

Inventário Rodoviário Para a Gerência de Pavimentos

Equipamentos para Levantamento em Campo

Ernesto Preussler

- ✓ ***FALLING WEIGHT DEFLECTOMETER (FWD)***
- ✓ ***GRIP TESTER***
- ✓ ***PERFILÔMETRO LASER | RSP 5.2***
- ✓ ***GROUND PENETRATING RADAR (GPR)***
- ✓ ***HEAVY VEHICLE SIMULATOR (HVS)***
- ✓ ***PAVEMENT SCANNER | ESCANEAMENTO DO PAVIMENTO DE FORMA CONTÍNUA***
- ✓ ***PÊNDULO BRITÂNICO (MICROTEXTURA)***
- ✓ ***MANCHA DE AREIA (MACROTEXTURA)***
- ✓ ***LIGHT WEIGHT DEFLECTOMETER (LWD)***
- ✓ ***MOBILE MAPPING SYSTEM (MMS)***
- ✓ ***ROAD VIDEO SURVEY VEHICLE (RVSV)***

➤ **FALLING WEIGHT DEFLECTOMETER (FWD)**

- ✓ Medições de carga/deflexão



➤ **GRIP TESTER**

- ✓ Medição de atrito



➤ **PERFILÔMETRO LASER | RSP 5.2**

- ✓ Irregularidade longitudinal;
- ✓ Irregularidade transversal.



➤ **GROUND PENETRATING RADAR (GPR)**

- ✓ Investigação geofísica.



➤ SIMULADOR DE TRÁFEGO (HVS)



➤ **PAVEMENT SCANNER / Escaneamento do pavimento de forma contínua**

A partir da interpretação dos dados e das imagens levantadas pelo equipamento *Pavement Scanner*, são avaliados e calculados os índices de parâmetros de desempenho dos pavimentos:

- ✓ Índice de gravidade global (IGG) | Norma DNIT 006/2003-PRO;
- ✓ Afundamento/Flecha nas trilhas de roda;
- ✓ Levantamento visual das condições do revestimento de acordo com a norma DNIT 007/2003-PRO;
- ✓ Levantamento Visual Contínuo da Condição de Superfície (LVC) | DNIT 008/2003-PRO;
- ✓ Levantamento Visual Detalhado (LVD);
- ✓ Índice de Condição do Pavimento (ICP) | DNIT 062/2004-PRO;
- ✓ Irregularidade Longitudinal (QI/IRI) | DNIT 009/2003 - PRO;
- ✓ Índice de Condição dos Pavimentos Flexíveis (ICPF) | DNIT 008/2003-PRO;
- ✓ Índice de Estado Superficial (IES) | DNIT 008/2003-PRO;
- ✓ Degrau existente entre faixa e acostamento.



➤ **PÊNDULO BRITÂNICO (MICROTEXTURA)**

- ✓ Execução de ensaios de resistência de superfícies úmidas à derrapagem



➤ **MANCHA DE AREIA (MACROTEXTURA)**

- ✓ Avalia macrotextura dos agregados, parâmetros que influem na aderência entre pneu x pavimento.



➤ **LIGHT WEIGHT DEFLECTOMETER (LWD)**

- ✓ Medições de carga/deflexão (terraplenagem, base e sub-base).



➤ **MOBILE MAPPING SYSTEM (MMS)**

➤ **SERVIÇOS**

- ✓ Informações de elementos de sinalização e segurança;
- ✓ Levantamentos para projetos funcionais, básicos e executivos;
- ✓ *As Built, As Is, As Found*;
- ✓ Levantamento planialtimétrico cadastral georreferenciado;
- ✓ Cadastro Técnico;
- ✓ Geração de modelos digitais de superfície e elevação.

➤ **CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO**

- ✓ • Coleta massiva de dados: + 1 milhão de pontos por segundo;
- ✓ • Confiável, rápido e seguro;
- ✓ • Alta Produção;
- ✓ • Alta Precisão: 1 a 8 mm.



➤ **ROAD VIDEO SURVEY VEHICLE (RVSV)**

- ✓ Fotografias em 360° graus durante o deslocamento do veículo.



PAVEMENT SCANNER

Câmeras de alta potência e
linhas de projeção a laser

EQUIPAMENTO MULTIFUNCIONAL – PAVEMENT SCANNER

- ✓ Equipamento a Laser
- ✓ Detecção automática de todos os defeitos superficiais
- ✓ Detecção de afundamentos
- ✓ Detecção de macrotextura
- ✓ Detecção de IRI
- ✓ Medição de Degrau

COMPLETA VARREDURA DE DEFEITOS

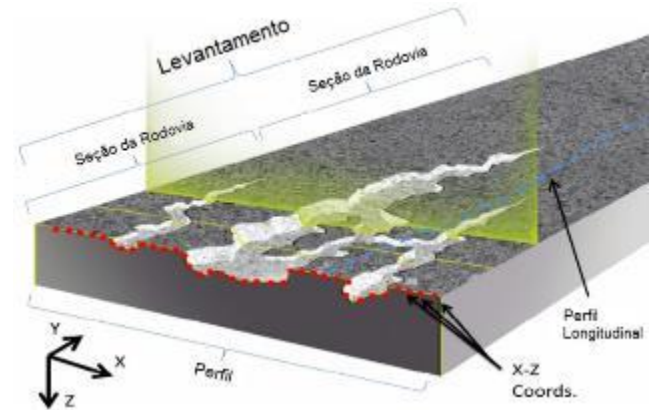
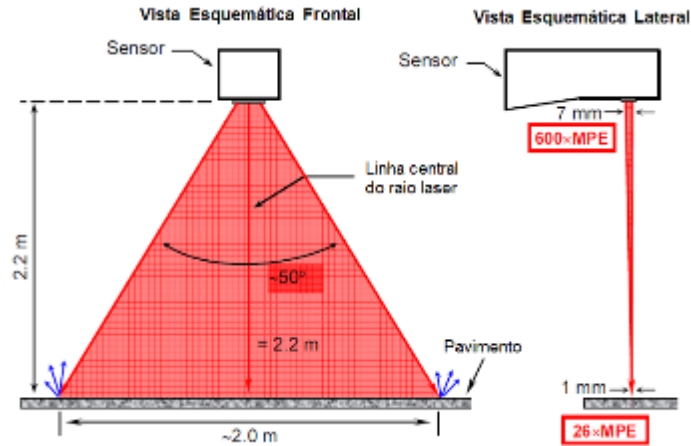
MÉTODO UTILIZADO NAS CONCESSIONÁRIAS

