,672	16,679	7	10,0	8,40	0,84						
												17,789	17,799	10	8,0	12,00	0,96						
												18,007	18,018	11	10,0	13,20	1,32						
												18,128	18,145	17	10,0	20,40	2,04						
												18,903	18,915	12	9,0	14,40	1,30						
												19,064	19,079	15	9,0	18,00	1,62						
												20,059	20,068	9	10,0	10,80	1,08						
												20,243	20,250	7	10,0	8,40	0,84						
												20,280	20,288	8	10,0	9,60	0,96						
												20,353	20,363	10	10,0	12,00	1,20						
												20,415	20,428	13	10,0	15,60	1,56						
												20,630	20,638	8	10,0	9,60	0,96						
												21,289	21,301	12	8,0	14,40	1,15						
												21,437	21,450	13	8,0	15,60	1,25						
												21,702	21,719	17	8,0	20,40	1,63						
												21,774	21,793	19	8,0	22,80	1,82						
												21,844	21,888	44	9,0	52,80	4,75						
												21,919	21,941	22	9,0	26,40	2,38						
												21,994	22,105	111	9,0	133,20	11,99						
												22,117	22,198	81	9,0	97,20	8,75						
												22,263	22,278	15	9,0	18,00	1,62						
												22,282	22,288	6	9,0	7,20	0,65						
												24,228	24,237	9	8,0	10,80	0,86						
												24,271	24,292	21	8,0	25,20	2,02						
												24,325	24,345	20	8,0	24,00	1,92						
												24,400	24,420	20	8,0	24,00	1,92						
												24,457	24,504	47	8,0	56,40	4,51						
												24,505	24,624	119	8,0	142,80	11,42						
												24,633	24,711	78	8,0	93,60	7,49						
												24,731	24,750	19	8,0	22,80	1,82						

SEGMENTOS COM ÁREAS DEGRADADAS

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 16,4 km

TRECHO: ENTR. BR-070 / ENTR. BR-060 (INICIO DE PISTA DUPLA)

PISTA: SIMPLES

SUBTRECHO: km 10,2 ao km 26,6

LADO: DIREITO

INTERVALOS DE FRESAGEM

TRI						CENTRO						TRE						FAIXA							
km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)		
												24,772	24,839	67	8,0	80,40	6,43								
												24,877	24,903	26	8,0	31,20	2,50								
												24,942	24,964	22	8,0	26,40	2,11								
												25,002	25,023	21	8,0	25,20	2,02								
												25,059	25,098	39	8,0	46,80	3,74								
												25,102	25,129	27	8,0	32,40	2,59								
												25,137	25,397	260	8,0	312,00	24,96								
												25,829	25,850	21	8,0	25,20	2,02								
												26,157	26,179	22	8,0	26,40	2,11								
												26,217	26,225	8	8,0	9,60	0,77								

RESUMO GERAL DE FRESAGEM

Localização	Extensão Total (m)	Área Total (m²)	Volume (m³)
TRI	251	301,20	25,79
CENTRO	26	31,20	2,92
TRE	1.455	1.746,00	146,24
FAIXA	53	190,80	17,86

SEGMENTOS COM ÁREAS DEGRADADAS

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 16,4 km

TRECHO: ENTR. BR-070 / ENTR. BR-060 (INICIO DE PISTA DUPLA)

PISTA: SIMPLES

SUBTRECHO: km 10,2 ao km 26,6

LADO: ESQUERDO

INTERVALOS DE FRESAGEM

TRI						CENTRO						TRE						FAIXA					
km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)
10,371	10,389	18	8,0	21,60	1,73	12,616	12,64	24	10,0	28,80	2,88	10,742	10,764	22	8,0	26,40	2,11	10,291	10,335	44	8,0	158,40	12,67
10,526	10,534	8	8,0	9,60	0,77	19,951	19,96	9	10,0	10,80	1,08	11,288	11,296	8	9,0	9,60	0,86	13,383	13,433	50	8,0	180,00	14,40
10,742	10,79	48	8,0	57,60	4,61	24,631	24,65	19	8,0	22,80	1,82	11,581	11,589	8	9,0	9,60	0,86	13,437	13,495	58	8,0	208,80	16,70
11,182	11,193	11	9,0	13,20	1,19							12,289	12,295	6	10,0	7,20	0,72	13,527	13,784	257	8,0	925,20	74,02
11,258	11,273	15	9,0	18,00	1,62							12,388	12,393	5	10,0	6,00	0,60	14,323	14,343	20	8,0	72,00	5,76
11,627	11,643	16	9,0	19,20	1,73							12,428	12,439	11	10,0	13,20	1,32	14,692	14,738	46	8,0	165,60	13,25
11,963	11,988	25	10,0	30,00	3,00							12,587	12,610	23	10,0	27,60	2,76	18,936	18,947	11	9,0	39,60	3,56
12,428	12,439	11	10,0	13,20	1,32							12,707	12,714	7	10,0	8,40	0,84	19,505	19,513	8	9,0	28,80	2,59
12,654	12,664	10	10,0	12,00	1,20							13,067	13,077	10	8,0	12,00	0,96	19,873	19,887	14	10,0	50,40	5,04
12,713	12,719	6	10,0	7,20	0,72							13,291	13,298	7	8,0	8,40	0,67	20,106	20,118	12	10,0	43,20	4,32
12,953	12,963	10	8,0	12,00	0,96							13,494	13,528	34	8,0	40,80	3,26	20,448	20,459	11	10,0	39,60	3,96
14,518	14,535	17	8,0	20,40	1,63							13,783	13,819	36	8,0	43,20	3,46	20,808	20,818	10	10,0	36,00	3,60
15,767	15,774	7	9,0	8,40	0,76							14,518	14,562	44	8,0	52,80	4,22	24,251	24,27	19	8,0	68,40	5,47
16,783	16,808	25	10,0	30,00	3,00							14,565	14,590	25	8,0	30,00	2,40						
16,922	16,958	36	8,0	43,20	3,46							14,947	14,956	9	9,0	10,80	0,97						
17,237	17,244	7	8,0	8,40	0,67							15,042	15,054	12	9,0	14,40	1,30						
19,027	19,039	12	9,0	14,40	1,30							15,202	15,208	6	9,0	7,20	0,65						
19,136	19,144	8	9,0	9,60	0,86							15,257	15,274	17	9,0	20,40	1,84						
19,263	19,272	9	9,0	10,80	0,97							15,492	15,503	11	9,0	13,20	1,19						
19,303	19,313	10	9,0	12,00	1,08							15,848	15,883	35	10,0	42,00	4,20						
19,424	19,432	8	9,0	9,60	0,86							15,952	15,969	17	10,0	20,40	2,04						
19,661	19,672	11	9,0	13,20	1,19							16,211	16,217	6	10,0	7,20	0,72						
20,202	20,224	22	10,0	26,40	2,64							16,228	16,234	6	10,0	7,20	0,72						
20,294	20,323	29	10,0	34,80	3,48							16,306	16,322	16	10,0	19,20	1,92						
20,523	20,539	16	10,0	19,20	1,92							16,583	16,593	10	10,0	12,00	1,20						
20,627	20,648	21	10,0	25,20	2,52							16,692	16,704	12	10,0	14,40	1,44						
20,697	20,713	16	10,0	19,20	1,92							16,717	16,727	10	10,0	12,00	1,20						
20,863	20,888	25	8,0	30,00	2,40							16,783	16,808	25	10,0	30,00	3,00						
20,911	20,939	28	8,0	33,60	2,69							16,922	16,958	36	8,0	43,20	3,46						
21,088	21,109	21	8,0	25,20	2,02							17,206	17,212	6	8,0	7,20	0,58						
21,338	21,348	10	8,0	12,00	0,96							17,303	17,318	15	8,0	18,00	1,44						
21,478	21,488	10	8,0	12,00	0,96							17,426	17,468	42	8,0	50,40	4,03						
21,667	21,679	12	8,0	14,40	1,15							17,662	17,678	16	8,0	19,20	1,54						
21,758	21,784	26	8,0	31,20	2,50							19,190	19,199	9	9,0	10,80	0,97						
22,628	22,642	14	9,0	16,80	1,51							19,211	19,217	6	9,0	7,20	0,65						
23,963	23,969	6	8,0	7,20	0,58							19,303	19,313	10	9,0	12,00	1,08						
24,047	24,083	36	8,0	43,20	3,46							19,939	19,948	9	10,0	10,80	1,08						
24,109	24,132	23	8,0	27,60	2,21							19,997	20,004	7	10,0	8,40	0,84						
24,553	24,593	40	8,0	48,00	3,84							20,294	20,309	15	10,0	18,00	1,80						
24,853	24,89	37	8,0	44,40	3,55							20,311	20,324	13	10,0	15,60	1,56						
24,978	25,037	59	8,0	70,80	5,66							20,363	20,370	7	10,0	8,40	0,84						
25,051	25,2	149	8,0	178,80	14,30							20,468	20,648	180	10,0	216,00	21,60						
25,251	25,273	22	8,0	26,40	2,11							20,697	20,707	10	10,0	12,00	1,20						

SEGMENTOS COM ÁREAS DEGRADADAS

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 16,4 km

TRECHO: ENTR. BR-070 / ENTR. BR-060 (INICIO DE PISTA DUPLA)

PISTA: SIMPLES

SUBTRECHO: km 10,2 ao km 26,6

LADO: ESQUERDO

INTERVALOS DE FRESAGEM

TRI						CENTRO						TRE						FAIXA						
km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	
25,708	25,761	53	8,0	63,60	5,09							20,753	20,773	20	10,0	24,00	2,40							
25,911	26,064	153	8,0	183,60	14,69							20,817	20,853	36	9,0	43,20	3,89							
26,538	26,544	6	8,0	7,20	0,58							20,863	20,889	26	8,0	31,20	2,50							
26,549	26,587	38	8,0	45,60	3,65							20,911	20,938	27	8,0	32,40	2,59							
												20,953	20,971	18	8,0	21,60	1,73							
												20,976	20,994	18	8,0	21,60	1,73							
												21,031	21,064	33	8,0	39,60	3,17							
												21,088	21,123	35	8,0	42,00	3,36							
												21,140	21,154	14	8,0	16,80	1,34							
												21,208	21,217	9	8,0	10,80	0,86							
												21,262	21,293	31	8,0	37,20	2,98							
												21,758	21,854	96	8,5	115,20	9,79							
												22,102	22,117	15	9,0	18,00	1,62							
												22,438	22,452	14	9,0	16,80	1,51							
												23,213	23,220	7	8,0	8,40	0,67							
												23,414	23,422	8	8,0	9,60	0,77							
												24,047	24,080	33	8,0	39,60	3,17							
												24,094	24,149	55	8,0	66,00	5,28							
												24,152	24,175	23	8,0	27,60	2,21							
												24,239	24,252	13	8,0	15,60	1,25							
												24,348	24,395	47	8,0	56,40	4,51							
												24,493	24,510	17	8,0	20,40	1,63							
												24,553	24,583	30	8,0	36,00	2,88							
												24,657	24,682	25	8,0	30,00	2,40							
												24,853	24,890	37	8,0	44,40	3,55							
												24,978	25,037	59	8,0	70,80	5,66							
												25,051	25,275	224	8,0	268,80	21,50							
												25,294	25,317	23	8,0	27,60	2,21							
												25,326	25,375	49	8,0	58,80	4,70							
												25,708	25,773	65	8,0	78,00	6,24							
												25,779	25,789	10	8,0	12,00	0,96							
												25,911	26,064	153	8,0	183,60	14,69							
												26,549	26,589	40	8,0	48,00	3,84							

RESUMO GERAL DE FRESAGEM

Localização	Extensão Total (m)	Área Total (m²)	Volume (m³)
TRI	1.200	1.440,00	121,00
CENTRO	52	62,40	5,78
TRE	2.129	2.554,80	217,69
FAIXA	560	2.016,00	165,35

SEGMENTOS COM ÁREAS DEGRADADAS

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 0,907 km

TRECHO: ENTR. BR-060 (INICIO DE PISTA DUPLA) / ENTR. BR-060 (FINAL DE PISTA DUPLA)

PISTA: DUPLA

SUBTRECHO: km 26,6 ao km 27,507

LADO: DIREITO - FAIXA 1

INTERVALOS DE FRESAGEM

TRI						CENTRO						TRE						FAIXA					
km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)
27,101	27,116	15	8,0	18,00	1,44	27,151	27,165	14	8,0	16,80	1,34	27,121	27,133	12	8,0	14,40	1,15	27,182	27,199	17	8,0	61,20	4,90
27,132	27,175	43	8,0	51,60	4,13																		

RESUMO GERAL DE FRESAGEM

Localização	Extensão Total (m)	Área Total (m²)	Volume (m³)
TRI	58	69,60	5,57
CENTRO	14	16,80	1,34
TRE	12	14,40	1,15
FAIXA	17	61,20	4,90

SEGMENTOS COM ÁREAS DEGRADADAS

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 0,907 km

TRECHO: ENTR. BR-060 (INICIO DE PISTA DUPLA) / ENTR. BR-060 (FINAL DE PISTA DUPLA)

PISTA: DUPLA

SUBTRECHO: km 26,6 ao km 27,507

LADO: DIREITO - FAIXA 2

INTERVALOS DE FRESAGEM

TRI						CENTRO						TRE						FAIXA					
km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)
26,715	26,748	33	8,0	39,60	3,17							26,605	26,618	13	8,0	15,60	1,25	27,051	27,063	12	8,0	43,20	3,46
												26,711	26,801	90	8,0	108,00	8,64	27,181	27,217	36	8,0	129,60	10,37
												27,414	27,424	10	8,0	12,00	0,96						
												27,441	27,463	22	8,0	26,40	2,11						

RESUMO GERAL DE FRESAGEM

Localização	Extensão Total (m)	Área Total (m²)	Volume (m³)
TRI	33	39,60	3,17
CENTRO	0	0,00	0,00
TRE	135	162,00	12,96
FAIXA	48	172,80	13,82

SEGMENTOS COM ÁREAS DEGRADADAS

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 0,860 km

TRECHO: ENTR. BR-060 (INICIO DE PISTA DUPLA) / ENTR. BR-060 (FINAL DE PISTA DUPLA)

PISTA: DUPLA

SUBTRECHO: km 27,507 ao km 26,65

LADO: ESQUERDO - FAIXA 1

INTERVALOS DE FRESAGEM

TRI						CENTRO						TRE						FAIXA					
km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)
																		27,175	27,047	128	8,0	460,80	36,86

RESUMO GERAL DE FRESAGEM

Localização	Extensão Total (m)	Área Total (m²)	Volume (m³)
TRI	0	0,00	0,00
CENTRO	0	0,00	0,00
TRE	0	0,00	0,00
FAIXA	128	460,80	36,86

SEGMENTOS COM ÁREAS DEGRADADAS

RODOVIA: DF-180

EXTENSÃO: 0,860 km

TRECHO: ENTR. BR-060 (INICIO DE PISTA DUPLA) / ENTR. BR-060 (FINAL DE PISTA DUPLA)

PISTA: DUPLA

SUBTRECHO: km 27,507 ao km 26,65

LADO: ESQUERDO - FAIXA 2

INTERVALOS DE FRESAGEM

TRI						CENTRO						TRE						FAIXA					
km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)	km Inicial	km Final	Extensão (m)	Espessura (cm)	Área (m²)	Volume (m³)
26,956	26,949	7	8,0	8,40	0,67	27,121	27,113	8	8,0	9,60	0,77	27,153	27,145	8	8,0	9,60	0,77	27,175	27,162	13	8,0	46,80	3,74
26,673	26,668	5	8,0	6,00	0,48																		

RESUMO GERAL DE FRESAGEM

Localização	Extensão Total (m)	Área Total (m²)	Volume (m³)
TRI	12	14,40	1,15
CENTRO	8	9,60	0,77
TRE	8	9,60	0,77
FAIXA	33	118,80	9,50

Evidencia-se que a profundidade de corte nas operações de fresagem foi processada com base nas espessuras de revestimento detectadas nos poços de inspeção. As considerações de mudanças foram ditadas pelas médias das espessuras detectadas dentro de cada segmento a ser fresado.

Realizadas as primeiras ações de reabilitação, propõe-se a execução do reforço estrutural em CBUQ nas espessuras indicadas no quadro resumo das espessuras de reforço e solução final apresentado a seguir.

- Espessura de Reforço e Solução Final:

ESPESSURA DE REFORÇO E SOLUÇÃO FINAL							
RODOVIA: DF-180				EXTENSÃO: 16,40 km			
TRECHO: Entr. BR-070 – Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla)				PISTA: SIMPLES			
SEGMENTO: km 10,20 ao km 26,60							
SEGMENTO HOMOGÊNEO							
Nº	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	SOLUÇÃO	ESPESSURA DE REFORÇO (cm)
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL			
1	0	33	10,20	10,86	660	RPS + Hx	8,0
2	33	208	10,86	14,36	3.500	RPS + Hx	5,0
3	208	236	14,36	14,92	560	RPS + Hx	7,0
4	236	663	14,92	23,46	8.540	RPS + Hx	5,0
5	663	744	23,46	25,08	1.620	RPS + Hx	7,0
6	744	756	25,08	25,32	240	RPS + Hx	9,5
7	756	820	25,32	26,60	1.280	RPS + Hx	5,5
LEGENDA:							
RPS – Fresagem Descontinua e Recomposição nas Áreas Indicadas no LEAD Hx – Reforço em CBUQ numa espessura de x cm							

ESPESSURA DE REFORÇO E SOLUÇÃO FINAL							
RODOVIA: DF-180				EXTENSÃO: 0,907 km			
TRECHO: Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) - Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla)				PISTA: DUPLA			
SEGMENTO: km 26,60 ao km 27,507				LADO: ESQUERDO			
SEGMENTO HOMOGÊNEO							
Nº	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	SOLUÇÃO	ESPESSURA DE REFORÇO (cm)
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL			
1	43	0	26,647	27,501	860	RPS + Hx	6,0
LEGENDA:							
RPS – Fresagem Descontinua e Recomposição nas Áreas Indicadas no LEAD Hx – Reforço em CBUQ numa espessura de x cm							

ESPESSURA DE REFORÇO E SOLUÇÃO FINAL							
RODOVIA: DF-180				EXTENSÃO: 0,907 km			
TRECHO: Entr. BR-060 (Início de Pista Dupla) - Entr. BR-060 (Final de Pista Dupla)				PISTA: DUPLA			
SEGMENTO: km 26,60 ao km 27,507				LADO: DIREITO			
SEGMENTO HOMOGÊNEO							
Nº	ESTACA		km		EXTENSÃO (m)	SOLUÇÃO	ESPESSURA DE REFORÇO (cm)
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL			
1	820	865	26,60	27,507	907	RPS + Hx	6,0
LEGENDA:							
RPS – Fresagem Descontinua e Recomposição nas Áreas Indicadas no LEAD Hx – Reforço em CBUQ numa espessura de x cm							

Procedidas todas as considerações pertinentes para a solução de restauração da pista existente, a etapa condicionante é a definição da solução de restauração dos acostamentos existente. Semelhante a solução de restauração da pista, verificou-se também a necessidade de se processar intervenções corretivas localizadas dos defeitos ocorrentes ao longo dos acostamentos, os quais foram objetos de inspeções das áreas degradadas: observou-se a necessidade de execução de reparos superficiais das patologias que se apresentam nos acostamentos, numa espessura igual a 5,0 cm, num total de 3% da área dos acostamentos (LD/LE), e de execução de serviços de tapa-buraco, totalizando 3% da área dos acostamentos (LD/LE).



Figura 93 – km 11,405 (LD) – Acostamento a sofrer reparos localizados

Por fim, levou-se em consideração a necessidade de compatibilização dos projetos de restauração e de implantação, compatibilização pista / acostamento. No caso presente, a pista simples existente (Entr. BR-070 – Entr. BR-060) constituirá a **pista dupla do lado direito**, haja vista que a nova pista será implantada do lado esquerdo: desta forma, o acostamento do lado esquerdo (do pavimento existente) passará a constituir a faixa de segurança da pista dupla com uma largura igual a 2,5m (a justificativa para a manutenção da largura atual do acostamento interno, que passará a constituir a nova faixa de segurança, encontra-se no item 4.4.1.3.3.5.3 – Compatibilização dos Estaqueamentos) e o acostamento do lado direito continuará exercendo sua função; em ambos os casos, devido a existência de degrau entre pistas e acostamentos, torna-se necessário promover os respectivos nivelamentos.

b) km 27,507 (Entr. BR-060 – Final de Pista Dupla) – km 39,318 (Entr. DF-290)

b.1) Subtrecho km 27,507 (Entr. BR-060 – Final de Pista Dupla) – km 30,707

É considerável a intensidade do processo degradatório externado pelo revestimento existente – em virtude dos inúmeros remendos, intensas fissurações com bombeamento de água com finos, panelas, afundamentos por consolidação e refluimentos laterais – particularidade que determina sua remoção como condição “*sine qua non*” para que se processe a recuperação do pavimento.

Concomitantemente, no segmento em análise, verificou-se ainda uma debilidade plena da estrutura, haja vista a redução considerável dos valores modulares das camadas que constituem o pavimento, o que suscitou, pelo método **PARAGON**, a demanda de espessuras de reforço, principalmente para proteção do solo de fundação, da ordem dos **12,0 cm**. Subsidiária a presente assertiva, o fato de se ter verificado, nesse segmento (km 27,507 ao km 30,707), deflexões características elevadíssimas (após conversões para Viga Benkelman média dos segmentos igual a $\frac{160}{10^2} mm$) e Raio de Curvatura inferiores a 100 m (da ordem dos $\frac{66}{m}$): tais constatações demandaram, como intervenção corretiva pela metodologia do **PRO 11/79**, reforços estruturais com espessuras da ordem dos **24,5 cm** ou **reconstrução**, e pela metodologia do **PRO 269/94** em espessura de reforço da ordem dos **17,0 cm**; tais valores determinam a necessidade de se promover, necessariamente, uma robusta estruturação do pavimento nesse segmento em análise.

Por outro lado, considerando a constatação de inúmeras deformações permanente associadas ao cisalhamento da camada de base existente devido à sobrecompactação exercida pelo tráfego e consequentes fissurações com bombeamento de água com finos advindos da degradação superficial da camada de base aliada às potentes demandas de reforço estrutural verificadas, julgou-se interessante a consideração de uma hipótese de restauração constituída pela eliminação desse revestimento extremamente debilitado – fresagem contínua do revestimento e de parte da base existente, perfazendo uma espessura da ordem dos 10,0 cm – seguida da execução de uma nova camada de base, a ser constituída com cascalho laterítico de ótima qualidade; coroando a estrutura desse novo pavimento, concebeu-se um revestimento asfáltico a ser constituído com CBUQ Faixa “C”/DNIT. De modo a avaliar a composição estrutural dessas novas camadas de base e de CBUQ – que compõem na realidade a reconstrução parcial do pavimento existente – julgou-se apropriado e pertinente ter em conta dois critérios distintos e específicos de avaliação estrutural: o **critério da Resistência (Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis do DNIT)** e o **critério de análise tensional**, este

processado por meio do programa de análise mecânica de cálculo analítico denominado Everstress Pavement Analysis Programs – 5,0 desenvolvido pelo Washington State Department of Transportation – WSDOT (2001; Sivaneswaran, Pierce and Mahoney) com base na Teoria da Elasticidade.

✓ **Dimensionamento pelo Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis (DNER/2006):**

Para consecução do dimensionamento pelo método de Projeto de Pavimentos Flexíveis (conforme descrito detalhadamente no próximo item 4.4.2 Projeto de Implantação), necessário se faz determinar as características do subleito representadas pelo Índice de Suporte Califórnia (ISC/CBR) de projeto, definir as camadas constituintes do pavimento bem como as características dos materiais empregados e seus respectivos coeficientes de equivalência estrutural (k) e também definir a magnitude do tráfego usuário representada pelo número de aplicações de cargas solicitantes (número N) a ser absorvido pelo pavimento durante sua vida em serviço.

- a) Números de Aplicações de Cargas previstos durante a prestação de serviços:

Conforme apresentado nos Estudos de Tráfego, o número de solicitação de eixos equivalentes ao eixo padrão de 8,2t, tendo em consideração os fatores de equivalência definidos pelo USACE (Corpo de Engenheiros do Exército Americano) foram detectados para o presente segmento de estrada para um período de projeto de 15 anos:

$$N = 2,91 \times 10^7$$

- b) Determinação da Espessura Mínima de Revestimento Asfáltico

Para o valor de número “N” do segmento em questão, o Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis do DNER recomenda como revestimento uma camada betuminosa com **10,0 cm** de espessura.

ESPESSURA MÍNIMA DE REVESTIMENTO ASFÁLTICO	
Número N	Espessura Mínima de Revestimento Asfáltico
$1 \times 10^7 \leq N \leq 5 \times 10^7$	Concreto Betuminoso com 10,0 cm de espessura

- c) ISC de Projeto

Através dos Estudos Geotécnicos das Camadas do Pavimento Existente realizado no segmento em questão (km 27,507 ao km 30,707) adotou-se a análise estatística dos resultados obtidos com o solo de fundação do Poço de Inspeção 2, 3 e 4 pertinentes a esse segmento, a saber, X_{\min} do $ISC_{CBR} = 16,9\%$ e $IG = 11$, conforme apresentado a seguir:

ANÁLISE ESTATÍSTICA														
DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA														
RODOVA: DF-180 TRECHO: ENTR. BR-060 - DF-290 SUBTRECHO: km 27,507 ao km 30,707														
PROCEDÊNCIA DO MATERIAL										ELABORAÇÃO:				
ESTUDO DA CAMADA DE SUBLEITO - PROCTOR NORMAL (12 GOLPES)														
PARÂMETRO	LIMITES		GRANULOMETRIA							COMPACTAÇÃO 12 GOLPES				IG
	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200	Hót	D max.	Exp.	CBR	
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	11
\bar{X}	48	15	100	100	97	96	92	87	81	20,5	1,540	0,75	19,0	
σ	4,34	1,24	0,00	0,00	5,08	5,78	6,53	8,67	11,92	2,52	0,08	0,15	1,17	
μ_{\min}	43	13	100	100	92	89	85	77	68	17,8	1,458	0,99	18	
μ_{\max}	52	16	100	100	103	102	99	96	94	23,2	1,622	0,91	20	
X_{\min}	46	14	100	100	88	85	80	71	60	16,0	1,407	0,49	16,9	
X_{\max}	55	17	100	100	100	100	100	100	100	25,0	1,673	1,01	21	

Entretanto, o método de dimensionamento de pavimento do DNIT preconiza policiar os valores ISC_{CBR} com os respectivos valores do Índice de Plasticidade (IP). De forma a contemplar essa particularidade, Dr. Murillo Lopes de Souza introduziu em seu procedimento de cálculo a incorporação do denominado Índice de Grupo - IG, parâmetro que, variando numericamente de 0 a 20, se propõe a retratar a importância conjunta da plasticidade e da graduação das partículas do solo de fundação; para o efeito, tomou como padrão de resistência os solos “granulares” ($IG = 0$), atribuindo a eles um valor CBR máximo igual a 20% e atribuiu, aos demais solos – de forma empírica – valores CBR menores, decrescentes à medida de que crescem as frações siltsas e argilosas (maiores valores de IG), criando um novo indicador denominado Índice de Suporte em função do IG (IS_{IG}), apresentado a seguir:

Valores de IS_{IG} em Função do IG			
Índice de grupo - IG		Índice de suporte - IS_{IG}	
0			20
1			18
2			15
3			13
4			12
5			10
6			9
7			8
8			7
9	A	10	6
11	A	12	5
13	A	14	4
15	A	17	3
18	A	20	2

A conjugação final proposta para a contemplação das duas variáveis então consideradas - os resultados ISC_{CBR} obtidos nas caracterizações laboratoriais e o índice IS_{IG} definido em função do IG – consiste no cálculo da média aritmética simples dos dois valores representativos, o qual define o índice de suporte a ser adotado no dimensionamento da estrutura do pavimento (IS_{PROJ}):

$$IS_{PROJ} = (ISC_{CBR} + IS_{IG}) / 2$$

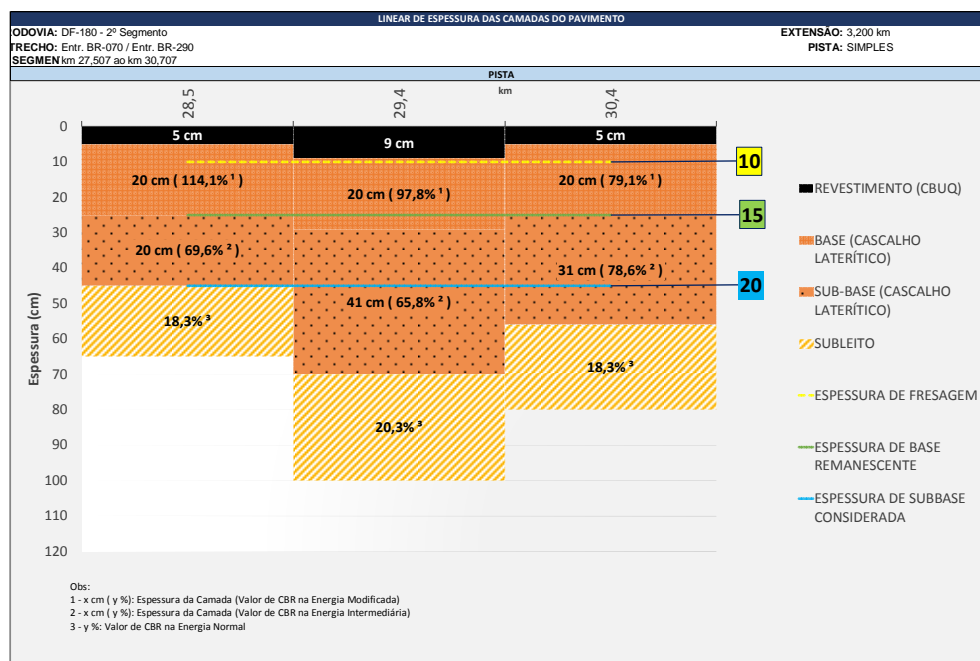
ou seja,

$$IS_{PROJ} = (16,9 + 5) / 2 = 10,95 \cong 11\%$$

Desta forma, adotou-se **ISC de projeto igual a 11%**.

d) Camadas Constituintes e Características dos Materiais:

Conforme explicitado no presente subitem, a nova estrutura do pavimento será composta por uma **camada de revestimento** constituída por Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ), por uma **nova camada de base granular** a ser **constituída com cascalho laterítico proveniente da Jazida Alencar**, por uma “nova” **camada de sub-base** a ser **constituída pela antiga camada de base remanescente** e por uma “nova” **camada de reforço do subleito**, a ser **constituída pela antiga camada de subbase existente**.



