



Regulamentação técnica metrológica de pesagem de veículos em movimento revisada e consolidada

L B Faruolo¹, M C Freitas¹ e M L F Morais¹

¹ Diretoria de Metrologia Legal, Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, Duque de Caxias, CEP 25250-020, Brasil.

lbfaruolo@inmetro.gov.br

Resumo. A regulamentação técnica metrológica de pesagem de veículos em movimento surgiu da demanda dos organismos de fiscalização de peso em tornar o procedimento de monitoramento e fiscalização de excesso de peso dos veículos nas rodovias nacionais mais eficiente e reduzir as filas de espera em postos de pesagem. No Brasil, a legislação de controle de peso estipula a obrigatoriedade da pesagem de todos os veículos de carga e o controle metrológico legal dos instrumentos de pesagem utilizados nesta atividade de fiscalização. O Inmetro regulamenta e realiza o controle metrológico legal, onde estabelece os requisitos técnicos e metrológicos dos instrumentos de pesagem utilizados na decisão de penalização por excesso de peso. Por meio de estudo de Análise de Impacto Regulatório (AIR), com consulta pública, foi possível dar novas opções aos fabricantes e importadores de instrumentos de pesagem automáticos de veículos rodoviários em movimento indicando a regulamentação de novas classes de exatidão, ampliando as possibilidades de utilização dos instrumentos de pesagem de veículos em movimento na fiscalização de excesso de peso. De acordo com a decisão das autoridades de fiscalização de peso poderão ser utilizados instrumentos de pesagem em velocidades superiores aos então instalados no Brasil e com a possibilidade de instalação direta na rodovia. O sistema a ser utilizado necessita da aprovação de modelo e verificações, conforme os requisitos da regulamentação técnica metrológica vigente.

Metrological technical regulation for weighing vehicles in motion revised and consolidated

Abstract: the metrological regulation of automatic instruments for weighing road vehicles in motion and measuring axle loads arises from the demand of the Brazilian traffic surveillance authorities, in making the procedure for monitoring and taxation of excess weight of vehicles

to national roadways more efficient and reduces the wait lines in weighing places. In Brazil, the weight control legislation stipulates the obligation to weigh all vehicle loads and the legal metrological control of the weighing instruments used in this fiscal activity. The Inmetro regulates and implements the legal metrological control, in order to establish the technical and metrological requirements of the weighing instruments used in the decision to penalize excess weight. As a result of studying the Regulatory Impact Analysis (RIA), with a public consultation, it is possible to give new options to manufacturers and importers of automatics instruments for weighing road vehicles in motion and measuring axle load. It was established in regulation new accuracy classes, expanding the possibilities of using automatics instruments for weighing road vehicles in motion and measuring axle loads in the supervision of excess weight. In accordance with the decision of the Brazilians traffic surveillance authorities, high speed weighing in motion instruments can be used and installed in Brazil, with the possibility of direct installation on the pavement of the highway. This instrument to be used requires type approval and verification, in compliance with the requirements as established in the metrological regulation.

1. Introdução

A pesagem de veículos é obrigatória nas rodovias brasileiras onde se fiscalizam o peso dos caminhões e ônibus [1]. A legislação de trânsito define os limites de peso e as tolerâncias de excesso de peso permitidas [2]. Já a legislação metrológica estabelece os requisitos técnicos dos instrumentos de pesagem utilizados na atividade de fiscalização [3]. Para a aplicação dos instrumentos de pesagem em fiscalização de peso dos veículos é obrigatório o controle metrológico legal realizado pelo Inmetro, que consiste em aprovação de modelo e verificações, além da supervisão metrológica. Periodicamente, o instrumento, cujo modelo foi aprovado pelo Inmetro e está instalado, é submetido a verificação. No instrumento de pesagem é colocado uma marca de verificação, quando realiza pesagem estática, e emitido um certificado de verificação metrológica, para todos os tipos de instrumentos de pesagem, que deve estar visível ao usuário.