MENOR RISCOS DE ACIDENTES/POUCO TEMPO NA PISTA

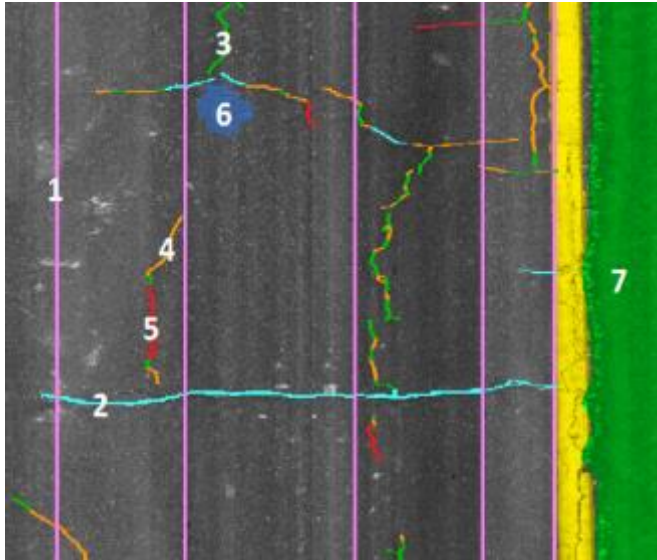
FORMA DE DETECÇÃO COM ELEVADA REPETITIVIDADE DE RESULTADOS



PAVEMENT SCANNER

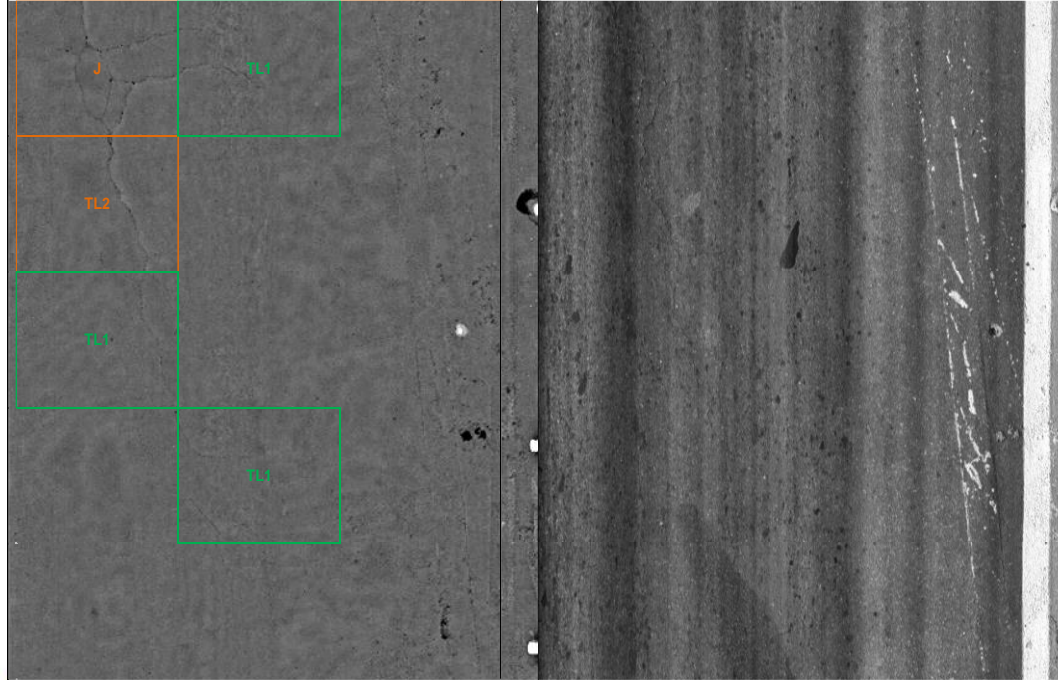


► DETECÇÃO AUTOMÁTICA

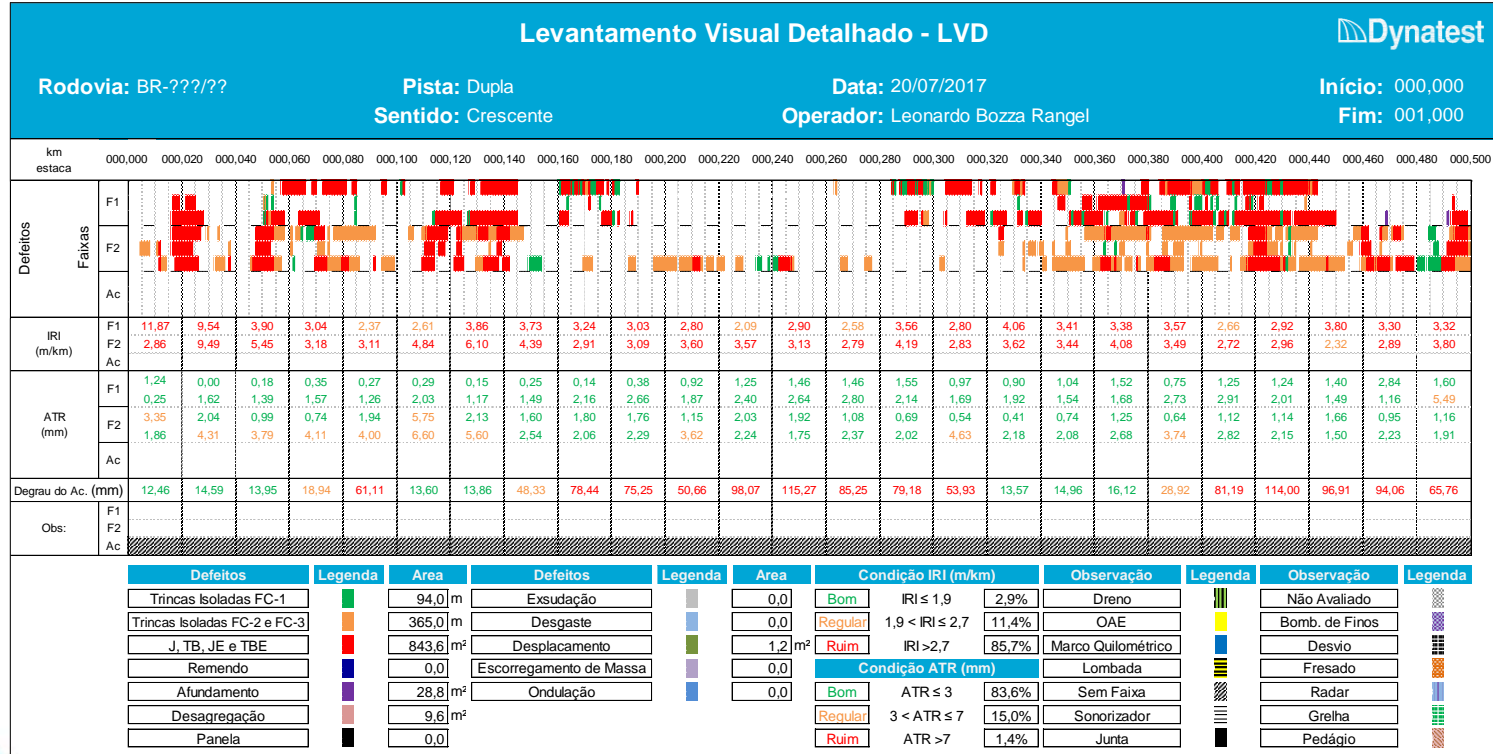


1. Linhas de marcação
2. Fissuras
3. Trincas Classe 1
4. Trincas Classe 2
5. Trincas Classe 3
6. Panelas
7. Degrau de Acostamento

