

Prezado Davi,

Agradeço a resposta aos questionamentos, mesmo enviados fora do tempo limite definido preliminarmente.

No sentido de contribuir para que o processo seja o mais sólido e reduzindo sua vulnerabilidade a recursos e impugnações quando lançado, apenas gostaria de complementar o questionamento, uma vez que não consegui fazê-lo de forma mais elaborada devido ao curto tempo ao final da audiência pública.

1. Quanto a deflexão quasi-estática de 0,30mm pelo ensaio da viga-benkelman:

O número 30×10^{-2} mm seria a deflexão quasi-estática para um pavimento flexível, Classe I, aplicado uma carga de 13t, como segue:

Tabela 1 – Características para o sítio de pesagem WIM definidas no COST 323

PAVIMENTO			CLASSE DOS SÍTIOS DE PESAGEM EM MOVIMENTO		
			I	II	III
Deformação permanente (régua de 3 m)		Profundidade máx. (mm)	≤ 4	≤ 7	≤ 10
Deflexão Quase-estático (Eixo de 13t)	Semirrígido	Def. média (10^{-2} mm)	≤ 15	≤ 20	≤ 30
	Betuminoso espesso	Def. média (10^{-2} mm)	≤ 20	≤ 35	≤ 50
	Flexível	Def. média (10^{-2} mm)	≤ 30	≤ 50	≤ 75
Deflexão Dinâmico (Carga de 5t)	Semirrígido	Def. (10^{-2} mm)	≤ 10	≤ 15	≤ 20
	Betuminoso espesso	Def. média (10^{-2} mm)	≤ 15	≤ 25	≤ 35
	Flexível	Def. média (10^{-2} mm)	≤ 20	≤ 35	≤ 55
Irregularidade	IRI	Índice(m/km)	0-1,3	1,3-2,6	2,6-4
Inclinação longitudinal			$< 1\%$	$< 2\%$	$< 2\%$
Inclinação transversal			$< 3\%$	$< 3\%$	$< 3\%$

Fonte: COST 323 (1999)

A 4ª página do Anexo III - Pavimentação, classifica o pavimento em Concreto Asfáltico Espesso, como segue:

A estrutura do pavimento de concreto asfáltico espesso adotado para o berço dos equipamentos HS-WIM é composta por um subleito melhorado com cal e por múltiplas camadas betuminosa, conforme estão mostrados na Figura 1 e no detalhe da Figura 2.

Na página anterior enquadra o berço do sistema, na Classe I, como segue:

Para a execução do berço dos sistemas HS-WIM da ECP as características de referência seguem a Classe I para a geometria, deformação, irregularidade e inclinações longitudinais

O que nos reme a deflexão de 20×10^{-2} mm, ainda para o eixo de 13t

Tabela 1 – Características para o sítio de pesagem WIM definidas no COST 323

PAVIMENTO			CLASSE DOS SÍTIOS DE PESAGEM EM MOVIMENTO		
			I	II	III
Deformação permanente (régua de 3 m)		Profundidade máx. (mm)	≤ 4	≤ 7	≤ 10
Deflexão Quase-estático (Eixo de 13t)	Semirrígido	Def. média (10^{-2} mm)	≤ 15	≤ 20	≤ 30
	Betuminoso espesso	Def. média (10^{-2} mm)	≤ 20	≤ 35	≤ 50
	Flexível	Def. média (10^{-2} mm)	≤ 30	≤ 50	≤ 75
Deflexão Dinâmico (Carga de 5t)	Semirrígido	Def. (10^{-2} mm)	≤ 10	≤ 15	≤ 20
	Betuminoso espesso	Def. média (10^{-2} mm)	≤ 15	≤ 25	≤ 35
	Flexível	Def. média (10^{-2} mm)	≤ 20	≤ 35	≤ 55
Irregularidade	IRI	Índice(m/km)	0-1,3	1,3-2,6	2,6-4
Inclinação longitudinal			< 1%	< 2%	< 2%
Inclinação transversal			< 3%	< 3%	< 3%