Os instrumentos de pesagem são instalados em postos de pesagem especificamente construídos para esta finalidade. São locais construídos a margem da rodovia, com o acesso aos veículos para passarem cada eixo nos instrumentos de pesagem, onde a velocidade é limitada pelos órgãos de trânsito. A velocidade limitada deste processo tem origem na dificuldade de os instrumentos de pesagem de veículos em movimento conseguirem registrar o somatório dos pesos por eixos dos veículos de forma automática com a exatidão necessária.

Em vias onde o fluxo rodoviário é muito intenso, formam-se filas nas entradas dos postos de pesagem. Em alguns casos são utilizados instrumentos de pesagem de veículos em movimento de forma seletiva para estimar o excesso de peso, que podem não ser controlados pelo Inmetro, pois não realizam fiscalização. Caso o veículo seja selecionado, ele é direcionado ao local de pesagem, que utiliza instrumentos de pesagem aprovados e verificados pelo Inmetro. Em rodovias com muita intensidade de veículos de carga e passageiros o número de veículos que trafegam nos postos de pesagem pode sobrecarregar o sistema e ocasionar filas. A construção destes postos de pesagem necessita de obras estruturais. É construída uma praça de pesagem para estacionamento de veículos e atendimento aos usuários para notificação do excesso de peso e, em alguns casos, para uma nova passagem pelo instrumento, ou seja, para uma repesagem.

A Secretaria Nacional de Transportes Terrestres (SNTT) desenvolveu estudos para utilização de novos instrumentos de pesagem de veículos em movimento por meio da pesagem direta na rodovia, onde o veículo não precisa se direcionar a praça de pesagem. O peso dos veículos é registrado ainda

no fluxo normal da rodovia. Considerando o avanço da tecnologia em monitoramento de peso, a nova aplicação visa diminuir as filas em postos de pesagem e o custo das praças de pesagens onde a notificação também passará a ser automática. A avaliação metrológica da nova tecnologia passou a ser desejo da SNTT [4]. Mas a aplicação destes sistemas passou a necessitar de maior flexibilidade dos limites de exatidão dos instrumentos de pesagens até então utilizados, pois a tendência é de que os erros para velocidades maiores dos veículos sejam também maiores.

2. Objetivo

Este trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento da revisão, e posteriormente da consolidação, da regulamentação técnica metrológica de instrumentos de pesagem de veículos rodoviários em movimento, para possibilitar a pesagem direta na rodovia para fins de fiscalização de peso de veículos.

3. Métodos

Um estudo de Análise de Impacto Regulatório [5] foi elaborado tendo em vista a então possibilidade de mudança significativa na regulamentação técnica metrológica. Foram feitas as etapas de definição do problema regulatório, levantamento das legislações similares e normas sobre o assunto, visitas técnicas, estudo de impacto econômico, propostas de alternativas de ação, tomada de subsídios e consulta pública, para finalmente a publicação de novas classes de exatidão para os instrumentos de pesagem de veículos em movimento.

3.1. Definição do problema regulatório

Para a definição do problema regulatório foram realizadas reuniões de Comissão Técnica de Metrologia Legal (CTML) no Inmetro em dezembro de 2017, fevereiro de 2020 e agosto de 2020. Participaram dessas reuniões representantes governamentais ligados ao controle de excesso de peso nas rodovias, Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade Inmetro (RBMLQ-I), fabricantes de instrumentos de pesagem, sindicato brasileiro de instrumento de pesagem (Sibapem), operadores de instrumentos de pesagem em rodovias, concessionárias de rodovias e ampla participação das partes interessadas no tema.