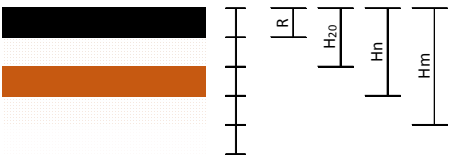
ESTRUTURA FINAL CONCEBIDA PARA O PAVIMENTO		
CAMADA	CONSTITUIÇÃO	ESPESSURA
Revestimento	Concreto Asfáltico (CBUQ / Faixa “C”)	10,0 cm
Base	Material Granular (Cascalho Laterítico)	a definir
Sub-base	Antiga Base Granular existente	15,0 cm
Reforço do Subleito	Antiga Subbase Existente	20,0 cm

Os coeficientes de equivalência estrutural recomendados pelo método são os indicados na tabela a seguir, os quais foram definidos com base nos valores obtidos na pista experimental da AASHO (atualmente AASHTO):

COEFICIENTES DE EQUIVALÊNCIA ESTRUTURAL	
CAMADA DO PAVIMENTO	COEFICIENTE K
Base ou revestimento de CAUQ	2
Base ou revestimento de PMQ denso	1,7
Base ou revestimento de PMF denso	1,4
Base ou revestimento por penetração	1,2
Camadas granulares	
Solo-cimento - $R_{cs} > 4,5$ MPa (7 dias)	1,7
Solo-cimento - $2,8 < R_{cs} < 4,5$ MPa (7 dias)	1,4
Solo-cimento - $2,1 < R_{cs} < 2,8$ MPa (7 dias)	1,2

Na definição dos coeficientes de equivalência estrutural adotou-se para a camada de revestimento em CBUQ o coeficiente igual a 2, para as camadas de Base, Subbase e Reforço do Subleito, adotou-se, o coeficiente de equivalência estrutural igual a 1,0.

Verificação pelo Método de Projeto de Pavimento Flexíveis



Camada	Espessura	Coefficiente Estrutural	CBR (%)
CBUQ	10	2,0	
Base (Nova Base)	a definir	1,0	>80
Subbase (Antiga Base Remanesc.)	15	1,0	>20
Reforço (Antiga Subbase)	20	1,0	
Solo de Fundação	-	-	11

Parâmetros Atuantes no Pavimento

Número Terminal de Solicitações do eixo-padrão (USACE) = (adotado)

Cálculo das Espessuras

Espessura sobre a Subbase:

$$H_{20} = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$$

$$H_{20} = 77,67 \times (2,91 \times 10^7)^{0,0482} \times (20)^{-0,598}$$

$$H_{20} = 29,64 \text{ cm}$$

$$1,20 \times H_{20} = 35,5 \text{ cm}$$

Cálculo da espessura da base:

$$R \times K_R + B \times K_B \geq H_{20}$$

$$10 \times 2 + B \times 1,0 \geq 35,5$$

$$B \geq 15 \text{ cm}$$

Espessura Total do Pavimento:

$$H_m = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$$

$$H_m = 77,67 \times (2,91 \times 10^7)^{0,0482} \times (11)^{-0,598}$$

$$H_m = 42,39 \text{ cm}$$

$$1,20 \times H_m = 50,87 \text{ cm}$$

Cálculo da espessura da base:


$$R \times K_R + B \times K_B + SB \times K_{SB} + h_n \times K_{Ref} \geq H_m$$

$$10 \times 2 + B \times 1,0 + 15 \times 1,0 + 20 \times 1,0 \geq 50,87$$

$$B \geq -4,13 \text{ cm}$$

Espessura Mínima da Base = 15,0 cm

Estrutura Final



Camada	Espessura	Coefficiente Estrutural	CBR (%)
CBUQ	10	2,0	
Base (Nova Base)	15	1,0	>80
Subbase (Antiga Base Remanesc.)	15	1,0	>20
Reforço (Antiga Subbase)	20	1,0	
Solo de Fundação	-	-	11

A solução acima proposta foi verificada pelo Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis, atendendo a sua preposição.

✓ **Método Mecanístico:**

Para consecução do dimensionamento mecanístico, imprescindível se torna a definição dos valores modulares das camadas concebidas para a constituição do pavimento e do solo de fundação. Tendo em conta a proposição de se promover uma nova estruturação do pavimento existente através da introdução de uma nova camada de base: a camada atual de base (remanescente) exerceria a função de sub-base e a camada atual de subbase, exerceria a função de reforço do subleito, selecionou-se, como padrão de referência, as recomendações referendadas pela Instrução de Projeto IP-08 - Análise Mecanicista à Fadiga de Estruturas de Pavimento (DER - São Paulo), qual seja:

Base	
Referência:	Adotado:
IP-08/2004 (São Paulo) Análise Mecanicista a Fadiga de Estrutura de Pavimentos Base Granular: $100 \leq E_B \leq 500 \text{ MPa}$	$E_B \text{ adotado para análise} = 450 \text{ Mpa}$

Seguidamente, considerando que a antiga camada de base granular do pavimento original constituirá a “nova” camada de subbase, e a antiga camada de subbase granular constituirá a “nova” camada de reforço do subleito, julgou-se válido considerar seus módulos de elasticidade, determinados por retroanálise, como representativos no novo sistema estratificado; de igual forma, julgou-se pertinente e extremamente coerente adotar os valores modulares determinados por retroanálise para representarem o comportamento estrutural dos solos de fundação. Promovidas as devidas análises estatísticas, adotou-se o valor representado pela probabilidade de que apenas 20% dos valores modulares se situariam abaixo do valor selecionado (valor médio – 0,89 σ), quais sejam:

RETROANÁLISE DAS LINHAS DE INFLUÊNCIA

RODOVIA: DF-180

TRECHO: ENTR. BR-060 (FINAL DE PISTA DUPLA) / ENTR. BR-290

SEGMENTO: km 27,507 AO km 30,707

Tipo de Revestimento	Posição	Deflexões Reversíveis (10 ⁻² mm)							Base				Subbase				Subleito			
		D0	D20	D30	D45	D60	D90	D120	H (cm)	C.P.	E (kg/cm ²)	Inf. (%)	H (cm)	C.P.	E (kg/cm ²)	Inf. (%)	H (cm)	C.P.	E (kg/cm ²)	Inf. (%)
CBUQ	27,507	37,00	25,30	17,40	11,80	6,30	3,60	2,60	20,0	0,35	6.000	28,0	25,9	0,35	1.345	38,0	0,0	0,40	3.075	31,9
CBUQ	27,507	73,50	42,40	26,70	15,60	8,50	5,40	4,00	18,0	0,35	2.436	30,5	23,5	0,35	833	35,7	0,0	0,40	2.050	26,5
CBUQ	27,527	137,50	83,70	47,00	20,90	8,30	4,20	3,60	18,0	0,35	443	51,9	23,5	0,35	473	31,9	0,0	0,40	2.050	14,6
CBUQ	27,547	150,10	86,30	56,90	31,20	12,30	5,70	4,50	18,0	0,35	1.017	33,4	23,5	0,35	297	44,8	0,0	0,40	1.538	18,4
CBUQ	27,567	101,80	52,50	29,80	16,00	7,20	4,30	3,20	20,0	0,35	1.280	44,9	25,9	0,35	769	32,2	0,0	0,40	2.050	18,7
CBUQ	27,588	112,50	64,10	39,30	21,70	8,90	3,90	3,30	18,0	0,35	1.107	38,0	23,5	0,35	473	40,5	0,0	0,40	2.050	18,7
CBUQ	27,605	137,20	85,90	53,20	31,70	12,80	6,20	3,20	18,0	0,35	1.246	28,9	25,9	0,35	238	53,3	0,0	0,40	1.922	14,4
CBUQ	27,627	109,40	54,70	35,20	21,40	8,80	4,40	3,20	22,0	0,35	1.507	40,1	23,5	0,35	473	37,7	0,0	0,40	2.050	18,3
CBUQ	27,646	105,00	63,80	39,50	25,00	11,30	5,70	3,40	22,0	0,35	1.772	33,5	21,2	0,35	288	45,1	0,0	0,40	2.050	17,8
CBUQ	27,668	111,20	71,70	43,00	26,60	9,30	3,80	2,80	18,0	0,35	3.150	35,1	25,9	0,35	2.050	26,9	0,0	0,40	2.050	35,2
CBUQ	27,687	77,70	35,30	24,00	13,90	6,70	3,70	2,90	20,0	0,35	1.772	45,6	25,9	0,35	1.538	24,1	0,0	0,40	2.050	24,3
CBUQ	27,707	80,80	58,10	37,00	21,30	9,90	5,60	3,50	18,0	0,35	3.488	20,2	23,5	0,35	368	50,4	0,0	0,40	2.050	23,3
CBUQ	27,727	70,90	44,00	27,80	15,70	8,90	5,60	4,00	18,0	0,35	2.990	25,9	23,5	0,35	677	40,0	0,0	0,40	2.050	26,8
CBUQ	27,747	51,50	30,10	19,30	12,60	7,30	4,40	3,20	20,0	0,35	1.809	50,2	23,5	0,35	4.000	12,7	0,0	0,40	2.050	34,7
CBUQ	27,766	88,90	52,70	31,10	16,60	6,20	3,40	2,60	18,0	0,35	3.150	35,1	25,9	0,35	2.050	26,9	0,0	0,40	2.050	35,2
CBUQ	27,787	67,70	38,10	24,80	16,10	7,40	4,00	2,60	18,0	0,35	3.150	35,1	25,9	0,35	2.050	26,9	0,0	0,40	2.050	35,2
CBUQ	27,808	147,50	90,60	53,60	31,90	13,50	6,00	3,60	20,0	0,35	591	44,7	25,9	0,35	360	37,8	0,0	0,40	1.538	16,7
CBUQ	27,827	81,00	53,90	34,70	21,30	9,20	4,70	3,20	18,0	0,35	1.622	32,2	25,9	0,35	565	43,3	0,0	0,40	2.050	23,4
CBUQ	27,847	165,90	112,80	74,10	46,90	21,40	10,00	5,70	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	27,869	108,60	63,00	38,70	23,00	11,10	5,80	4,50	18,0	0,35	1.384	34,0	23,5	0,35	526	37,3	0,0	0,40	1.538	23,9
CBUQ	27,887	94,60	60,80	36,70	23,40	13,60	9,00	6,40	20,0	0,35	984	44,8	23,5	0,35	897	24,6	0,0	0,40	1.281	29,7
CBUQ	27,907	53,00	30,60	16,10	8,90	4,30	3,50	2,30	20,0	0,35	2.559	43,2	23,5	0,35	1.538	29,3	0,0	0,40	3.075	24,8
CBUQ	27,926	97,30	57,70	39,00	25,30	14,50	8,90	5,80	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	27,948	115,50	75,60	46,30	27,70	13,20	8,30	6,20	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	27,967	126,90	82,50	50,30	26,40	11,80	7,70	6,30	22,0	0,35	464	58,6	21,2	0,35	842	16,5	0,0	0,40	1.281	23,6
CBUQ	27,987	78,30	52,20	34,50	23,00	13,80	8,30	5,40	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	28,007	102,40	59,80	36,90	21,40	10,50	5,10	3,70	22,0	0,35	1.575	38,0	21,2	0,35	384	39,6	0,0	0,40	2.050	18,5
CBUQ	28,027	90,00	56,40	38,30	27,10	14,10	8,30	5,30	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	28,047	106,70	61,60	39,90	22,90	11,20	7,10	6,00	20,0	0,35	1.378	36,7	21,2	0,35	542	31,4	0,0	0,40	1.345	27,1
CBUQ	28,069	76,70	50,00	35,00	22,00	12,40	7,40	4,90	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	28,086	84,60	52,10	32,80	19,00	9,00	4,80	2,80	18,0	0,35	2.362	27,4	23,5	0,35	512	43,5	0,0	0,40	2.050	23,1
CBUQ	28,108	90,90	51,10	32,70	16,80	10,40	5,70	4,50	22,0	0,35	1.772	39,8	21,2	0,35	577	33,9	0,0	0,40	2.050	21,6
CBUQ	28,128	75,20	53,50	29,70	17,40	8,90	5,70	4,30	20,0	0,35	2.647	28,2	21,2	0,35	473	40,8	0,0	0,40	2.050	24,4
CBUQ	28,148	75,20	45,80	31,40	20,00	10,20	6,30	4,40	20,0	0,35	2.707	29,1	23,5	0,35	577	40,3	0,0	0,40	2.050	24,5
CBUQ	28,168	77,10	39,30	21,30	11,60	5,90	3,80	3,00	20,0	0,35	1.384	51,2	21,2	0,35	1.953	16,3	0,0	0,40	2.050	25,1
CBUQ	28,188	74,10	48,10	29,70	16,60	8,60	4,90	3,40	18,0	0,35	3.045	25,6	23,5	0,35	649	41,6	0,0	0,40	2.050	26,5
CBUQ	28,206	52,60	26,10	16,20	10,30	5,30	3,30	2,60	18,0	0,35	2.362	41,2	25,9	0,35	1.538	32,5	0,0	0,40	3.075	23,7
CBUQ	28,230	71,20	40,20	26,90	16,00	9,60	5,90	3,90	20,0	0,35	2.559	34,9	23,5	0,35	1.025	31,5	0,0	0,40	2.050	27,4
CBUQ	28,248	48,50	28,20	18,30	13,00	7,70	5,60	4,50	18,0	0,35	3.150	35,1	25,9	0,35	2.050	26,9	0,0	0,40	2.050	35,2
CBUQ	28,267	69,40	41,90	27,20	17,60	9,30	5,20	4,60	20,0	0,35	2.879	30,2	23,5	0,35	769	36,0	0,0	0,40	2.050	26,9
CBUQ	28,287	51,30	31,00	21,50	14,00	8,80	6,40	5,00	20,0	0,35	2.067	44,2	23,5	0,35	4.000	12,3	0,0	0,40	1.538	40,9
CBUQ	28,307	56,70	34,90	21,30	12,00	5,60	4,50	3,20	20,0	0,35	1.260	55,9	23,5	0,35	4.000	10,8	0,0	0,40	2.050	31,4
CBUQ	28,326	114,10	68,90	42,30	26,50	12,70	7,80	5,60	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	28,349	87,10	61,90	42,60	23,80	11,50	7,30	6,60	22,0	0,35	886	46,7	21,2	0,35	961	19,8	0,0	0,40	1.281	32,4
CBUQ	28,367	117,50	65,20	42,50	25,80	13,90	9,20	6,80	20,0	0,35	1.378	35,5	25,9	0,35	480	37,2	0,0	0,40	1.281	24,0
CBUQ	28,388	109,60	65,20	42,20	17,40	10,10	8,50	6,50	18,0	0,35	904	41,9	25,9	0,35	772	28,9	0,0	0,40	1.281	27,0
CBUQ	28,406	96,80	64,80	40,00	27,40	14,40	8,90	6,50	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	28,428	66,90	43,80	27,30	17,40	10,20	6,40	6,20	20,0	0,35	1.292	45,4	21,2	0,35	1.703	17,5	0,0	0,40	1.538	35,5
CBUQ	28,448	73,70	40,20	26,00	16,60	8,80	6,80	5,20	18,0	0,35	1.969	36,5	23,5	0,35	1.538	23,0	0,0	0,40	1.538	33,0
CBUQ	28,468	73,80	44,60	27,50	14,90	7,90	6,40	5,10	18,0	0,35	2.215	33,4	23,5	0,35	1.361	25,3	0,0	0,40	1.538	33,6
CBUQ	28,487	96,40	56,50	33,00	17,70	8,10	6,20	5,10	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	28,507	111,70	64,50	42,40	22,30	11,20	7,50	6,10	22,0	0,35	788	51,7	21,2	0,35	865	20,6	0,0	0,40	1.345	26,9
CBUQ	28,528	127,50	63,50	32,50	15,40	5,00	1,50	1,10	22,0	0,35	784	56,3	23,5	0,35	579	30,6	0,0	0,40	3.075	11,0
CBUQ	28,548	123,30	72,20	42,70	20,40	9,50	6,30	5,50	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	28,567	84,40	45,40	25,20	15,30	6,80	3,70	2,90	20,0	0,35	1.569	42,6	21,2	0,35	949	26,8	0,0	0,40	2.050	23,9
CBUQ	28,588	117,00	77,50	42,40	24,70	11,70	5,20	4,00	20,0	0,35	1.378	33,3	21,2	0,35	324	40,7	0,0	0,40	1.538	21,8
CBUQ	28,607	146,10	71,30	38,00	26,60	14,20	7,70	5,00	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	28,646	131,40	71,80	45,20	24,40	10,20	6,00	4,70	18,0	0,35	738	43,7	25,9	0,35	545	34,6	0,0	0,40	1.538	20,2
CBUQ	28,669	128,60	102,10	59,20	28,60	14,10	7,80	4,70	18,0	0,35	1.575	24,6	25,9	0,35	216	54,3	0,0	0,40	1.538	17,8

RETROANÁLISE DAS LINHAS DE INFLUÊNCIA

RODOVIA: DF-180

TRECHO: ENTR. BR-060 (FINAL DE PISTA DUPLA) / ENTR. BR-290

SEGMENTO: km 27,507 AO km 30,707

Tipo de Revestimento	Posição	Deflexões Reversíveis (10 ⁻² mm)							Base				Subbase				Subleito			
		D0	D20	D30	D45	D60	D90	D120	H (cm)	C.P.	E (kg/cm ²)	Inf. (%)	H (cm)	C.P.	E (kg/cm ²)	Inf. (%)	H (cm)	C.P.	E (kg/cm ²)	Inf. (%)
CBUQ	28,848	103,00	61,70	40,80	24,40	12,20	8,00	6,60	18,0	0,35	788	46,6	25,9	0,35	1.025	24,2	0,0	0,40	1.281	28,3
CBUQ	28,869	87,80	51,40	28,30	14,50	5,90	4,00	3,80	18,0	0,35	1.673	35,1	25,9	0,35	715	37,5	0,0	0,40	2.050	21,4
CBUQ	28,888	120,30	75,40	50,20	29,90	15,00	9,00	6,60	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	28,908	88,40	52,80	32,20	18,50	9,00	5,70	4,50	20,0	0,35	754	57,4	21,2	0,35	2.154	11,7	0,0	0,40	1.538	29,2
CBUQ	28,928	136,90	89,90	52,70	30,60	14,50	9,00	7,30	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	28,948	130,30	83,00	53,40	31,70	14,30	8,40	6,30	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	28,967	97,60	65,80	47,40	30,70	16,20	10,50	8,40	18,0	0,35	1.292	30,7	25,9	0,35	574	34,1	0,0	0,40	1.025	33,9
CBUQ	28,988	89,00	57,00	37,20	24,60	12,30	7,10	6,50	18,0	0,35	1.575	32,2	25,9	0,35	673	35,2	0,0	0,40	1.281	31,0
CBUQ	29,008	111,40	78,00	53,20	37,10	20,70	12,60	8,80	18,0	0,35	2.215	21,3	23,5	0,35	296	44,0	0,0	0,40	1.025	30,7
CBUQ	29,028	88,10	56,80	40,30	27,60	15,60	9,70	7,00	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	29,047	161,80	94,10	59,80	38,00	20,60	12,90	9,50	18,0	0,35	3.150	21,3	25,9	0,35	2.050	16,1	0,0	0,40	512	61,1
CBUQ	29,069	114,40	68,70	46,30	30,50	17,80	11,50	8,70	20,0	0,35	1.575	32,5	23,5	0,35	512	33,2	0,0	0,40	1.025	30,9
CBUQ	29,088	100,90	65,20	35,60	22,00	14,10	10,40	8,00	20,0	0,35	640	60,2	25,9	0,35	3.363	7,8	0,0	0,40	1.025	31,0
CBUQ	29,107	81,10	47,10	32,30	21,60	13,20	9,50	7,50	20,0	0,35	2.362	32,3	23,5	0,35	1.025	27,1	0,0	0,40	1.281	35,3
CBUQ	29,127	100,80	64,20	42,60	28,70	16,00	10,90	9,30	18,0	0,35	1.575	31,1	25,9	0,35	715	31,4	0,0	0,40	1.025	34,2
CBUQ	29,147	71,80	45,70	32,20	22,90	14,80	11,50	9,20	20,0	0,35	1.772	39,5	23,5	0,35	2.082	16,2	0,0	0,40	1.025	42,9
CBUQ	29,168	141,60	83,60	55,90	33,00	15,60	9,10	6,30	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	29,189	98,00	55,70	32,90	20,60	11,10	7,60	5,70	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	29,208	94,30	50,90	48,40	18,10	12,80	8,60	5,60	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	29,228	138,90	85,00	57,70	33,70	15,00	9,00	6,60	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	29,247	77,70	47,70	31,60	20,80	11,60	7,70	5,60	22,0	0,35	1.575	44,2	23,5	0,35	1.025	25,0	0,0	0,40	1.538	29,2
CBUQ	29,268	110,60	66,10	43,30	26,80	13,20	7,70	6,10	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	29,286	74,00	58,40	35,30	20,80	11,20	8,40	6,70	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	29,307	88,00	52,00	30,20	18,20	10,80	7,00	5,30	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	29,326	77,40	52,00	33,50	19,30	10,40	7,90	6,60	18,0	0,35	2.559	26,9	25,9	0,35	937	31,3	0,0	0,40	1.281	35,0
CBUQ	29,347	114,90	54,30	27,90	16,20	7,80	5,90	4,90	20,0	0,35	738	64,4	25,9	0,35	2.402	11,5	0,0	0,40	1.538	21,5
CBUQ	29,368	60,80	35,10	22,40	13,00	8,30	7,00	5,90	22,0	0,35	1.920	49,1	23,5	0,35	3.371	12,2	0,0	0,40	1.538	35,0
CBUQ	29,388	81,40	40,90	24,70	13,20	8,10	5,80	4,90	22,0	0,35	1.378	53,5	21,2	0,35	3.136	9,8	0,0	0,40	1.538	29,5
CBUQ	29,407	66,80	41,30	25,50	16,40	10,60	7,90	6,50	22,0	0,35	1.384	52,1	23,5	0,35	4.000	9,1	0,0	0,40	1.281	37,1
CBUQ	29,427	50,50	30,40	18,00	11,80	7,30	5,50	4,60	18,0	0,35	3.150	35,1	25,9	0,35	2.050	26,9	0,0	0,40	2.050	35,2
CBUQ	29,448	62,50	34,70	22,20	14,50	8,40	6,40	5,10	20,0	0,35	1.661	49,5	23,5	0,35	4.000	10,9	0,0	0,40	1.538	35,6
CBUQ	29,468	50,70	26,40	15,80	9,90	6,10	4,80	4,20	20,0	0,35	2.362	48,8	25,9	0,35	4.000	15,0	0,0	0,40	2.050	33,2
CBUQ	29,488	64,80	37,50	23,60	13,60	7,70	6,40	5,30	20,0	0,35	1.357	52,3	23,5	0,35	4.000	10,2	0,0	0,40	1.538	34,8
CBUQ	29,507	40,60	24,50	14,50	9,20	5,60	5,00	4,60	20,0	0,35	3.322	41,2	25,9	0,35	4.000	16,7	0,0	0,40	2.050	38,1
CBUQ	29,528	51,10	30,20	19,60	13,00	7,80	6,50	6,00	18,0	0,35	3.150	35,1	25,9	0,35	2.050	26,9	0,0	0,40	2.050	35,2
CBUQ	29,548	44,90	25,50	14,90	8,60	4,70	4,50	3,90	20,0	0,35	2.769	44,7	25,9	0,35	4.000	15,7	0,0	0,40	2.050	35,8
CBUQ	29,567	61,60	35,70	23,60	15,50	9,60	7,60	6,10	18,0	0,35	2.362	36,7	25,9	0,35	1.922	23,9	0,0	0,40	1.538	37,1
CBUQ	29,589	42,40	22,90	13,60	8,30	6,20	5,40	4,60	20,0	0,35	3.150	42,7	25,9	0,35	4.000	16,9	0,0	0,40	2.050	38,3
CBUQ	29,607	69,90	34,00	21,30	12,90	8,20	7,10	5,90	18,0	0,35	1.647	47,2	25,9	0,35	4.000	12,0	0,0	0,40	1.538	32,1
CBUQ	29,627	65,40	32,40	20,70	14,50	10,10	7,40	5,80	20,0	0,35	2.215	44,2	23,5	0,35	3.588	13,0	0,0	0,40	1.538	35,4
CBUQ	29,646	76,10	43,50	27,90	16,90	8,80	6,00	4,60	20,0	0,35	2.076	35,8	21,2	0,35	1.077	24,7	0,0	0,40	1.538	32,3
CBUQ	29,667	50,30	30,30	18,70	11,30	7,10	5,30	4,40	18,0	0,35	3.150	35,1	25,9	0,35	2.050	26,9	0,0	0,40	2.050	35,2
CBUQ	29,688	41,90	28,40	20,90	13,70	8,30	6,90	6,00	22,0	0,35	3.150	38,9	21,2	0,35	2.050	20,0	0,0	0,40	2.050	37,3
CBUQ	29,707	45,20	27,80	18,00	11,80	7,80	7,50	5,70	20,0	0,35	2.953	39,3	25,9	0,35	4.000	15,0	0,0	0,40	1.538	43,4
CBUQ	29,727	87,80	51,90	29,50	18,70	12,10	7,80	5,50	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	29,747	36,20	18,70	10,40	6,90	5,00	4,40	3,80	22,0	0,35	5.168	35,8	23,5	0,35	4.000	16,8	0,0	0,40	2.050	44,9
CBUQ	29,767	92,70	48,40	24,50	13,40	8,00	6,00	4,80	22,0	0,35	1.021	60,8	21,2	0,35	4.000	6,9	0,0	0,40	1.538	26,0
CBUQ	29,787	88,00	38,30	13,40	8,80	5,10	4,00	4,00	18,0	0,35	969	62,7	25,9	0,35	4.000	9,9	0,0	0,40	2.050	21,1
CBUQ	29,805	118,00	59,70	37,60	23,50	11,80	7,10	5,70	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	29,828	99,60	39,40	19,70	10,90	5,70	4,00	3,40	18,0	0,35	848	65,3	25,9	0,35	4.000	9,2	0,0	0,40	2.050	19,7
CBUQ	29,848	62,80	36,20	18,30	11,30	7,20	5,70	4,80	18,0	0,35	1.575	45,7	23,5	0,35	2.050	20,6	0,0	0,40	2.050	30,8
CBUQ	29,868	96,60	45,70	24,80	14,90	8,00	5,30	4,20	20,0	0,35	1.378	46,6	25,9	0,35	1.025	28,2	0,0	0,40	2.050	20,4
CBUQ	29,886	85,10	49,00	28,50	18,00	11,60	8,60	5,40	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	29,908	73,70	38,00	18,60	10,40	6,90	5,70	4,40	18,0	0,35	1.471	49,4	25,9	0,35	2.562	17,1	0,0	0,40	2.050	25,3
CBUQ	29,927	82,60	35,70	24,00	15,40	9,80	7,20	6,00	20,0	0,35	1.772	44,6	25,9	0,35	1.922	19,6	0,0	0,40	1.538	29,9
CBUQ	29,949	85,30	39,80	21,50	13,80	9,50	7,10	5,70	20,0	0,35	1.378	53,8	25,9	0,35	3.075	12,6	0,0	0,40	1.538	27,7
CBUQ	29,966	83,90	45,20	28,60	19,50	12,70	8,50	6,70	20,0	0,35	1.772	40,9	25,9	0,35	1.538	21,4	0,0	0,40	1.281	32,4
CBUQ	29,990	53,90	36,00	24,80	17,10	11,20	8,10	6,60	18,0	0,35	2.756	32,4	25,9	0,35	2.306	20,8	0,0	0,40	1.345	43,6
CBUQ	30,006	69,60	46,80	29,00	19,90	11,30	7,90	6,20	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2</				