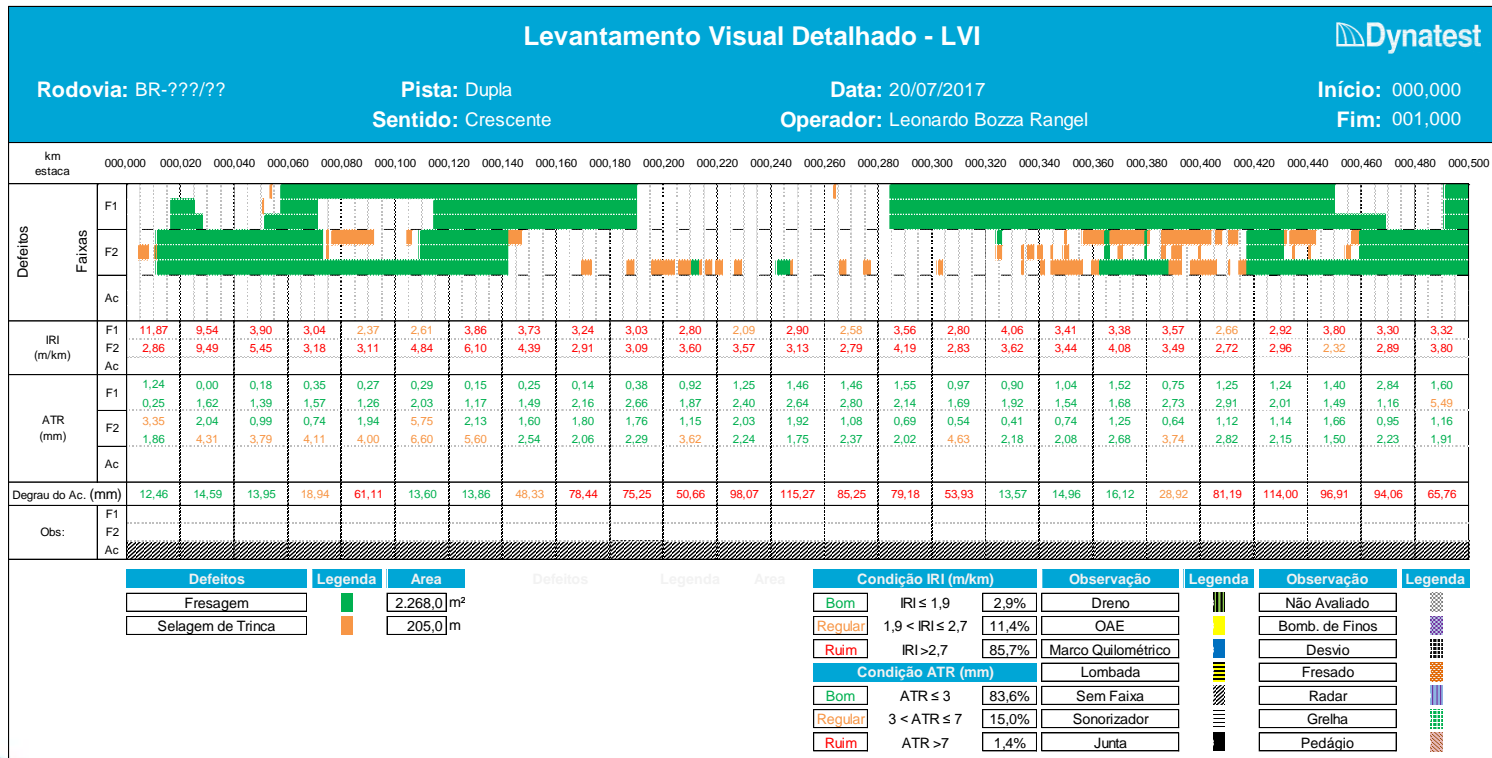
► VALIDAÇÃO DA DETECÇÃO AUTOMÁTICA



LVD – LEVANTAMENTO VISUAL DETALHADO



➤ LVI – LEVANTAMENTO VISUAL DE INTERVENÇÕES



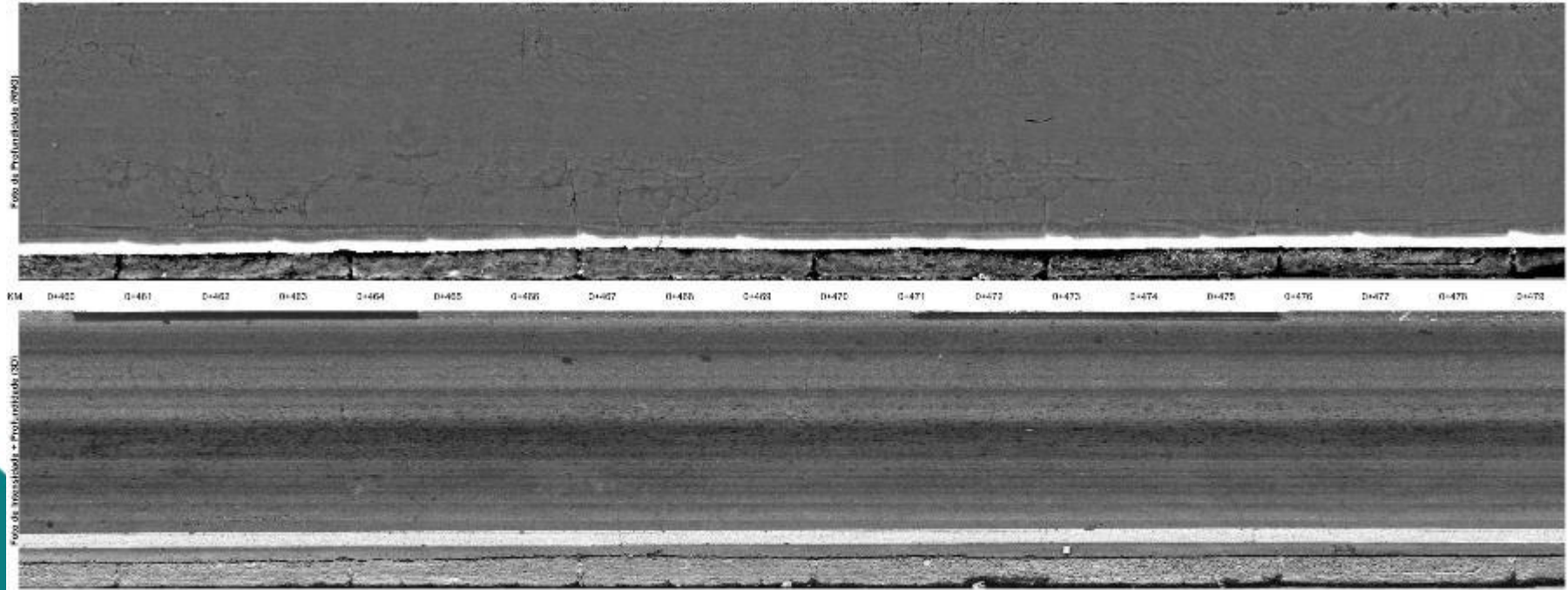
➤ LVD – INVENTÁRIO FOTOGRÁFICO

km
estaca 000,000 000,020 000,040 000,460 000,480 000,500

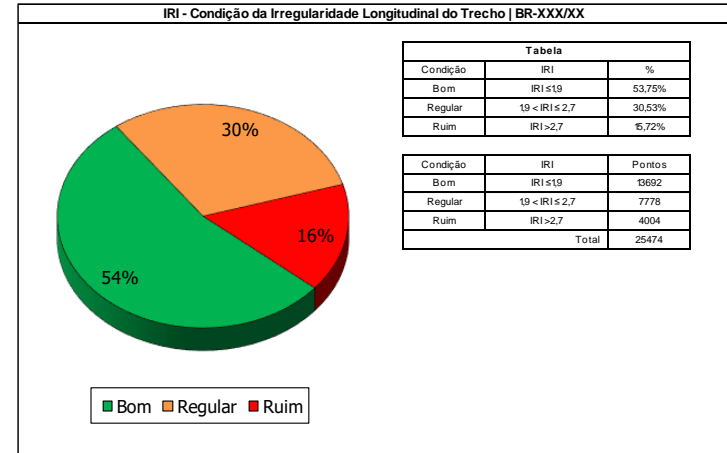
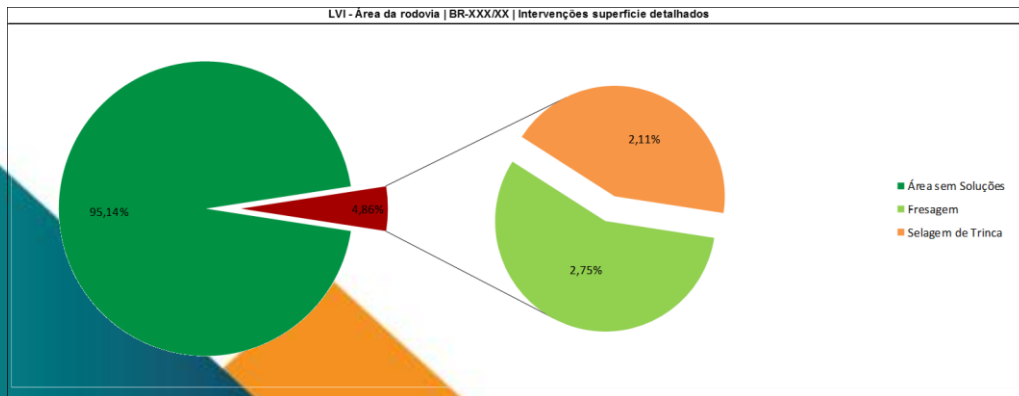
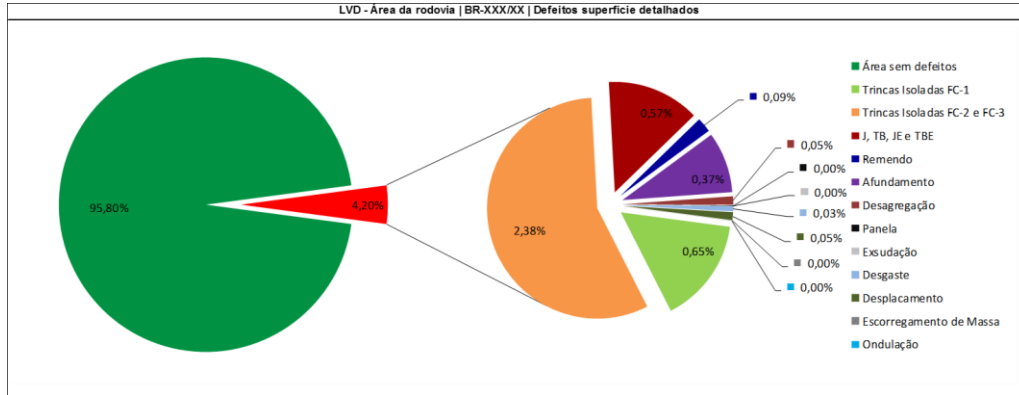
Defeitos	Faixas	km estaca				
		000,000	000,020	000,040	000,460	000,480
		000,500				
Defeitos	F1	[Bar chart showing defect density for F1 across stations]				
	F2	[Bar chart showing defect density for F2 across stations]				
	Ac	[Bar chart showing defect density for Ac across stations]				
IRI (m/km)	F1	11,87	9,54	3,80	3,30	3,32
	F2	2,86	9,49	2,32	2,89	3,80
	Ac					
ATR (mm)	F1	1,24	0,00	1,40	2,84	1,60
	F2	0,25	1,62	1,49	1,16	5,49
	Ac	3,35	2,04	1,66	0,95	1,16
Degrau do Ac. (mm)	F1	1,86	4,31	1,50	2,23	1,91
	F2					
	Ac					
Degrau do Ac. (mm)		12,46	14,59	96,91	94,06	65,76
Obs:	F1					
	F2					
	Ac	[Hatched area]				

F2_000238_(km 0+460).jpg

➤ LVD – INVENTÁRIO FOTOGRÁFICO



➤ LVD - ANÁLISE GERENCIAL



➤ DNIT 007/2003 - PRO – SUBTRECHO HOMOGÊNEO AMOSTRAL

DNIT 007 / 2003 - PRO

LEVANTAMENTO DA CONDIÇÃO DE SUPERFÍCIE DE PAVIMENTOS

Rodovia: BR-XXX/SUL

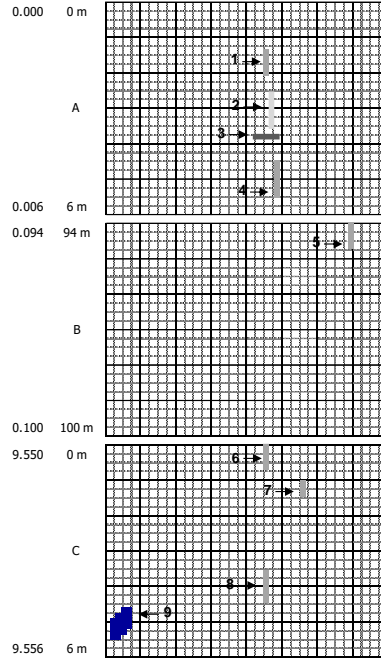
Subtrecho: Km 0.000 ao Km 19.200

SUBTRECHOS HOMOGÊNEOS

1	0.000	ao Km	0.100
	9.550	ao Km	9.650
	19.100	ao Km	19.200

Data: 25/04/2017 Técnico:

ÁREA Nº	TIPO DE DEFEITO	TIPO DE TRINCA	DIMENSÕES (m x m)	ÁREA (m²)
1	TLC	FC-2	0.75 x 0.15	0.11
2	TLL	FC-1	1.05 x 0.15	0.16
3	TTC	FC-2	0.15 x 0.75	0.11
4	TLL	FC-2	1.05 x 0.15	0.16
5	TLC	FC-2	0.75 x 0.15	0.11
6	TLC	FC-2	0.75 x 0.15	0.11
7	TLC	FC-2	0.45 x 0.15	0.07
8	TLC	FC-2	0.90 x 0.15	0.14
9	R	-	0.90 x 0.60	0.54
10	TLL	FC-2	2.40 x 0.15	0.36
11	TLC	FC-1	0.45 x 0.15	0.07
12	TTL	FC-2	0.15 x 1.05	0.16
13	TTL	FC-1	0.15 x 1.05	0.16
14	J	FC-2	3.15 x 1.35	4.25
15	J	FC-2	0.60 x 0.90	0.54
			x	
			x	
			x	
			x	

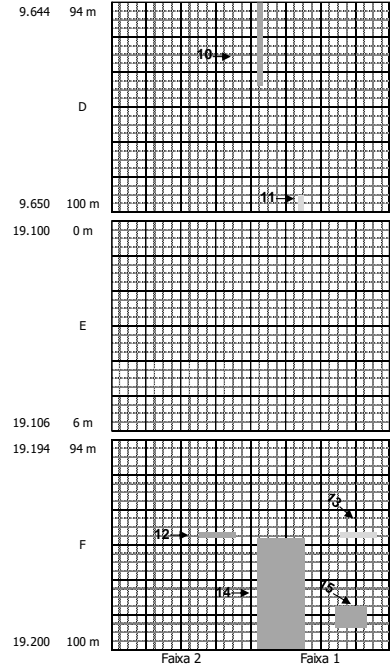


POSIÇÃO	FLECHAS NAS TRILHAS (mm)			
	Faixa 2		Faixa 1	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (3 m)	2.4	0.1	6.5	2.8
B (97 m)	5.0	2.5	5.3	2.4
C (3 m)	1.4	2.2	4.4	2.7
D (97 m)	2.5	3.6	2.9	2.2
E (3 m)	2.2	1.3	1.3	3.1
F (97 m)	2.0	4.6	2.6	4.0

ÁREA TRINCA TOTAL (SUBTRECHO HOMOGÊNEO) 6.12 m²

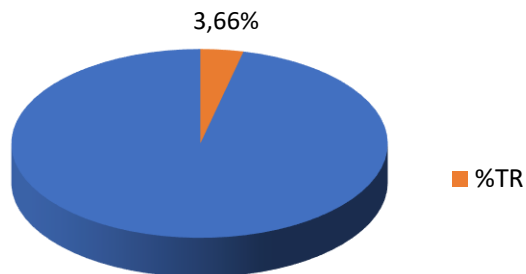
Observações

Larg. da pista: 7.2 m
 Tipo de revestimento: CBUQ
 Largura do acostamento: 2.5 m
 Tipo de material do acostamento: CBUQ



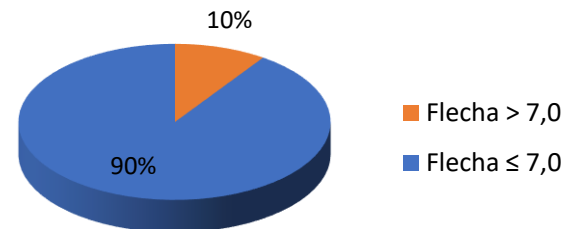
➤ **PRO-07 - ANÁLISE GERENCIAL**

Área Trincada - TR



BR-XXX/XX - Área Trincada - TR		
TR (área m²)	Área Total (m²)	%TR
47.697,28	1.301.760,00	3,66%

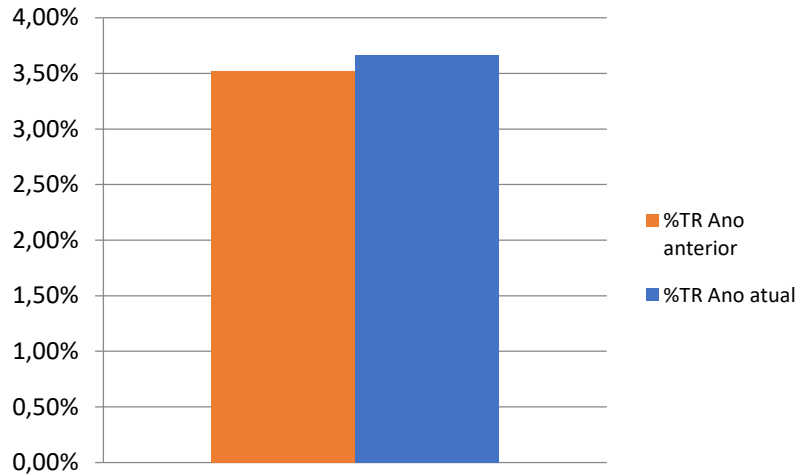
Flecha (TRE e TRI)



BR-XXX/XX - Flecha (TRE e TRI)		
Classe IRI	Ocorrências	Percentual (%)
Flecha > 7,0	42	10%
Flecha ≤ 7,0	396	90%

BR-XXX/XX - Área Exsudada - EX	
Classe	Ocorrências
EX > 1,0 m²	0

➤ PRO-07 - ANÁLISE GERENCIAL












BR-XXX/XX - Área Trincada - TR	
%TR Ano anterior	%TR Ano atual
3,52%	3,66%

BR-XXX/XX - Área Exsudada - EX	
EX > 1m ² - Ano anterior	EX > 1m ² - Ano atual
0	0

BR-XXX/XX - Flecha (TRE e TRI)		
Classe IRI	ANO ANTERIOR	ANO ATUAL
Flecha > 7,0	9%	10%
Flecha ≤ 7,0	91%	90%

➤ IGG – UNIFILAR

Rodovia : Segmento : km 20,000 ao km 25,960 Trecho:			
SP-083	LEGENDA		
	 ATR (mm) ≤ 5  5 < ATR (mm) < 7  ATR (mm) ≥ 7	 IGG ≤ 30  30 < IGG < 30  IGG ≥ 30	 FC-2 ≤ 10%  10% < FC-2 < 15%  FC-2 ≥ 15%

Crescente

km inicial	km final	Faixa 2				Faixa 1			
		ATR	IGG	%FC-2	%FC-3	ATR	IGG	%FC-2	%FC-3
20,0	21,0	0,00	0	0%	0%	0,00	0	0%	0%
21,0	22,0	0,00	0	0%	0%	0,00	0	0%	0%
22,0	23,0	0,00	0	0%	0%	0,00	0	0%	0%
23,0	24,0	0,00	0	0%	0%	0,00	0	0%	0%
24,0	25,0	0,00	0	0%	0%	0,00	0	0%	0%
25,0	26,0	0,00	0	0%	0%	0,00	0	0%	0%

Decrescente

Faixa 1				Faixa 2				km inicial	km final
ATR	IGG	%FC-2	%FC-3	ATR	IGG	%FC-2	%FC-3		
0,00	0	0%	0%	0,00	0	0%	0%	20,0	21,0
0,00	0	0%	0%	0,00	0	0%	0%	21,0	22,0
0,00	0	0%	0%	0,00	0	0%	0%	22,0	23,0
0,00	0	0%	0%	0,00	0	0%	0%	23,0	24,0
0,00	0	0%	0%	0,00	0	0%	0%	24,0	25,0
0,00	0	0%	0%	0,00	0	0%	0%	25,0	26,0