Fonte: COST 323 (1999)

Ainda no mesmo documento, indica que a deflexão deverá ser inferior a 35×10^{-2} mm, agora para um eixo de 8,2T

Para a execução do berço dos sistemas HS-WIM da ECP as características de referência seguem a Classe I para a geometria, deformação, irregularidade e inclinações longitudinais e transversais. A deflexão a ser considerada durante o controle de execução, medida na superfície do pavimento, deverá ser inferior a 35×10^{-2} mm, para uma carga de 8,2 toneladas e temperatura de 25°C do material. Salienta-se que o valor da deflexão para uma seção é a média de medida na trilha de roda à direita e à esquerda e este valor deve ser igual ou inferior ao valor limite estabelecido na Tabela 1.

Já para o item 4, na nona página do documento, ele volta ao número que me parece acertado, 20×10^{-2} mm, mas não vincula com o Eixo de 13t, que está implícito ao amarrar com a Cost 323.

Vale lembrar que na Classe I dos sistemas WIM do COST 323, a deflexão máxima recomendada não deve passar de $20,0 \times 10^{-2}$ mm na superfície do pavimento. Nesse sentido, a partir do Catálogo Francês de Estruturas-Tipos de Estradas Novas (*Catalogue des Structures Types de Chaussées Neuves*) como ponto de partida, definiu-se a estrutura de pavimento que atende as características da Classe I de COST 323 e que enquadra nas seguintes definições (SETRA-LCPC, 1997):

Já na apresentação, no dia da audiência pública, foi apresentado o seguinte slide, onde ficou claro a classificação, tipo I da 323, mas não o enquadramento em All Betum (<20) ou Flexible (<30). Entretanto, posso ter entendido errado, mas ouvi o professor Otto citar a deflexão de 0,30mm, que nesse caso seria para um eixo de 13t, conforme destacado no slide que segue.

Apresentação do empreendimento



2

ECP - REGULAMENTAÇÃO INTERNACIONAL

- NMI (2016):
 - Desempenho L(3), L(5), L(7) e L(10) para uma tolerância de 95% e 100% com finalidade de fiscalização direta.
 - Seleciona somente a **Classe I** do **COST-323** como sítio de pesagem.

Class	L(3)	L(5)	L(7)	L(10)
Gross Vehicle Weight	3	5	7	10
Axle Group Load	5	8	11	15
Axle Loads	7	10	15	20

Table 9.1, Accuracy Levels per Class

Pavement		Criteria
Rutting (3m – beam)	Rut depth max. (mm)	≤ 4
Deflection (quasi-static)	Semi-rigid Mean deflection (mm)	≤ 15
	All bitumen Mean deflection (mm)	≤ 20
(13t – axle)	Flexible Mean deflection (mm)	≤ 30
Deflection (dynamic)	Semi-rigid Deflection (mm)	≤ 10
	All bitumen Mean deflection (mm)	≤ 15
(5t – load)	Flexible Mean deflection (mm)	≤ 20
Evenness	IRI index Index (m/km)	< 1.3
	APL Rating (SW, MW, LW)	9 – 10
Longitudinal slope		< 1 %
Transversal slope		< 3 %



Formulei o meu questionamento vinculado ao 30x10-2, pois foi o número que ouvi na apresentação.

Observe que são informações desencontradas que podem oferecer insegurança ao processo, Em especial à referência para recebimento do pavimento por que existem dois números no texto do Termo de Referência, $35 \times 10^{-2} \text{mm}$ para eixo de 8,2T e 20×10^{-2} sem citar o eixo.