RETROANÁLISE DAS LINHAS DE INFLUÊNCIA

RODOVIA: DF-180

TRECHO: ENTR. BR-060 (FINAL DE PISTA DUPLA) / ENTR. BR-290

SEGMENTO: km 27,507 AO km 30,707

Tipo de Revestimento	Posição	Deflexões Reversíveis (10 ⁻² mm)							Base				Subbase				Subleito			
		D0	D20	D30	D45	D60	D90	D120	H (cm)	C.P.	E (kgf/cm ²)	Inf. (%)	H (cm)	C.P.	E (kgf/cm ²)	Inf. (%)	H (cm)	C.P.	E (kgf/cm ²)	Inf. (%)
CBUQ	30,187	150,30	78,60	57,40	39,80	25,10	16,70	11,40	18,0	0,35	3.150	21,3	25,9	0,35	2.050	16,1	0,0	0,40	512	61,1
CBUQ	30,208	144,80	88,20	59,90	39,50	22,70	14,80	9,20	20,0	0,35	1.181	32,5	25,9	0,35	336	38,6	0,0	0,40	897	26,4
CBUQ	30,227	109,60	65,00	42,00	27,60	18,80	13,20	9,30	22,0	0,35	1.575	35,4	23,5	0,35	577	29,0	0,0	0,40	1.025	31,4
CBUQ	30,248	103,50	63,70	41,40	25,90	15,70	10,30	7,50	18,0	0,35	1.772	29,1	25,9	0,35	601	35,7	0,0	0,40	1.121	30,9
CBUQ	30,268	89,20	59,40	40,60	25,60	13,50	9,60	6,90	18,0	0,35	1.246	33,8	25,9	0,35	676	33,7	0,0	0,40	1.281	31,2
CBUQ	30,286	92,90	47,20	27,60	18,40	11,60	8,90	6,90	20,0	0,35	1.181	53,9	25,9	0,35	2.691	12,5	0,0	0,40	1.281	28,6
CBUQ	30,307	86,80	51,00	30,40	16,70	9,20	6,30	5,00	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	30,326	79,50	50,10	31,80	18,80	9,60	5,90	4,10	18,0	0,35	2.756	25,4	23,5	0,35	512	45,0	0,0	0,40	2.050	24,0
CBUQ	30,347	74,30	37,30	20,80	13,70	8,30	6,10	4,80	18,0	0,35	1.557	48,4	25,9	0,35	4.000	11,7	0,0	0,40	1.538	31,5
CBUQ	30,368	68,80	47,40	34,10	23,00	14,10	9,30	6,80	20,0	0,35	1.969	34,8	23,5	0,35	1.025	26,9	0,0	0,40	1.281	37,3
CBUQ	30,388	107,30	52,70	30,90	17,70	11,80	9,00	7,00	20,0	0,35	1.107	51,0	25,9	0,35	1.617	17,6	0,0	0,40	1.281	27,0
CBUQ	30,408	63,50	48,20	37,90	28,30	17,70	11,50	8,50	20,0	0,35	3.445	23,9	23,5	0,35	769	29,7	0,0	0,40	1.025	45,4
CBUQ	30,428	35,40	25,00	18,70	14,70	11,20	8,80	7,10	22,0	0,35	3.150	38,9	21,2	0,35	2.050	20,0	0,0	0,40	2.050	37,3
CBUQ	30,447	70,40	53,60	41,90	31,10	21,10	14,10	9,50	20,0	0,35	4.725	18,2	25,9	0,35	512	34,7	0,0	0,40	897	46,3
CBUQ	30,470	50,50	35,00	28,70	22,00	15,70	12,50	9,60	20,0	0,35	4.725	24,1	23,5	0,35	2.050	19,4	0,0	0,40	1.025	55,1
CBUQ	30,487	97,00	72,60	53,90	37,40	20,50	12,30	8,50	18,0	0,35	3.426	16,5	23,5	0,35	284	45,9	0,0	0,40	1.025	33,7
CBUQ	30,508	53,70	36,40	24,90	18,80	10,20	7,20	5,90	20,0	0,35	3.150	30,8	21,2	0,35	1.281	25,4	0,0	0,40	1.538	42,1
CBUQ	30,528	122,40	80,80	51,70	31,50	18,20	10,90	7,60	20,0	0,35	1.453	30,3	21,2	0,35	338	36,3	0,0	0,40	1.025	29,5
CBUQ	30,549	171,30	116,10	73,00	40,30	17,60	9,50	7,00	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	30,567	75,90	54,80	40,20	27,30	15,00	9,70	7,10	18,0	0,35	3.150	28,1	25,9	0,35	2.050	21,2	0,0	0,40	1.025	48,6
CBUQ	30,588	144,90	96,50	67,70	43,50	23,80	14,80	10,20	18,0	0,35	3.150	21,3	25,9	0,35	2.050	16,1	0,0	0,40	512	61,1
CBUQ	30,608	93,80	64,80	48,50	35,20	22,70	14,80	9,90	18,0	0,35	3.150	21,3	25,9	0,35	2.050	16,1	0,0	0,40	512	61,1
CBUQ	30,627	62,20	44,40	32,80	25,20	18,40	13,80	10,50	18,0	0,35	3.150	26,7	25,9	0,35	2.050	20,2	0,0	0,40	897	51,1
CBUQ	30,648	96,40	65,70	46,90	32,10	20,00	13,20	9,20	22,0	0,35	2.362	27,0	21,2	0,35	384	34,9	0,0	0,40	1.025	34,2
CBUQ	30,669	149,30	107,50	84,30	63,10	39,90	23,10	12,80	18,0	0,35	3.150	21,3	25,9	0,35	2.050	16,1	0,0	0,40	512	61,1
CBUQ	30,688	33,20	20,40	13,70	9,50	5,70	3,90	2,90	20,0	0,35	4.725	37,4	25,9	0,35	2.883	25,9	0,0	0,40	3.075	34,3
CBUQ	30,707	73,50	48,40	33,20	22,00	11,40	6,50	4,40	18,0	0,35	3.765	20,4	25,9	0,35	480	48,2	0,0	0,40	2.050	24,6

ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS VALORES MODULARES DAS CAMADAS CONSTITUINTES DO PAVIMENTO POR SEGMENTO

Segmento	km inicial	km final	Média - 0,89 x σ		
			Base - Valor adotado (kgf/cm ²)	Sub-base - Valor adotado (kgf/cm ²)	Subleito - Valor adotado (kgf/cm ²)
1	27,507	30,707	1.381	723	1.036

Por outro lado, levando em consideração que a presente verificação é realizada por meio da aplicação do Programa *Everstress*, o qual considera um sistema estratificado de 4 camadas, e no caso presente face a composição do sistema ser constituída de 5 camadas, necessário se fez considerar a “*equivalência estrutural*” para pelo menos 2 camadas e assim obter um sistema passível de aplicação do Programa.

No que tange à consideração de uma “*espessura equivalente*” a expressão mais utilizada para seu cálculo, deduzida por Burmister para sistemas estratificados elásticos de duas camadas, é a que se apresenta a seguir:

$$h_s = h_i \cdot \sqrt[3]{E_i/E_s}$$

onde:

- h_s – espessura equivalente da camada superior considerando um *módulo de elasticidade* E_s ;
- h_i – espessura da camada inferior com módulo de elasticidade E_i e
- $\sqrt[3]{E_i/E_s}$ – “coeficiente de equivalência” (k) do material de módulo E_i em relação ao material de módulo E_s .

Desta forma, optou-se por realizar a equivalência estrutural entre a antiga base e a antiga sub-base, adotando a expressão acima descrita, temos:

$$h_s = 20 \cdot \sqrt[3]{723/1381}$$

$$h_s = 16,12 \cong 16 \text{ cm}$$

O valor obtido revela que para a conversão da antiga camada de subbase (exercerá a função de reforço do subleito) para a antiga base (exercerá a função de subbase), sua espessura equivalente é igual a 16 cm.

Desta forma, os valores modulares adotados nessa análise foram:



- ✓ Base: 4.500 kgf/cm²;
- ✓ Subbase e Reforço do Subleito: 1.381 kgf/cm²;
- ✓ Subleito: 1.036 kgf/cm²;

os quais, complementados pelo módulo de rigidez da mistura asfáltica selecionada:

- ✓ Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ): 25.000 kgf/cm²;

permitiram calcular os esforços horizontais *atuantes* na fibra inferior da camada de reforço e os esforços verticais de compressão *atuantes* no topo do subleito e cotejá-los com os esforços *resistentes* intrínsecos a cada material constituinte, definidos para um número de aplicações de carga equivalentes de um eixo-padrão de 8,2 tf igual a $N_{AASHTO} = 1,06 \times 10^7$ e $N_{USACE} = 2,91 \times 10^7$, e de acordo com as seguintes leis previsionais:

- *lei de fadiga* para a mistura asfáltica selecionada: *The Asphalt Institute*, e
- *lei de deformação permanente* para o solo de fundação: *Dormon & Metcalf*.

Verificação pelo Método Mecânico					
		Camada	Espessura (cm)	Módulo (kgf/cm ²)	Poisson
		CBUQ	a definir	25000	0,30
		Base Granular	a definir	4500	0,35
		Subbase e Reforço do Subleito	15+16	1381	0,35
		Subleito	-	1036	0,40
Diagrama de Carregamento					
Carregamento	Posição Eixo x (cm)	Posição Eixo y (cm)	Peso (N)	Pressão (kPa)	Raio (cm)
1	0	0	20500	560	10,79
2	32	0	20500	560	10,79
3	181	0	20500	560	10,79
4	213	0	20500	560	10,79
Número N de Projeto					
Número Terminal de Solicitações do Eixo-Padrão (USACE)=				2,91E+07	
Número Terminal de Solicitações do Eixo-Padrão (AASHTO)=				1,06E+07	
Lei de Fadiga para Misturas Asfálticas "The Asphalt Institute (USA)"					
$N = FLC \times C \times 6,167 \times 10^{-5} \times e_t^{-3,291} \times E^{-0,854}$					
$C = 10^M \quad M = 4,84 \times \left(\frac{V_b}{V_v + V_b} - 0,69 \right)$					
Onde:	FLC (%) = 50		W (%) = 3,7		C = 2,60
	Módulo (MPa) = 2500		Vb (%) = 12,80		M = 0,42
Deformações Permanentes no Topo do Subleito "Dormon & Metcalf"					
$N = K \times \left(\frac{1}{\epsilon_p} \right)^n$					
Onde:	K = 6,069E-10		n = 4,762		

No processamento dos cálculos através do Programa *Everstress*, procurou-se primeiramente avaliar a estrutura proposta pelo Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNIT; quando da constatação de alguma inadequabilidade, deu-se continuidade com a tentativa de novas espessuras para a camada de CBUQ (quando não atendido o critério da fadiga) ou de novas espessuras para a nova camada de base (quando não atendido o critério de proteção do topo do subleito). Os resultados obtidos evidenciaram um pavimento adequado, em termos de compatibilização estrutural - com os esforços atuantes nunca sobrepujando os esforços resistentes - quando representado pela seguinte estrutura:

Verificação pelo Método Mecânico								
		Camada	Espessura (cm)	Módulo (kgf/cm ²)	Poisson			
		CBUQ	a definir	25000	0,30			
		Base Granular	a definir	4500	0,35			
		Subbase e Reforço do Subleito	15+16	1381	0,35			
		Subleito	-	1036	0,40			
ESPESSURA DO REVESTIMENTO / ESPESSURA DA NOVA BASE GRANULAR	AVALIAÇÃO DOS ESFORÇOS ATUANTES NA FIBRA INFERIOR DO REVESTIMENTO				AVALIAÇÃO DOS ESFORÇOS ATUANTES NO TOPO DO SOLO DE FUNDAÇÃO			
	Def. Máxima Ex / Ey	N de Fadiga do Revestimento	N de Projeto (AASHTO)	Condição Mecânica	Def. Máxima Ezz	N de Fadiga de Compreensão no Topo do Solo de Fundação	N de Projeto (USACE)	Condição Mecânica
10 / 15	1,94E-04	1,65E+07	1,06E+07	ATENDE	2,77E-04	5,27E+07	2,91E+07	ATENDE
7,5 / 15	2,05E-04	1,38E+07	1,06E+07	ATENDE	3,14E-04	2,93E+07	2,91E+07	ATENDE
7,5 / 10	2,30E-04	9,45E+06	1,06E+07	NÃO ATENDE	3,77E-04	1,23E+07	2,91E+07	NÃO ATENDE
Estrutura Final								
		Camada	Espessura	Módulo (kgf/cm ²)	Poisson			
		CBUQ	10	25000	0,30			
		Base Granular	15	4500	0,35			
		Subbase e Reforço do Subleito	15+16	1381	0,35			
		Subleito	-	1036	0,40			

Desta forma, *comprovou-se que a execução de uma nova camada de base numa espessura de 15,0 cm, coroada por um revestimento constituído de CBUQ/Faixa C numa espessura de 10,0 cm atende ambas as metodologias (Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis e Método Mecânico).*

Procedido todos os cálculos pertinentes para o segmento compreendido entre o km 27,507 ao km 30,707, a etapa condicionante é a definição da solução de restauração dos acostamentos existentes. Para o efeito, torna-se realmente importante destacar que, embora não adequadamente revestido, o acostamento original ainda existe, o qual devido à falta de manutenção rotineira se encontra coberto por vegetação. Além disso, a análise do projeto geométrico evidencia que a pista existente constituirá a pista dupla da nova estruturação – rodovia de pista dupla – a ser implantada, do lado direito, condição esta que demandaria o aproveitamento da plataforma existente (pista e acostamento) a qual, com a proposta da execução de uma nova camada de base, deveria ser integralmente aproveitada. Assim, seguidamente às operações de fresagem e conformação geométrica transversal, propõe-se a execução da mesma camada de base, prevista para a pista, nos acostamentos, na espessura acima calculada (15,0 cm). Finalmente, após a etapa de imprimação, propõe-se a execução do revestimento dos acostamentos em CBUQ, o qual deverá apresentar a mesma espessura de revestimento da pista, sendo que o acostamento do lado esquerdo constituirá a faixa de segurança numa largura igual a 2,5m (a justificativa para a manutenção da largura atual do acostamento interno, que passará a constituir a nova faixa de segurança, encontra-se no item 4.4.1.3.3.5.3 – Compatibilização dos Estaqueamentos) e o acostamento do lado direito continuará exercendo a função de acostamento com uma largura igual a 2,5m.



Figura 94 – km 27,677 (LD) – Acostamento a sofrer desmate



Figura 95 – km 27,582 (LD) – Acostamento sem revestimento

c.1) Subtrecho km 30,707 – km 39,318 (Entr. DF-290)

As primeiras ações de reabilitação deverão ser as intervenções corretivas contínuas ao longo de todo o trecho, haja visto que a camada de revestimento original de TSD encontra-se bastante degradada apresentando inúmeros remendos ajeitados com massas de constituição e idades completamente distintas - fabricadas sem qualquer controle tecnológico e executados sem rigores de compactação, além de externar elevado grau de desagregação, painelas, e algumas inserções esporádicas e aleatórias de capeamentos delgados realizados com massa asfáltica, ora apenas em uma faixa de tráfego, ora nas duas faixas de tráfego. Desta forma, julgou-se importante remover todas as duas camadas de revestimento constatadas (TSD e os panos de CBUQ) numa espessura de corte igual a 5,0 cm, eliminando dessa forma eventuais massas asfálticas provenientes dos remendos e dos panos de CBUQ. Naqueles casos onde a fresagem contínua de 5,0cm não é suficiente para eliminar completamente o revestimento, necessário se torna promover nova fresagem do material betuminoso remanescente, até que se atinja a camada de base.

Seguidamente, julgou-se pertinente reavaliar toda estrutura que será composta pelas camadas granulares existentes coroada por uma nova camada de revestimento a ser dimensionado pelo Método de Pavimentos Flexíveis bem como pelo dimensionamento Mecanístico.

✓ **Dimensionamento pelo Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis (DNER/2006):**

Conforme apresentado no segmento anterior, o Número N para o presente trecho de estrada é igual a $N = 2,91 \times 10^7$ e desta forma o Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis do DNER recomenda como revestimento uma camada betuminosa com **10,0 cm** de espessura.

a) ISC de Projeto

Através dos Estudos Geotécnicos das Camadas do Pavimento Existente realizado no segmento em questão (km 30,707 ao km 39,318), a saber os Poços de Inspeção 05 ao 13, determinou-se, por meio de análises estatísticas dos resultados obtidos com os solos de fundação (subleito) ao longo do segmento em estudo, o valor do X_{\min} do $ISC_{CBR} = 12,2\%$ e $IG = 8$, conforme apresentado na Análise Estatística a seguir:

ANÁLISE ESTATÍSTICA														
DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA														
RODOVA: DF-180 2º SEGMENTO TRECHO: Entr. BR-070 / Entr. DF-290 SUBTRECHO: km 30,707 ao km 39,318														
PROCEDÊNCIA DO MATERIAL										ELABORAÇÃO:				
ESTUDO DA CAMADA DE SUBLEITO - PROCTOR NORMAL (12 GOLPES)														
PARÂMETRO	LIMITES		GRANULOMETRIA							COMPACTAÇÃO 12 GOLPES				IG
	LL	IP	2"	1"	3/8"	#4	#10	#40	#200	Hót	D max.	Exp.	CBR	
N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8
\bar{X}	43	11	100	100	100	97	91	79	70	20,7	1,564	0,69	15,6	
σ	3,23	2,08	0,00	0,00	0,51	3,46	4,48	9,34	9,10	2,38	0,07	0,23	3,04	
μ_{\min}	41	11	100	100	100	96	89	75	66	19,7	1,536	0,59	14	
μ_{\max}	44	12	100	100	100	99	93	83	74	21,7	1,582	0,79	17	
X_{\min}	43	12	100	100	99	93	86	69	60	18,0	1,492	0,43	12,2	
X_{\max}	46	14	100	100	100	100	96	90	80	23,3	1,637	0,95	19	

A conjugação final proposta para a contemplação das duas variáveis então consideradas - os resultados ISC_{CBR} obtidos nas caracterizações laboratoriais e o índice IS_{IG} definido em função do IG – consiste no cálculo da média aritmética simples dos dois valores representativos, o qual define o índice de suporte a ser adotado no dimensionamento da estrutura do pavimento (IS_{PROJ}):

$$IS_{PROJ} = (ISC_{CBR} + IS_{IG}) / 2$$

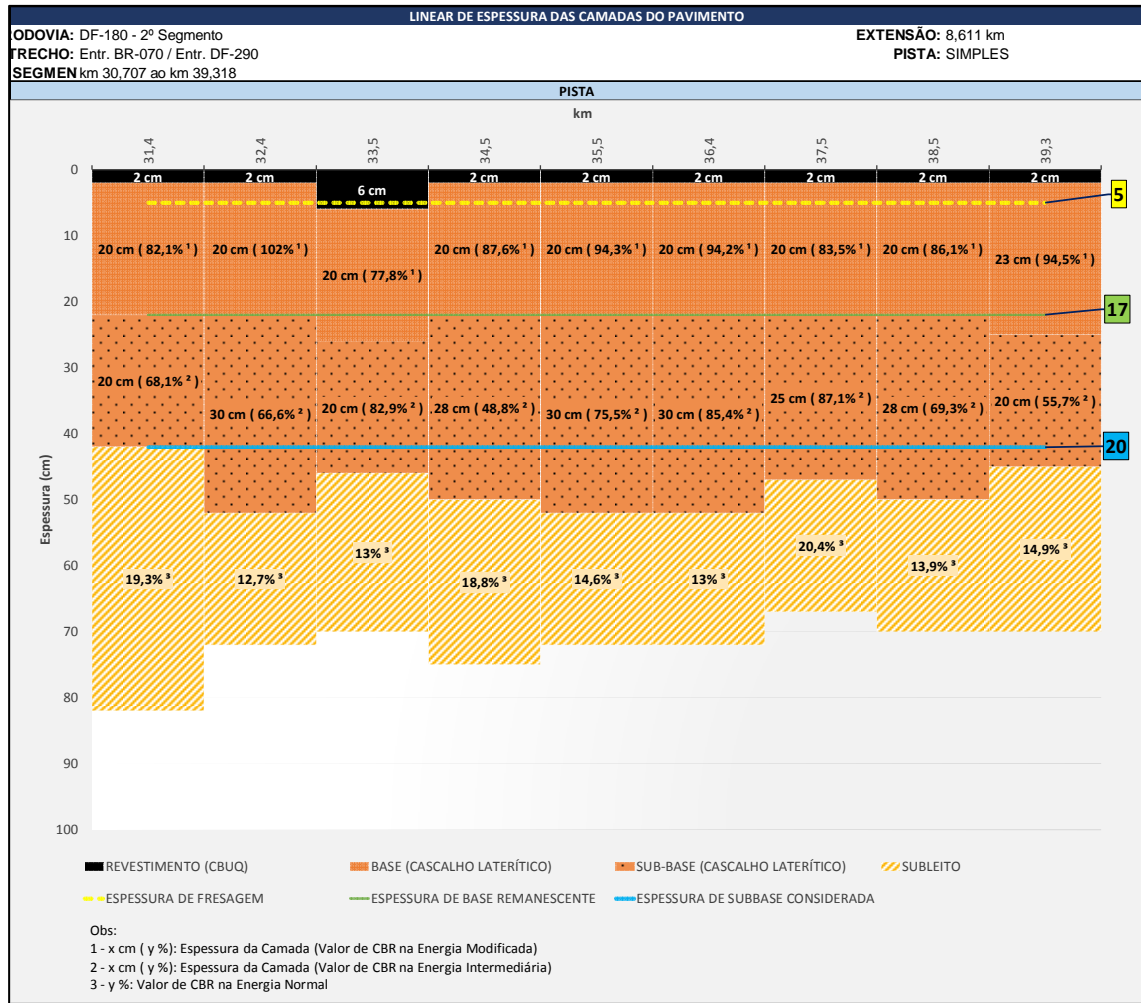
ou seja,

$$IS_{PROJ} = (12,2 + 8) / 2 = 10,1 \cong 10\%$$

Desta forma, adotou-se **ISC de projeto igual a 10%**.

b) Camadas Constituintes e Características dos Materiais:

O linear de espessura representado abaixo demonstra as espessuras das camadas do pavimento a partir dos resultados obtidos em poços de inspeção perfurados à distâncias da ordem de 2,0 km. Diante dos resultados obtidos definiu-se a espessura de base e sub-base adotadas no presente dimensionamento:



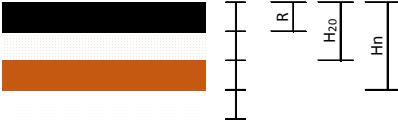

Desta forma, a nova estrutura do pavimento será composta por uma **nova camada de revestimento** constituída por Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ), por uma **camada de base granular** a ser **constituída pela antiga camada de base granular remanescente** e por uma **camada de sub-base** a ser **constituída pela antiga camada de sub-base**.

ESTRUTURA FINAL CONCEBIDA PARA O PAVIMENTO		
CAMADA	CONSTITUIÇÃO	ESPESSURA
Revestimento	Concreto Asfáltico (CBUQ / Faixa "C")	a definir
Base	Base Granular existente	17,0 cm
Sub-base	Sub-base Granular existente	20,0 cm

Os coeficientes de equivalência estrutural recomendados pelo método são os indicados na tabela a seguir, os quais foram definidos com base nos valores obtidos na pista experimental da AASHO (atualmente AASHTO):

COEFICIENTES DE EQUIVALÊNCIA ESTRUTURAL	
CAMADA DO PAVIMENTO	COEFICIENTE K
Base ou revestimento de CAUQ	2
Base ou revestimento de PMQ denso	1,7
Base ou revestimento de PMF denso	1,4
Base ou revestimento por penetração	1,2
Camadas granulares	1
Solo-cimento - Rcs > 4,5 MPa (7 dias)	1,7
Solo-cimento - 2,8 < Rcs < 4,5 MPa (7 dias)	1,4
Solo-cimento - 2,1 < Rcs < 2,8 MPa (7 dias)	1,2

Na definição dos coeficientes de equivalência estrutural adotou-se para a camada de revestimento em CBUQ o coeficiente igual a 2, para as camadas de Base e Subbase, adotou-se, o coeficiente de equivalência estrutural igual a 1,0.

Verificação pelo Método de Projeto de Pavimento Flexíveis																							
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Camada</th> <th>Espessura</th> <th>Coefficiente Estrutural</th> <th>CBR (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CBUQ</td> <td>a definir</td> <td>2,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Base Existente</td> <td>17</td> <td>1,0</td> <td>>80</td> </tr> <tr> <td>Subbase Existente</td> <td>20</td> <td>1,0</td> <td>>20</td> </tr> <tr> <td>Solo de Fundação</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	Camada	Espessura	Coefficiente Estrutural	CBR (%)	CBUQ	a definir	2,0		Base Existente	17	1,0	>80	Subbase Existente	20	1,0	>20	Solo de Fundação	-	-	10		
Camada	Espessura	Coefficiente Estrutural	CBR (%)																				
CBUQ	a definir	2,0																					
Base Existente	17	1,0	>80																				
Subbase Existente	20	1,0	>20																				
Solo de Fundação	-	-	10																				
Parâmetros Atuantes no Pavimento																							
Número Terminal de Solicitações do eixo-padrão (USACE) =		(adotado) 2,91E+07																					
Cálculo das Espessuras																							
<p style="text-align: center;">Espessura sobre a Subbase:</p> $H_{20} = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$ $H_{20} = 77,67 \times (2,91 \times 10^7)^{0,0482} \times (20)^{-0,598}$ $H_{20} = 29,6 \text{ cm}$ $1,20 \times H_{20} = 35,5 \text{ cm}$	<p style="text-align: center;">Cálculo do Revestimento:</p> $R \times K_R + B \times K_B \geq H_{20}$ $R \times 2 + 17 \times 1,0 \geq 35,5$ $R \geq 9 \text{ cm}$ <p style="text-align: center;">Espessura Mínima do Revestimento = 10,0 cm</p>																						
<p style="text-align: center;">Espessura Total do Pavimento:</p> $H_n = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$ $H_n = 77,67 \times (2,91 \times 10^7)^{0,0482} \times (10)^{-0,598}$ $H_n = 44,88 \text{ cm}$ $1,20 \times H_n = 53,85 \text{ cm}$	<p style="text-align: center;">Cálculo do Revestimento:</p> $R \times K_R + B \times K_B + SB \times K_{SB} \geq H_n$ $R \times 2 + 17 \times 1,0 + 20 \times 1,0 \geq 53,85$ $R \geq 8,43 \text{ cm}$ <p style="text-align: center;">Espessura Mínima do Revestimento = 10,0 cm</p>																						
Estrutura Final																							
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Camada</th> <th>Espessura</th> <th>Coefficiente Estrutural</th> <th>CBR (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CBUQ</td> <td>10</td> <td>2,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Base Existente</td> <td>17</td> <td>1,0</td> <td>>80</td> </tr> <tr> <td>Subbase Existente</td> <td>20</td> <td>1,0</td> <td>>20</td> </tr> <tr> <td>Solo de Fundação</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	Camada	Espessura	Coefficiente Estrutural	CBR (%)	CBUQ	10	2,0		Base Existente	17	1,0	>80	Subbase Existente	20	1,0	>20	Solo de Fundação	-	-	10		
Camada	Espessura	Coefficiente Estrutural	CBR (%)																				
CBUQ	10	2,0																					
Base Existente	17	1,0	>80																				
Subbase Existente	20	1,0	>20																				
Solo de Fundação	-	-	10																				

Através da presente verificação fica evidente que adotando um revestimento de 10,0 cm atende-se os critérios do Método Racional.

✓ **Método Mecanístico:**

Para consecução do dimensionamento mecanístico, imprescindível se torna a definição dos valores modulares das camadas concebidas para a constituição do pavimento e do solo de fundação. Tendo em conta que não haverá nova estruturação do pavimento existente, julgou-se pertinente e extremamente coerente adotar os valores modulares determinados por retroanálise para representarem o comportamento estrutural dos materiais constituintes das camadas do pavimento e do solo de fundação. Promovidas as devidas análises estatísticas adotou-se, o valor representado pela probabilidade de que apenas 20% dos valores modulares se situariam abaixo do valor selecionado (valor médio – 0,89 σ).