➤ TRILHA DE RODA

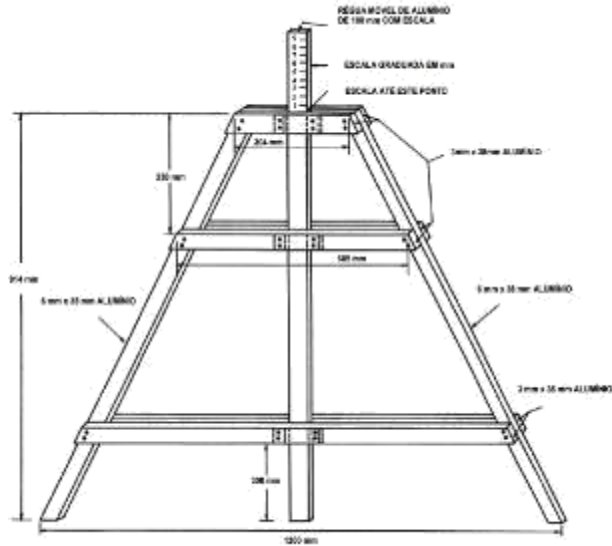


Figura da treliça (DNIT PRO-006/2003)

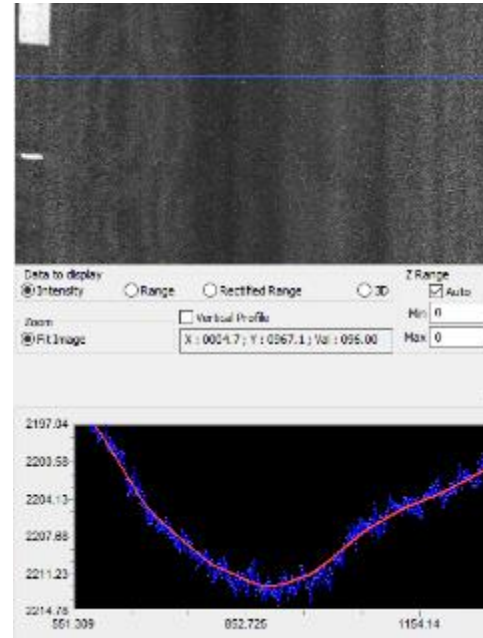


Imagem do perfil transversal

Resultado:

- Mais Confiável
- Mais Rápido
- Mais Seguro
- Mais Preciso
- Georreferenciado

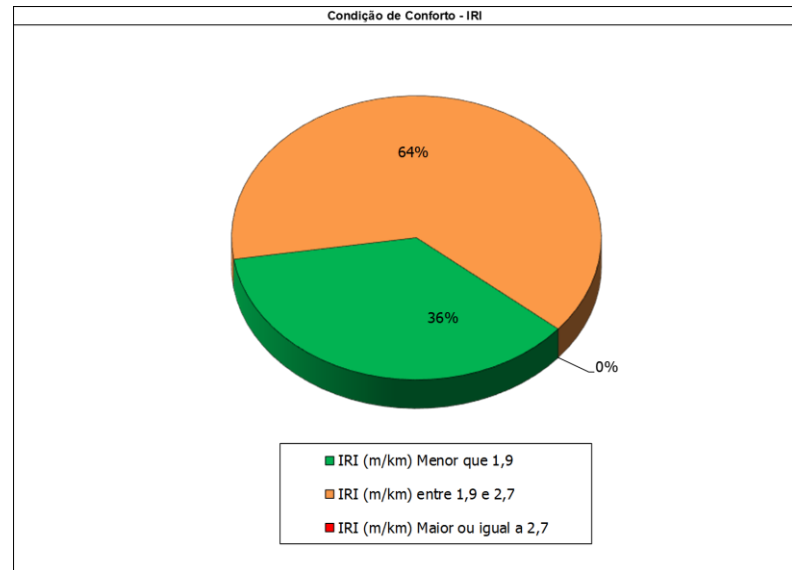
IRI – AVALIAÇÃO OBJETIVA DA CONDIÇÃO SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS

Condição de Conforto - IRI

Rodovia	Local	Pista	Sentido	Pavimento	Faixa	km inicial	km final	Extensão (m)	Velocidade (km/h)	IRI TRI (m/km)	IRI TRE (m/km)	IRI MÉDIO (m/km)	QL TRI (cont./km)	QL TRE (cont./km)	QI MÉDIO (cont./km)	Data	Hora	Observações
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Flexível	1	189,000	189,200	200,0	82,7	1,9	2,0	2,0	25,2	25,4	25,4	02/10/17	9:14:00	
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Flexível	1	189,200	189,400	200,0	90,6	1,6	2,0	1,8	21,3	25,9	23,7	02/10/17	9:14:09	
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Flexível	1	189,400	189,600	200,0	90,7	1,8	1,8	1,8	23,1	23,8	23,5	02/10/17	9:14:17	
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Rígido	1	189,600	189,800	200,0	88,2	2,8	3,5	3,2	36,4	46,0	41,2	02/10/17	9:14:25	Pav Rig. (i) Marco KM
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Rígido	1	189,800	190,000	200,0	95,1	3,3	3,9	3,6	42,6	50,4	46,5	02/10/17	9:14:33	
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Rígido	1	191,000	191,200	200,0	80,4	2,9	3,4	3,2	37,6	44,2	41,0	02/10/17	9:15:21	
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Rígido	1	191,200	191,400	200,0	84,3	2,7	2,7	2,7	34,8	34,5	34,7	02/10/17	9:15:30	Pav Rig. (f)
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Flexível	1	191,400	191,600	200,0	95,4	1,9	1,8	1,8	24,2	23,4	23,8	02/10/17	9:15:38	
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Flexível	1	191,600	191,800	200,0	99,3	2,0	2,2	2,1	26,4	28,3	27,4	02/10/17	9:15:46	Marco Quiométrico
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Flexível	1	191,800	192,000	200,0	97,0	2,0	2,1	2,0	26,3	26,7	26,5	02/10/17	9:15:53	
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Flexível	1	192,000	192,200	200,0	95,2	1,8	1,5	1,6	23,1	18,9	21,1	02/10/17	9:16:01	
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Flexível	1	192,200	192,400	200,0	95,5	1,6	1,4	1,5	20,2	18,1	19,1	02/10/17	9:16:08	
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Flexível	1	192,400	192,600	200,0	95,7	1,8	2,0	1,9	23,3	25,5	24,4	02/10/17	9:16:16	
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Flexível	1	192,600	192,800	200,0	95,5	1,7	1,7	1,7	21,6	22,5	22,1	02/10/17	9:16:23	Marco Quiométrico
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Flexível	1	192,800	193,000	200,0	94,7	1,8	1,6	1,7	23,9	20,3	22,1	02/10/17	9:16:31	
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Flexível	1	193,000	193,200	200,0	96,2	2,3	2,7	2,5	30,3	35,4	32,9	02/10/17	9:16:38	
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Rígido	1	193,200	193,400	200,0	95,8	2,7	3,0	2,9	35,4	39,4	37,4	02/10/17	9:16:46	Pav Rig. (i)
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Rígido	1	193,400	193,600	200,0	93,9	2,6	2,5	2,5	33,7	32,0	32,9	02/10/17	9:16:53	
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Rígido	1	193,600	193,800	200,0	94,7	2,5	2,6	2,6	32,6	33,5	33,2	02/10/17	9:17:01	Marco Quiométrico
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Rígido	1	193,800	194,000	200,0	95,9	2,1	2,5	2,3	26,9	32,5	29,8	02/10/17	9:17:09	
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Rígido	1	194,000	194,200	200,0	95,6	2,0	2,2	2,1	25,9	28,9	27,4	02/10/17	9:17:16	
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Rígido	1	194,200	194,400	200,0	95,1	2,1	2,3	2,2	27,6	29,6	28,6	02/10/17	9:17:24	
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Rígido	1	194,400	194,600	200,0	95,7	2,4	2,4	2,4	30,6	31,1	30,8	02/10/17	9:17:31	
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Rígido	1	194,600	194,800	200,0	94,6	3,6	3,6	3,6	46,7	46,8	46,8	02/10/17	9:17:39	Marco Quiométrico
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Rígido	1	194,800	195,000	200,0	93,6	3,0	2,8	2,9	39,5	36,7	38,1	02/10/17	9:17:46	
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Rígido	1	195,000	195,200	200,0	96,2	2,6	2,5	2,5	33,3	32,1	32,8	02/10/17	9:17:54	
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Rígido	1	195,200	195,400	200,0	96,9	3,1	2,9	3,0	39,9	37,3	38,6	02/10/17	9:18:02	
SP-XXX	PISTA PRINCIPAL	SUL	CRESCENTE	Rígido	1	195,400	195,600	200,0	95,0	2,8	2,8	2,8	36,5	36,9	36,8	02/10/17	9:18:09	

➤ IRI – AVALIAÇÃO OBJETIVA DA CONDIÇÃO SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS

Siteze da Condição de Conforto - IRI													
Rodovia : SP-XXX Trecho : km 189,000 ao km 214,000													
LEGENDA													
Rota dos Coqueiros		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 30%;">■ IRI (m/km) Menor que 1,9</div> <div style="width: 30%;">■ IRI (m/km) entre 1,9 e 2,7</div> <div style="width: 30%;">■ IRI (m/km) Maior ou igual a 2,7</div> </div>											
		Marginal Direita				Pista Principal				Marginal Esquerda			
		km inicial	km final	IRI F2	IRI F1	IRI F3 FA	IRI F2	IRI F1	IRI F1	IRI F2	IRI F3 FA	IRI F1	IRI F2
189	190				2,17	2,47	1,82	1,94				189	190
191	192				2,06	2,36	1,76	1,49				191	192
192	193				1,63	1,67	2,28	2,41				192	193
193	194				2,57	2,56	2,12	2,02				193	194
194	195				2,42	2,64	1,54	1,46				194	195
195	196				2,21	2,62	1,74	1,48				195	196
196	197				1,90	2,20	1,74	1,59				196	197
197	198				1,56	1,85	2,10	2,23				197	198
198	199				1,62	1,95	2,07	1,92				198	199
199	200				2,48	2,51	1,53	1,48				199	200
200	201				1,81	2,00	1,52	1,40				200	201
201	202				2,26	2,42	1,61	1,51				201	202
202	203				2,62	2,57	2,15	1,90				202	203
203	204				1,97	2,17	2,37	2,51				203	204
204	205				2,27	2,58	2,61	2,33				204	205
205	206				2,13	1,96	2,06	1,98				205	206
206	207				1,72	1,86	2,22	2,30				206	207
207	208				1,46	1,53	2,39	2,58				207	208
208	209				1,89	1,87	2,18	2,17				208	209
209	210				1,98	2,10	1,98	2,20				209	210
210	211				2,01	1,96	2,24	2,25				210	211



➤ ICP – AVALIAÇÃO OBJETIVA E GEORREFERENCIADA

Levantamento de Defeitos do Pavimento Rígido



Rodovia: BR-XXXXX
Segmento: km 218,880 ao km 218,610
Sentido: Decrescente
Pista: Dupla Norte
Avaliador: Leonardo Bozza Rangel