Seguindo o consonância com a resposta da área técnica do DNIT, de que se pode fazer a correlação linear da deflexão gerada por um eixo de 13t, para aplicar o procedimento de ensaio do DNIT com eixo de 8,2T, que também é o meu entendimento e o que fundamentou o meu questionamento temos:

All Betumen 0,20mm para 13t, o que linearmente corrigido para um ação menor, 8,2t, limitaria a deflexão a **0.13mm**, ou;

Flexible 0,30mm para 13t, o que linearmente corrigido para um ação menor, 8,2t, limitaria a deflexão a **0.19mm**

Ou seja, tanto 0,13mm quanto 0,19mm representam um desempenho muito superior tanto ao 0,35mm do Termo de Referência, quanto ao 0,30mm indicado na resposta ao questionamento;

Com o exposto acima, se pudesse reformular a pergunta gostaria de questionar se o Termo de Referência está correto em limitar a deflexão-quasi estática em 0,35mm para 8,2t, ou se deveria ser ajustado para $0,13 \times 10^{-2} \text{mm}$, que seria a correção linear para o eixo de 8,2t, em relação ao especificado na Cost 323 para um pavimento betuminoso espesso de Classe I?

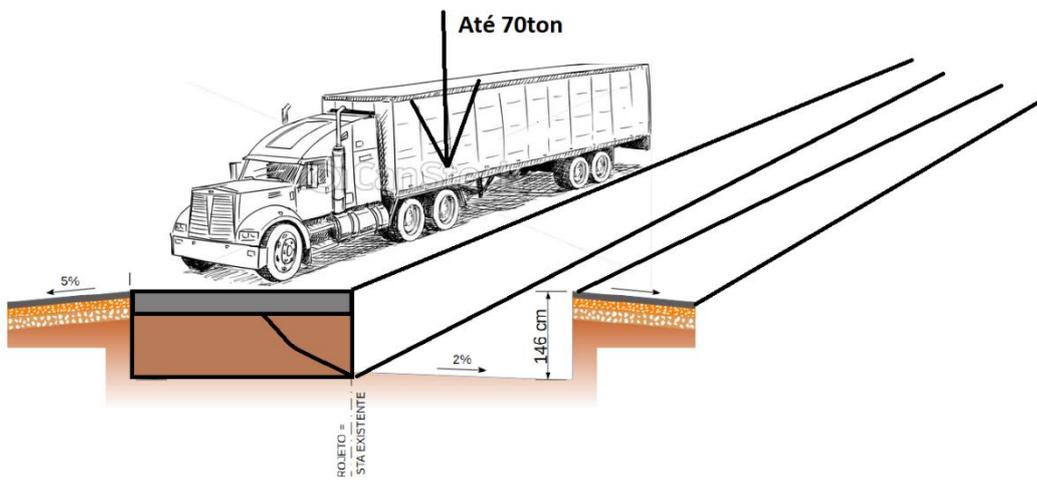
2. Já para o segundo questionamento que fiz em relação à necessidade ou não de pista auxiliar:

Não sou especialista em pavimentos, mas a condição dessa contratação me parece um pouco diferente daquela executada na pista de testes da labtrans:

Enquanto na pista dupla temos um veículo aplicando carga no pavimento a cerca de 2 a 3m do talude do corte da caixa do pavimento:



Para o projeto em questão em pista simples, teremos o trânsito desviado para o acostamento e pista contrária, o que colocaria a situação de veículos de carga transitando no limite do bordo do corte. E um corte de 1,46m de profundidade contando com 1,01m de terreno natural.



Me preocupou em relação a garantia da segurança do usuário da via.

E se mais uma vez, se eu tivesse a oportunidade de reformular a pergunta, gostaria de questionar se a condição acima descrita foi dimensionada adequadamente e se o solo natural não sofre risco de ruptura quando da aplicação da carga máxima de um veículo carga na pista em serviço, e dentro desta memória de cálculo, qual seria a distância de segurança entre o corte e a faixa de rolamento?