RETROANÁLISE DAS LINHAS DE INFLUÊNCIA

RODOVIA: DF-180

TRECHO: ENTR. BR-060 (FINAL DE PISTA DUPLA) / ENTR. BR-290

SEGMENTO: km 30,707 ao km 39,318

Tipo de Revest.	Posição (km)	Deflexões Reversíveis (10 ⁻² mm)							Camada 2				Camada 3				Camada 4			
		D0	D20	D30	D45	D60	D90	D120	H (cm)	C.P.	E (kgf/cm ²)	Inf. (%)	H (cm)	C.P.	E (kgf/cm ²)	Inf. (%)	H (cm)	C.P.	E (kgf/cm ²)	Inf. (%)
TSD	30,727	34,80	19,10	11,80	7,30	4,20	2,70	1,90	19,8	0,30	8.000	27,2	25,9	0,35	3.075	33,0	0,0	0,35	3.075	39,8
TSD	30,748	30,00	20,90	11,40	9,00	4,90	4,20	2,60	22,0	0,30	8.000	31,7	23,5	0,35	3.588	26,6	0,0	0,35	3.075	41,7
TSD	30,768	61,50	40,10	29,40	21,60	13,20	9,20	6,70	19,8	0,30	6.225	18,7	23,5	0,35	1.538	30,3	0,0	0,35	1.281	51,0
TSD	30,787	44,10	26,30	17,10	11,60	7,90	5,20	3,80	19,8	0,30	5.836	27,5	25,9	0,35	2.562	29,9	0,0	0,35	2.050	42,6
TSD	30,806	39,10	25,70	17,50	12,00	8,40	6,30	5,10	24,2	0,30	8.000	27,3	23,5	0,35	4.000	17,7	0,0	0,35	1.538	55,0
TSD	30,827	55,20	36,80	26,70	18,80	12,60	9,10	7,00	19,8	0,30	6.225	20,3	23,5	0,35	2.050	26,5	0,0	0,35	1.281	53,2
TSD	30,848	47,60	28,40	19,90	13,70	9,10	5,70	4,20	19,8	0,30	6.225	24,6	23,5	0,35	2.050	31,9	0,0	0,35	2.050	43,6
TSD	30,867	58,20	34,00	23,60	17,50	11,60	8,30	6,10	19,8	0,30	4.150	28,9	23,5	0,35	2.050	27,1	0,0	0,35	1.538	44,0
TSD	30,888	47,90	25,50	14,30	7,80	3,70	2,70	2,20	19,8	0,30	4.669	33,5	23,5	0,35	2.050	34,8	0,0	0,35	3.075	31,7
TSD	30,907	35,40	22,20	14,60	9,80	5,70	4,20	2,80	19,8	0,30	8.000	23,8	25,9	0,35	2.050	39,7	0,0	0,35	3.075	36,5
TSD	30,928	68,10	44,80	31,10	20,80	10,70	5,90	3,90	19,8	0,30	6.225	15,4	23,5	0,35	512	54,4	0,0	0,35	2.050	30,3
TSD	30,948	49,40	28,70	18,00	12,40	6,00	3,40	2,60	22,0	0,30	5.188	29,2	23,5	0,35	1.153	42,4	0,0	0,35	3.075	28,3
TSD	30,968	43,70	24,80	15,70	9,40	4,80	3,30	2,70	19,8	0,30	6.225	27,5	23,5	0,35	1.922	37,8	0,0	0,35	3.075	34,7
TSD	30,987	49,40	30,20	21,00	13,80	7,40	4,10	2,50	19,8	0,30	6.225	22,0	23,5	0,35	1.025	48,7	0,0	0,35	3.075	29,3
TSD	31,006	47,30	31,10	20,40	12,70	5,90	3,20	2,00	19,8	0,30	8.000	18,5	25,9	0,35	1.025	51,5	0,0	0,35	3.075	30,1
TSD	31,027	44,10	27,40	18,00	11,70	6,10	4,10	2,60	19,8	0,30	6.225	25,2	25,9	0,35	1.538	43,6	0,0	0,35	3.075	31,2
TSD	31,045	42,60	26,10	17,40	12,20	8,60	6,10	5,20	24,2	0,30	6.225	32,0	23,5	0,35	4.000	16,9	0,0	0,35	1.538	51,1
TSD	31,067	48,50	28,30	18,90	12,20	7,50	4,70	3,50	19,8	0,30	6.225	24,5	23,5	0,35	2.050	31,9	0,0	0,35	2.050	43,6
TSD	31,086	34,30	20,00	14,40	9,60	6,40	4,90	3,80	24,2	0,30	8.000	30,5	23,5	0,35	3.844	20,3	0,0	0,35	2.050	49,3
TSD	31,107	45,00	29,10	18,90	13,40	9,40	6,50	5,10	19,8	0,30	6.225	26,5	25,9	0,35	3.844	21,8	0,0	0,35	1.538	51,7
TSD	31,128	31,60	23,50	17,40	11,90	6,80	4,10	3,10	24,2	0,30	8.000	26,2	21,2	0,35	2.050	26,2	0,0	0,35	2.050	47,6
TSD	31,148	42,40	25,60	16,00	10,80	5,40	3,80	3,60	19,8	0,30	6.225	27,8	25,9	0,35	3.075	27,5	0,0	0,35	2.050	44,7
TSD	31,167	54,80	35,70	26,10	16,70	10,20	7,10	5,90	19,8	0,30	6.225	20,2	23,5	0,35	1.538	32,6	0,0	0,35	1.538	47,2
TSD	31,187	41,90	27,40	19,10	13,10	7,90	6,10	4,70	19,8	0,30	8.000	20,7	25,9	0,35	2.050	34,5	0,0	0,35	2.050	44,8
TSD	31,207	48,60	30,10	20,00	12,90	8,00	5,70	4,50	22,0	0,30	6.225	25,5	23,5	0,35	1.538	33,7	0,0	0,35	2.050	40,8
TSD	31,227	38,60	26,40	19,50	14,30	9,10	7,70	6,50	24,2	0,30	8.000	27,0	23,5	0,35	3.844	18,1	0,0	0,35	1.538	54,9
TSD	31,248	84,90	56,40	42,80	30,30	18,60	10,70	6,30	19,8	0,30	5.188	14,6	23,5	0,35	512	45,0	0,0	0,35	1.153	40,4
TSD	31,268	45,20	28,20	17,80	11,40	6,50	4,40	3,80	22,0	0,30	6.225	27,6	23,5	0,35	2.050	29,4	0,0	0,35	2.050	42,9
TSD	31,288	67,20	45,00	34,70	24,30	13,60	8,60	5,30	22,0	0,30	6.484	16,2	23,5	0,35	512	46,7	0,0	0,35	1.538	37,1
TSD	31,307	75,90	46,20	32,00	22,50	13,40	8,00	5,40	22,0	0,30	4.150	24,3	23,5	0,35	769	39,7	0,0	0,35	1.538	36,0
TSD	31,328	57,60	37,50	26,50	16,80	9,40	6,10	4,50	22,0	0,30	6.225	20,6	23,5	0,35	769	44,6	0,0	0,35	2.050	34,8
TSD	31,348	69,70	45,30	32,50	22,10	11,90	8,30	6,20	24,2	0,30	4.150	27,0	23,5	0,35	865	33,5	0,0	0,35	1.345	39,5
TSD	31,368	57,40	33,30	24,00	15,80	9,90	7,00	5,10	19,8	0,30	4.150	28,9	23,5	0,35	2.050	27,1	0,0	0,35	1.538	44,0
TSD	31,387	57,50	37,30	26,40	18,00	10,90	7,20	5,80	24,2	0,30	5.188	26,7	23,5	0,35	1.153	31,6	0,0	0,35	1.538	41,8
TSD	31,408	43,10	25,70	16,50	10,60	5,90	4,40	3,60	22,0	0,30	5.447	33,4	23,5	0,35	3.075	23,2	0,0	0,35	2.050	43,4
TSD	31,427	56,90	34,90	24,20	14,70	8,10	5,90	4,40	19,8	0,30	6.225	19,6	23,5	0,35	1.025	43,0	0,0	0,35	2.050	37,4
TSD	31,447	39,70	24,20	16,50	11,50	7,60	6,00	4,90	19,8	0,30	8.000	23,5	25,9	0,35	3.075	28,5	0,0	0,35	2.050	48,0
TSD	31,468	52,20	27,90	19,30	12,30	6,00	5,40	5,30	24,2	0,30	4.150	38,6	21,2	0,35	2.050	23,5	0,0	0,35	2.050	37,9
TSD	31,487	42,60	31,50	22,90	16,60	11,20	8,10	5,60	22,0	0,30	8.000	21,0	23,5	0,35	2.050	26,8	0,0	0,35	1.538	52,2
TSD	31,507	40,90	28,80	20,90	15,20	9,40	7,60	5,70	22,0	0,30	8.000	23,2	23,5	0,35	3.075	22,0	0,0	0,35	1.538	54,8
TSD	31,526	56,70	40,30	30,70	22,80	15,10	10,70	8,10	22,0	0,30	6.225	20,8	23,5	0,35	2.050	22,3	0,0	0,35	1.025	56,9
TSD	31,547	71,70	51,20	38,30	29,10	19,10	12,30	7,90	22,0	0,30	6.225	16,2	23,5	0,35	769	34,3	0,0	0,35	1.025	49,5
TSD	31,565	45,80	30,30	22,10	16,00	10,60	8,20	6,50	24,2	0,30	6.225	28,9	23,5	0,35	3.588	16,8	0,0	0,35	1.281	54,2
TSD	31,588	55,30	38,70	28,20	20,10	12,70	9,10	6,60	19,8	0,30	6.225	18,7	23,5	0,35	1.538	30,3	0,0	0,35	1.281	51,0
TSD	31,606	63,60	51,20	34,50	28,00	22,00	15,50	6,50	19,8	0,30	4.150	24,6	23,5	0,35	2.050	23,2	0,0	0,35	1.025	52,3
TSD	31,628	59,20	34,80	21,60	13,40	7,10	4,90	3,90	22,0	0,30	4.150	32,6	23,5	0,35	1.538	31,9	0,0	0,35	2.050	35,5
TSD	31,647	51,20	34,60	22,70	14,60	8,20	5,80	4,70	22,0	0,30	6.225	23,4	23,5	0,35	1.153	38,2	0,0	0,35	2.050	38,4
TSD	31,668	77,10	47,30	33,60	20,30	11,40	7,60	5,70	19,8	0,30	4.539	19,8	25,9	0,35	769	45,0	0,0	0,35	1.538	35,3
TSD	31,687	65,60	41,40	29,20	19,50	12,30	8,50	6,40	19,8	0,30	4.150	25,3	23,5	0,35	1.538	29,9	0,0	0,35	1.345	44,8
TSD	31,708	59,50	35,70	23,80	14,90	9,20	6,60	5,30	19,8	0,30	4.150	29,0	25,9	0,35	2.050	28,7	0,0	0,35	1.538	42,3
TSD	31,728	48,10	29,70	19,50	12,90	7,90	5,70	4,40	22,0	0,30	6.225	25,5	23,5	0,35	1.538	33,7	0,0	0,35	2.050	40,8
TSD	31,748	58,80	36,10	23,70	15,30	8,60	6,20	4,60	24,2	0,30	4.150	33,2	23,5	0,35	1.153	33,8	0,0	0,35	2.050	33,0
TSD	31,768	42,80	23,40	15,80	11,10	7,40	5,90	4,70	19,8	0,30	6.225	27,8	25,9	0,35	3.075	27,5	0,0	0,35	2.050	44,7
TSD	31,787	64,30	43,10	28,00	18,60	10,90	6,70	5,90	24,2	0,30	4.150	30,5	23,5	0,35	1.153	30,8	0,0	0,35	1.538	38,8
TSD	31,808	34,40	17,90	11,90	8,60	5,70	4,70	4,00	24,2	0,30	8.000	30,7	23,5	0,35	4.000	19,8	0,0	0,35	2.050	49,4
TSD	31,827	45,50	25,80	16,00	9,80	5,30	4,20	3,60	24,2	0,30	4.669	39,7	23,5	0,35	3.075	20,4	0,0	0,35	2.050	39,9
TSD	31,848	57,30	37,40	27,20	19,80	13,70	10,30	7,90	24,2	0,30	5.188	27,9	21,2	0,35	2.306	18,6	0,0	0,35	1.153	53,5
TSD	31,867	60,90	32,90	20,40	13,80	7,50	6,10	4,60	19,8	0,30	3.631	34,6	23,5	0,35	2.050	29,0	0,0	0,35	2.050	36,4
TSD	31,887	57,70	38,90	27,30	20,40	13,10	9,10	6,50	24,2	0,30	6.225	22,3	21,2	0,35	865	33,9	0,0	0,35	1.538	43,8
TSD	31,907	52,80	34,10	23,90	18,90	12,60	9,00	7,30	19,8</											

RETROANÁLISE DAS LINHAS DE INFLUÊNCIA

RODOVIA: DF-180

TRECHO: ENTR. BR-060 (FINAL DE PISTA DUPLA) / ENTR. BR-290

SEGMENTO: km 30,707 ao km 39,318

Tipo de Revest.	Posição (km)	Deflexões Reversíveis (10 ⁻² mm)							Camada 2				Camada 3				Camada 4			
		D0	D20	D30	D45	D60	D90	D120	H (cm)	C.P.	E (kgf/cm ²)	Inf. (%)	H (cm)	C.P.	E (kgf/cm ²)	Inf. (%)	H (cm)	C.P.	E (kgf/cm ²)	Inf. (%)
TSD	32,229	58,90	42,40	26,60	17,00	9,80	6,00	4,70	24,2	0,30	5,447	24,3	23,5	0,35	673	43,6	0,0	0,35	2,050	32,1
TSD	32,248	48,80	29,40	20,30	14,20	9,00	7,90	6,10	24,2	0,30	4,766	35,5	23,5	0,35	3,075	18,6	0,0	0,35	1,538	45,9
TSD	32,268	50,10	27,50	20,10	15,00	7,30	5,60	5,00	24,2	0,30	4,150	38,6	21,2	0,35	2,050	23,5	0,0	0,35	2,050	37,9
TSD	32,288	47,50	30,50	21,70	15,30	10,40	7,80	6,40	19,8	0,30	8,000	18,5	25,9	0,35	2,050	30,7	0,0	0,35	1,538	50,8
TSD	32,307	50,00	30,30	22,20	16,60	11,50	8,40	6,50	19,8	0,30	5,447	26,4	25,9	0,35	3,588	20,6	0,0	0,35	1,281	53,0
TSD	32,326	58,40	38,50	26,00	17,50	10,70	7,80	6,10	19,8	0,30	4,150	28,9	23,5	0,35	2,050	27,1	0,0	0,35	1,538	44,0
TSD	32,347	56,70	37,30	26,70	18,30	11,80	8,90	6,70	22,0	0,30	5,447	24,7	23,5	0,35	1,922	25,0	0,0	0,35	1,281	50,3
TSD	32,367	53,40	25,40	18,30	13,70	8,60	6,50	5,20	24,2	0,30	4,150	38,6	21,2	0,35	2,050	23,5	0,0	0,35	2,050	37,9
TSD	32,387	65,20	37,50	25,90	14,10	10,90	8,40	6,10	19,8	0,30	4,150	26,5	23,5	0,35	1,538	31,4	0,0	0,35	1,538	42,0
TSD	32,406	40,00	23,70	15,30	10,80	7,90	6,00	4,90	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
TSD	32,427	61,70	34,70	23,90	16,80	9,90	6,60	5,10	24,2	0,30	3,631	37,4	23,5	0,35	1,922	23,0	0,0	0,35	1,538	39,7
TSD	32,448	45,00	24,70	15,00	11,10	7,10	5,20	4,50	19,8	0,30	5,188	32,4	23,5	0,35	3,588	22,9	0,0	0,35	2,050	44,7
TSD	32,468	50,60	27,60	17,40	11,00	5,60	5,00	4,70	19,8	0,30	4,150	35,7	23,5	0,35	3,075	23,7	0,0	0,35	2,050	40,5
TSD	32,486	45,80	24,40	15,50	10,50	6,00	5,10	4,20	24,2	0,30	4,669	41,0	23,5	0,35	3,588	18,6	0,0	0,35	2,050	40,4
TSD	32,507	48,10	26,90	16,90	12,00	7,30	4,80	4,20	19,8	0,30	4,150	35,7	23,5	0,35	3,075	23,7	0,0	0,35	2,050	40,6
TSD	32,527	44,10	26,10	17,00	10,40	6,50	4,70	4,50	22,0	0,30	5,447	33,4	23,5	0,35	3,075	23,2	0,0	0,35	2,050	43,4
TSD	32,548	46,70	25,00	18,40	12,30	8,40	6,30	4,80	19,8	0,30	6,225	24,5	23,5	0,35	2,050	31,9	0,0	0,35	2,050	43,6
TSD	32,568	56,70	30,10	19,80	13,70	8,30	5,80	4,70	19,8	0,30	4,150	31,9	23,5	0,35	2,050	29,9	0,0	0,35	2,050	38,2
TSD	32,587	52,70	31,50	21,70	15,90	8,20	5,20	4,60	19,8	0,30	6,225	22,4	23,5	0,35	1,538	36,4	0,0	0,35	2,050	41,2
TSD	32,608	40,40	24,70	17,40	12,40	8,10	6,70	5,90	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
TSD	32,627	45,40	29,90	19,10	12,10	7,90	6,70	5,50	24,2	0,30	5,447	33,9	23,5	0,35	3,588	17,5	0,0	0,35	1,538	48,6
TSD	32,647	58,90	36,60	25,10	17,10	10,30	7,30	6,30	19,8	0,30	4,150	28,9	23,5	0,35	2,050	27,1	0,0	0,35	1,538	44,0
TSD	32,668	55,40	37,50	25,10	15,90	9,90	7,20	5,80	22,0	0,30	6,225	21,7	23,5	0,35	1,249	33,2	0,0	0,35	1,538	45,2
TSD	32,687	57,90	35,40	24,30	17,00	11,00	8,10	6,70	19,8	0,30	4,150	29,0	25,9	0,35	2,050	28,7	0,0	0,35	1,538	42,3
TSD	32,708	51,50	33,20	20,90	15,90	9,00	7,10	6,00	19,8	0,30	5,188	26,7	25,9	0,35	2,562	26,5	0,0	0,35	1,538	46,8
TSD	32,727	52,60	31,40	23,20	17,30	12,60	9,40	8,00	24,2	0,30	5,447	30,8	23,5	0,35	4,000	14,7	0,0	0,35	1,153	54,5
TSD	32,750	60,50	33,60	24,70	18,40	11,30	8,10	6,50	19,8	0,30	4,150	28,9	23,5	0,35	2,050	27,1	0,0	0,35	1,538	44,0
TSD	32,767	69,40	47,70	35,90	25,20	16,60	11,10	8,40	22,0	0,30	5,188	20,4	23,5	0,35	1,153	29,0	0,0	0,35	1,025	50,6
CMA*	32,787	51,40	38,40	25,90	18,80	10,60	9,80	8,30	18,0	0,35	2,584	32,5	25,9	0,35	4,000	13,4	0,0	0,40	1,025	52,1
TSD	32,808	50,60	30,10	21,20	15,60	10,50	7,60	6,20	19,8	0,30	4,669	30,2	25,9	0,35	3,075	23,4	0,0	0,35	1,538	46,3
CMA*	32,828	50,20	35,20	25,70	17,80	11,30	8,70	7,10	18,0	0,35	3,230	27,8	25,9	0,35	1,979	22,9	0,0	0,40	1,281	47,4
TSD	32,847	50,10	32,80	24,20	18,70	12,90	9,20	7,10	19,8	0,30	6,225	23,0	25,9	0,35	3,075	22,9	0,0	0,35	1,281	54,0
CMA*	32,868	40,40	28,30	20,70	15,20	9,50	7,70	6,70	22,0	0,35	3,150	38,9	21,2	0,35	2,050	20,0	0,0	0,40	2,050	37,3
TSD	32,887	68,10	43,60	31,70	23,50	14,90	11,40	9,10	19,8	0,30	4,150	24,9	25,9	0,35	2,050	24,7	0,0	0,35	1,025	50,4
CMA*	32,909	47,10	33,90	24,10	17,20	11,50	8,10	7,30	22,0	0,35	3,150	35,5	21,2	0,35	2,050	18,2	0,0	0,40	1,538	42,8
CMA*	32,910	43,80	32,80	23,20	18,00	11,60	8,20	6,80	22,0	0,35	3,150	35,5	21,2	0,35	2,050	18,1	0,0	0,40	1,538	42,8
TSD	32,928	65,70	43,70	32,30	23,20	15,00	10,80	8,10	19,8	0,30	4,669	22,6	23,5	0,35	2,050	23,5	0,0	0,35	1,025	53,9
CMA*	32,948	46,40	33,80	25,40	18,60	11,80	8,70	6,60	18,0	0,35	4,134	26,0	23,5	0,35	2,162	21,9	0,0	0,40	1,345	50,3
TSD	32,967	67,80	46,30	35,30	25,90	17,00	11,90	9,30	24,2	0,30	5,188	22,9	21,2	0,35	1,153	25,1	0,0	0,35	1,025	52,1
CMA*	32,988	37,10	27,80	18,00	14,70	10,10	7,90	7,30	22,0	0,35	3,150	38,9	21,2	0,35	2,050	20,0	0,0	0,40	2,050	37,3
TSD	33,008	74,90	48,40	35,80	26,80	17,90	12,40	9,70	19,8	0,30	4,150	22,7	23,5	0,35	1,538	26,9	0,0	0,35	1,025	50,4
CMA*	33,028	41,10	32,40	21,60	17,80	12,20	9,40	7,60	18,0	0,35	4,725	24,1	23,5	0,35	2,691	19,2	0,0	0,40	1,281	54,5
TSD	33,046	65,90	47,90	36,20	27,20	18,20	12,90	9,90	24,2	0,30	6,225	18,9	23,5	0,35	1,081	26,2	0,0	0,35	897	54,9
CMA*	33,067	42,90	31,90	25,20	18,80	12,60	9,80	7,90	22,0	0,35	3,150	35,5	21,2	0,35	2,050	18,2	0,0	0,40	1,538	42,8
TSD	33,087	69,70	48,40	37,50	29,30	20,60	14,90	11,20	19,8	0,30	5,188	19,0	23,5	0,35	1,794	24,0	0,0	0,35	897	57,0
CMA*	33,108	63,00	47,60	35,90	27,40	16,30	12,20	10,30	18,0	0,35	2,953	23,6	25,9	0,35	1,324	24,0	0,0	0,40	897	51,0
TSD	33,128	58,30	43,30	31,50	25,60	16,10	12,40	10,20	19,8	0,30	6,225	17,5	25,9	0,35	2,050	24,2	0,0	0,35	897	58,3
CMA*	33,147	54,50	39,10	29,80	22,90	15,10	11,70	9,40	20,0	0,35	3,938	26,8	23,5	0,35	2,162	18,6	0,0	0,40	1,025	53,2
TSD	33,167	54,20	40,10	29,90	21,30	14,50	10,60	8,10	19,8	0,30	8,000	15,4	25,9	0,35	2,050	25,8	0,0	0,35	1,025	58,8
CMA*	33,187	48,40	34,60	26,50	20,00	13,90	10,10	8,50	18,0	0,35	3,445	28,3	25,9	0,35	4,000	14,4	0,0	0,40	1,025	55,2
TSD	33,207	56,40	38,10	26,90	19,40	12,30	9,50	7,70	19,8	0,30	6,225	20,3	23,5	0,35	2,050	26,5	0,0	0,35	1,281	53,2
CMA*	33,228	43,90	32,30	21,70	15,10	11,40	8,20	7,50	20,0	0,35	3,150	36,4	23,5	0,35	2,050	23,0	0,0	0,40	2,050	36,8
TSD	33,246	63,50	49,70	39,50	30,70	20,50	14,50	10,60	19,8	0,30	8,000	12,3	25,9	0,35	1,153	30,9	0,0	0,35	897	56,7
CMA*	33,268	44,20	33,50	24,00	18,60	11,70	9,60	8,40	18,0	0,35	3,150	33,7	25,9	0,35	2,050	26,2	0,0	0,40	2,050	36,3
TSD	33,287	70,90	50,60	38,30	27,60	16,90	12,10	9,30	22,0	0,30	6,225	16,2	23,5	0,35	769	34,3	0,0	0,35	1,025	49,5
CMA*	33,309	52,40	40,00	30,90	23,60	16,70	12,00	9,20	20,0	0,35	4,725	22,8	25,9	0,35	1,441	24,4	0,0	0,40	1,025	51,6
TSD	33,326	58,20	39,50	29,90	21,40	12,90	9,30	7,40	19,8	0,30	6,225	18,7	23,5	0,35	1,538	30,3	0,0	0,35	1,281	51,0
CMA*	33,348	82,30	58,50	44,20	33,90	22,00	15,70	11,90	18,0	0,35	3,150	22,0	25,9	0,35	1,025	26,5	0,0	0,40	769	50,1
TSD	33,367	75,80	53,50	40,00	28,00	19,30	13,00	9,50	22,0	0,30	5,188	18,3	23,5	0,35	769	34,4	0,0	0,35	1,025	47,3
CMA*	33,387	44,50	29,80	23,10																