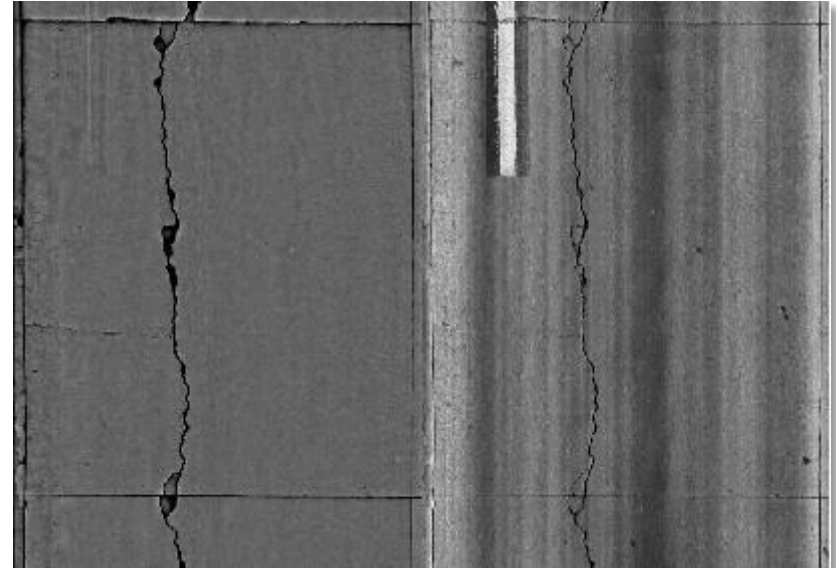
- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1 - Alçamento (B/M/A) | 11 - Bombeamento |
| 2 - Fissura de Canto (B/M/A) | 12 - Quebras Localizad. (B/M/A) |
| 3 - Placa dividida (B/M/A) | 13 - Passagem de Nível (B/M/A) |
| 4 - Degrau nas Juntas (B/M/A) | 14 - Fissuras Sup. e Escamação (B/M/A) |
| 5 - Falha na Selagem (B/M/A) | 15 - Fissura de Retração Plástica |
| 6 - Desnível Pista/Acost. (B/M/A) | 16 - Esborcinam. ou Quebra de Canto (B/M/A) |
| 7 - Fissuras Lineares (B/M/A) | 17 - Esborcinamento de Juntas (B/M/A) |
| 8 - Grandes Reparos (B/M/A) | 18 - Placa Bailarina (B/M/A) |
| 9 - Pequenos Reparos (B/M/A) | 19 - Assentamento (B/M/A) |
| 10 - Desgaste Superficial | 20 - Buracos |

Posição		Faixa 6	Faixa 5	Faixa 4	Faixa 3	Faixa 2	Faixa 1	Observação	Faixa 4		Faixa 3		Faixa 2		Faixa 1	
Placa	km	F	E	D	C	B	A		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
1	218,8800			5B 5B 4B 5B 5B	5B 5B 5B 5B 5B 17M	5B 5B 5B 5B 5B	5B 5B 4B 5B 5B 5B		-23,4623053	-46,4911449	-23,4622275	-46,4911678	-23,4622401	-46,4911819	-23,4622151	-46,4911947
1	218,8795			5B 5B	5B	4B 5B			-23,4623035	-46,49114	-23,4622736	-46,4911636	-23,4622384	-46,491177	-23,4622135	-46,4911902
1	218,8790			5B 5B	5B				-23,4623018	-46,491135	-23,4622722	-46,4911594	-23,4622367	-46,4911721	-23,4622119	-46,4911857
1	218,8785			5B 5B		5B	5B		-23,4623001	-46,4911301	-23,4622707	-46,4911552	-23,462235	-46,4911672	-23,4622103	-46,4911812
1	218,8780			5B 5B		5B			-23,4622984	-46,4911251	-23,4622693	-46,491151	-23,4622333	-46,4911623	-23,4622087	-46,4911767
1	218,8775			5B 5B	5B	5B			-23,4622967	-46,4911201	-23,4622679	-46,4911469	-23,4622316	-46,4911574	-23,4622071	-46,4911722
1	218,8770			5B 5B	5B	5B			-23,462295	-46,4911152	-23,4622664	-46,4911427	-23,4622299	-46,4911525	-23,4622055	-46,4911677
1	218,8765			5B 5B	5B	7B 7B 7B 7B	5B		-23,4622932	-46,4911102	-23,462265	-46,4911385	-23,4622282	-46,4911476	-23,4622039	-46,4911632
1	218,8760			5B 5B 7B 7B 7B 7B		5B		-23,4622915	-46,4911053	-23,4622633	-46,4911335	-23,4622265	-46,4911427	-23,4622023	-46,4911587	
1	218,8755			5B 5B	5B				-23,4622898	-46,4911003	-23,4622616	-46,4911285	-23,4622248	-46,4911378	-23,4622007	-46,4911542

IF – INVENTÁRIO FOTOGRÁFICO

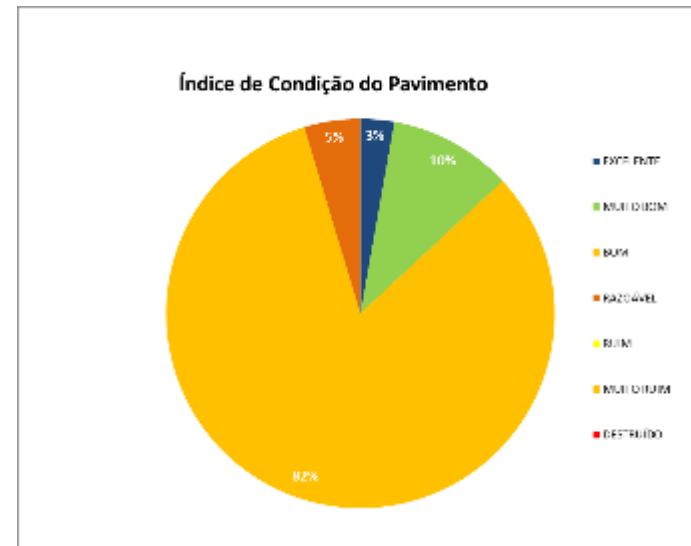
Posição		Faixa 4	Faixa 3	Faixa 2
Placa	km	D	C	B
35	218,7060	5B 5B 4B 5B 5B 5B 5B	4B 5B 5B 5B	5B 17B 7M 4M 5B 5B
35	218,7055			5B 7M
35	218,7050	7B 5B 5B		5B 7M
35	218,7045	7B 5B		5B 7M 7B
35	218,7040	7B 5B	7B	5B 7M
35	218,7035	7B 5B	7B 7B 7B	5B 7A
35	218,7030		5B 5B 7B 7B	7B 7M
35	218,7025		5B 5B 7B 7B	5B 7B 7M
35	218,7020		5B 5B	5B 7M
35	218,7015		5B 5B	5B 17B 7M

F2 Placa 000035 km 218+710.jpg

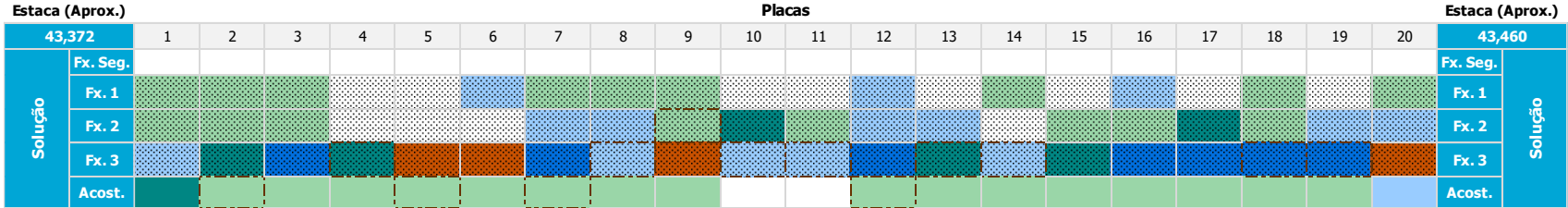


➤ ICP – AVALIAÇÃO OBJETIVA DA CONDIÇÃO SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS

Tabela Resumo ICP				
Rodovia: BR-XXX/XX				
km: km 218,880 ao km 218,610				
Pista	Amostra	Faixa	ICP	Conceito
Dupla Norte	1	1	TRECHO EM OAE	
Dupla Norte	2	1	64,6	Bom
Dupla Norte	3	1	57,2	Bom
Dupla Norte	4	1	67,9	Bom
Dupla Norte	5	1	66,7	Bom
Dupla Norte	6	1	59,3	Bom
Dupla Norte	7	1	56,6	Bom
Dupla Norte	8	1	67,6	Bom
Dupla Norte	9	1	61,3	Bom
Dupla Norte	10	1	64,8	Bom
Dupla Norte	11	1	69,9	Bom
Dupla Norte	12	1	59,6	Bom
Dupla Norte	13	1	57	Bom
Dupla Norte	14	1	59	Bom
Dupla Norte	15	1	58,9	Bom
Dupla Norte	16	1	60,8	Bom
Dupla Norte	17	1	62,6	Bom
Dupla Norte	18	1	65,1	Bom
Dupla Norte	19	1	57,6	Bom
Dupla Norte	20	1	69	Bom
Dupla Norte	21	1	59,8	Bom
Dupla Norte	22	1	55,1	Bom
Dupla Norte	23	1	81	Muito Bom



ICP – UNIFILAR DE SOLUÇÕES PAVIMENTO RÍGIDO



Faixa	Placa	Defeito	Descrição	Faixa	Placa	Defeito	Descrição	Faixa	Placa	Defeito	Descrição	Faixa	Placa	Defeito	Descrição
1	1	17B	Esborcinamento de juntas	3	6	3A	Placa dividida	2	10	17B	Esborcinamento de juntas	3	14	17M	Esborcinamento de juntas
2	1	17B	Esborcinamento de juntas	3	6	18A	Placa bailarina	3	10	4M	Degrau na junta	3	14	18B	Placa bailarina
3	1	7M	Fissuras lineares	A	6	15	Fissuras de retração plástica	3	10	5B	Defeito na selagem das juntas	A	14	15	Fissuras de retração plástica
3	1	17B	Esborcinamento de juntas	A	6	17B	Esborcinamento de juntas	3	10	7A	Fissuras lineares	A	14	17B	Esborcinamento de juntas
3	1	20	Buracos	1	7	17B	Esborcinamento de juntas	3	10	17B	Esborcinamento de juntas	2	15	17B	Esborcinamento de juntas
A	1	7B	Fissuras lineares	2	7	7M	Fissuras lineares	3	10	18M	Placa bailarina	3	15	15	Fissuras de retração plástica
A	1	15	Fissuras de retração plástica	2	7	17B	Esborcinamento de juntas	2	11	17B	Esborcinamento de juntas	3	15	17B	Esborcinamento de juntas
A	1	17B	Esborcinamento de juntas	3	7	4M	Degrau na junta	3	11	4B	Degrau na junta	A	15	15	Fissuras de retração plástica
1	2	17B	Esborcinamento de juntas	3	7	7A	Fissuras lineares	3	11	5M	Defeito na selagem das juntas	A	15	17B	Esborcinamento de juntas
2	2	17B	Esborcinamento de juntas	3	7	15	Fissuras de retração plástica	3	11	7A	Fissuras lineares	1	16	16M	Quebra de canto
3	2	15	Fissuras de retração plástica	3	7	17B	Esborcinamento de juntas	3	11	17B	Esborcinamento de juntas	2	16	17B	Esborcinamento de juntas
3	2	17B	Esborcinamento de juntas	3	7	18M	Placa bailarina	3	11	18B	Placa bailarina	3	16	7A	Fissuras lineares
A	2	5B	Defeito na selagem das juntas	A	7	5B	Defeito na selagem das juntas	A	11	15	Fissuras de retração plástica	3	16	15	Fissuras de retração plástica
A	2	7M	Fissuras lineares	A	7	15	Fissuras de retração plástica	1	12	16B	Quebra de canto	3	16	17B	Esborcinamento de juntas
A	2	15	Fissuras de retração plástica	A	7	17B	Esborcinamento de juntas	2	12	16A	Quebra de canto	3	16	18B	Placa bailarina

Legenda das Soluções:

Reconstrução	Reparo Superficial	Rep. Superf. + Selag. Trinca	Selagem de Junta
Selagem de Trinca	Reparo Localizado	Rep. Localiz. + Selag. Trinca	Cepilhamento

Rodovia:
Pista:

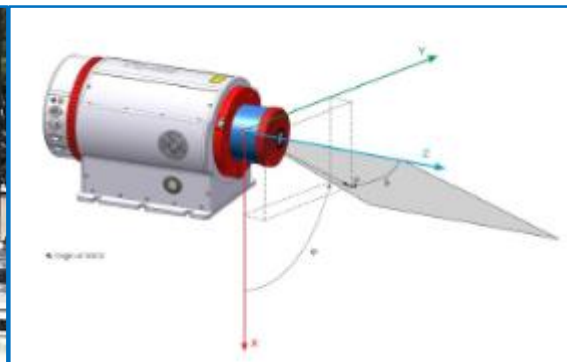
Revisão: 0

Emissão:

Folha: 1 de 1

Mapeamento Móvel a Laser

MOBILE MAPPING SYSTEM (MMS)



► PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

- Coleta massiva de dados, rápida e precisa 8mm;
- Alta velocidade na de captura de dados, até 100km/h;
- Aplicativos específicos que facilitam o grande volume de dados;
- Rápido e seguro;
- Alta precisão;
- Captura da Realidade | As Built | As Is | As Found.