3. Já em relação ao questionamento no que tange sensor de excesso de altura e scanner na ECP:

Me chamou a atenção que no item 4.2 do Termo de Referência, quando descreve as funcionalidades da ECP não cita detecção de excesso de dimensões, como segue:

4.2. Estação de Controle em Pista – ECP

4.2.1. Descrição das funcionalidades da ECP

A Estação de Controle em Pista conta com as seguintes funcionalidades, com conceitos e quantitativos detalhados no Anexo I:

- Identificação veicular automática.
- Leitura automática de placa veicular (LAP).
- Pesagem.
- Classificação veicular.
- **Detecção de excesso de altura.**
- Coleta de dados de tráfego:
 - Pesagem estatística.
 - Medição de velocidade.
 - Contagem volumétrica.
 - Contagem classificatória.
- Detecção e registro fotográfico de veículos trafegando entre faixas.
- Detecção e registro fotográfico com veículos trafegando em faixa à esquerda ou contramão.
- Orientação ao condutor.

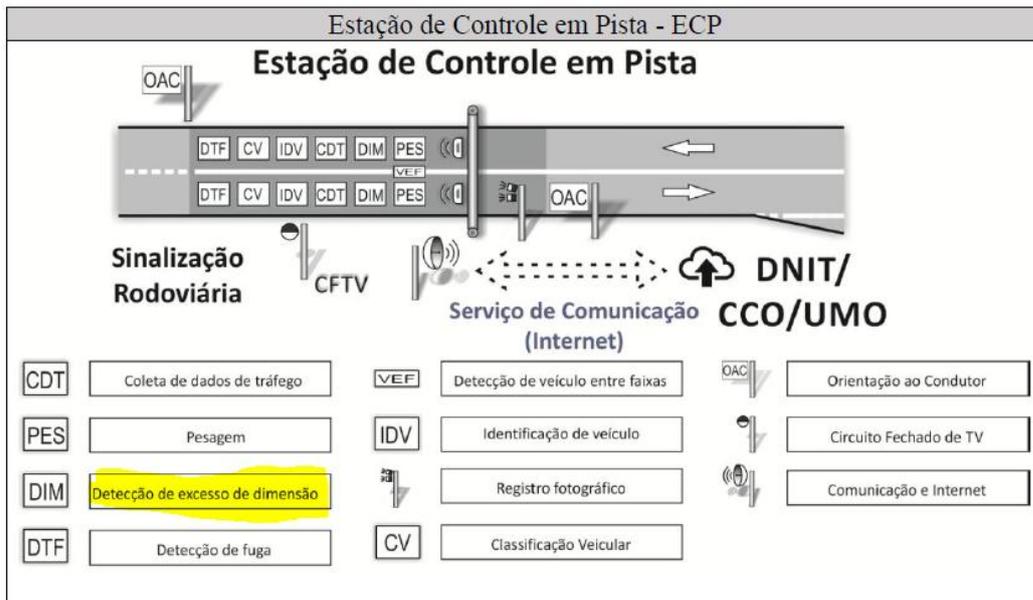
Da mesma forma, no item 2 do Anexo I, quando se descreve a funcionalidade da ECP, não cita a funcionalidade relacionada ao Scanner laser, como segue:

2. Funcionalidades da Estação de Controle em Pista

A faixa localizada no fluxo da fiscalização deverá realizar a pré-seleção dos veículos e coletar dados de tráfego da rodovia para inclusão na base de dados estatísticos do DNIT quando a operação de fiscalização não estiver sendo realizado. As seguintes funcionalidades devem ser atendidas:

- Identificação veicular automática.
- Leitura automática de placa veicular (LAP).
- Pesagem de pré-seleção.
- Classificação veicular.
- **Detecção de excesso de altura.**
- Coleta de dados de tráfego:
 - Pesagem estatística.
 - Medição de velocidade.
 - Contagem volumétrica.
 - Contagem classificatória.
- Detecção e registro fotográfico de veículos trafegando entre faixas.
- Detecção e registro fotográfico com veículos trafegando em faixa à esquerda ou contramão.
- Orientação ao condutor.