RETROANÁLISE DAS LINHAS DE INFLUÊNCIA

RODOVIA: DF-180

TRECHO: ENTR. BR-060 (FINAL DE PISTA DUPLA) / ENTR. BR-290

SEGMENTO: km 30,707 ao km 39,318

Tipo de Revest.	Posição (km)	Deflexões Reversíveis (10 ⁻² mm)							Camada 2				Camada 3				Camada 4			
		D0	D20	D30	D45	D60	D90	D120	H (cm)	C.P.	E (kgf/cm ²)	Inf. (%)	H (cm)	C.P.	E (kgf/cm ²)	Inf. (%)	H (cm)	C.P.	E (kgf/cm ²)	Inf. (%)
TSD	33,707	30,60	21,90	17,00	13,50	10,10	7,80	6,10	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
TSD	33,727	43,70	29,10	21,70	16,20	11,30	8,50	6,50	19,8	0,30	8,000	20,8	25,9	0,35	3,075	25,4	0,0	0,35	1,538	53,8
TSD	33,747	40,00	20,60	14,20	10,40	7,30	6,20	5,10	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
TSD	33,767	38,80	23,90	17,30	12,40	8,30	6,60	5,40	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
CMA*	33,789	37,00	24,10	17,60	12,60	8,80	7,60	6,20	22,0	0,35	3,150	38,9	21,2	0,35	2,050	20,0	0,0	0,40	2,050	37,3
TSD	33,805	44,30	25,90	18,90	14,70	11,40	8,20	6,20	19,8	0,30	6,225	25,6	23,5	0,35	3,588	21,2	0,0	0,35	1,538	53,1
CMA*	33,827	44,70	30,60	22,10	15,30	10,10	8,10	6,80	22,0	0,35	3,150	35,9	21,2	0,35	3,844	11,8	0,0	0,40	1,281	49,9
TSD	33,848	34,00	21,30	14,60	11,70	8,10	6,70	5,40	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
CMA*	33,867	37,30	25,50	18,80	14,20	8,60	7,20	5,80	22,0	0,35	3,150	38,9	21,2	0,35	2,050	20,0	0,0	0,40	2,050	37,3
TSD	33,887	37,00	24,40	18,00	13,50	9,40	7,40	6,00	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
CMA*	33,907	36,00	23,60	16,80	14,00	9,40	6,60	5,90	22,0	0,35	3,150	38,9	21,2	0,35	2,050	20,0	0,0	0,40	2,050	37,3
TSD	33,928	34,00	21,50	16,50	13,10	8,70	7,10	5,60	24,2	0,30	8,000	27,2	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
CMA*	33,947	36,90	23,80	17,00	13,40	9,70	7,60	6,70	22,0	0,35	3,150	38,9	21,2	0,35	2,050	20,0	0,0	0,40	2,050	37,3
TSD	33,966	36,60	25,20	18,50	14,40	10,20	7,60	6,10	24,2	0,30	8,000	27,0	23,5	0,35	3,844	18,1	0,0	0,35	1,538	54,9
CMA*	33,988	31,90	19,70	14,60	11,20	8,80	7,20	5,60	22,0	0,35	3,150	38,9	21,2	0,35	2,050	20,0	0,0	0,40	2,050	37,2
TSD	34,008	34,60	23,70	17,10	13,40	9,40	7,20	5,90	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
CMA*	34,027	41,60	29,70	21,00	15,50	10,80	8,00	6,80	22,0	0,35	3,150	38,9	21,2	0,35	2,050	20,0	0,0	0,40	2,050	37,3
TSD	34,047	45,70	28,80	20,50	15,20	9,90	7,50	7,00	24,2	0,30	6,225	29,6	23,5	0,35	4,000	15,8	0,0	0,35	1,281	54,6
CMA*	34,068	33,70	22,60	16,20	11,90	8,10	6,50	5,20	22,0	0,35	3,150	38,9	21,2	0,35	2,050	20,0	0,0	0,40	2,050	37,3
TSD	34,087	39,40	21,90	16,00	12,70	9,70	7,60	6,20	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
CMA*	34,107	37,20	24,10	16,90	13,10	8,90	6,80	6,20	22,0	0,35	3,150	38,9	21,2	0,35	2,050	20,0	0,0	0,40	2,050	37,2
TSD	34,127	46,80	31,40	22,90	17,40	11,90	8,10	6,80	19,8	0,30	6,225	24,0	25,9	0,35	3,588	21,1	0,0	0,35	1,281	54,9
TSD	34,148	35,70	22,40	15,50	11,50	8,30	6,60	5,40	24,2	0,30	8,000	27,2	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
TSD	34,168	52,70	29,80	20,40	16,60	10,10	7,90	6,60	19,8	0,30	4,150	33,5	23,5	0,35	3,588	19,5	0,0	0,35	1,538	47,0
TSD	34,188	37,80	27,10	19,70	16,90	12,10	8,90	7,10	24,2	0,30	8,000	25,1	23,5	0,35	4,000	16,4	0,0	0,35	1,281	58,4
TSD	34,206	49,00	28,40	19,00	14,10	10,00	7,40	6,00	19,8	0,30	5,188	29,4	25,9	0,35	3,588	21,9	0,0	0,35	1,538	48,7
TSD	34,228	39,00	25,20	16,60	12,80	9,50	7,50	6,10	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
TSD	34,248	55,40	37,60	27,30	20,30	13,40	9,20	6,80	19,8	0,30	6,225	20,3	23,5	0,35	2,050	26,5	0,0	0,35	1,281	53,2
TSD	34,268	52,10	28,90	20,60	14,80	9,50	7,40	6,20	19,8	0,30	4,669	30,2	25,9	0,35	3,075	23,4	0,0	0,35	1,538	46,3
TSD	34,284	50,10	37,00	27,30	19,50	12,80	8,70	6,40	19,8	0,30	8,000	16,9	25,9	0,35	1,538	34,8	0,0	0,35	1,538	48,3
TSD	34,307	51,50	33,00	23,20	17,10	11,50	9,20	6,80	22,0	0,30	5,447	27,8	23,5	0,35	3,075	19,4	0,0	0,35	1,281	52,8
TSD	34,328	54,20	33,10	23,10	17,30	11,70	8,80	6,70	19,8	0,30	4,669	29,3	25,9	0,35	3,588	20,0	0,0	0,35	1,281	50,7
TSD	34,348	35,40	25,20	19,10	14,50	10,50	8,40	6,80	24,2	0,30	8,000	25,1	23,5	0,35	4,000	16,4	0,0	0,35	1,281	58,4
TSD	34,368	53,20	34,30	24,90	17,00	10,90	8,30	6,50	19,8	0,30	6,225	22,0	23,5	0,35	2,050	28,5	0,0	0,35	1,538	49,5
TSD	34,388	45,50	24,20	17,20	13,00	9,00	7,30	6,10	24,2	0,30	5,447	34,7	23,5	0,35	4,000	16,4	0,0	0,35	1,538	48,9
TSD	34,407	66,10	44,40	33,10	24,00	15,10	10,70	8,00	22,0	0,30	5,188	21,6	23,5	0,35	1,441	26,1	0,0	0,35	1,025	52,2
TSD	34,427	44,60	30,90	21,40	15,00	10,50	8,30	6,60	24,2	0,30	6,225	29,4	23,5	0,35	3,844	16,1	0,0	0,35	1,281	54,5
TSD	34,447	46,60	29,50	22,20	16,20	10,30	8,30	6,70	24,2	0,30	6,225	29,4	23,5	0,35	3,844	16,2	0,0	0,35	1,281	54,5
TSD	34,468	42,00	27,60	18,90	14,00	9,60	7,30	5,90	19,8	0,30	8,000	21,7	25,9	0,35	3,588	23,5	0,0	0,35	1,538	54,8
TSD	34,488	42,30	27,50	19,30	14,90	9,30	7,30	5,90	19,8	0,30	7,112	24,1	25,9	0,35	3,844	22,3	0,0	0,35	1,538	53,6
TSD	34,507	39,60	24,60	18,10	12,90	8,90	6,80	5,80	19,8	0,30	8,000	22,2	25,9	0,35	3,844	22,6	0,0	0,35	1,538	55,2
TSD	34,527	48,70	37,50	25,60	19,90	13,30	9,80	7,10	19,8	0,30	8,000	17,1	25,9	0,35	2,050	28,5	0,0	0,35	1,281	54,5
TSD	34,548	38,30	27,50	19,20	14,40	9,20	6,80	6,10	22,0	0,30	8,000	23,2	23,5	0,35	3,075	22,0	0,0	0,35	1,538	54,8
TSD	34,566	56,30	39,70	29,30	20,40	12,20	8,80	7,70	19,8	0,30	6,225	19,6	23,5	0,35	1,794	28,2	0,0	0,35	1,281	52,2
TSD	34,588	48,90	32,70	23,70	17,30	12,00	8,60	6,60	24,2	0,30	6,225	26,0	21,2	0,35	2,306	19,8	0,0	0,35	1,281	54,1
TSD	34,607	47,60	31,40	23,20	16,90	11,70	8,50	6,50	19,8	0,30	8,000	18,5	25,9	0,35	2,050	30,7	0,0	0,35	1,538	50,8
TSD	34,628	44,10	28,30	21,10	17,60	11,50	8,90	6,80	24,2	0,30	6,225	29,4	23,5	0,35	3,844	16,1	0,0	0,35	1,281	54,5
TSD	34,646	42,50	28,30	20,00	14,40	9,90	7,60	6,00	19,8	0,30	8,000	21,8	25,9	0,35	3,588	23,5	0,0	0,35	1,538	54,8
TSD	34,668	53,50	34,40	24,40	18,30	12,50	9,20	7,00	19,8	0,30	5,188	25,8	23,5	0,35	3,075	20,9	0,0	0,35	1,281	53,3
TSD	34,688	55,50	34,40	24,90	17,00	11,30	8,30	6,70	19,8	0,30	5,188	25,8	23,5	0,35	3,075	20,9	0,0	0,35	1,281	53,3
TSD	34,708	42,20	29,20	21,10	15,90	9,60	7,90	6,80	19,8	0,30	8,000	20,4	25,9	0,35	3,844	21,0	0,0	0,35	1,281	58,6
TSD	34,728	56,00	35,30	26,10	18,30	11,80	8,30	6,30	19,8	0,30	6,225	21,1	23,5	0,35	1,794	30,4	0,0	0,35	1,538	48,5
TSD	34,748	54,30	33,90	24,70	17,90	11,00	9,10	6,80	24,2	0,30	5,188	29,5	23,5	0,35	2,306	20,9	0,0	0,35	1,281	49,7
TSD	34,768	51,30	31,70	23,00	17,30	11,70	8,10	7,10	19,8	0,30	5,447	26,4	25,9	0,35	3,588	20,6	0,0	0,35	1,281	53,0
TSD	34,787	45,80	25,90	19,70	14,20	9,90	7,90	6,40	19,8	0,30	6,225	25,6	23,5	0,35	3,588	21,3	0,0	0,35	1,538	53,1
TSD	34,807	33,50	20,10	13,10	10,40	6,90	5,90	4,70	24,2	0,30	8,000	30,7	23,5	0,35	4,000	19,8	0,0	0,35	2,050	49,4
TSD	34,828	42,00	30,20	21,80	15,60	10,00	7,80	6,30	24,2	0,30	8,000	23,4	23,5	0,35	2,050	24,9	0,0	0,35	1,538	51,7
TSD	34,847	44,30	24,30	18,50	13,70	8,50	6,70	5,50	24,2	0,30	6,225	32,0	23,5	0,35	4,000	16,9	0,0	0,35	1,538	51,1
TSD	34,869	43,10	25,50	17,60	12,90	8,60	6,50	5,20	24,2	0,30	6,225	32,0	23,5	0,35	4,000	16,9	0,0	0,35	1,538	51,1
TSD	34,887	39,90	24,60	16,60	10,70	6,														

RETROANÁLISE DAS LINHAS DE INFLUÊNCIA

RODOVIA: DF-180

TRECHO: ENTR. BR-060 (FINAL DE PISTA DUPLA) / ENTR. BR-290

SEGMENTO: km 30,707 ao km 39,318

Tipo de Revest.	Posição (km)	Deflexões Reversíveis (10 ⁻² mm)							Camada 2				Camada 3				Camada 4			
		D0	D20	D30	D45	D60	D90	D120	H (cm)	C.P.	E (kgf/cm ²)	Inf. (%)	H (cm)	C.P.	E (kgf/cm ²)	Inf. (%)	H (cm)	C.P.	E (kgf/cm ²)	Inf. (%)
TSD	35,208	29,50	20,50	13,80	9,90	7,00	5,60	4,60	24,2	0,30	8,000	30,8	23,5	0,35	4,000	19,8	0,0	0,35	2,050	49,4
TSD	35,227	38,70	16,70	12,10	9,80	7,30	5,70	5,00	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
TSD	35,248	29,60	15,50	10,60	8,00	6,20	5,00	4,40	24,2	0,30	8,000	30,7	23,5	0,35	4,000	19,8	0,0	0,35	2,050	49,4
TSD	35,268	30,90	18,50	12,50	9,90	7,70	6,30	5,00	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
TSD	35,288	38,20	25,50	16,40	12,00	8,30	6,10	4,80	19,8	0,30	8,000	22,4	25,9	0,35	4,000	22,2	0,0	0,35	1,538	55,4
TSD	35,311	29,70	20,80	14,40	10,40	7,70	6,00	5,30	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
TSD	35,328	39,10	27,50	19,30	15,00	9,80	7,60	6,00	19,8	0,30	8,000	20,8	25,9	0,35	3,075	25,4	0,0	0,35	1,538	53,8
TSD	35,348	32,30	21,60	15,00	10,90	7,90	5,70	4,80	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
TSD	35,364	34,00	21,30	15,60	12,00	8,40	6,20	5,10	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
TSD	35,387	28,80	20,30	15,40	11,40	8,50	6,80	5,20	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
TSD	35,407	50,90	27,70	19,00	13,80	9,00	6,90	5,10	22,0	0,30	4,150	35,3	23,5	0,35	2,050	27,4	0,0	0,35	2,050	37,3
TSD	35,427	27,50	19,50	14,80	11,60	8,20	6,30	4,90	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
TSD	35,448	40,40	27,70	20,60	16,30	11,50	7,90	6,00	24,2	0,30	8,000	23,3	21,2	0,35	2,050	23,2	0,0	0,35	1,538	53,5
TSD	35,468	22,80	14,70	11,60	9,20	7,00	5,70	4,70	24,2	0,30	8,000	30,7	23,5	0,35	4,000	19,8	0,0	0,35	2,050	49,4
TSD	35,488	53,50	28,60	19,10	14,10	9,00	0,00	0,00	24,2	0,30	4,596	31,4	21,2	0,35	673	48,5	0,0	0,35	4,000	20,1
TSD	35,507	39,70	29,40	21,40	16,50	11,50	8,80	7,40	24,2	0,30	8,000	24,9	23,5	0,35	3,844	16,8	0,0	0,35	1,281	58,3
TSD	35,527	53,20	34,70	26,50	19,70	13,40	10,40	8,10	19,8	0,30	5,447	23,9	25,9	0,35	3,588	18,9	0,0	0,35	1,025	57,2
TSD	35,548	39,60	24,50	19,30	15,40	11,30	8,50	6,70	24,2	0,30	8,000	25,1	23,5	0,35	4,000	16,5	0,0	0,35	1,281	58,4
TSD	35,566	48,60	32,10	24,00	15,90	9,40	6,70	5,60	19,8	0,30	6,225	22,1	25,9	0,35	2,050	30,3	0,0	0,35	1,538	47,6
TSD	35,587	41,20	27,90	19,50	14,00	10,40	8,20	7,10	24,2	0,30	8,000	25,1	23,5	0,35	4,000	16,5	0,0	0,35	1,281	58,4
TSD	35,608	41,10	27,80	20,00	15,10	9,30	7,00	5,40	19,8	0,30	8,000	20,8	25,9	0,35	3,075	25,4	0,0	0,35	1,538	53,8
TSD	35,628	35,50	24,90	17,90	13,40	10,10	7,70	6,10	24,2	0,30	8,000	27,0	23,5	0,35	3,844	18,1	0,0	0,35	1,538	54,9
TSD	35,646	52,50	34,70	26,40	17,20	11,10	7,20	4,90	19,8	0,30	6,225	20,2	23,5	0,35	1,538	32,6	0,0	0,35	1,538	47,2
TSD	35,667	38,00	27,20	18,80	14,70	8,20	6,70	5,70	22,0	0,30	8,000	24,5	23,5	0,35	3,844	19,6	0,0	0,35	1,538	55,9
TSD	35,688	40,00	25,00	19,30	14,80	10,70	8,60	6,90	24,2	0,30	8,000	25,1	23,5	0,35	4,000	16,4	0,0	0,35	1,281	58,4
TSD	35,707	40,10	27,70	21,80	16,50	10,40	7,90	6,30	24,2	0,30	8,000	23,4	23,5	0,35	2,050	24,9	0,0	0,35	1,538	51,7
TSD	35,728	38,20	25,10	18,50	13,70	9,90	7,50	6,00	19,8	0,30	8,000	21,8	25,9	0,35	3,588	23,5	0,0	0,35	1,538	54,8
TSD	35,748	41,20	29,20	20,40	18,00	10,30	7,70	6,50	19,8	0,30	8,000	20,7	25,9	0,35	4,000	20,5	0,0	0,35	1,281	58,8
TSD	35,768	43,10	25,10	17,30	12,50	9,10	7,00	5,80	24,2	0,30	6,225	32,0	23,5	0,35	4,000	16,9	0,0	0,35	1,538	51,1
TSD	35,788	45,50	31,10	20,50	17,30	10,20	8,60	6,70	24,2	0,30	6,225	29,6	23,5	0,35	4,000	15,8	0,0	0,35	1,281	54,6
TSD	35,807	61,70	40,70	28,60	20,10	13,90	10,50	8,90	19,8	0,30	4,150	27,8	25,9	0,35	3,075	19,6	0,0	0,35	1,025	52,6
TSD	35,828	36,10	22,40	16,70	13,00	8,30	6,60	5,60	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
TSD	35,848	46,50	32,30	22,50	16,80	12,40	9,10	7,00	19,8	0,30	6,225	23,1	25,9	0,35	3,075	22,9	0,0	0,35	1,281	54,0
TSD	35,869	37,20	23,80	16,10	12,90	9,10	7,80	6,30	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
TSD	35,885	52,80	37,20	28,70	21,10	14,80	10,50	8,00	19,8	0,30	8,000	15,4	25,9	0,35	2,050	25,8	0,0	0,35	1,025	58,8
TSD	35,910	50,50	30,10	22,40	17,80	11,10	8,40	7,10	19,8	0,30	5,447	26,4	25,9	0,35	3,588	20,6	0,0	0,35	1,281	53,0
TSD	35,927	50,40	36,60	28,20	20,60	13,10	9,30	7,10	19,8	0,30	8,000	15,7	25,9	0,35	1,538	32,2	0,0	0,35	1,281	52,1
TSD	35,949	51,20	35,90	25,90	17,80	11,10	7,60	6,20	19,8	0,30	6,225	21,1	23,5	0,35	1,794	30,4	0,0	0,35	1,538	48,5
TSD	35,967	56,50	31,30	18,70	14,70	9,10	7,50	5,90	19,8	0,30	4,150	31,9	23,5	0,35	2,050	29,9	0,0	0,35	2,050	38,2
TSD	35,989	59,30	41,90	30,50	22,00	13,90	8,80	6,50	19,8	0,30	8,000	14,2	25,9	0,35	1,025	38,6	0,0	0,35	1,345	47,2
TSD	36,008	45,20	25,80	19,20	15,20	10,30	7,60	6,40	19,8	0,30	6,225	25,6	23,5	0,35	3,588	21,3	0,0	0,35	1,538	53,1
TSD	36,027	37,80	25,40	16,30	12,30	7,80	6,50	5,20	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
TSD	36,047	51,60	30,40	20,90	14,30	9,00	6,50	4,90	22,0	0,30	4,150	35,4	23,5	0,35	2,050	27,4	0,0	0,35	2,050	37,3
TSD	36,067	42,60	26,30	18,00	12,30	7,80	6,30	5,60	19,8	0,30	6,225	26,5	25,9	0,35	3,844	21,8	0,0	0,35	1,538	51,7
TSD	36,088	45,60	30,70	20,20	15,00	9,00	6,60	4,90	24,2	0,30	6,225	28,3	23,5	0,35	2,306	23,0	0,0	0,35	1,538	48,7
TSD	36,109	39,30	24,60	16,00	12,60	9,80	7,10	5,10	24,2	0,30	6,668	30,6	23,5	0,35	4,000	17,2	0,0	0,35	1,538	52,2
TSD	36,127	41,90	27,90	20,50	15,20	10,60	7,70	5,80	19,8	0,30	8,000	18,5	25,9	0,35	2,050	30,7	0,0	0,35	1,538	50,8
TSD	36,149	42,10	29,70	21,30	14,70	9,30	6,80	5,10	24,2	0,30	8,000	23,4	23,5	0,35	2,050	24,9	0,0	0,35	1,538	51,7
TSD	36,168	57,80	31,70	22,40	16,40	9,90	7,90	6,90	19,8	0,30	4,150	28,9	23,5	0,35	2,050	27,1	0,0	0,35	1,538	44,0
TSD	36,191	41,30	26,20	18,90	15,40	9,70	8,00	5,90	19,8	0,30	8,000	22,2	25,9	0,35	3,844	22,6	0,0	0,35	1,538	55,2
TSD	36,208	58,60	39,10	28,90	24,00	14,90	11,10	9,20	22,0	0,30	5,447	22,9	23,5	0,35	2,050	22,1	0,0	0,35	1,025	55,1
TSD	36,228	49,20	35,40	26,70	19,00	12,00	8,80	7,10	19,8	0,30	8,000	17,1	25,9	0,35	2,050	28,5	0,0	0,35	1,281	54,5
TSD	36,248	52,40	32,60	23,20	16,90	11,30	8,20	6,50	24,2	0,30	4,539	33,6	21,2	0,35	3,075	16,0	0,0	0,35	1,281	50,4
TSD	36,267	56,00	37,90	25,70	18,00	11,00	9,00	7,60	24,2	0,30	4,669	30,4	21,2	0,35	2,050	20,4	0,0	0,35	1,281	49,2
TSD	36,287	44,10	32,60	24,10	18,50	14,50	10,60	8,70	24,2	0,30	8,000	22,6	23,5	0,35	4,000	15,0	0,0	0,35	1,025	62,4
TSD	36,308	57,70	36,30	27,00	20,20	12,30	9,20	6,80	19,8	0,30	5,447	22,5	25,9	0,35	2,050	27,8	0,0	0,35	1,281	49,6
TSD	36,328	41,50	27,70	21,30	16,30	12,00	9,00	6,70	19,8	0,30	8,000	20,0	25,9	0,35	3,588	21,7	0,0	0,35	1,281	58,2
TSD	36,351	49,20	33,90	24,80	18,40	11,10	8,90	7,20	19,8	0,30	8,000	17,1	25,9	0,35	2,050	28,5	0,0	0,35	1,281	54,4
TSD	36,367	44,40	33,40	25,90	19,40	13,80	10,40	8,10	22,0	0,30	8,000	19,9	23,5	0,35	3,588	17,1	0,0	0,35	1,025	63,0
TSD	36,390	39,10	25,70	18,00	14,10	9,40</														

RETROANÁLISE DAS LINHAS DE INFLUÊNCIA

RODOVIA: DF-180

TRECHO: ENTR. BR-060 (FINAL DE PISTA DUPLA) / ENTR. BR-290

SEGMENTO: km 30,707 ao km 39,318

Tipo de Revest.	Posição (km)	Deflexões Reversíveis (10 ⁻² mm)								Camada 2				Camada 3				Camada 4			
		D0	D20	D30	D45	D60	D90	D120	H (cm)	C.P.	E (kgf/cm ²)	Inf. (%)	H (cm)	C.P.	E (kgf/cm ²)	Inf. (%)	H (cm)	C.P.	E (kgf/cm ²)	Inf. (%)	
TSD	36,707	38,30	23,00	17,10	13,10	9,00	6,90	5,50	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0	
TSD	36,728	50,10	31,90	21,80	16,70	10,30	7,90	6,00	19,8	0,30	6,225	22,0	23,5	0,35	2,050	28,5	0,0	0,35	1,538	49,5	
TSD	36,748	65,20	42,30	27,10	17,00	10,90	7,60	5,30	19,8	0,30	4,150	26,5	25,9	0,35	1,538	33,2	0,0	0,35	1,538	40,2	
TSD	36,768	43,20	28,00	20,80	16,40	10,70	8,30	6,40	19,8	0,30	8,000	20,8	25,9	0,35	3,075	25,4	0,0	0,35	1,538	53,8	
TSD	36,788	55,30	41,50	31,50	22,90	14,20	9,50	6,70	19,8	0,30	8,000	13,9	25,9	0,35	1,025	37,9	0,0	0,35	1,281	48,3	
TSD	36,806	54,80	33,90	23,70	17,30	10,40	6,70	5,10	19,8	0,30	5,188	24,9	23,5	0,35	2,050	28,0	0,0	0,35	1,538	47,1	
TSD	36,828	47,50	29,50	20,50	16,00	10,90	7,50	5,90	19,8	0,30	5,447	27,3	25,9	0,35	3,075	24,2	0,0	0,35	1,538	48,6	
TSD	36,845	67,60	41,50	30,30	20,50	11,40	7,20	5,20	19,8	0,30	5,188	20,1	23,5	0,35	1,025	38,5	0,0	0,35	1,538	41,4	
TSD	36,868	48,90	31,90	22,70	17,60	11,60	10,60	8,20	24,2	0,30	6,225	26,8	23,5	0,35	4,000	14,4	0,0	0,35	1,025	58,7	
TSD	36,886	47,00	31,90	25,30	21,00	13,20	11,10	8,00	22,0	0,30	6,225	25,5	23,5	0,35	3,844	16,8	0,0	0,35	1,153	57,7	
TSD	36,908	67,10	43,80	31,80	23,50	14,40	9,60	7,20	19,8	0,30	5,188	18,9	23,5	0,35	1,025	35,9	0,0	0,35	1,281	45,2	
TSD	36,927	59,60	40,20	29,80	20,60	12,70	9,10	6,90	19,8	0,30	6,225	17,2	25,9	0,35	1,153	36,3	0,0	0,35	1,281	46,5	
TSD	36,948	45,10	32,80	22,10	14,80	9,60	7,10	5,80	19,8	0,30	8,000	18,5	25,9	0,35	2,050	30,7	0,0	0,35	1,538	50,8	
TSD	36,967	66,70	48,70	34,20	23,90	14,70	9,80	7,20	22,0	0,30	6,225	17,7	23,5	0,35	769	37,6	0,0	0,35	1,281	44,7	
TSD	36,987	48,40	35,60	26,30	18,70	11,70	8,70	6,70	19,8	0,30	8,000	17,1	25,9	0,35	2,050	28,5	0,0	0,35	1,281	54,4	
TSD	37,007	38,20	25,60	18,40	13,90	9,00	5,70	4,40	22,0	0,30	8,000	23,5	23,5	0,35	2,050	30,2	0,0	0,35	2,050	46,3	
TSD	37,028	35,50	23,70	16,90	12,00	8,30	6,20	4,70	24,2	0,30	8,000	26,2	21,2	0,35	2,050	26,1	0,0	0,35	2,050	47,6	
TSD	37,047	31,80	18,50	13,40	9,80	6,60	4,80	3,40	24,2	0,30	8,000	30,7	23,5	0,35	4,000	19,8	0,0	0,35	2,050	49,4	
TSD	37,067	47,90	30,00	18,90	12,30	7,40	5,50	4,20	19,8	0,30	5,447	26,8	25,9	0,35	2,050	33,1	0,0	0,35	2,050	40,0	
TSD	37,087	43,90	26,20	18,80	13,00	8,20	5,10	4,30	19,8	0,30	6,225	24,6	23,5	0,35	2,050	31,9	0,0	0,35	2,050	43,6	
TSD	37,108	32,00	24,00	16,10	11,00	7,00	4,70	3,40	24,2	0,30	8,000	28,9	23,5	0,35	3,075	22,9	0,0	0,35	2,050	48,2	
TSD	37,127	23,90	15,00	10,10	6,90	4,60	3,30	2,50	24,2	0,30	8,000	35,4	23,5	0,35	3,844	23,5	0,0	0,35	3,075	41,1	
TSD	37,147	35,70	19,40	13,00	9,30	5,90	3,80	3,50	24,2	0,30	8,000	30,7	23,5	0,35	4,000	19,8	0,0	0,35	2,050	49,4	
TSD	37,166	26,50	15,60	9,80	6,50	3,80	2,60	1,70	24,2	0,30	8,000	35,7	23,5	0,35	4,000	23,0	0,0	0,35	3,075	41,3	
TSD	37,188	34,20	20,40	12,80	7,80	5,10	3,60	2,70	19,8	0,30	8,000	27,2	25,9	0,35	3,075	33,0	0,0	0,35	3,075	39,8	
TSD	37,206	25,30	10,90	6,80	3,80	2,40	1,70	1,10	24,2	0,30	8,000	37,5	23,5	0,35	4,000	24,2	0,0	0,35	3,588	38,3	
TSD	37,228	30,30	19,30	11,70	7,90	5,10	3,00	2,40	22,0	0,30	8,000	30,4	23,5	0,35	3,075	28,8	0,0	0,35	3,075	40,8	
TSD	37,248	27,90	15,90	10,50	8,10	4,00	2,70	1,70	24,2	0,30	8,000	34,7	21,2	0,35	3,588	22,8	0,0	0,35	3,075	42,5	
TSD	37,267	56,00	30,20	21,30	14,70	8,70	5,10	3,10	19,8	0,30	4,150	31,9	23,5	0,35	2,050	29,9	0,0	0,35	2,050	38,2	
TSD	37,286	45,60	27,00	17,00	10,30	5,10	2,90	2,10	22,0	0,30	6,225	26,3	23,5	0,35	1,153	43,4	0,0	0,35	3,075	30,3	
TSD	37,327	74,00	41,50	25,90	16,00	8,00	5,20	3,60	19,8	0,30	3,112	30,1	25,9	0,35	1,025	41,7	0,0	0,35	2,050	28,2	
TSD	37,366	47,10	31,40	21,00	14,30	7,90	4,70	3,40	24,2	0,30	6,225	27,4	23,5	0,35	1,345	33,2	0,0	0,35	2,050	39,4	
TSD	37,387	49,20	30,40	18,80	11,20	5,50	3,20	2,10	19,8	0,30	6,225	22,0	23,5	0,35	1,025	48,7	0,0	0,35	3,075	29,3	
TSD	37,405	29,10	17,50	11,70	10,70	5,70	4,90	4,90	24,2	0,30	8,000	27,2	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0	
TSD	37,428	31,80	24,10	16,60	11,40	7,70	5,80	4,60	24,2	0,30	8,000	26,3	21,2	0,35	2,050	26,1	0,0	0,35	2,050	47,6	
TSD	37,446	40,90	23,60	16,70	13,70	8,80	7,10	6,70	24,2	0,30	8,000	25,1	23,5	0,35	4,000	16,4	0,0	0,35	1,281	58,4	
TSD	37,467	50,60	27,50	17,80	11,90	8,00	6,80	5,80	22,0	0,30	4,150	35,3	23,5	0,35	2,050	27,4	0,0	0,35	2,050	37,3	
TSD	37,487	41,70	31,70	23,00	15,10	9,10	4,90	4,80	22,0	0,30	8,000	20,9	23,5	0,35	2,050	26,8	0,0	0,35	1,538	52,2	
TSD	37,507	34,40	24,60	18,60	13,00	8,70	6,20	4,90	24,2	0,30	8,000	26,6	23,5	0,35	3,588	18,8	0,0	0,35	1,538	54,6	
TSD	37,526	46,80	28,90	19,80	13,60	8,70	6,00	4,50	19,8	0,30	6,225	24,1	23,5	0,35	1,922	32,9	0,0	0,35	2,050	43,1	
TSD	37,549	48,80	27,90	20,10	14,60	9,30	6,30	4,70	19,8	0,30	6,225	24,1	23,5	0,35	1,922	32,9	0,0	0,35	2,050	43,1	
CMA*	37,567	40,10	26,90	20,00	15,10	9,80	7,40	5,50	22,0	0,35	3,150	38,9	21,2	0,35	2,050	20,0	0,0	0,40	2,050	37,3	
CMA*	37,588	37,10	23,70	16,70	11,50	7,70	5,90	4,50	20,0	0,35	4,725	34,8	23,5	0,35	3,844	18,2	0,0	0,40	2,050	44,7	
CMA*	37,608	49,90	35,60	25,70	17,70	9,80	6,40	5,20	18,0	0,35	3,507	26,0	23,5	0,35	1,261	29,0	0,0	0,40	1,538	43,2	
CMA*	37,627	39,60	27,40	19,00	13,00	8,30	6,80	5,20	22,0	0,35	3,150	38,9	21,2	0,35	2,050	20,0	0,0	0,40	2,050	37,3	
CMA*	37,646	38,40	26,70	20,50	16,20	10,60	7,90	6,30	22,0	0,35	3,150	38,9	21,2	0,35	2,050	20,0	0,0	0,40	2,050	37,3	
CMA*	37,667	35,20	23,70	17,80	13,20	9,40	6,90	5,20	22,0	0,35	3,150	38,9	21,2	0,35	2,050	20,0	0,0	0,40	2,050	37,3	
CMA*	37,687	36,90	25,10	18,70	14,80	10,60	8,20	6,50	22,0	0,35	3,150	38,9	21,2	0,35	2,050	20,0	0,0	0,40	2,050	37,3	
CMA*	37,707	49,70	31,30	23,40	18,20	12,60	9,20	7,00	18,0	0,35	4,725	24,1	25,9	0,35	2,050	24,2	0,0	0,40	1,281	49,1	
CMA*	37,728	34,20	24,00	18,20	14,00	9,90	7,30	6,10	22,0	0,35	3,150	38,9	21,2	0,35	2,050	20,0	0,0	0,40	2,050	37,3	
CMA*	37,748	42,90	28,90	21,40	16,70	11,10	9,50	7,90	20,0	0,35	3,150	36,4	23,5	0,35	2,050	23,0	0,0	0,40	2,050	36,8	
CMA*	37,768	49,70	31,80	23,80	18,10	11,90	9,20	7,40	18,0	0,35	4,725	24,1	25,9	0,35	2,050	24,2	0,0	0,40	1,281	49,1	
CMA*	37,788	43,20	30,00	23,40	17,00	11,70	8,60	6,70	22,0	0,35	3,150	35,5	21,2	0,35	2,050	18,1	0,0	0,40	1,538	42,8	
CBUQ	37,808	41,00	28,20	20,10	15,10	10,60	7,90	7,10	22,0	0,35	3,150	38,9	21,2	0,35	2,050	20,0	0,0	0,40	2,050	37,3	
TSD	37,828	36,60	25,90	19,00	14,30	8,90	7,60	7,10	24,2	0,30	8,000	25,1	23,5	0,35	4,000	16,4	0,0	0,35	1,281	58,4	
TSD	37,848	57,70	34,50	23,00	16,10	10,80	8,50	6,80	19,8	0,30	4,150	28,9	23,5	0,35	2,050	27,1	0,0	0,35	1,538	44,0	
TSD	37,867	42,40	24,40	19,00	14,20	7,40	7,00	5,40	24,2	0,30	6,225	31,3	23,5	0,35	3,588	18,0	0,0	0,35	1,538	50,7	
TSD	37,888	52,70	36,80	27,00	19,40	12,90	9,50	7,30	19,8	0,30	6,225	20,3	23,5	0,35	2,050	26,5	0,0	0,35	1,281	53,2	
TSD	37,908	49,10	28,50	21,00	16,30	10,40	8,40	6,30	19,8	0,30	6,225	22,1	25,9	0,35	2,050	30,3	0,0	0,35	1,538	47,6	
TSD	37,927	47,90	33,10	22,40	16,40	11,10	7,90														