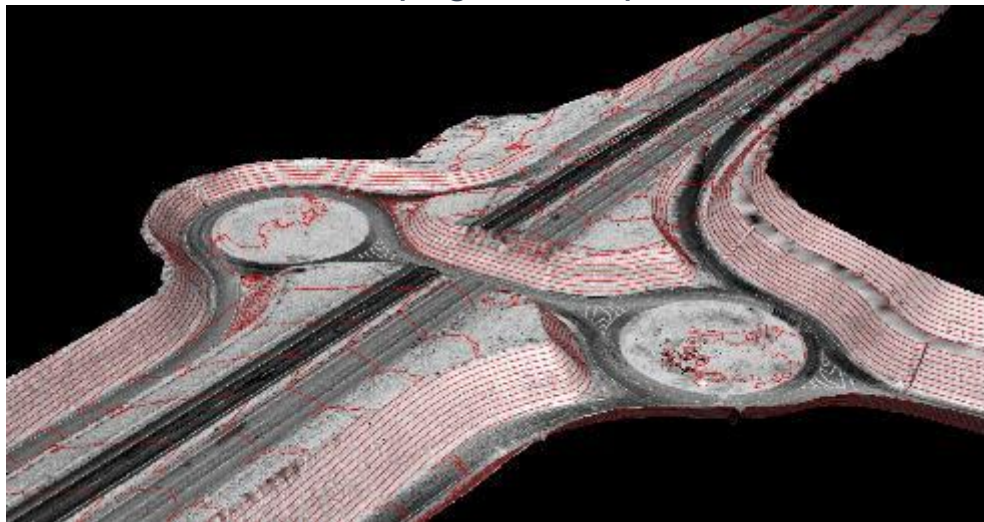
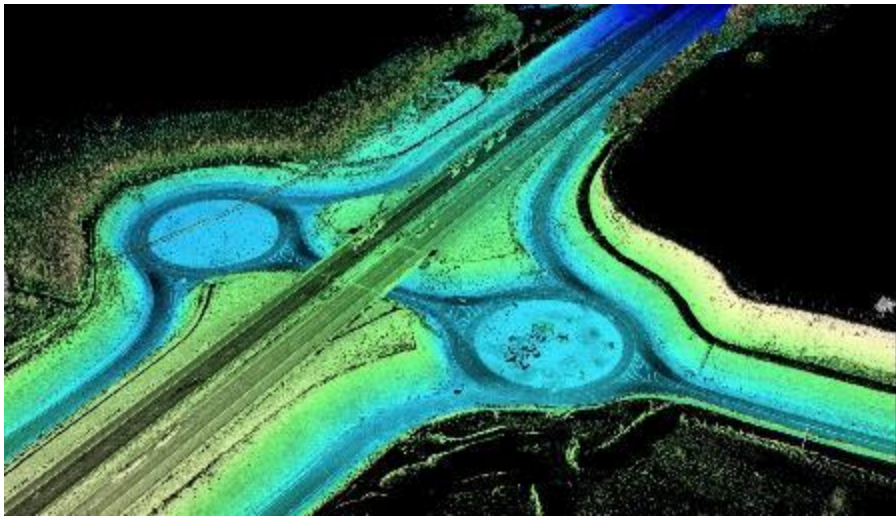
Filmagem 360° georreferenciada

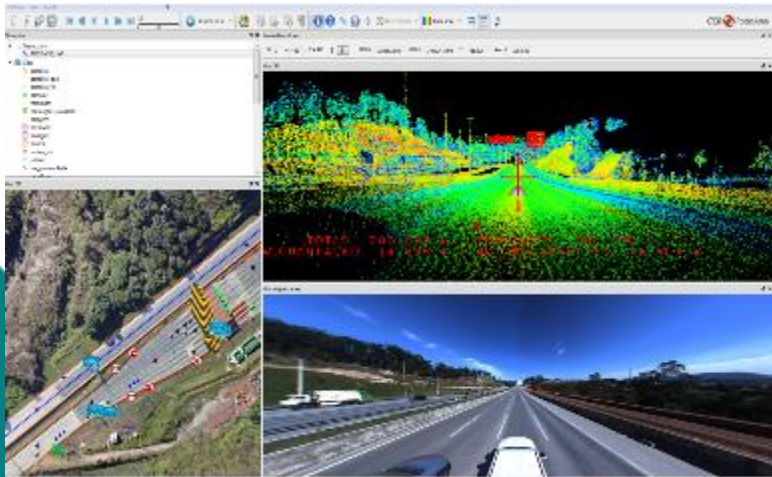


➤ PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Nuvem de Pontos Georreferenciada:

- 1000 pontos por m²;
- 8 mm de precisão;
- 100 km dia de coleta;
- Avaliação de 300 metros de largura;
- Cadastro e topografia de precisão.



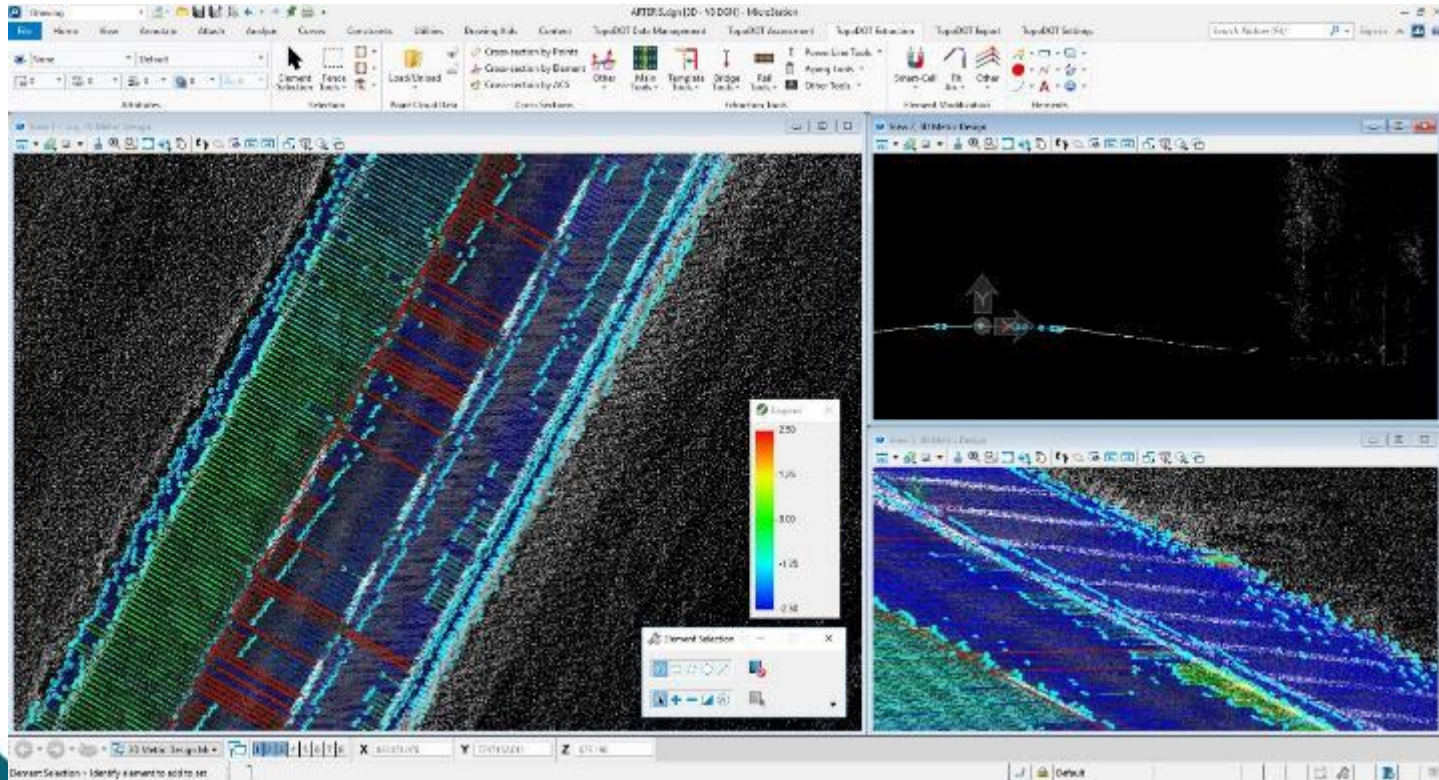


Sistema informatizado para visualização e gestão:

- Cadastro de ativos rodoviários;
- Cadastro de limitadores de faixa de domínio;
- Extração de geometria de pista;
- Análise de PCI;
- Avaliação de Pontos Críticos;
- Cruzamento de dados em banco de dados.