Mesmo não havendo limitação de velocidade explícita na regulamentação estabelecida pelo Inmetro, devido ao pouco avanço tecnológico na construção dos instrumentos no país e investimento limitado em pesquisa pelos fabricantes, a exigência de exatidão necessária para que os instrumentos de pesagem de veículos em movimento pesassem em alta velocidade não conseguia ser atingida pelos fabricantes de instrumentos, o que demandaria mais estudos por parte dos construtores de instrumentos. A demanda pelas autoridades de trânsito de modernização do controle de peso, visando o aumento na fiscalização de excesso de peso nas rodovias, contribuiu para identificar a necessidade de estabelecer novas classes de exatidão dos instrumentos de pesagem de veículos em movimento, até então utilizada, entretanto reduzindo a exatidão do instrumento, correndo mais risco de aplicação incorreta de penalidades devido a ampliação da margem de erro do instrumento, risco que seria assumido pelas autoridades que compõem o conselho nacional de trânsito, caso alterem também os limites para excesso de peso em rodovias, que não são de responsabilidade do Inmetro.

3.2. Levantamento de base normativa

O levantamento das normas registrou no início a recomendação de internacional de metrologia legal, OIMLR134 “Automatic instruments for weighing road vehicles in motion and measuring axle loads” [6] e indicou duas classes de exatidão para inicialmente serem utilizadas como parâmetro. Considerando o recomendado pela OIML R134, seria similar ao uso das classes de exatidão 5 para a massa total e F para eixos. Nestas classes são recomendados os valores de exatidão: para a verificação inicial e subsequente de 5% para a massa total do veículo e 8% para os valores por eixo, para supervisão metrológica o dobro dos valores, respectivamente, de 10% para a massa total e 16% para a

carga por eixo. Nessa recomendação todos os dados das medições são utilizados ponto a ponto para a verificação. Esta mudança necessitou de um amplo debate na CTML das categorias envolvidas, pois necessitaria de acréscimos na tolerância de excesso de peso nas rodovias definida pelo Contran.

A Norma ASTM 1318-9 [7] apresenta outras classes de exatidão com metodologias de cálculo utilizando a média das medições. No caso da pesagem direta de veículos na rodovia, de 16 km a 130 km, é indicada a exatidão de 6 % para o valor total e de 10% para eixo. A metodologia para cálculo da exatidão considera o valor médio e intervalo de confiança de 95%.

Um estudo da normativa da República Tcheca [8] indicou o uso de uma mescla das duas normativas. A pesagem direta na rodovia foi regulamentada através de uma legislação metrológica específica que definiu o Erro Máximo Admissível - EMA em 5% para a pesagem total do veículo e 11% para o valor por eixos.

3.3. *Vistas técnicas*

Foram realizadas visitas técnicas em diferentes instalações de pesquisas, o Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre (DNIT) coordenou uma visita a Araranguá-SC (figura 1) e a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) coordenou uma visita a Campo Tenente-PR (figura 2). Com apoio operacional das entidades responsáveis foram levantadas as exatidões dos sistemas de pesagens utilizados para auxílio nas tomadas de decisão de possíveis mudanças na regulamentação.



Figura 1 – Pistas de testes de pesagens em Araranguá -SC



Figura 2 – Pista de testes em Campo Tenente - PR

3.4. Impacto econômico

Um estudo do impacto econômico utilizou Simulação de Monte Carlo para estimar o valor de economia na manutenção das rodovias nacionais com a instalação de instrumentos de pesagem de veículos em movimento em rodovias onde não existem a pesagem para a fiscalização de excesso de peso, resultando em uma economia de 1,7 bilhão de reais [9].

3.5. Alternativas propostas

Na proposta de regulamentação técnica metrológica de veículos rodoviários em movimento foram consideradas algumas alternativas possíveis:

3.5.1 mudar as tabelas dos Erros Máximos Admissíveis - EMA, constante da regulamentação vigente para as classes próximas ao limite do Contran vigente, apresentadas na Tabelas 1, sugerida por um fabricante de instrumentos de pesagem:

Tabela 1 – alternativa de mudança de EMA

	Verificação inicial e subsequente (±)	Inspeção em serviço (±)
Massa total do veículo	4 %	5 %
Carga por eixo ou conjunto de eixos	8 %	10 %

3.5.2 mudar a tabela dos EMA, constante do regulamento vigente para umas das classes sugeridas na ROIML 134 sendo os valores descritos na tabela 2, a seguir definidas:

Tabela 2 – alternativa de mudança de EMA seguindo a OIML.