RETROANÁLISE DAS LINHAS DE INFLUÊNCIA

RODOVIA: DF-180

TRECHO: ENTR. BR-060 (FINAL DE PISTA DUPLA) / ENTR. BR-290

SEGMENTO: km 30,707 ao km 39,318

Tipo de Revest.	Posição (km)	Deflexões Reversíveis (10 ⁻² mm)							Camada 2				Camada 3				Camada 4			
		D0	D20	D30	D45	D60	D90	D120	H (cm)	C.P.	E (kgf/cm ²)	Inf. (%)	H (cm)	C.P.	E (kgf/cm ²)	Inf. (%)	H (cm)	C.P.	E (kgf/cm ²)	Inf. (%)
TSD	38,244	46,30	26,40	20,10	14,00	10,00	8,20	6,90	24,2	0,30	6,225	29,6	23,5	0,35	4,000	15,8	0,0	0,35	1,281	54,6
TSD	38,267	42,40	25,00	18,10	13,00	9,50	7,70	6,20	24,2	0,30	6,225	31,7	23,5	0,35	3,844	17,3	0,0	0,35	1,538	51,0
TSD	38,286	45,00	27,80	20,30	15,80	11,30	8,50	7,10	24,2	0,30	6,225	29,6	23,5	0,35	4,000	15,8	0,0	0,35	1,281	54,6
TSD	38,307	50,20	30,40	20,70	15,60	11,60	8,40	6,80	19,8	0,30	5,188	27,8	25,9	0,35	3,844	19,6	0,0	0,35	1,281	52,6
TSD	38,325	41,40	24,60	17,60	13,70	10,20	8,00	6,40	22,0	0,30	6,225	29,2	23,5	0,35	4,000	18,4	0,0	0,35	1,538	52,4
TSD	38,347	50,70	31,40	23,10	19,50	13,20	11,00	8,40	24,2	0,30	6,225	26,8	23,5	0,35	4,000	14,4	0,0	0,35	1,025	58,7
TSD	38,365	35,70	22,70	16,80	11,90	10,20	7,70	6,20	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
TSD	38,387	59,20	35,80	27,50	20,00	15,20	11,50	9,20	19,8	0,30	4,150	27,8	25,9	0,35	3,075	19,6	0,0	0,35	1,025	52,6
TSD	38,408	32,40	21,60	15,50	12,20	8,50	7,10	5,80	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
TSD	38,427	48,20	32,20	25,20	19,40	12,40	9,40	7,60	19,8	0,30	8,000	17,1	25,9	0,35	2,050	28,5	0,0	0,35	1,281	54,4
TSD	38,448	34,70	23,30	16,40	13,00	9,80	8,20	6,70	24,2	0,30	8,000	25,1	23,5	0,35	4,000	16,4	0,0	0,35	1,281	58,4
TSD	38,469	42,80	27,00	19,70	14,90	10,90	8,60	6,70	19,8	0,30	8,000	20,7	25,9	0,35	4,000	20,5	0,0	0,35	1,281	58,8
TSD	38,488	42,00	29,20	20,00	18,50	10,40	8,80	6,90	19,8	0,30	8,000	20,6	25,9	0,35	4,000	20,5	0,0	0,35	1,281	58,8
TSD	38,507	37,40	24,80	17,60	14,80	10,70	9,50	7,60	24,2	0,30	8,000	25,1	23,5	0,35	4,000	16,4	0,0	0,35	1,281	58,4
TSD	38,526	41,30	27,00	18,10	14,00	8,90	7,50	5,80	24,2	0,30	6,225	31,7	23,5	0,35	3,844	17,3	0,0	0,35	1,538	51,0
TSD	38,547	39,10	25,20	18,10	13,40	9,20	7,30	6,60	24,2	0,30	8,000	25,1	23,5	0,35	4,000	16,5	0,0	0,35	1,281	58,4
TSD	38,568	43,20	27,60	19,30	13,40	8,70	6,40	5,10	19,8	0,30	6,225	26,0	25,9	0,35	3,588	22,7	0,0	0,35	1,538	51,3
TSD	38,587	57,40	32,10	22,40	17,00	11,10	7,90	6,20	19,8	0,30	4,150	28,9	23,5	0,35	2,050	27,1	0,0	0,35	1,538	44,0
TSD	38,608	38,90	24,10	15,80	10,20	6,10	5,00	4,00	19,8	0,30	7,112	25,4	25,9	0,35	3,075	28,1	0,0	0,35	2,050	46,5
TSD	38,627	29,90	17,40	11,70	7,80	5,40	4,50	4,50	24,2	0,30	8,000	30,7	23,5	0,35	4,000	19,8	0,0	0,35	2,050	49,4
TSD	38,648	24,90	12,90	8,50	5,00	4,00	3,60	3,40	24,2	0,30	8,000	30,7	23,5	0,35	4,000	19,8	0,0	0,35	2,050	49,4
TSD	38,667	23,40	14,90	9,90	7,10	4,20	3,80	3,50	24,2	0,30	8,000	30,7	23,5	0,35	4,000	19,8	0,0	0,35	2,050	49,4
TSD	38,688	19,80	11,30	6,60	6,30	3,70	3,60	2,90	24,2	0,30	8,000	35,7	23,5	0,35	4,000	23,0	0,0	0,35	3,075	41,3
TSD	38,708	22,20	12,70	8,20	5,90	4,10	3,90	3,30	24,2	0,30	8,000	30,7	23,5	0,35	4,000	19,9	0,0	0,35	2,050	49,4
TSD	38,727	23,40	12,50	6,60	6,10	4,30	3,40	3,20	24,2	0,30	8,000	30,7	23,5	0,35	4,000	19,8	0,0	0,35	2,050	49,5
TSD	38,747	39,20	19,00	11,70	7,10	4,40	3,80	3,40	24,2	0,30	5,836	37,1	23,5	0,35	4,000	18,5	0,0	0,35	2,050	44,4
TSD	38,767	29,80	21,00	15,00	12,00	8,30	6,90	6,20	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
TSD	38,788	42,30	24,10	15,40	10,20	6,70	5,10	4,30	24,2	0,30	5,447	36,4	23,5	0,35	3,075	21,3	0,0	0,35	2,050	42,3
TSD	38,807	57,10	38,50	26,70	19,80	12,80	8,70	6,60	19,8	0,30	5,188	23,1	23,5	0,35	2,050	26,1	0,0	0,35	1,281	50,8
TSD	38,827	38,70	24,50	17,60	12,50	8,50	6,50	5,40	19,8	0,30	8,000	22,4	25,9	0,35	4,000	22,2	0,0	0,35	1,538	55,4
TSD	38,848	44,90	26,50	18,30	13,80	9,40	7,90	6,20	24,2	0,30	5,447	34,4	23,5	0,35	3,844	16,8	0,0	0,35	1,538	48,8
TSD	38,867	37,30	23,10	16,40	11,80	7,60	6,00	4,90	24,2	0,30	8,000	27,3	23,5	0,35	4,000	17,7	0,0	0,35	1,538	55,0
TSD	38,887	55,00	33,60	23,60	16,50	10,90	7,60	6,50	24,2	0,30	4,150	35,0	21,2	0,35	2,050	21,3	0,0	0,35	1,538	43,7
TSD	38,907	65,10	37,70	27,50	19,10	12,40	8,10	6,40	22,0	0,30	4,150	27,9	23,5	0,35	1,538	27,1	0,0	0,35	1,281	45,0
TSD	38,928	45,30	27,90	18,40	12,90	9,30	7,30	6,10	24,2	0,30	5,447	34,4	23,5	0,35	3,844	16,8	0,0	0,35	1,538	48,8
TSD	38,947	34,40	24,60	19,80	14,50	9,30	7,70	6,30	24,2	0,30	8,000	25,7	23,5	0,35	3,075	20,4	0,0	0,35	1,538	53,9
TSD	38,968	52,60	33,50	25,00	18,90	12,20	9,20	7,70	22,0	0,30	6,225	23,0	23,5	0,35	2,050	24,5	0,0	0,35	1,281	52,5
TSD	38,987	70,40	41,10	27,30	20,80	13,20	9,30	6,90	19,8	0,30	3,112	32,5	23,5	0,35	2,050	23,9	0,0	0,35	1,281	43,6
TSD	39,008	58,40	53,60	37,10	26,10	16,10	10,80	7,30	24,2	0,30	8,000	14,4	21,2	0,35	360	43,8	0,0	0,35	1,281	41,8
TSD	39,027	61,00	43,10	31,20	23,60	13,80	10,00	7,40	24,2	0,30	6,225	20,7	23,5	0,35	865	33,5	0,0	0,35	1,281	45,7
TSD	39,047	62,60	38,70	26,60	18,00	11,20	7,80	6,10	19,8	0,30	4,150	26,5	23,5	0,35	1,538	31,4	0,0	0,35	1,538	42,0
TSD	39,067	52,30	35,10	22,20	16,00	10,50	7,50	6,10	22,0	0,30	5,188	27,9	23,5	0,35	2,050	25,8	0,0	0,35	1,538	46,3
TSD	39,088	53,70	36,10	23,00	16,90	10,10	7,50	6,00	24,2	0,30	5,188	28,7	21,2	0,35	1,538	25,8	0,0	0,35	1,538	45,5
TSD	39,110	52,90	38,40	27,10	19,60	12,80	9,00	6,90	19,8	0,30	6,225	20,3	23,5	0,35	2,050	26,5	0,0	0,35	1,281	53,2
TSD	39,128	53,80	17,30	15,70	17,50	11,50	8,40	6,50	24,2	0,30	4,150	38,6	21,2	0,35	2,050	23,5	0,0	0,35	2,050	37,9
TSD	39,147	45,10	22,80	15,60	13,20	8,60	7,10	6,50	24,2	0,30	4,150	38,6	21,2	0,35	2,050	23,5	0,0	0,35	2,050	37,9
TSD	39,168	44,00	32,20	22,90	15,70	10,20	7,70	6,20	19,8	0,30	8,000	18,5	25,9	0,35	2,050	30,8	0,0	0,35	1,538	50,8
TSD	39,188	52,80	29,50	18,30	14,00	9,20	6,70	6,00	19,8	0,30	4,150	31,9	23,5	0,35	2,050	29,9	0,0	0,35	2,050	38,2
TSD	39,207	52,60	35,80	25,80	18,10	11,90	9,20	7,20	19,8	0,30	6,225	20,5	25,9	0,35	2,050	28,2	0,0	0,35	1,281	51,3
TSD	39,231	48,80	33,40	25,20	18,70	11,50	9,00	6,90	19,8	0,30	8,000	17,1	25,9	0,35	2,050	28,5	0,0	0,35	1,281	54,4
TSD	39,248	47,40	28,70	20,90	14,90	9,50	8,10	6,20	22,0	0,30	5,447	30,0	23,5	0,35	3,075	20,9	0,0	0,35	1,538	49,2
TSD	39,268	60,70	44,20	32,30	23,50	15,20	10,10	7,30	22,0	0,30	8,000	14,7	23,5	0,35	721	38,3	0,0	0,35	1,281	47,0
TSD	39,288	33,60	25,00	17,10	12,00	7,70	5,40	3,70	24,2	0,30	8,000	26,3	21,2	0,35	2,050	26,1	0,0	0,35	2,050	47,6
TSD	39,308	59,80	38,50	26,60	19,10	12,10	9,00	7,10	19,8	0,30	4,669	24,9	23,5	0,35	2,050	25,7	0,0	0,35	1,281	49,4
TSD	39,309	44,80	23,10	13,60	7,60	4,30	3,20	2,70	19,8	0,30	5,188	31,4	23,5	0,35	2,050	35,5	0,0	0,35	3,075	33,0
TSD	39,318	48,80	26,70	18,20	12,70	8,60	6,50	5,70	24,2	0,30	4,150	38,6	21,2	0,35	2,050	23,6	0,0	0,35	2,050	37,9

ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS VALORES MODULARES DAS CAMADAS CONSTITUINTES DO PAVIMENTO


Segmento	km inicial	km final	Média - 0,89 x σ		
			Base - Valor adotado (kgf/cm ²)	Sub-base - Valor adotado (kgf/cm ²)	Subleito - Valor adotado (kgf/cm ²)
1	30,710	39,330	4.695	1.763	1.207

Desta forma, os valores modulares da camada de base, sub-base e solo de fundação adotados nessa análise foram determinados para cada um dos segmentos, conforme tabela acima, os quais, complementados pelo módulo de rigidez da mistura asfáltica selecionada:

✓ Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ): 25.000 kgf/cm²;

permitiram calcular os esforços horizontais *atuantes* na fibra inferior da camada de reforço e os esforços verticais de compressão *atuantes* no topo do subleito e cotejá-los com os esforços *resistentes* intrínsecos a cada material constituinte, definidos para um número de aplicações de carga equivalentes de um eixo-padrão de 8,2 tf igual a $N_{AASHTO} = 1,06 \times 10^7$ e $N_{USACE} = 2,91 \times 10^7$, e de acordo com as seguintes leis previsionais:

- *lei de fadiga* para a mistura asfáltica selecionada: *The Asphalt Institute*, e
- *lei de deformação permanente* para o solo de fundação: *Dormon & Metcalf*.

Verificação pelo Método Mecânico					
	Camada	Espessura (cm)	Módulo (kgf/cm ²)	Poisson	
	CBUQ	a definir	25000	0,30	
	Base Existente	17	4695	0,35	
	Subbase Existente	20	1763	0,35	
	Subleito	-	1207	0,40	
Diagrama de Carregamento					
Carregamento	Posição Eixo x (cm)	Posição Eixo y (cm)	Peso (N)	Pressão (kPa)	Raio (cm)
1	0	0	20500	560	10,79
2	32	0	20500	560	10,79
3	181	0	20500	560	10,79
4	213	0	20500	560	10,79
Número N de Projeto					
Número Terminal de Solicitações do Eixo-Padrão (USACE)=			2,91E+07		
Número Terminal de Solicitações do Eixo-Padrão (AASHTO)=			1,06E+07		
Lei de Fadiga para Misturas Asfálticas "The Asphalt Institute (USA)"					
$N = FLC \times C \times 6,167 \times 10^{-5} \times \epsilon_t^{-3,291} \times E^{-0,854}$ $C = 10^M \quad M = 4,84 \times \left(\frac{V_b}{V_v + V_b} - 0,69 \right)$					
Onde:	FLC (%) = 50	Vv (%) = 3,7	C = 2,60		
	Módulo (MPa) = 2500	Vb (%) = 12,80	M = 0,42		
Deformações Permanentes no Topo do Subleito "Dormon & Metcalf"					
$N = K \times \left(\frac{1}{\epsilon_v} \right)^n$					
Onde:	K = 6,069E-10	n = 4,762			

No processamento dos cálculos através do Programa *Everstress*, procurou-se primeiramente avaliar a estrutura proposta pelo Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNIT; quando da constatação de alguma inadequabilidade, deu-se continuidade com a tentativa de novas espessuras para a camada de CBUQ (quando não atendido o critério da fadiga e o critério de proteção do topo do subleito). Os resultados obtidos evidenciaram um pavimento adequado, em termos de compatibilização estrutural - com os esforços atuantes nunca sobrepunhando os esforços resistentes - quando representado pela seguinte estrutura bem como adequados em relação a verificação do Método de dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNIT:

Verificação pelo Método Mecânico								
		Camada	Espessura (cm)	Módulo (kgf/cm ²)	Poisson			
		CBUQ	a definir	25000	0,30			
		Base Existente	17	4695	0,35			
		Subbase Existente	20	1763	0,35			
		Subleito	-	1207	0,40			
ESPESSURA DO REVESTIMENTO	AVALIAÇÃO DOS ESFORÇOS ATUANTES NA FIBRA INFERIOR DO REVESTIMENTO				AVALIAÇÃO DOS ESFORÇOS ATUANTES NO TOPO DO SOLO DE FUNDAÇÃO			
	Def. Máxima Ex/ Eyy	N de Fadiga do Revestimento	N de Projeto (AASHTO)	Condição Mecânica	Def. Máxima Ezz	N de Fadiga de Compreensão no Topo do Solo de Fundação	N de Projeto (USACE)	Condição Mecânica
10	1,80E-04	2,11E+07	1,06E+07	ATENDE	3,05E-04	3,35E+07	2,91E+07	ATENDE
Estrutura Final								
		Camada	Espessura	Módulo (kgf/cm ²)	Poisson			
		CBUQ	10	25000	0,30			
		Base Existente	17	4695	0,35			
		Subbase Existente	20	1763	0,35			
		Subleito	-	1207	0,40			

Desta forma, *comprovou-se que a remoção do revestimento existente num processo de fresagem de 5,0 cm e execução de um novo revestimento constituído de CBUQ/Faixa C numa espessura de 10,0 cm atende ambas as metodologias (Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis e Método Mecânico).*

Procedido todos os cálculos pertinentes para o segmento compreendido entre o km 30,707 ao km 39,318, a etapa condicionante é a definição da solução de restauração dos acostamentos existentes. É importante salientar que embora exista largura de acostamento, devido à falta de manutenção rotineira houve um avanço da cobertura vegetal em alguns segmentos, tornando-se necessário preliminarmente a eliminação/desmata dessa cobertura, em outros segmentos o acostamento encontra-se sem revestimento ou com apenas um revestimento remanescente se tornando necessária uma remoção superficial, igualando-se com a espessura final de fresagem da pista.

Além disso, em virtude da compatibilização dos projetos de restauração e de implantação / pavimentação presentemente desenvolvidos, em conformidade com o projeto geométrico, a plataforma da pista existente neste segmento passará a constituir a nova pista dupla (lado direito): nesse caso o acostamento do lado esquerdo passará a constituir a faixa de segurança com uma largura igual a 2,5m (a justificativa para a manutenção da largura atual do acostamento interno, que passará a constituir a nova faixa de segurança, encontra-se no item 4.4.1.3.3.5.3 – Compatibilização dos Estaqueamentos) e o acostamento do lado direito continuará exercendo sua função. Desta forma, propõe-se a execução do revestimento dos acostamentos em CBUQ, o qual deverá apresentar a mesma espessura de revestimento da pista.

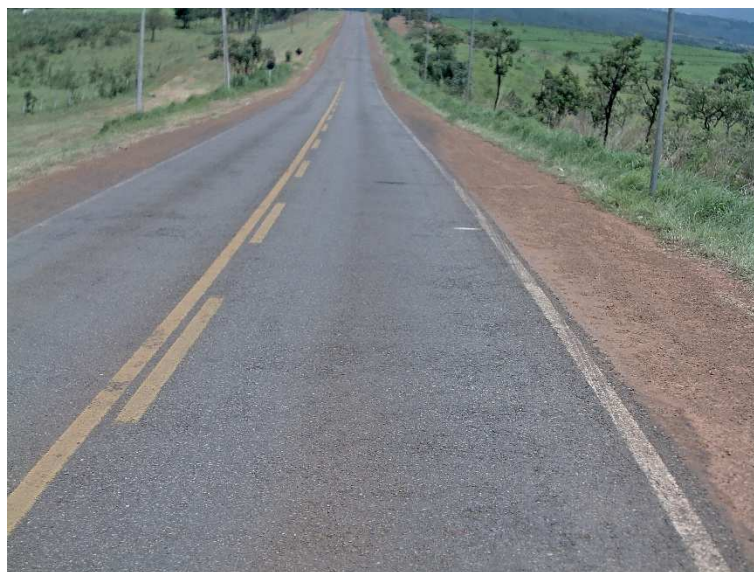


Figura 96 – km 31,817 (LD) – Acostamento sem revestimento

4.4.1.6.6. Compatibilização dos Estaqueamentos

Por fim, levou-se ainda em consideração a necessidade de se adequar o projeto de restauração das faixas de tráfego existentes de forma a se poder promover seu aproveitamento, quase que integral, como uma das pistas duplas que compõem a duplicação da rodovia; na esfera dessa adequação, mereceu destaque especial a necessidade imperiosa de se processar a homogeneização altimétrica (nivelamento) entre pista e acostamentos quando constatada a existência de degrau. Ainda no âmbito da adequação processada, acolheu-se que as faixas de tráfego existentes passariam a constituir as duas faixas de tráfego de um mesmo lado da pista dupla - compostas em sentido único - condição que demandou a admissão da manutenção da geometria transversal existente, ditada pela existência de abaulamentos transversais dispostos para os dois lados, contados a partir do eixo da pista existente. Complementarmente, admitiu-se ainda o aproveitamento integral do *acostamento existente do lado interno* da pista dupla como compondo a “*faixa de segurança*”, a qual, em termos normativos, deveria ser igual a 1,20 m; o *acostamento existente do lado externo* também foi integralmente considerado e deverá apresentar largura compatível com a disciplinada pelo Projeto Geométrico.

A proposição de alargamento da “*faixa de segurança/acostamento interno*” na pista existente para uma largura correspondente à do acostamento interno existente – ao invés de se adotar a largura de 1,20 m normatizada – se rendeu a quatro condicionantes de relevada importância: a) a eliminação de um degrau a ser verificado entre o final da “*faixa de segurança*” e a pista existente - externando acostamento interno com cerca de 2,5 m - caso adotada a largura normativa de 1,20 m; b) a possibilidade de aproveitamento integral dos dispositivos de drenagem superficiais existentes, c) o aproveitamento da pista existente, devidamente estruturada, composta com camadas de subbase, base e revestimento asfáltico, a qual poderá, no futuro, ser objeto de eventuais adequações para aumento da capacidade de carga, e d) a certeza de que a adoção de tal procedimento contribuirá significativamente para uma maior segurança dos usuários.

Finalmente, vale ressaltar que os levantamentos das pistas existentes, para efeitos de projeto de restauração, foram materializados, no campo, através de demarcação (com tinta) no pavimento existente; as estacas foram demarcadas sequencialmente a cada 20,0 m. Por outro lado, para se elaborar o Projeto Geométrico da pista dupla – conjunto da pista existente e da pista a ser implantada - os procedimentos usuais exigiram levantamentos topográficos de forma a possibilitar o desenvolvimento e a composição conjunta do novo arranjo planialtimétrica (duplicação), processo que demandou o estabelecimento de um estaqueamento próprio e independente, gravado em escalas de 1:200 (vertical) e 1:2.000 (horizontal); nesse procedimento, as estacas são delimitadas a partir da consideração dos catetos horizontais de cada triangulação e não com base no comprimento real da hipotenusa do triângulo componente.

Dadas tais particularidades, às quais se somam as adequações de traçado, a interposição de novas interseções e algumas transposições de pista, verifica-se uma diferenciação natural entre o estaqueamento inicial processado no campo (em verdadeira grandeza, no pavimento existente) e o estaqueamento definitivo, estabelecido pelo Projeto Geométrico, o qual contempla *concomitantemente* as obras de implantação/pavimentação da pista nova e as obras de restauração da pista existente. Assim considerando, julgou-se que o estaqueamento originalmente processado na pista existente para o desenvolvimento dos estudos de auscultação do pavimento existente carecia ser referenciado - “amarrado” - ao estaqueamento geométrico, disciplinador de ambas as obras. Para o efeito, promoveram-se estudos de compatibilização entre ambos os estaqueamentos de forma a permitir a existência de um único estaqueamento referencial, o estaqueamento geométrico. Desta forma, promoveram-se as amarrações necessárias, disciplinadas fundamentalmente por levantamento geodésico de altíssima precisão, o qual permitiu referenciar as estacas demarcadas *in situ* (no pavimento) em relação às definidas pelo Projeto Geométrico; tais correções permitiram apresentar, no âmbito do Projeto Final de Engenharia, os lineares de materiais e de soluções, o detalhamento executivo, as seções transversais e os quantitativos devidamente amarrados ao estaqueamento definido pelo Projeto Geométrico.

4.4.1.6.7. Detalhamento Executivo das Intervenções de Restauração

É importante ressaltar que para as soluções que contemplam fresagem localizadas das faixas de tráfego existentes, as áreas reais foram delimitadas e retiradas do Levantamento Específico de Áreas Degradadas – LEAD, cuja localizações são apresentadas no Volume 4 – Anexos.

A seguir são listados os procedimentos a serem seguidos para execução de cada tipo de intervenção proposta.

a) Fresagem Descontínua + Recomposição + Reforço (Hx)

a.1) km 10,200 (Entr. BR-070) - km 26,600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla)

Consiste na execução dos serviços a seguir discriminados, obedecendo-se às especificações do DNIT e especificações particulares pertinentes. Todas as etapas deverão ser executadas com controle de qualidade bastante rígido. Os seguintes procedimentos deverão ser seguidos:

PISTA DE ROLAMENTO

- Execução de fresagem descontínua a frio do revestimento existente, na espessura do revestimento existente (indicadas nos quadros abaixo), com remoção e armazenamento do material existente, obedecendo as especificações da norma DNIT 159/2011-ES;
- Limpeza por varreção e ar comprimido do fundo da cava;
- Execução de imprimação empregando-se Arenado Asfáltico com asfalto diluído tipo CM-30, taxa 1,5 l/m², de acordo com a especificação particular EP-P-01, nas áreas fresadas;
- Execução da camada de recomposição¹ nas áreas fresadas, a ser composta com Concreto Betuminoso Usinado a Quente, Faixa C, numa espessura variável (indicadas nos quadros abaixo), em consonância com a norma DNIT 031/2006-ES, com CAP 50/70.
- Execução de pintura de ligação, com emulsão asfáltica RR-1C, taxa de aplicação igual a 0,9 l/m², diluída em água na proporção 1:1, de acordo com a norma DNIT 145/2010-ES;
- Execução da camada de reforço¹, a ser composta com Concreto Betuminoso Usinado a Quente, Faixa C, numa espessura igual a Hx cm¹ (indicada nos quadros abaixo), em consonância com a norma DNIT 031/2006-ES, com CAP 50/70.

Obs: ¹ Caso a espessura da camada de CBUQ seja maior do que 7 cm, deverá ser ela processada em duas camadas ou mais camadas; nesse caso, se existir um lapso de tempo exagerado entre a execução de uma e outra camada, considerar a execução de pintura de ligação, com emulsão asfáltica RR-1C, taxa de aplicação igual a 0,9 l/m², diluída em água na proporção 1:1, de acordo com a norma DNIT 145/2010-ES.

ACOSTAMENTOS / FAIXA DE SEGURANÇA

- Execução dos serviços de tapa buraco, quando os mesmos se fizerem necessários;
- Execução dos serviços de reparo superficial, numa espessura igual a 5,0 cm, quando os mesmos se fizerem necessários;
- Execução de imprimação empregando-se Arenado Asfáltico com asfalto diluído tipo CM-30, taxa 1,5 l/m², de acordo com a especificação particular EP-P-01, nos segmentos onde o acostamento encontra-se não revestido;
- Execução de pintura de ligação, com emulsão asfáltica RR-1C, taxa de aplicação igual a 0,9 l/m², diluída em água na proporção 1:1, de acordo com a norma DNIT 145/2010-ES, nos segmentos onde o acostamento encontra-se revestido (vide quadro abaixo);
- Execução da camada de revestimento¹, a ser composta com Concreto Betuminoso Usinado a Quente, Faixa C, numa espessura variável (indicada nos quadros abaixo), em consonância com a norma DNIT 031/2006-ES, com CAP 50/70.

Obs: ¹ Caso a espessura da camada de CBUQ seja maior do que 7 cm, deverá ser ela processada em duas camadas ou mais camadas; nesse caso, se existir um lapso de tempo exagerado entre a execução de uma e outra camada, considerar a execução de pintura de ligação, com emulsão asfáltica RR-1C, taxa de aplicação igual a 0,9 l/m², diluída em água na proporção 1:1, de acordo com a norma DNIT 145/2010-ES.