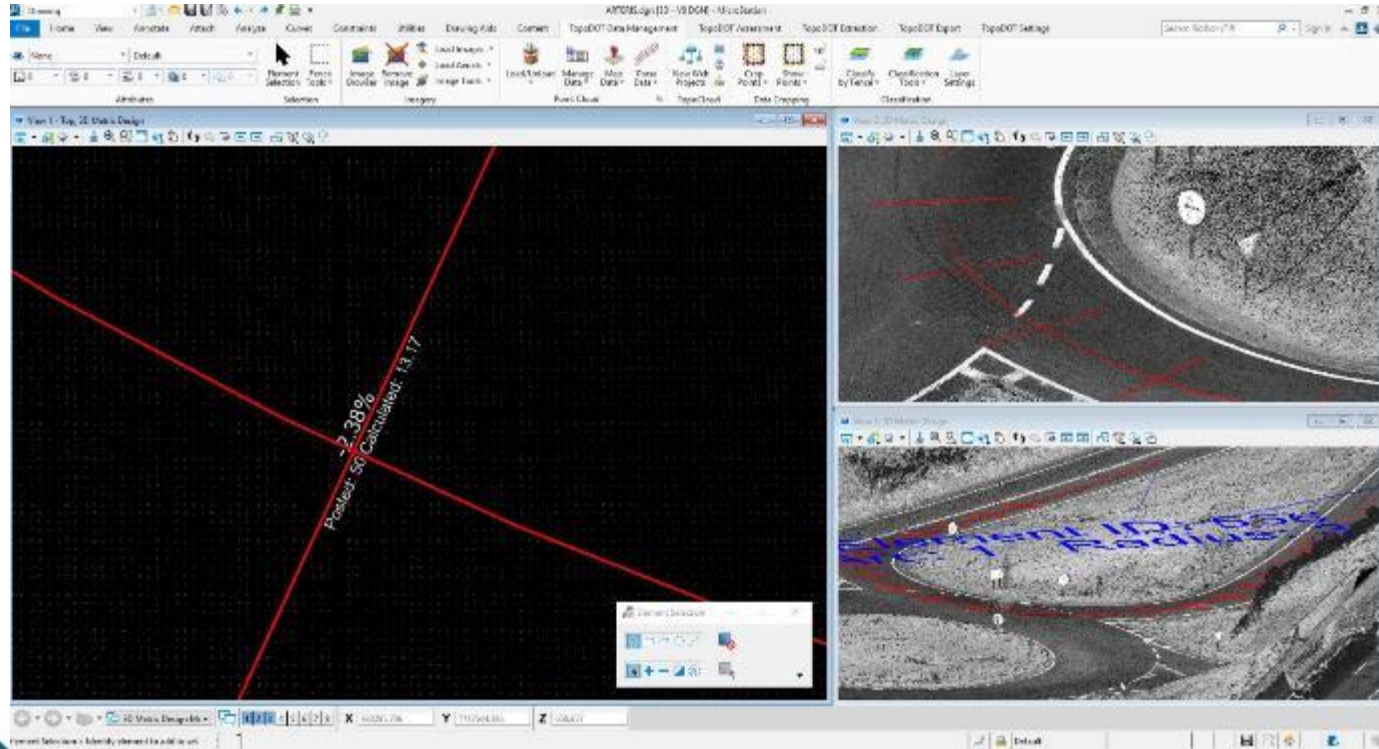
▶ PRINCIPAIS FUNCIONALIDADES

- Avaliação da declividade transversal da plataforma (risco de aquaplanagem)



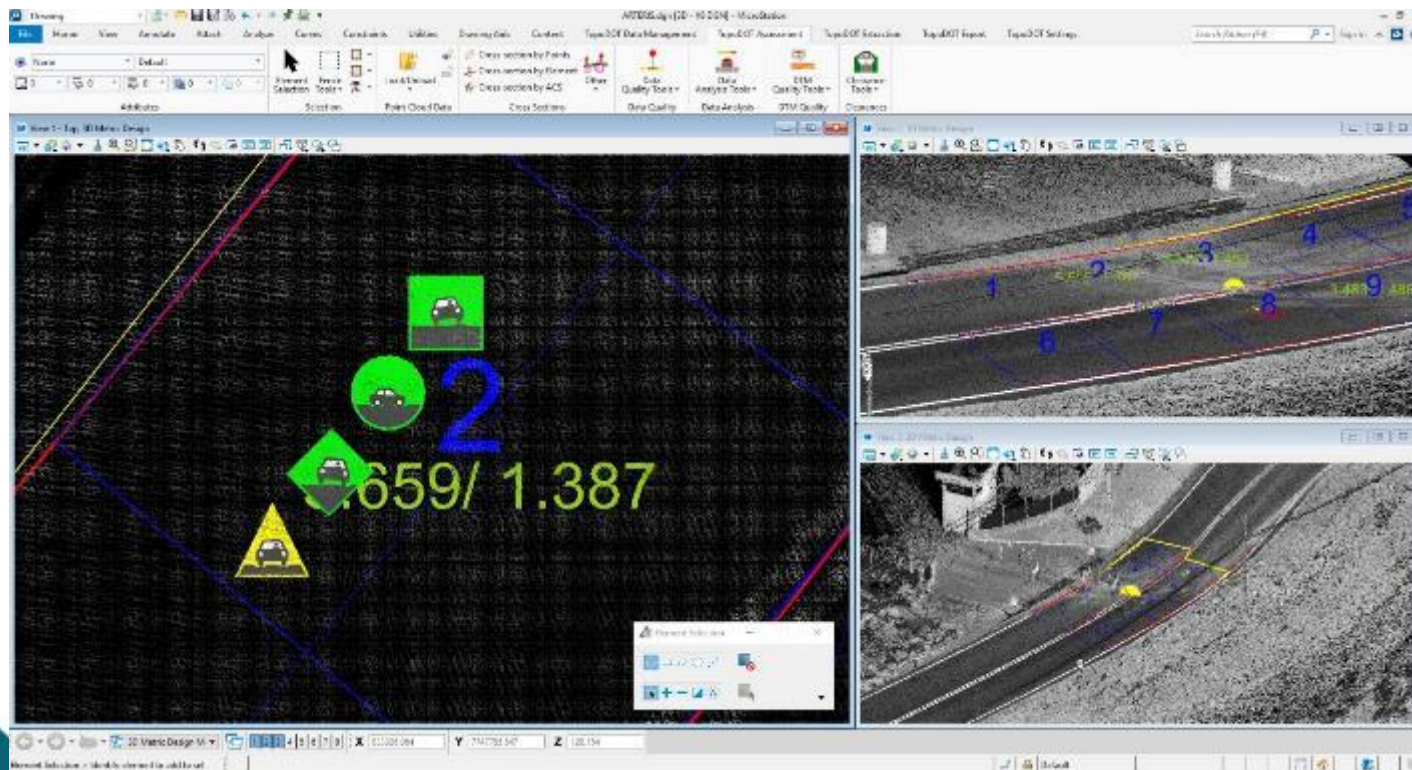
▶ PRINCIPAIS FUNCIONALIDADES

- Avaliação de curvas críticas



➤ PRINCIPAIS FUNCIONALIDADES

- Análise do *Pavement Condition Index (PCI)*



➤ PRINCIPAIS FUNCIONALIDADES

- Análise do *Pavement Condition Index* (PCI)

Distress Severity	Quantity (Tiles)	Total (ft/sqft/unit)	Density	Deduct Value
Rutting Low	3	26,40	1,57	10,36
Rutting Mid	1	7,68	0,46	10,86
Corrugation Low	1	7,68	0,46	1,92
PotHole High	1	1,00	0,06	44,41
BumpSag Low	3	2,84	0,17	1,53
Depression Low	2	26,40	1,57	5,70

Deduct Values						Total	q	CDV
44,41	10,86	10,36	5,7	1,92	1,53	74,79	6	33,88
44,41	10,86	10,36	5,7	1,92	2	75,26	5	37,89
44,41	10,86	10,36	5,7	2	2	75,34	4	42,76
44,41	10,86	10,36	2	2	2	71,64	3	44,91
44,41	10,86	2	2	2	2	63,28	2	46,78
44,41	2	2	2	2	2	54,41	1	54,41

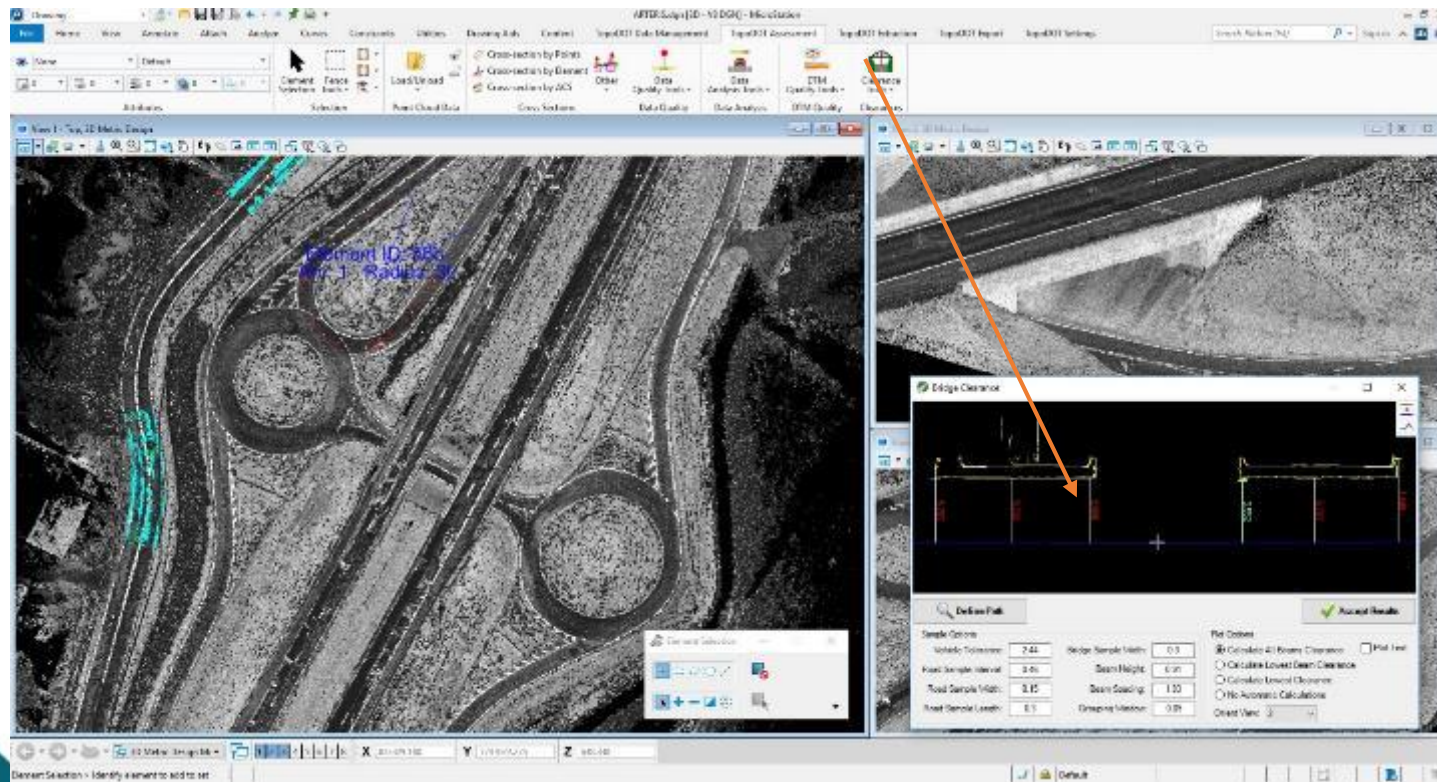
Sample Unit	Rating	PCI
1	Poor	45,59
2	Satisfactory	73,49