	Verificação inicial e subsequente (±)	Inspeção em serviço (±)
Massa total do veículo	5 %	10 %
Carga por eixo ou conjunto de eixos	8 %	16 %

3.5.3 incluir nova classe de instrumentos específica para a pesagem direta na rodovia no RTM já estabelecido pelo Inmetro com os valores propostas na primeira alternativa ou outros valores sugeridos.

3.5.4 realizar outra regulamentação específica para a aplicação em pesagem direta na rodovia com estas classes definidas, e novos requisitos técnicos metrológicos a serem discutidos futuramente.

3.5.5 não regulamentar a aplicação em pesagem direta na rodovia e discutir esta demanda futuramente, quando existir mais elementos para a fundamentação da demanda.

3.6. Tomada de subsídios e consulta pública

Na etapa de tomada de subsídios as alternativas foram apresentadas em duas reuniões, coordenadas pelo Inmetro com as partes interessadas no assunto. Posteriormente, uma proposta de complementação da regulamentação técnica metrológica vigente foi encaminhada para a consulta pública com novas classes de exatidão [10]. Este processo de consulta pública foi via site do Inmetro, onde poderiam ser

enviadas novas sugestões e comentários sobre a proposta de novas classes de exatidão para os instrumentos de pesagem utilizados na fiscalização de excesso de peso.

4. Resultados

Por meio do processo da metodologia apresentada foi possível auxiliar os gestores do Inmetro na tomada de decisão com ampla informação em um processo tecnicamente elaborado e transparente. Uma nova regulamentação foi publicada [11] a fim de estabelecer novas classes de exatidão permitindo que os interessados em instalar os instrumentos diretamente na rodovia pudessem ter uma avaliação de modelo pelo Inmetro, com isso houve a possibilidade de se avaliar e aprovar modelo de instrumentos com outras classes de exatidão, que a princípio, devido aos limites da legislação de trânsito, ainda não poderiam ser utilizados para aplicação de multas, mas criou-se um caminho para que eles, a partir destas aprovações, pudessem desenvolver técnica e construtivamente o instrumento e tentar alcançar a classe de exatidão que é utilizada atualmente para fiscalização de excesso de peso nas rodovias. As novas classes apresentadas nas tabelas 3, 4 e 5 tem o objetivo de proporcionar a utilização de mais tipos de instrumentos de pesagem de veículos em movimento nas rodovias nacionais.

Tabela 3 – Classes de exatidão para pesagem total do veículo em movimento

Percentagem do valor convencional verdadeiro da massa do veículo		
Classes de exatidão	Aprovação de modelo, verificação inicial e verificação subsequente (±)	Supervisão metrológica ±
1	2,5 %	5,0 %
2	3,5 %	7,0 %
3	5,0 %	10,0 %

Tabela 4 – Classes de exatidão para valor por eixo isolado do veículo com referência estática

Percentagem do valor verdadeiro convencional da carga estática de referência por eixo isolado		
Classes de exatidão	Aprovação de modelo, verificação inicial e verificação subsequente (±)	Supervisão metrológica ±
A	4,0 %	8,0 %
B	6,0 %	12,0 %
C	8,0 %	16,0 %

Tabela 5 – Classes de exatidão para a carga por eixo e conjunto de eixos

Percentagem da média corrigida da carga por eixo e conjunto de eixos		
Classes de exatidão	Aprovação de modelo, verificação inicial e verificação subsequente (\pm) metrológicas \pm	Supervisão metrológica \pm
A	4,0 %	8,0 %
B	6,0 %	12,0 %
C	8,0 %	16,0 %

Essa mudança foi consolidada pela Portaria Inmetro nº 19, de 12 de janeiro de 2022 [12] e uma nova resolução foi desenvolvida pelo Contran definindo novas tolerâncias de excesso de peso [13]:

“Art. 50. Na fiscalização de peso dos veículos por equipamento de pesagem serão admitidas as seguintes tolerâncias

I - 5% sobre os limites de PBT ou PBTC; e

II - 12,5% sobre os limites de peso bruto transmitido por eixo de veículos à superfície das vias públicas”.