PISTA DUPLA EXISTENTE QUE CONSTITUIRÁ A PISTA DUPLA LADO DIREITO:

LOCALIZAÇÃO E ESPESSURA DAS CAMADAS DE REFORÇO E/OU REVESTIMENTO																
ESTACA GEOMÉTRICO PD/LD		ESTACA PAVIMENTO EXISTENTE PISTA SIMPLES		EXTENSÃO (m)	PISTA DE ROLAMENTO		ACOST. INTERNO (ANTIGO ACOST. E/OU 3ª FX. LE)			ACOST. EXTERNO (ANTIGO ACOST. E/OU 3ª FX. LD)						
INÍCIO	FINAL	INÍCIO	FINAL		REFORÇO (cm)		CONDIÇÃO	REVESTIMENTO		CONDIÇÃO	REVESTIMENTO					
					1ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"	2ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"		1ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"	2ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"		1ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"	2ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"				
23	+ 0,00	40	+ 15,00	0	+ 0,00	18	+ 15,00	355	INTERSEÇÃO PROJETADA (VIDE PROJETO DE IMPLANTAÇÃO)							
40	+ 15,00	55	+ 5,00	18	+ 15,00	33	+ 0,00	290	4,0	4,0	Com Revestimento	4,0	4,0	Com Revestimento	4,0	4,0
55	+ 5,00	230	+ 15,00	33	+ 0,00	208	+ 0,00	3510	5,0	-	Com Revestimento	5,0	-	Com Revestimento	5,0	-
230	+ 15,00	260	+ 5,00	208	+ 0,00	236	+ 0,00	590	INTERSEÇÃO PROJETADA (VIDE PROJETO DE IMPLANTAÇÃO)							
260	+ 5,00	515	+ 15,00	236	+ 0,00	491	+ 5,00	5110	5,0	-	Com Revestimento	5,0	-	Com Revestimento	5,0	-
515	+ 15,00	517	+ 5,00	491	+ 5,00	492	+ 15,00	30	PONTE EXISTENTE							
517	+ 5,00	562	+ 5,00	492	+ 15,00	537	+ 10,00	900	5,0	-	Com Revestimento	5,0	-	Com Revestimento	5,0	-
562	+ 5,00	580	+ 0,00	537	+ 10,00	555	+ 5,00	1474	5,0	-	ALÇAS DE RETORNO PROJETADA (VIDE PROJ. IMPLANT)	Com Revestimento	5,0	-	-	
580	+ 0,00	687	+ 10,00	555	+ 5,00	663	+ 0,00	2150	5,0	-	Com Revestimento	5,0	-	Com Revestimento	5,0	-
687	+ 10,00	692	+ 15,00	663	+ 0,00	668	+ 5,00	105	7,0	-	Com Revestimento	7,0	-	Com Revestimento	7,0	-
692	+ 15,00	706	+ 10,00	668	+ 5,00	682	+ 0,00	275	7,0	-	ALÇAS DE RETORNO PROJETADA (VIDE PROJ. IMPLANT)	Com Revestimento	7,0	-	-	
706	+ 10,00	768	+ 10,00	682	+ 0,00	774	+ 0,00	1240	7,0	-	Com Revestimento	7,0	-	Com Revestimento	7,0	-
768	+ 10,00	780	+ 10,00	774	+ 0,00	756	+ 0,00	240	5,0	4,5	Com Revestimento	5,0	4,5	Com Revestimento	5,0	4,5
780	+ 10,00	844	+ 15,00	756	+ 0,00	820	+ 0,00	1285	5,5	-	Com Revestimento	5,5	-	Com Revestimento	5,5	-

SERVIÇOS PRÉVIOS DE RESTAURAÇÃO:
 PISTA: FRESAGEM DESCONTÍNUA DO REVESTIMENTO EXISTENTE (ESPESSURA MÉDIA DE 9,0 cm) E RECOMPOSIÇÃO COM CBUQ FAIXA "C" NAS ÁREAS INDICADAS NO LEVANTAMENTO ESPECÍFICO DE ÁREAS DEGRADADAS (LEAD) CONSTANTE NO VOLUME 4-ANEXO
 ACOST. INTERNO / ACOST. EXTERNO: PREVISTA A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE REPARO SUPERFICIAL (5,0 cm) E "TAPA-BURACO" QUANDO OS MESMOS SE FIZEREM NECESSÁRIOS

OBS.: ADOTOU-SE O ESTAQUEAMENTO DA PISTA DUPLA LADO DIREITO DO PROJETO GEOMÉTRICO COMO REFERÊNCIA

a.2) km 26,600 (Entr. BR-060 – Início de Pista Dupla) – km 27,507 (Entr. BR-060 – Final de Pista Dupla)

Consiste na execução dos serviços a seguir discriminados, obedecendo-se às especificações do DNIT e especificações particulares pertinentes. Todas as etapas deverão ser executadas com controle de qualidade bastante rígido. Os seguintes procedimentos deverão ser seguidos:

PISTA DE ROLAMENTO

- Execução de fresagem descontínua a frio do revestimento existente, na espessura do revestimento existente (indicadas nos quadros abaixo), com remoção e armazenamento do material existente, obedecendo as especificações da norma DNIT 159/2011-ES;
- Limpeza por varreção e ar comprimido do fundo da cava;
- Execução de imprimação empregando-se Arenado Asfáltico com asfalto diluído tipo CM-30, taxa 1,5 l/m², de acordo com a especificação particular EP-P-01, nas áreas fresadas;
- Execução da camada de recomposição¹ nas áreas fresadas, a ser composta com Concreto Betuminoso Usinado a Quente, Faixa C, numa espessura variável (indicadas nos quadros abaixo), em consonância com a norma DNIT 031/2006-ES, com CAP 50/70.
- Execução de pintura de ligação, com emulsão asfáltica RR-1C, taxa de aplicação igual a 0,9 l/m², diluída em água na proporção 1:1, de acordo com a norma DNIT 145/2010-ES;
- Execução da camada de reforço¹, a ser composta com Concreto Betuminoso Usinado a Quente, Faixa C, numa espessura igual a Hx cm¹ (indicada nos quadros abaixo), em consonância com a norma DNIT 031/2006-ES, com CAP 50/70.

Obs: ¹ Caso a espessura da camada de CBUQ seja maior do que 7 cm, deverá ser ela processada em duas camadas ou mais camadas; nesse caso, se existir um lapso de tempo exagerado entre a execução de uma e outra camada, considerar a execução de pintura de ligação, com emulsão asfáltica RR-1C, taxa de aplicação igual a 0,9 l/m², diluída em água na proporção 1:1, de acordo com a norma DNIT 145/2010-ES.

ACOSTAMENTOS / FAIXA DE SEGURANÇA

- Execução dos serviços de tapa buraco, quando os mesmos se fizerem necessários;
- Execução dos serviços de reparo superficial, numa espessura igual a 5,0 cm, quando os mesmos se fizerem necessários;
- Execução de imprimação empregando-se Arenado Asfáltico com asfalto diluído tipo CM-30, taxa 1,5 l/m², de acordo com a especificação particular EP-P-01, nos segmentos onde o acostamento encontra-se não revestido;
- Execução de pintura de ligação, com emulsão asfáltica RR-1C, taxa de aplicação igual a 0,9 l/m², diluída em água na proporção 1:1, de acordo com a norma DNIT 145/2010-ES, nos segmentos onde o acostamento encontra-se revestido (vide quadro abaixo);
- Execução da camada de revestimento¹, a ser composta com Concreto Betuminoso Usinado a Quente, Faixa C, numa espessura variável (indicada nos quadros abaixo), em consonância com a norma DNIT 031/2006-ES, com CAP 50/70.

Obs: ¹ Caso a espessura da camada de CBUQ seja maior do que 7 cm, deverá ser ela processada em duas camadas ou mais camadas; nesse caso, se existir um lapso de tempo exagerado entre a execução de uma e outra camada, considerar a execução de pintura de ligação, com emulsão asfáltica RR-1C, taxa de aplicação igual a 0,9 l/m², diluída em água na proporção 1:1, de acordo com a norma DNIT 145/2010-ES.

PISTA DUPLA LADO DIREITO EXISTENTE A SER RESTAURADA:

LOCALIZAÇÃO E ESPESURA DAS CAMADAS DE REFORÇO E/OU REVESTIMENTO																
ESTACA GEOMÉTRICO PD/LD		ESTACA PAVIMENTO EXISTENTE PISTA SIMPLES		EXTENSÃO (m)	PISTA DE ROLAMENTO		ACOST. INTERNO EXISTENTE			ACOST. EXTERNO EXISTENTE						
INÍCIO	FINAL	INÍCIO	FINAL		REFORÇO (cm)		CONDIÇÃO	REVESTIMENTO		CONDIÇÃO	REVESTIMENTO					
					1ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"	2ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"		1ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"	2ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"		1ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"	2ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"				
844	+ 15,00	890	+ 0,00	820	+ 0,00	865	+ 0,00	905	6,0	-	Com Revestimento	6,0	-	Com Revestimento	6,0	-
SERVIÇOS PRÉVIOS DE RESTAURAÇÃO: PISTA: FRESAGEM DESCONTÍNUA DO REVESTIMENTO EXISTENTE (ESPESSURA MÉDIA DE 9,0 cm) E RECOMPOSIÇÃO COM CBUQ FAIXA "C" NAS ÁREAS INDICADAS NO LEVANTAMENTO ESPECÍFICO DE ÁREAS DEGRADADAS (LEAD) CONSTANTE NO VOLUME 4-ANEXO ACOST. INTERNO / ACOST. EXTERNO: PREVISTA A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE REPARO SUPERFICIAL (5,0 cm) E "TAPA-BURACO" QUANDO OS MESMOS SE FIZEREM NECESSÁRIOS																
OBS.: ADOTOU-SE O ESTAQUEAMENTO DA PISTA DUPLA LADO DIREITO DO PROJETO GEOMÉTRICO COMO REFERÊNCIA																

PISTA DUPLA LADO ESQUERDO EXISTENTE A SER RESTAURADA:

LOCALIZAÇÃO E ESPESURA DAS CAMADAS DE REFORÇO E/OU REVESTIMENTO																
ESTACA GEOMÉTRICO PD/LE		ESTACA PAVIMENTO EXISTENTE PD/LE		EXTENSÃO (m)	PISTA DE ROLAMENTO		ACOST. INTERNO EXISTENTE			ACOST. EXTERNO EXISTENTE						
INÍCIO	FINAL	INÍCIO	FINAL		REFORÇO (cm)		CONDIÇÃO	REVESTIMENTO		CONDIÇÃO	REVESTIMENTO					
					1ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"	2ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"		1ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"	2ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"		1ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"	2ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"				
834	+ 15,00	878	+ 0,00	43	+ 5,00	0	+ 0,00	865	6,0	-	Com Revestimento	6,0	-	Com Revestimento	6,0	-
SERVIÇOS PRÉVIOS DE RESTAURAÇÃO: PISTA: FRESAGEM DESCONTÍNUA DO REVESTIMENTO EXISTENTE (ESPESSURA MÉDIA DE 9,0 cm) E RECOMPOSIÇÃO COM CBUQ FAIXA "C" NAS ÁREAS INDICADAS NO LEVANTAMENTO ESPECÍFICO DE ÁREAS DEGRADADAS (LEAD) CONSTANTE NO VOLUME 4-ANEXO ACOST. INTERNO / ACOST. EXTERNO: PREVISTA A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE REPARO SUPERFICIAL (5,0 cm) E "TAPA-BURACO" QUANDO OS MESMOS SE FIZEREM NECESSÁRIOS																
OBS.: ADOTOU-SE O ESTAQUEAMENTO DA PISTA DUPLA LADO ESQUERDO DO PROJETO GEOMÉTRICO COMO REFERÊNCIA																

b) Fresagem Contínua (FC) + Reconstrução Parcial – Nova Camada de Base (REC) + Nova camada de Revestimento (Hx)

b.1) km 27,507 (Entr. BR-060 – Final de Pista Dupla) – km 30,707

Consiste na execução dos serviços a seguir discriminados, obedecendo-se às especificações do DNIT e especificações particulares pertinentes. Todas as etapas deverão ser executadas com controle de qualidade bastante rígido. Os seguintes procedimentos deverão ser seguidos:

PISTA DE ROLAMENTO

- Execução de fresagem continua a frio de todo o revestimento existente e parte da base, numa espessura de 10,0 cm, (indicadas nos quadros abaixo), com remoção e armazenamento do material existente, obedecendo as especificações da norma DNIT 159/2011-ES;
- Execução de nova camada de Base Estabilizada Granulometricamente, utilizando-se Cascalho da Jazida Alencar, localizada a 13,50 km da estaca 0, conforme apresentado no Linear de Ocorrências (Apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução), numa espessura igual a 15,0 cm. A camada de Base deverá ser compactada na energia de referência do Proctor Modificado (55 golpes por camada) e desvio de umidade máxima, em relação à umidade ótima, de -2% no ramo seco e +1,0% no ramo úmido, atendendo a especificação de serviço DNIT 098/2007-ES;
- Execução de imprimação empregando-se Arenado Asfáltico com asfalto diluído tipo CM-30, taxa 1,5 l/m², de acordo com a especificação particular EP-P-01;
- Execução da nova camada de revestimento¹, a ser composta com Concreto Betuminoso Usinado a Quente, Faixa C, numa espessura total igual a 10,0 cm (indicada nos quadros abaixo), em consonância com a norma DNIT 031/2006-ES, com CAP 50/70.

Obs: ¹ Caso a espessura da camada de CBUQ seja maior do que 7 cm, deverá ser ela processada em duas camadas ou mais camadas; nesse caso, se existir um lapso de tempo exagerado entre a execução de uma e outra camada, considerar a execução de pintura de ligação, com emulsão asfáltica RR-1C, taxa de aplicação igual a 0,8 l/m², diluída em água na proporção 1:1, de acordo com a norma DNIT 145/2010-ES.

ACOSTAMENTOS / FAIXA DE SEGURANÇA

- Execução da Remoção da Cobertura Vegetal existente;
- Execução de fresagem continua a frio, numa espessura média de 5,0 cm, igualando o nível fresado da pista, com remoção e armazenamento do material existente, obedecendo as especificações da norma DNIT 159/2011-ES;
- Execução de nova camada de Base Estabilizada Granulometricamente, utilizando-se Cascalho da Jazida Alencar, localizada a 13,50 km da estaca 0, conforme apresentado no Linear de Ocorrências (Apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução), numa espessura igual a 15,0 cm. A camada de Base deverá ser compactada na energia de referência do Proctor Modificado (55 golpes por camada) e desvio de umidade máxima, em relação à umidade ótima, de -2% no ramo seco e +1,0% no ramo úmido, atendendo a especificação de serviço DNIT 098/2007-ES;
- Execução de imprimação empregando-se Arenado Asfáltico com asfalto diluído tipo CM-30, taxa 1,5 l/m², de acordo com a especificação particular EP-P-01;
- Execução da camada de revestimento¹, a ser composta com Concreto Betuminoso Usinado a Quente, Faixa C, numa espessura igual a 10,0cm, em consonância com a norma DNIT 031/2006-ES, com CAP 50/70.

Obs: ¹ Caso a espessura da camada de CBUQ seja maior do que 7 cm, deverá ser ela processada em duas camadas ou mais camadas; nesse caso, se existir um lapso de tempo exagerado entre a execução de uma e outra camada, considerar a execução de pintura de ligação, com emulsão asfáltica RR-1C, taxa de aplicação igual a 0,9 l/m², diluída em água na proporção 1:1, de acordo com a norma DNIT 145/2010-ES.

PISTA SIMPLES EXISTENTE QUE CONSTITUIRÁ A PISTA DUPLA LADO DIREITO (FRESAGEM CONTÍNUA + NOVA CAMADA DE BASE + REFORÇO):

LOCALIZAÇÃO E ESPESURA DAS CAMADAS DE REFORÇO E/OU REVESTIMENTO																							
ESTACA GEOMÉTRICO PD/LD		ESTACA PAVIMENTO EXISTENTE PISTA SIMPLES		EXTENSÃO (m)	PISTA DE ROLAMENTO		ACOST. INTERNO (ANTIGO ACOST. E/OU 3ª FX. LE)			ACOST. EXTERNO (ANTIGO ACOST. E/OU 3ª FX. LD)													
INÍCIO	FINAL	INÍCIO	FINAL		REFORÇO (cm)		CONDIÇÃO	REVESTIMENTO		CONDIÇÃO	REVESTIMENTO												
					1ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"	2ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"		1ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"	2ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"		1ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"	2ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"											
890	+ 0,00	1031	+ 10,00	865	+ 0,00	1007	+ 0,00	2830															
									5,0		5,0		Sem Revestimento		5,0		5,0		Sem Revestimento		5,0		5,0
1031	+ 10,00	1049	+ 10,00	1007	+ 0,00	1025	+ 0,00	360	INTERSEÇÃO PROJETADA (VIDE PROJETO DE IMPLANTAÇÃO)														
SERVIÇOS PRÉVIOS DE RESTAURAÇÃO: PISTA: FRESAGEM CONTÍNUA DO REVESTIMENTO EXISTENTE E DE PARTE DA CAMADA DE BASE, NUMA ESPESURA DE 10cm, EXECUÇÃO DE NOVA CAMADA DE BASE COMPOSTA DE CASCALHO LATERÍTICO NUMA ESPESURA IGUAL A 15cm E IMPRIMAÇÃO COM ARENADO ASFÁLTICO. ACOST. INTERNO / ACOST. EXTERNO: FRESAGEM CONTÍNUA DO REVESTIMENTO PRIMÁRIO EXISTENTE (CORRESPONDENTE À CAMADA DE BASE DO PAVIMENTO), NUMA ESPESURA DE 5cm, EXECUÇÃO DE NOVA CAMADA DE BASE COMPOSTA DE CASCALHO LATERÍTICO NUMA ESPESURA IGUAL A 15cm E IMPRIMAÇÃO COM ARENADO ASFÁLTICO.																							
OBS.: ADOTOU-SE O ESTAQUEAMENTO DA PISTA DUPLA LADO DIREITO DO PROJETO GEOMÉTRICO COMO REFERÊNCIA																							

c) Fresagem Contínua (FC) + Nova camada de Revestimento (Hx)

c.1) Subtrecho km 30,707 (Entr. BR-060 – Final de Pista Dupla) – km 39,318 (Entr. DF-290)

Consiste na execução dos serviços a seguir discriminados, obedecendo-se às especificações do DNIT e especificações particulares pertinentes. Todas as etapas deverão ser executadas com controle de qualidade bastante rígido. Os seguintes procedimentos deverão ser seguidos:

PISTA DE ROLAMENTO

- Execução de fresagem contínua a frio de todo o revestimento existente, numa espessura média de 5,0 cm, com remoção e armazenamento do material existente, obedecendo as especificações da norma DNIT 159/2011-ES;
- Execução de imprimação empregando-se Arenado Asfáltico com asfalto diluído tipo CM-30, taxa 1,5 l/m², de acordo com a especificação particular EP-P-01;
- Execução da nova camada de revestimento¹, a ser composta com Concreto Betuminoso Usinado a Quente, Faixa C, numa espessura total igual a 10,0 cm, em consonância com a norma DNIT 031/2006-ES, com CAP 50/70.

Obs: ¹ Caso a espessura da camada de CBUQ seja maior do que 7 cm, deverá ser ela processada em duas camadas ou mais camadas; nesse caso, se existir um lapso de tempo exagerado entre a execução de uma e outra camada, considerar a execução de pintura de ligação, com emulsão asfáltica RR-1C, taxa de aplicação igual a 0,9 l/m², diluída em água na proporção 1:1, de acordo com a norma DNIT 145/2010-ES.

ACOSTAMENTOS / FAIXA DE SEGURANÇA

- Execução da Remoção da Cobertura Vegetal existente;
- Execução de fresagem contínua a frio, numa espessura média de 3,0 cm, com remoção e armazenamento do material existente, obedecendo as especificações da norma DNIT 159/2011-ES;
- Execução de imprimação empregando-se Arenado Asfáltico com asfalto diluído tipo CM-30, taxa 1,5 l/m², de acordo com a especificação particular EP-P-01;
- Execução da nova camada de revestimento¹, a ser composta com Concreto Betuminoso Usinado a Quente, Faixa C, numa espessura total igual a 10,0 cm, em consonância com a norma DNIT 031/2006-ES, com CAP 50/70.

Obs: ¹ Caso a espessura da camada de CBUQ seja maior do que 7 cm, deverá ser ela processada em duas camadas ou mais camadas; nesse caso, se existir um lapso de tempo exagerado entre a execução de uma e outra camada, considerar a execução de pintura de ligação, com emulsão asfáltica RR-1C, taxa de aplicação igual a 0,9 l/m², diluída em água na proporção 1:1, de acordo com a norma DNIT 145/2010-ES.

PISTA SIMPLES EXISTENTE QUE CONSTITUIRÁ A PISTA DUPLA LADO DIREITO (FRESAGEM CONTÍNUA + REFORÇO):

LOCALIZAÇÃO E ESPESSURA DAS CAMADAS DE REFORÇO E/OU REVESTIMENTO												
ESTACA GEOMÉTRICO PD/LD		ESTACA PAVIMENTO EXISTENTE PISTA SIMPLES		EXTENSÃO (m)	PISTA DE ROLAMENTO		ACOST. INTERNO (ANTIGO ACOST. E/OU 3ª FX. LE)			ACOST. EXTERNO (ANTIGO ACOST. E/OU 3ª FX. LD)		
					REFORÇO (cm)		CONDIÇÃO	REVESTIMENTO		CONDIÇÃO	REVESTIMENTO	
					1ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"	2ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"		1ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"	2ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"		1ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"	2ª CAMADA CBUQ FAIXA "C"
INÍCIO	FINAL	INÍCIO	FINAL									
1049 + 10,00	1111 + 15,00	1025 + 0,00	1088 + 5,00	1245	5,0	5,0	Sem Revestimento	5,0	5,0	Sem Revestimento	5,0	5,0
1116 + 10,00	1132 + 5,00	1193 + 0,00	1108 + 15,00	315	5,0	5,0	ALÇAS DE RETORNO PROJETADA (VIDE PROJ. IMPLANT)			Sem Revestimento	5,0	5,0
1132 + 5,00	1297 + 0,00	1108 + 15,00	1273 + 0,00	3295	5,0	5,0	Sem Revestimento	5,0	5,0	Sem Revestimento	5,0	5,0
1297 + 0,00	1312 + 15,00	1273 + 0,00	1288 + 15,00	315	5,0	5,0	ALÇAS DE RETORNO PROJETADA (VIDE PROJ. IMPLANT)			Sem Revestimento	5,0	5,0
1312 + 15,00	1381 + 10,00	1288 + 15,00	1357 + 10,00	1375	5,0	5,0	Sem Revestimento	5,0	5,0	Sem Revestimento	5,0	5,0
1381 + 10,00	1383 + 0,00	1357 + 10,00	1358 + 15,00	1474	PONTE EXISTENTE							
1383 + 0,00	1465 + 14,00	1358 + 15,00	1441 + 0,00	1654	5,0	5,0	Sem Revestimento	5,0	5,0	Sem Revestimento	5,0	5,0
SERVIÇOS PRÉVIOS DE RESTAURAÇÃO: PISTA: FRESAGEM CONTÍNUA DO REVESTIMENTO EXISTENTE NUMA ESPESSURA DE 5cm. ACOST. INTERNO / ACOST. EXTERNO: FRESAGEM CONTÍNUA DO REVESTIMENTO EXISTENTE NUMA ESPESSURA DE 3cm.												
OBS.: ADOTOU-SE O ESTAQUEAMENTO DA PISTA DUPLA LADO DIREITO DO PROJETO GEOMÉTRICO COMO REFERÊNCIA												

4.4.1.3.3.5.1.1 Fontes de Materiais a serem Utilizados

As principais fontes de materiais indicadas em projeto são as seguintes, conforme apresentado no Linear de Ocorrências (vide Volume 2 – Projeto de Execução):

- **CBUQ:**
 - Materiais pétreos: serão provenientes da Pedreira Águas Lindas, localizada a 43,96 km do canteiro de obras;
 - Filler: será utilizado cimento proveniente da CIPLAN, localizada a 60,50 km do canteiro de obras;
 - Areia: proveniente do Areal Lemos, localizado a 51,61 km do canteiro de obras;
 - Material Betuminoso: a Norma DNIT 031/2006 – ES Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico – Especificação de Serviço, no item 8 – Critérios de Medição, alínea “c” define que “o transporte do cimento asfáltico efetivamente aplicado será medido com base na distância entre a refinaria e o canteiro de serviço”. Portanto, os materiais betuminosos serão provenientes da Refinaria Gabriel Passos (REGAP) situada em Betim/MG, distante 734,03 km do canteiro de obras.

- **NOVA CAMADA DE BASE (ENTR. BR-060 – FINAL DE PISTA DUPLA):**
 - Cascalho para composição da camada de base: proveniente da Jazida Alencar, localizada a 37,7 km da estaca 0.

4.4.2- PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE PAVIMENTOS NOVOS

4.4.2.1. - Introdução

O **Projeto de Pavimentação** foi desenvolvido visando à concepção e a definição de um pavimento com estrutura devidamente qualificada para suportar as cargas a serem impingidas pelos veículos comerciais pesados ao longo de uma duração de vida de 15 anos, garantindo conforto, segurança e economia aos usuários.

Assim considerando, o Projeto de Pavimentação - para a implantação de pista nova - foi elaborado a partir dos elementos levantados pelos Estudos Geotécnicos elaborados pela Consultora, os quais contemplaram fundamentalmente as seguintes atividades:

- estudos do subleito e de cortes, com vistas às definições de suas características granulométricas, de plasticidade, de expansão e de capacidade de suporte (definição do ISC de projeto);
- prospecção, identificação e estudos das ocorrências de materiais naturais (areais, jazidas de cascalhos naturais e pedreiras) para emprego nas camadas do pavimento a ser implantado.

O projeto foi desenvolvido ainda com base na estimativa da solicitação do pavimento pelas cargas do tráfego, expressas pelo Número "N" – número de solicitações do eixo simples padrão de rodas duplas de 8,2 t – determinado com base nos fatores de equivalência do USACE; a quantificação dessas cargas ao longo da prestação de serviços da estrutura e de seus correspondentes efeitos destrutivos foram tidos em conta no dimensionamento do pavimento novo.

4.4.2.2. – Dimensionamento dos Pavimentos Novos

4.4.2.2.1. – Determinação do Número “N”

O número “N” determinado para o dimensionamento do pavimento teve em conta os fatores de equivalência de carga **FEC/USACE** e uma vida de projeto de 15 anos; considerou-se 2019 como sendo o ano de abertura da rodovia aos usuários. O seu cálculo está apresentado nos Estudos de Tráfego e os valores obtidos para o dimensionamento do pavimento foram iguais a:

- Subtrecho I:

Segmento: Entrº. BR-070 – Entrº. DF-190 - Estacas 0 – 235, $N=3,83 \times 10^7$;
Segmento: Entrº. DF-190 – Entrº. BR-060 - Estacas 235 – 833+4,56, $N=2,91 \times 10^7$;

- Subtrecho II:

Segmento: Entrº. BR-060 – Entrº. DF-290 - Estacas 879+7,6 – 1454+6,78, $N=2,91 \times 10^7$;

4.4.2.2.2. – Dimensionamento do pavimento pelo Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis – DNER/2006

O dimensionamento do pavimento através do Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis – DNER/2006, concebido a priori pelo Engenheiro Murillo Lopes de Souza, preconizou o seguinte:

QUADRO 1				
DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO (MÉTODO DO DNER) – PISTA DE ROLAMENTO				
ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	REVESTIMENTO – CBUQ (cm)	BASE (cm)	SUBBASE (cm)
0	833+4,56	10,0	15,0	15,0
879+7,6	1454+6,78	10,0	15,0	15,0

4.4.2.2.3. – Dimensionamento pelo Método Mecânico

Complementarmente, e em atendimento às solicitações emanadas pela Comissão Técnica do DER/DF, promoveu-se seguidamente uma avaliação da solução preconizada pelo Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNIT através de critérios modernos de estruturação, alicerçados na compatibilização entre os esforços atuantes (tensões/extensões horizontais de tração na base da camada de revestimento e tensões/extensões verticais de compressão no solo de fundação) e os esforços resistentes, intrínsecos a cada material. Para o efeito, selecionou-se metodologia de

análise mecânica calculada no programa de cálculo analítico denominado Everstress Pavement Analysis Programs, desenvolvido com base na Teoria da Elasticidade pelo Washington State Department of Transportation – WSDOT (2001; Sivanesarwan, Pierce and Mahoney). Por fim, convém ressaltar que, para efeitos do presente dimensionamento mecânico, adotou-se o maior número N levantado no Subtrecho I, ou seja, $N=3,83 \times 10^7$.