Max CDV =	54,41
PCI = 100 - MaxCDV =	45,59

Poor

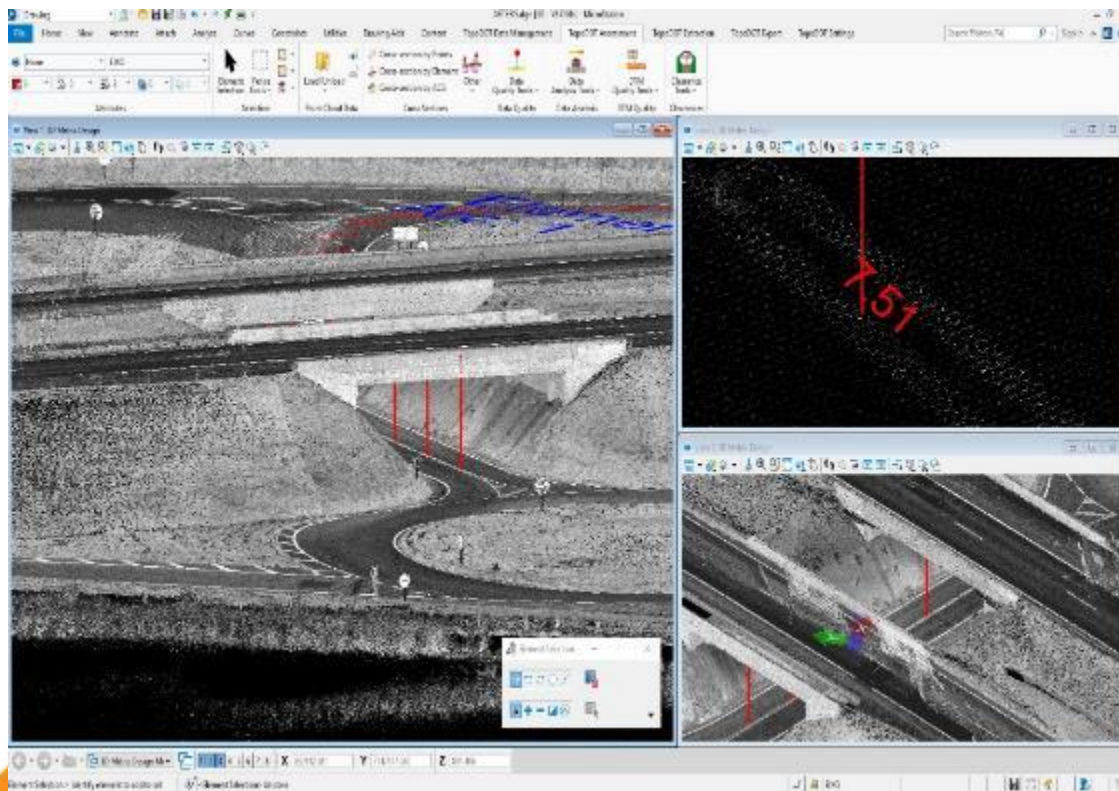
▶ PRINCIPAIS FUNCIONALIDADES

- Cálculo de gabarito automático



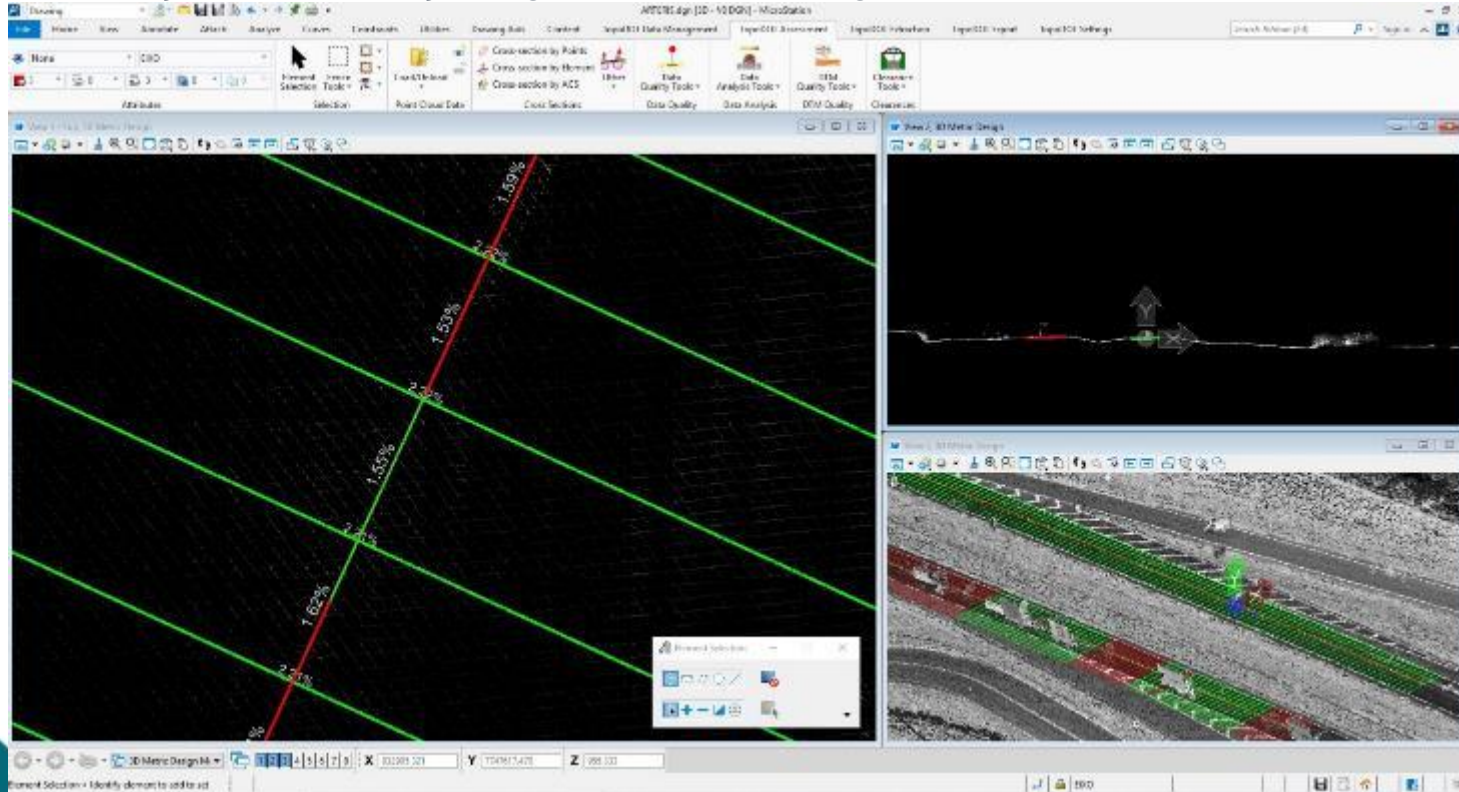
▶ PRINCIPAIS FUNCIONALIDADES

- Cálculo de gabarito automático



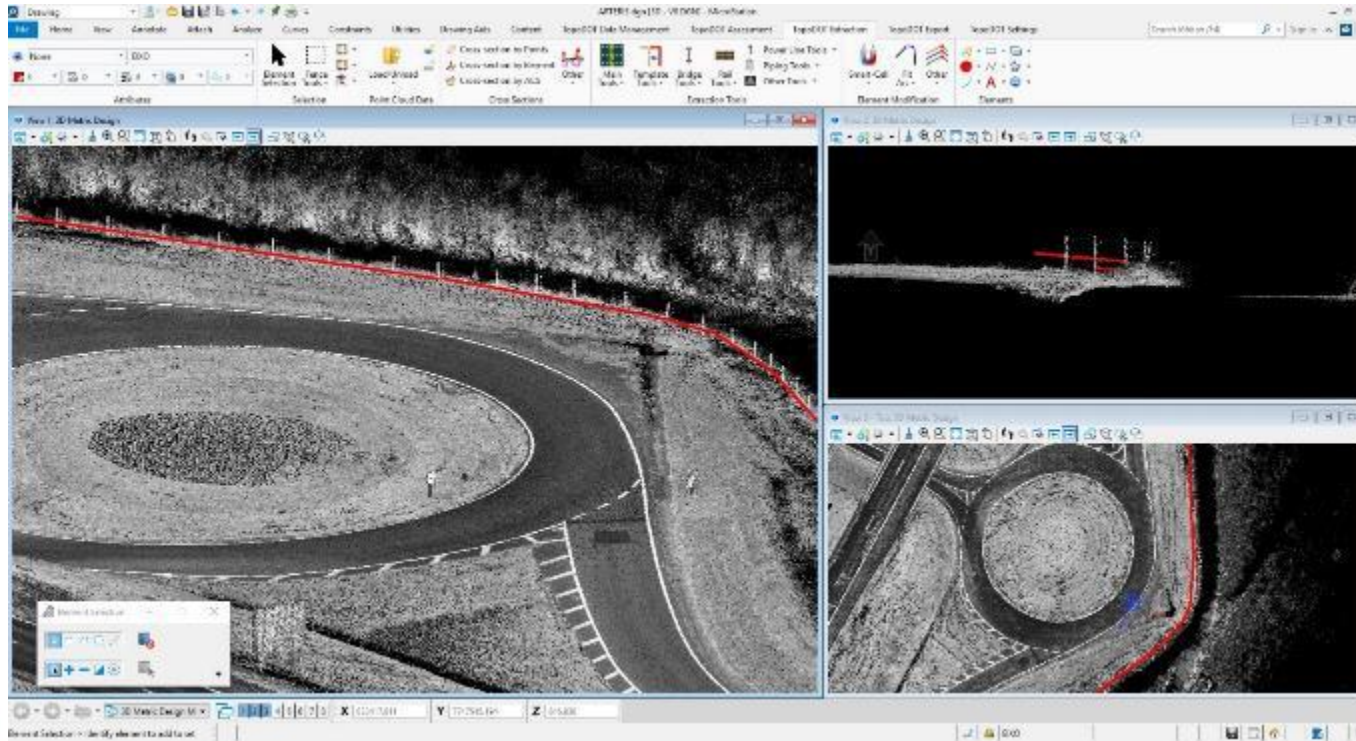
▶ PRINCIPAIS FUNCIONALIDADES

- Avaliação das condições geométricas: Longitudinal e Transversal



➤ PRINCIPAIS FUNCIONALIDADES

- Cadastro da largura de faixa de domínio mediante vetorização de muros, cercas e elementos limitadores



Simulador de Tráfego

➤ *HEAVY VEHICLE SIMULATOR (HVS)*



➤ **HEAVY VEHICLE SIMULATOR (HVS)**



U.S. Army Corps of Engineers
Waterways Experiment Station

➤ **HEAVY VEHICLE SIMULATOR (HVS)**



U.S. Army Corps of Engineers

CRREL



California DOT

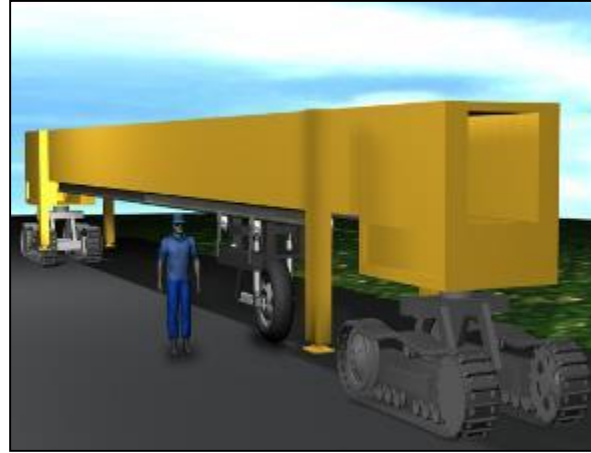
Cal/APT and the UCB Pavement
Research Center

➤ **HEAVY VEHICLE SIMULATOR (HVS)**



Florida DOT

Accelerated Pavement Research and
Implementation Program



Univ of Illinois/Illinois DOT

Accelerated Pavement Loading System

➤ **HEAVY VEHICLE SIMULATOR (HVS)**



Indiana DOT/Purdue Univ
Accelerated Pavement Testing Facility



Kansas Accelerated Test Laboratory

➤ **HEAVY VEHICLE SIMULATOR (HVS)**



Louisiana DOT/LSU



Minnesota DOT/MinnRoad

➤ **HEAVY VEHICLE SIMULATOR (HVS)**



FWD Dinâmico (RWD)

➤ ***ROLLING WEIGHT DEFLECTOMETER (RWD)***



➤ **ROLLING WEIGHT DEFLECTOMETER (RWD)**



➤ ***ROLLING WEIGHT DEFLECTOMETER (RWD)***





 **Dynatest**

www.dynatest.com.br

SÃO PAULO
(11) 3149.1969

BRASÍLIA
(61) 3039.8466

RIO DE JANEIRO
(21) 2224.8050