Já na página 5, do mesmo anexo temos o seguinte diagrama:



Onde se tem descrito detecção de excesso de dimensão, no singular, que pode remeter a uma única dimensão.

Encontra-se no Anexo I, parte B - Solução tecnológica item 4 o texto que aí sim remete ao Scanner laser:

4. Dimensões para Classificação Veicular nos dois sentidos;
 - Sistema de medição de dimensões necessário para a classificação veicular composto por um (2) Escâneres a Laser de detecção de comprimento, podendo medir também, largura e altura, nos dois sentidos da rodovia.
5. Detecção de excesso de altura;
 - Sistema de detecção de excesso de altura composto por um (1) sensor do tipo Barreira Óptica.

E aí sim, no esquema que segue:

Figura 1 – Esquema de solução tecnológica para ECP em rodovias de pista simples
Estação de Controle em Pista



Nesse caso, me sinto satisfeito com a resposta. Ficou claro que a solução contempla sim a necessidade do scanner laser. Apenas gostaria de sugerir a compatibilização das informações entre TR e Anexo, bem como todos os diferentes esquemáticos e descrições de funcionalidades para evitar qualquer questionamento quando colocado o Edital na praça.

4. Para a panorâmica da ECP:

Talvez o meu questionamento não tenha sido bem fundamentado. Gostaria apenas de explanar que os iluminadores infravermelhos utilizados na nossa gama de equipamentos de controle de velocidade associado às câmeras de visão noturna são direcionais e satisfatórias para a captura de imagem noturna objetiva da placa do veículo a uma distância limitada. Nossas experiências para imagem de contexto, para veículos longos, até 30 m, e no caso específico da ECP em que a imagem tem que ter qualidade suficiente para a identificação de todo o conjunto de eixos e se estão ou não tocando no chão, a solução de câmeras noturnas com iluminadores não foi satisfatória.

Se me permitir a curiosidade, gostaria de pedir a gentileza de listar os modelos de câmeras e fabricantes conhecidos desta autarquia, que geram imagens com qualidade suficiente para o atendimento a essa demanda. Para que possamos fazer uma correta composição de custo para a incorporação ao nosso sistemas.

Mais uma vez gostaria de agradecer a atenção de sua equipe técnica, sua gentileza em responder a um questionamento que chegou aos seus servidores ultrapassado o limite estipulado, assim como a oportunidade de contribuir para a formatação deste BID.

Cordialmente,

A business card graphic for Fiscaltech. It features the company logo 'fiscal TECH' and a circular emblem with a stylized 'B' and 'T' on a light blue background with a dark blue wave at the bottom.

fiscal TECH

Mauro Cesar Chimentão
Eng. Civil Ger. Projetos - Fiscaltech
mauro.cesar@fiscaltech.com.br
+55 (41) 3314-3403 | (41) 9 9273-5761

www.fiscaltech.com.br

15 de abr. de 2021 21:44

São Paulo, 14 de abril de 2021.

Ao

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
A/C Sr. Bráulio Fernando Lucena Borba Júnior – Coordenador-Geral de Operações Rodoviárias
Setor de Autarquias Norte, Quadra 3, Bloco "A" - Edifício Núcleo dos Transportes
CEP: 70040-902
Brasília - DF

Ilmo. Senhor Bráulio,

O SIBAPEM (Sindicato Interestadual da Indústria de Balanças, Pesos e Medidas) é uma entidade que há mais de 80 anos congrega vários fabricantes de equipamentos de metrologia, inclusive os fornecedores de equipamentos tradicionais usados nos postos de fiscalização de pesos móveis e fixos em rodovias, incluindo componentes para automação e controle do fluxo de veículos, softwares para a emissão de multas, interligação com outros sistemas etc.