5. Conclusão

Por meio deste processo de Análise de Impacto Regulatório elaborado e transparente foi possível avaliar que existia a possibilidade de estipular novas classes de exatidão metrológica em sistemas de pesagem instalados diretamente na rodovia, o que demandaria pesquisas por parte dos fabricantes para desenvolver instrumentos que atendessem as novas classes de exatidão mais tolerantes em relação ao erro máximo admissível. Importante destacar que o Inmetro realiza o controle metrológico legal de instrumento de pesagem regulamentados, quanto aos aspectos técnicos, construtivos e metrológicos, por meio da regulamentação técnica metrológica revisada e consolidada apresentada, mas não define a forma de operação ou aplicação de multas de trânsito, nem os limites de excesso de peso em rodovias.

A definição do uso destas classes de exatidão na atividade de fiscalização de excesso de peso em rodovias cabe aos responsáveis das políticas públicas de transportes. Estes deverão, em tese, realizar uma análise de impacto regulatório e estudos para avaliar qualquer alteração na legislação de trânsito que impacte em alteração de limites de excesso de peso em rodovias. Quanto melhor for a exatidão dos instrumentos de pesagem utilizados maior será a economia em evitar o desgaste do pavimento e os consequentes acidentes com veículos em excesso de peso, além de diminuir a margem de erro em relação a aplicação de infrações, o que reduz o risco de multas indevidas.

Recentemente, estudos em um ambiente regulatório experimental, criado com a finalidade de suspender temporariamente a obrigatoriedade de cumprimento de normas exigidas para atuação em determinados setores, mas com o monitoramento e a orientação dos órgãos reguladores, que são denominados por Sandbox regulatório, estão sendo realizados pela ANTT com vistas aprofundar os conhecimentos e auxiliar a tomada de decisão da Agência Reguladora [14].



Referências

- [1] CTB - Código de Trânsito Brasileiro, Art. 99 da lei 9503/1997, www.denatran.gov.br/publicações
- [2] Resolução 526/2015 do Contran. www.denatran.gov.br/publicações
- [3] Portaria nº 367, de 03 de dezembro de 2020, Portaria Inmetro nº 375, de 24 de julho de 2013, e Portaria 47 de 22 de janeiro de 2016, e Portaria 157 de 31 de março de 2022.
- [4] Nota Técnica Conjunta nº 1/2020/CGTRC/DPLAN/SNTT.
- [5] Nota Técnica nº 2/2020 /Diart/Dimel/Inmetro.
- [6] R134 OIML - Automatic instruments for weighing road vehicles in motion and measuring axle loads” www.oiml.org
- [7] ASTM–E1318, Standard Specification for Highway Weigh-In-Motion (WIM) Systems with User Requirements and Test Methods, 2009.
- [8] Regulation nº 345/2002 Coll., establishing measurement devices for mandatory validation and measurement devices subject to type approval, CZECH REPUBLIC, 2010.
- [9] Avaliação de Impacto Regulatório da Pesagem de Veículos Direta na Rodovia, Metrologia para indústria 4.0, Florianópolis, 2019.
- [10] Portaria Inmetro de Consulta pública nº 15 de 29 setembro de 2020.
- [11] Portaria nº 367, de 03 de dezembro de 2020.
- [12] Portaria nº 19, de janeiro de 2022.
- [13] Resolução CONTRAN nº 882, de 13 de dezembro de 2021.
- [14] SEI/ANTT - 12693795 – Relatório de Análise de Impacto Regulatório - AIR