QUADRO 2				
DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO (MÉTODO MECANÍSTICO) – PISTAS DE ROLAMENTO				
ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	REVESTIMENTO – CBUQ (cm)	BASE (cm)	SUBBASE (cm)
0	833+4,56	10,5	25,0	20,0
879+7,6	1454+6,78	10,0	20,0	25,0

QUADRO 3					
DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO (MÉTODO MECANÍSTICO) – RUAS LATERAIS					
ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	INTERVENÇÃO	REVESTIMENTO – CBUQ (cm)	BASE (cm)	SUBBASE (cm)
0=708+17,269	74+8,605= 783+3,242	Rua Lateral Lado Esquerdo	5,0	25,0	20,0
0=692+1,850	106+15,43 = 798+6,174	Rua Lateral Lado Direito	5,0	25,0	20,0

Após os cálculos efetuados utilizando-se as duas metodologias citadas anteriormente, e tendo em conta a orientação da Comissão Técnica do DER/DF de que no caso de a solução preconizada pelo Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNIT não ser verificada pelo Método Mecânico, deveria prevalecer a solução ditada pelo atendimento aos critérios clássicos da Mecânica dos Pavimentos, garantindo-se que os esforços atuantes não ultrapassassem os esforços resistentes intrínsecos de cada material constituinte, selecionou-se a estrutura apresentada a seguir para constituição do pavimento:

QUADRO 4				
DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO – ESTRUTURA ADOTADA – PISTAS DE ROLAMENTO				
ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	REVESTIMENTO – CBUQ (cm)	BASE (cm)	SUBBASE (cm)
0	833+4,56	10,5	25,0	20,0
879+7,6	1454+6,78	10,0	20,0	25,0

QUADRO 5					
DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO – ESTRUTURA ADOTADA – RUAS LATERAIS					
ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	INTERVENÇÃO	REVESTIMENTO – CBUQ (cm)	BASE (cm)	SUBBASE (cm)
0=708+17,26 9	74+8,605= 783+3,242	Rua Lateral Lado Esquerdo	5,0	25,0	20,0
0=692+1,850	106+15,43 = 798+6,174	Rua Lateral Lado Direito	5,0	25,0	20,0

4.4.2.2.4. – Estrutura para o Pavimento da Ciclovia

Apresentamos no quadro abaixo a estrutura indicada para o pavimento e ser executado na ciclovia, conforme trecho a seguir, constante na Ata da Segunda Reunião da Comissão de Coordenação e Acompanhamento do Contrato nº 06/2015, datada em 03/09/2015:

“Continuando, deu-se início à discussão sobre os projetos cicloviários, sendo ressaltado pelos membros da comissão o entendimento do DER/DF de que as ciclovias fazem parte do contrato. Novamente foi destacada a Lei nº 3.639/2005 que dispõe sobre a implantação de ciclovias nas rodovias do DF. Quanto à estrutura do pavimento cicloviário foi citado o Despacho do Sr. Elcy Ozório dos Santos, datado de 13/01/2015, no qual o Superintendente Técnico da SUTEC/DER/DF informa à estrutura que deverá ser utilizada, uma vez que as cargas atuantes em um pavimento cicloviário são mínimas: i) deverão ser compactadas, com energia do Proctor intermediário, duas camadas do material existente do subleito, com espessuras de 0,20 m, cada; ii) após a regularização do subleito, deverá ser executada imprimação da superfície; iii) após a cura da imprimação, deverá ser executada pintura de ligação e camada de CBUQ com 3,0 cm de espessura”.

QUADRO 6							
DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO (Ciclovía)							
TRECHO	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	REV. - CBUQ (cm)	PINTURA DE LIGAÇÃO	IMPRIMAÇÃO	SOLO DO LEITO NATURAL – ESCAVAÇÃO (cm)	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO
Ciclovía	0	1520+7,23 9	3,0	Sim	Sim	40,0	Sim

4.4.2.3. – Acessos às Propriedades Particulares a Título de Limpa-Rodas

Nos acessos secundários ao longo do trecho deverá ser executado o espalhamento de material fresado proveniente do revestimento do pavimento existente conforme **INSTRUÇÃO DE SERVIÇO /DG Nº 23, de 29 de Dezembro de 2010**. Os locais onde serão contemplados os acessos estão listados no quadro abaixo.

Nos acessos secundários ao longo do trecho deverá ser executado o espalhamento de material fresado proveniente do revestimento do pavimento existente conforme **INSTRUÇÃO DE SERVIÇO /DG Nº 23, de 29 de Dezembro de 2010**; os locais onde serão contemplados os acessos estão listados no quadro a seguir.

LISTAGEM DE LIMPA-RODAS (DF-180 2º SEG)											
LADO: ESQUERDO						LADO: DIREITO					
PISTA	ESTACA			ÁREA (m²)	COMENTÁRIOS	PISTA	ESTACA			ÁREA (m²)	COMENTÁRIOS
PISTA PD/LE	44	+	10	101,02	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	42	+	10	484,97	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	50	+	10	228,16	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	58	+	0	283,00	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	65	+	0	300,99	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	60	+	0	437,00	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	77	+	10	115,43	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	69	+	15	1227,00	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	80	+	10	129,20	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	90	+	0	372,99	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	91	+	10	125,90	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	92	+	15	589,73	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	98	+	5	211,93	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	105	+	5	213,77	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	153	+	0	175,62	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	110	+	10	243,58	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	159	+	10	134,22	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	118	+	0	299,45	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	188	+	15	105,95	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	130	+	0	651,87	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	336	+	5	140,06	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	145	+	10	198,60	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	366	+	10	499,33	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	149	+	10	181,41	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	374	+	0	493,39	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	151	+	15	153,47	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	394	+	10	64,05	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	155	+	5	263,90	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	398	+	0	221,11	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	158	+	0	436,11	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	420	+	10	254,37	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	174	+	0	585,78	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	478	+	0	186,14	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	182	+	0	722,00	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	551	+	10	192,98	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	187	+	5	370,12	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	773	+	15	252,14	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	252	+	15	228,41	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	987	+	10	309,13	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	408	+	0	350,94	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	1195	+	15	85,55	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	433	+	0	362,13	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	1198	+	10	336,96	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	445	+	10	334,66	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	1215	+	10	149,20	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	559	+	10	193,50	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	1231	+	15	50,89	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	572	+	15	399,49	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	1272	+	0	122,13	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	934	+	10	356,01	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	1281	+	10	83,14	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	1144	+	10	365,61	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	1287	+	10	93,44	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	1195	+	0	287,93	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	1295	+	0	96,45	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	1201	+	15	284,96	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	1299	+	0	104,31	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	1225	+	15	383,56	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	1307	+	15	101,13	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	1229	+	0	291,25	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	1310	+	10	175,32	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	1237	+	0	345,00	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	1316	+	15	221,53	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	1244	+	0	310,65	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	1329	+	10	144,55	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	1247	+	0	293,10	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	1333	+	10	93,51	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	1249	+	5	453,17	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	1368	+	0	448,61	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	1256	+	10	316,44	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	1420	+	10	89,27	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	1264	+	15	245,28	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	1425	+	10	114,88	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	1270	+	15	422,04	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	1432	+	10	109,52	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	1282	+	10	288,65	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	1435	+	15	125,63	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	1290	+	10	277,63	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	1440	+	0	76,06	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	1296	+	10	281,31	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	1442	+	0	81,79	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	1301	+	5	287,01	LIMPA-RODAS
PISTA PD/LE	1448	+	0	115,84	LIMPA-RODAS	PISTA PD/LD	1306	+	0	290,18	LIMPA-RODAS
						PISTA PD/LD	1310	+	0	241,89	LIMPA-RODAS
						PISTA PD/LD	1313	+	0	277,44	LIMPA-RODAS
						PISTA PD/LD	1319	+	0	333,74	LIMPA-RODAS
						PISTA PD/LD	1326	+	0	256,33	LIMPA-RODAS
						PISTA PD/LD	1330	+	0	309,75	LIMPA-RODAS
						PISTA PD/LD	1333	+	0	312,91	LIMPA-RODAS
						PISTA PD/LD	1336	+	0	287,13	LIMPA-RODAS
						PISTA PD/LD	1346	+	10	270,73	LIMPA-RODAS
						PISTA PD/LD	1358	+	0	334,43	LIMPA-RODAS
						PISTA PD/LD	1369	+	0	248,00	LIMPA-RODAS
						PISTA PD/LD	1367	+	10	584,89	LIMPA-RODAS
						PISTA PD/LD	1388	+	0	1191,40	LIMPA-RODAS
						PISTA PD/LD	1392	+	0	299,06	LIMPA-RODAS
						PISTA PD/LD	1396	+	0	261,73	LIMPA-RODAS
						PISTA PD/LD	1406	+	0	278,09	LIMPA-RODAS
						PISTA PD/LD	1412	+	0	407,38	LIMPA-RODAS
						PISTA PD/LD	1420	+	0	315,88	LIMPA-RODAS
						PISTA PD/LD	1422	+	10	995,00	LIMPA-RODAS

QUADRO 7- Listagem de Acesso e Limpa Rodas

4.4.2.4. – Concepção das Camadas para Implantação do Pavimento

Sintetizam-se a seguir as características básicas dos materiais e serviços a serem empregados na execução do pavimento.

4.4.2.4.1. Etapas Construtivas e Especificações de Serviço - Rodovia

A conformação entre pista existente - que por ventura poderia ser aproveitada - e pista implantada nas regiões de implantação de interseções e acessos geraria, além de complicações executivas, pontos de fraqueza estrutural. No caso particular da interseção no início do trecho, outro fator que dificulta enormemente o aproveitamento da pista existente é o desnível do greide atual quando comparado ao projetado nessa região, peculiaridade justificada pela necessidade de concordância. Dessa forma, optou-se por adotar, como etapa preliminar, a remoção total ou parcial do pavimento

existente nas regiões das interseções e acessos. No caso dos retornos, as faixas de aceleração e desaceleração que se conectam à pista na região dos acostamentos existentes deverão ser executadas escalonando-se a estrutura ser restaurada com a estrutura implantada.

4.4.2.4.1.1. – Rodovia

Subtrecho I:

a) Regularização do Subleito

Os materiais constituintes do subleito deverão apresentar ISC igual ou superior ao adotado no dimensionamento do pavimento como representativo do subleito e expansão inferior a 2%. O subleito deverá ser regularizado e compactado com a energia de referência do Proctor Intermediário (26 golpes por camada), com desvio de umidade máxima, em relação à umidade ótima, de -1% (ramo seco) e + 1,0% (ramo úmido), além de apresentar grau de compactação (GC) no mínimo igual a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima obtida em laboratório, de forma a atender a Especificação de Serviço DNIT 137/2010-ES: Pavimentação – Regularização do Subleito.

b) Sub-base Estabilizada Granulometricamente sem mistura

A camada de sub-base será estabilizada granulometricamente sem mistura e deverá ser compactada na energia de referência do Proctor Intermediário (26 golpes por camada) e desvio de umidade máxima, em relação à umidade ótima, de -1,5% (ramo seco) e +1,5% (ramo úmido), atendendo a Especificação de Serviço DNIT 139/2010-ES: Pavimentação – Sub-Base Estabilizada Granulometricamente. A espessura final após a compactação deverá ser de 20 cm, conforme adequação da solução prevista pelo método do DNIT à luz dos preceitos advindos do método mecanístico de dimensionamento de pavimentos.

c) Base Estabilizada Granulometricamente com mistura

A camada de base será estabilizada granulometricamente com mistura, utilizando-se 80% de cascalho laterítico e 20% de areia em volume. A espessura final após a compactação deverá ser de 25 cm, conforme adequação da solução prevista pelo método do DNIT à luz dos preceitos advindos do método mecanístico de dimensionamento de pavimentos.

Dentre outros requisitos normativos, a camada de base deverá ser compactada na energia de referência do Proctor Modificado (55 golpes por camada) e apresentar desvio de umidade máxima, em relação à umidade ótima, de -0,7% (ramo seco) e + 0,7% (ramo úmido), de forma a atender a Especificação de Serviço DNIT 098/2007-ES: Pavimentação – Base Estabilizada Granulometricamente com utilização de solo laterítico – Especificação de serviço.

d) Imprimação

A imprimação da base deverá ser executada empregando-se Arenado Asfáltico com asfalto diluído tipo CM-30, taxa de 1,5 l/m², de acordo com a especificação particular EP-P-01. A opção pela adoção desse procedimento se respalda no fato de que a camada de base, a ser constituída por cascalho laterítico miscigenado com cimento, dificulta enormemente a penetração do ligante, mesmo que em uma fração superficial reduzida. Desta forma, tendo em conta que a mistura final, devidamente compactada, apresenta excelentes características de impermeabilização e de coesão superficial, as missões da imprimação se veem restringidas, única e exclusivamente, na sua adequabilidade de propiciar uma perfeita aderência entre a camada de base construída e o revestimento asfáltico a ser sobreposto. Esta etapa construtiva passa a constituir na realidade nada mais que uma Pintura de Ligação, a qual deve entretanto se apresentar devidamente qualificada para compensar a baixa penetração do ligante asfáltico na fração superficial da camada de base, condição que se obtém através do emprego de um pequeno artifício construtivo: promover a pintura de ligação (CM-30) com taxa de espargimento ligeiramente superior (1,5 l/m²), de forma que o excesso de ligante possa ser miscigenado com areia lavada lançada a pá e espalhada com emprego de “rodos” de madeira sobre toda a pista; a cobertura a ser processada deve ser bastante delgada, com espessura correspondente ao diâmetro nominal máximo dos grãos de areia, da ordem de 1,0 mm; esta etapa executiva pode e deve ser liberada ao tráfego após o rompimento e cura do asfalto diluído, devendo permanecer por alguns dias na condição de superfície de rolamento. As peculiaridades desse procedimento executivo encontram-se descritas, de forma mais detalhada, na especificação particular em questão.

e) Pintura de Ligação

Caso as camadas de concreto asfáltico não sejam executadas sequencialmente, ou seja, sejam executadas em épocas distintas, e nesse se a camada inicial for liberada ao tráfego usuário, prevê-se uma pintura de ligação a ser aplicada na interface executiva *entre as camadas de CBUQ*, devendo-se empregar como material betuminoso emulsão asfáltica tipo

RR-1C diluída em água na proporção 1:1 (taxa de aplicação igual a 0,9 l/m², resultando em 0,45 l/m² de emulsão); a execução deverá estar em conformidade com a norma DNIT 145/2012-ES – Pintura de Ligação com Ligante Asfáltico.

f) Revestimento

A camada de rolamento será executada em CBUQ, com espessura total de 10,5 cm e distribuição granulométrica dos agregados enquadrada na Faixa “C”, atendendo a especificação DNIT 031/2006 – ES. O cimento asfáltico utilizado deverá ser o CAP 50/70. A aplicação do revestimento asfáltico deverá acontecer em duas camadas (5,5 cm + 5,0 cm), sendo a primeira aplicada diretamente sobre a imprimação. A outra interface executiva, localizada entre as duas camadas de CBUQ, deve ser objeto de pintura de ligação no caso de execução defasada e de liberação da camada inicial ao tráfego usuário, devendo-se empregar como material betuminoso emulsão asfáltica tipo RR-1C diluída em água na proporção 1:1 (taxa de aplicação igual a 0,9 l/m², resultando em 0,45 l/m² de emulsão); a execução deverá estar em conformidade com a norma DNIT 145/2012-ES – Pintura de Ligação com Ligante Asfáltico.

Subtrecho II:

a) Regularização do Subleito

Os materiais constituintes do subleito deverão apresentar ISC igual ou superior ao adotado no dimensionamento do pavimento como representativo do subleito e expansão inferior a 2%. O subleito deverá ser regularizado e compactado com a energia de referência do Proctor Intermediário (26 golpes por camada), com desvio de umidade máxima, em relação à umidade ótima, de -1% (ramo seco) e + 1,0% (ramo úmido), além de apresentar grau de compactação (GC) no mínimo igual a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima obtida em laboratório, de forma a atender a Especificação de Serviço DNIT 137/2010-ES: Pavimentação – Regularização do Subleito.

b) Sub-base Estabilizada Granulometricamente sem mistura

A camada de sub-base será estabilizada granulometricamente sem mistura e deverá ser compactada na energia de referência do Proctor Intermediário (26 golpes por camada) e desvio de umidade máxima, em relação à umidade ótima, de -1,5% (ramo seco) e +1,5% (ramo úmido), atendendo a Especificação de Serviço DNIT 139/2010-ES: Pavimentação – Sub-Base Estabilizada Granulometricamente. A espessura final após a compactação deverá ser de 25 cm, conforme adequação da solução prevista pelo método do DNIT à luz dos preceitos advindos do método mecânico de dimensionamento de pavimentos.

c) Base Estabilizada Granulometricamente com mistura

A camada de base será estabilizada granulometricamente com mistura, utilizando-se 80% de cascalho laterítico e 20% de areia em volume. A espessura final após a compactação deverá ser de 20 cm, conforme adequação da solução prevista pelo método do DNIT à luz dos preceitos advindos do método mecânico de dimensionamento de pavimentos.

Dentre outros requisitos normativos, a camada de base deverá ser compactada na energia de referência do Proctor Modificado (55 golpes por camada) e apresentar desvio de umidade máxima, em relação à umidade ótima, de -0,8% (ramo seco) e + 0,8% (ramo úmido), de forma a atender a Especificação de Serviço DNIT 098/2007-ES: Pavimentação – Base Estabilizada Granulometricamente com utilização de solo laterítico – Especificação de serviço.

d) Imprimação

A imprimação da base deverá ser executada empregando-se Arenado Asfáltico com asfalto diluído tipo CM-30, taxa de 1,5 l/m², de acordo com a especificação particular EP-P-01. A opção pela adoção desse procedimento se respalda no fato de que a camada de base, a ser constituída por cascalho laterítico miscigenado com cimento, dificulta enormemente a penetração do ligante, mesmo que em uma fração superficial reduzida. Desta forma, tendo em conta que a mistura final, devidamente compactada, apresenta excelentes características de impermeabilização e de coesão superficial, as missões da imprimação se veem restringidas, única e exclusivamente, na sua adequabilidade de propiciar uma perfeita aderência entre a camada de base construída e o revestimento asfáltico a ser sobreposto. Esta etapa construtiva passa a constituir na realidade nada mais que uma Pintura de Ligação, a qual deve entretanto se apresentar devidamente qualificada para compensar a baixa penetração do ligante asfáltico na fração superficial da camada de base, condição que se obtém através do emprego de um pequeno artifício construtivo: promover a pintura de ligação (CM-30) com taxa de espargimento ligeiramente superior (1,5 l/m²), de forma que o excesso de ligante possa ser miscigenado com areia lavada lançada a pá e espalhada com emprego de “rodos” de madeira sobre toda a pista; a cobertura a ser processada deve ser bastante delgada, com espessura correspondente ao diâmetro nominal máximo dos grãos de areia, da ordem de 1,0mm; esta etapa executiva pode e deve ser liberada ao tráfego após o rompimento e cura do asfalto diluído, devendo

permanecer por alguns dias na condição de superfície de rolamento. As peculiaridades desse procedimento executivo encontram-se descritas, de forma mais detalhada, na especificação particular em questão.

e) Pintura de Ligação

Caso as camadas de concreto asfáltico não sejam executadas sequencialmente, ou seja, sejam executadas em épocas distintas, e nesse se a camada inicial for liberada ao tráfego usuário, prevê-se uma pintura de ligação a ser aplicada na interface executiva *entre as camadas de CBUQ*, devendo-se empregar como material betuminoso emulsão asfáltica tipo RR-1C diluída em água na proporção 1:1 (taxa de aplicação igual a 0,9 l/m², resultando em 0,45 l/m² de emulsão); a execução deverá estar em conformidade com a norma DNIT 145/2012-ES – Pintura de Ligação com Ligante Asfáltico.

f) Revestimento

A camada de rolamento será executada em CBUQ, com espessura total de 10,0 cm e distribuição granulométrica dos agregados enquadrada na Faixa “C”, atendendo a especificação DNIT 031/2006 – ES. O cimento asfáltico utilizado deverá ser o CAP 50/70. A aplicação do revestimento asfáltico deverá acontecer em duas camadas (5,0 cm + 5,0 cm), sendo a primeira aplicada diretamente sobre a imprimação. A outra interface executiva, localizada entre as duas camadas de CBUQ, deve ser objeto de pintura de ligação no caso de execução defasada e de liberação da camada inicial ao tráfego usuário, devendo-se empregar como material betuminoso emulsão asfáltica tipo RR-1C diluída em água na proporção 1:1 (taxa de aplicação igual a 0,9 l/m², resultando em 0,45 l/m² de emulsão); a execução deverá estar em conformidade com a norma DNIT 145/2012-ES – Pintura de Ligação com Ligante Asfáltico.

4.4.2.4.1.2. – Ruas Laterais

a) Regularização do Subleito

Os materiais constituintes do subleito deverão apresentar ISC igual ou superior ao adotado no dimensionamento do pavimento como representativo do subleito e expansão inferior a 2%. O subleito deverá ser regularizado e compactado com a energia de referência do Proctor Intermediário (26 golpes por camada), com desvio de umidade máxima, em relação à umidade ótima, de -1,0% no ramo seco e + 1,0% no ramo úmido, além de apresentar grau de compactação (GC) no mínimo igual a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima obtida em laboratório, atendendo assim a especificação de serviço DNIT 137/2010-ES: Pavimentação – Regularização do Subleito.

b) Sub-base Estabilizada Granulometricamente sem mistura

A camada de sub-base será estabilizada granulometricamente sem mistura e deverá ser compactada na energia de referência do Proctor Intermediário (26 golpes por camada) e desvio de umidade máxima, em relação à umidade ótima, de -1,5% (ramo seco) e +1,5% (ramo úmido), atendendo a Especificação de Serviço DNIT 139/2010-ES: Pavimentação – Sub-Base Estabilizada Granulometricamente. A espessura final após a compactação deverá ser de 20 cm, conforme adequação da solução prevista pelo método do DNIT à luz dos preceitos advindos do método mecânico de dimensionamento de pavimentos.

c) Base Estabilizada Granulometricamente com mistura

A camada de base será estabilizada granulometricamente com mistura, utilizando-se 80% de cascalho laterítico e 20% de areia em volume. A espessura final após a compactação deverá ser de 25 cm, conforme adequação da solução prevista pelo método do DNIT à luz dos preceitos advindos do método mecânico de dimensionamento de pavimentos.

Dentre outros requisitos normativos, a camada de base deverá ser compactada na energia de referência do Proctor Modificado (55 golpes por camada) e apresentar desvio de umidade máxima, em relação à umidade ótima, de -0,7% (ramo seco) e + 0,7% (ramo úmido), de forma a atender a Especificação de Serviço DNIT 098/2007-ES: Pavimentação – Base Estabilizada Granulometricamente com utilização de solo laterítico – Especificação de serviço.

d) Imprimação

A *imprimação* da base deverá ser executada empregando-se *Arenado Asfáltico com asfalto diluído tipo CM-30*, taxa de 1,5 l/m², de acordo com a especificação particular EP-P-01. A opção pela adoção desse procedimento se respalda no fato de que a camada de base, a ser constituída por mistura de cascalho laterítico e areia, dificulta enormemente a penetração do ligante, mesmo que em uma fração superficial reduzida, devido às características cimentíceas intrínsecas aos solos laterizados. Desta forma, tendo em conta que a mistura final, devidamente compactada, apresenta excelentes características de impermeabilização e de coesão superficial, as missões da imprimação se veem restringidas, única e exclusivamente, na sua adequabilidade de propiciar uma perfeita aderência entre a camada de base construída e o

revestimento asfáltico a ser sobreposto. Esta etapa construtiva passa a constituir na realidade nada mais que uma Pintura de Ligação, a qual deve entretanto se apresentar devidamente qualificada para compensar a baixa penetração do ligante asfáltico na fração superficial da camada de base, condição que se obtém através do emprego de um pequeno artifício construtivo: promover a pintura de ligação (CM-30) com taxa de espargimento ligeiramente superior ($1,5 \text{ l/m}^2$), de forma que o excesso de ligante possa ser miscigenado com areia lavada lançada a pá e espalhada com emprego de “rodos” de madeira sobre toda a pista; a cobertura a ser processada deve ser bastante delgada, com espessura correspondente ao diâmetro nominal máximo dos grãos de areia, da ordem de $1,0\text{mm}$; esta etapa executiva pode e deve ser liberada ao tráfego após o rompimento e cura do asfalto diluído, devendo permanecer por alguns dias na condição de superfície de rolamento. As peculiaridades desse procedimento executivo encontram-se descritas, de forma mais detalhada, na especificação particular em questão.

e) Revestimento

A camada de rolamento será executada em CBUQ, com espessura total de $5,0 \text{ cm}$ e distribuição granulométrica dos agregados enquadrada na Faixa “C”, atendendo a especificação DNIT 031/2006 – ES. O cimento asfáltico utilizado deverá ser o CAP 50/70. A aplicação do revestimento asfáltico deverá acontecer em camada única de $5,0 \text{ cm}$, sendo aplicada diretamente sobre a imprimação.

4.4.2.4.1.3. - Ciclovia

a) Regularização do Subleito - Ciclovia

Os materiais constituintes do subleito deverão apresentar ISC igual ou superior ao adotado no dimensionamento do pavimento como representativo do subleito e expansão inferior a 2% . O subleito deverá ser regularizado e compactado com a energia de referência do Proctor Intermediário (26 golpes por camada), com desvio de umidade máxima, em relação à umidade ótima, de $-1,0\%$ (ramo seco) e $+1,0\%$ (ramo úmido), além de apresentar grau de compactação (GC) no mínimo igual a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima obtida em laboratório, atendendo assim a especificação de serviço DNIT 137/2010-ES: Pavimentação – Regularização do Subleito.

b) Material existente do Subleito a ser Escavado - Ciclovia

O material escavado, destinado a constituir as camadas de suporte do pavimento da ciclovia, deverá ser compactado em 2 (duas) camadas, cada uma com espessura de $0,20 \text{ m}$, atendendo a especificação de serviço DNIT 137/2010-ES: Pavimentação – Regularização do Subleito entretanto com energia correspondente à do Proctor Intermediário (26 golpes por camada), e desvio de umidade máxima, em relação à umidade ótima, de -1% (ramo seco) e $+1,0\%$ (ramo úmido).

c) Imprimação - Ciclovia

A imprimação da base deverá ser executada empregando-se Arenado Asfáltico com asfalto diluído tipo CM-30, taxa de $1,5 \text{ l/m}^2$, de acordo com a especificação particular EP-P-01.

d) Pintura de Ligação - Ciclovia

Aplicação de Pintura de Ligação sobre a base imprimada, conforme solicitado na Segunda Reunião da Comissão de Coordenação e Acompanhamento do Contrato nº 06/2015, datada em 03/09/2015, devendo-se empregar como material betuminoso emulsão asfáltica RR-1C diluída em água na proporção 1:1 (taxa de aplicação igual a $0,9 \text{ l/m}^2$, resultando assim em $0,45 \text{ l/m}^2$ de emulsão). A execução deverá estar em conformidade com a norma DNIT 145/2012-ES – Pintura de Ligação com Ligante Asfáltico.

e) Revestimento - Ciclovia

Aplicação de espessura constante de 3 cm , em camada única, e distribuição granulométrica dos agregados enquadrada na Faixa “C”, atendendo a especificação DNIT 031/2006 ES. O cimento asfáltico utilizado da camada deverá ser o CAP 50/70. O revestimento asfáltico deverá ser aplicado sobre a base imprimada, com prévia aplicação de Pintura de ligação. Os serviços deverão obedecer à especificação de serviço do DNIT 145/2012-ES.

4.4.2.4.1.4. - Fontes de Materiais a serem utilizadas

Antes que sejam apresentados os materiais a serem utilizados na composição das camadas do pavimento, é necessário que se expresse uma consideração determinante na definição do material constituinte da base.

Para a confecção da camada de base foi considerada inicialmente a utilização do cascalho da Jazida Alencar na composição da mistura, uma vez que ela possui um menor valor de DMT quando comparada as demais, o que resultaria em um menor custo de transporte. Todavia, a análise dos valores tanto do Limite de Liquidez (LL) quanto do Índice de Plasticidade (IP) da mesma, demonstrou características plásticas notavelmente excessivas. Há, contudo, que se considerar que apenas esses atributos não determinam a inadequabilidade do material. O Engenheiro Murillo Lopes de Souza explica em seu Manual de Dimensionamento de Pavimentos que no caso em que o Limite de Liquidez e o Índice de Plasticidade superam os limites preconizados, 25% e 6% respectivamente, o material ainda poderá ser utilizado desde que atenda as demais condições preestabelecidas e que o seu equivalente de areia seja superior a 30%. Nesse contexto, o atendimento dessas premissas expressa-se como condição “sine qua non” para a viabilização da mistura como constituinte da camada de base. Tal exigência, contudo, não é satisfeita, o que descredencia o material da Jazida em questão para a composição da mistura a ser utilizada na camada de base. Desta forma, será utilizado cascalho laterítico proveniente da jazida Lemos para a composição da camada de base. Tal procedimento tem como objetivo o zelo pela qualidade da referida camada, que é responsável por grande parte da capacidade de suporte do pavimento.

As principais fontes de materiais indicadas em projeto são as seguintes, conforme apresentado no Linear de Ocorrências (vide Volume 2 – Projeto de Execução):

- **CBUQ:**

- Materiais pétreos: serão provenientes da Pedreira Águas Lindas, localizada a 43,96 km do canteiro de obras;
- Filler: será utilizado cimento proveniente da CIPLAN, localizada a 66,0 km do canteiro de obras;
- Areia: proveniente do Areal Lemos, localizado a 51,61 km do canteiro de obras;
- Material Betuminoso: a Norma DNIT 031/2006 – ES Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico – Especificação de Serviço, no item 8 – Critérios de Medição, alínea “c” define que “o transporte do cimento asfáltico efetivamente aplicado será medido com base na distância entre a refinaria e o canteiro de serviço”. Portanto, os materiais betuminosos serão provenientes da Refinaria Gabriel Passos (REGAP) situada em Betim/MG, distante 734,03 km do canteiro de obras.

- **BASE:**

- Cascalho para composição da camada de base (80%): proveniente da Jazida Lemos, localizada a 37,7 km da estaca 0;
- Areia para composição da camada de base (20%): proveniente do Areal Lemos, localizado a 37,7 km da estaca 0;

- **SUB-BASE:**

- Material para composição da camada de sub-base: cascalho “*in natura*” proveniente da Jazida Alencar, localizada a 13,50 km da estaca 0;

Obs.: A usina de asfalto está localizada junto ao canteiro de obras, no lado direito da pista a 0,01 km da estaca 695.