O motivo deste ofício é, em primeiro lugar, parabenizar o DNIT pela Consulta e Audiência Públicas ocorridas no dia 07/04/2021, de forma virtual, destinadas a manifestações sobre a licitação para contratação de empresas interessadas em executar a Construção, Manutenção, Conservação e Execução dos Serviços relativos à Coleta de Dados de Veículos Pesados através de Postos de Pesagem Mistos - PPM nas rodovias federais administradas por este Departamento.

Esta audiência esclareceu alguns pontos como a finalidade das HS-WIM e a sua convivência com os sistemas tradicionais: as estações HS-WIM serão utilizadas como SELETIVAS, efetuando pesagem de pré-seleção de veículos suspeitos de excesso de peso, direcionando-os para as unidades móveis operacionais, UMO, dotadas de equipamentos de pesagens tradicionais e como ESTATÍSTICAS, coletando dados para o CCO (centro de Controle Operacional). Assim, concluímos que não haverá interferência nos postos tradicionais já instalados, o que tranquiliza o SIBAPEM e seus fabricantes nacionais associados, os quais terão que fazer a troca de seus equipamentos instalados nos postos existentes, seguindo o cronograma do INMETRO, ao mesmo tempo em que dará a estes o tempo de avaliar os resultados destas instalações, além de fornecer/dar manutenção nos equipamentos locados nas unidades móveis operacionais (UMO). E quanto ao pavimento, este não sofrerá danos maiores do que sofre hoje, uma vez que quem efetua a fiscalização e a autuação é um equipamento de pesagem tradicional.

No entanto, estranhamos o fato, como está dito no edital, de que tais instrumentos HS-WIM terão que apresentar um desempenho dentro dos limites de precisão da classe 5E, equivalência à classe 1A, pois até onde temos conhecimento, não existe nenhum equipamento com aprovação pelo INMETRO em tal classe. Como resultado, tememos que o DNIT não encontre nenhuma empresa qualificada para participar com documentos comprobatórios de tais qualificações e, desta forma, recomendamos que sejam revisados os critérios para que venhamos, em conjunto, a alcançar não somente os nobres anseios desejados como uma monitoração em 100% dos veículos garantindo que excessos de peso por eixo não sejam permitidos garantindo a segurança e as boas práticas da engenharia, como também que possamos ter uma convivência adequada entre as diferentes tecnologias usufruindo o melhor de cada uma delas: uma pesagem dinâmica em alta velocidade como seletiva e estatística, mas **nunca** no futuro como punitiva, haja vista que se tais instrumentos não possuírem a precisão necessária para atuar como tal, não somente causariam enormes prejuízos a todos, como implicaria numa disputa judicial sem fim.

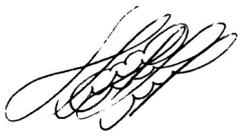
Recomendamos, assim, que instrumentos HS-WIM sejam utilizados dentro de sua categoria 3C, o que foi comprovado até o momento, para finalidade seletiva e estatística e que sejam considerados os seguintes elementos adicionais tão necessários a um bom desempenho de controle de excesso de peso em rodovias:

- Como serão feitos os transbordos a fim de atender ao Artigo 231/V/4 do CTB?
- Se um veículo tiver algum problema físico que impeça a sua correta identificação, este continuará o trajeto sem ser verificado?
- Toda a operação está calcada na comunicação entre as HS-WIM e o CCO e das UMO com os CCO. Então, se a Internet for instável, quem paga a conta?

Diante do exposto, o Sibapem pede a reanálise dos temas acima apontados e se coloca à disposição para, como dito anteriormente, que alcancemos as melhores soluções atendendo às necessidades da sociedade quanto a um transporte mais eficaz com custos menores e segurança maior e nos colocamos à disposição para apresentar em detalhes os problemas aqui apresentados de forma resumida.

Agradecemos a atenção e ficamos à disposição.

Cordialmente.



Carlos Alberto Pereira Amarante
Presidente