

 <b>INMETRO</b>	<b>AVALIAÇÃO DE MODELO PARA INSTRUMENTOS DE PESAGEM AUTOMÁTICOS DE VEÍCULOS RODOVIÁRIOS EM MOVIMENTO</b>	<b>NORMA Nº</b> <b>NIT-SEMAS-001</b>	<b>REV. Nº</b> <b>01</b>
		<b>PUBLICADO EM</b> <b>DEZ/2022</b>	<b>PÁGINA</b> <b>1/21</b>

## SUMÁRIO

- 1 **Objetivo**
  - 2 **Campo de aplicação**
  - 3 **Responsabilidade**
  - 4 **Documentos de referência**
  - 5 **Documentos complementares**
  - 6 **Siglas**
  - 7 **Termos e definições**
  - 8 **Condições gerais**
  - 9 **Exame da documentação técnica**
  - 10 **Exame geral**
  - 11 **Ensaio (primeira etapa)**
  - 12 **Cálculo dos erros máximos admissíveis**
  - 13 **Apresentação dos resultados**
  - 14 **Ensaio (segunda etapa)**
  - 15 **Critérios gerais de aprovação**
  - 16 **Procedimentos administrativos**
  - 17 **Histórico da revisão e quadro de aprovação**
- Anexo A – Formulário**  
**Anexo B – Fluxograma**  
**Anexo C – Modelos de planilhas de ensaio**

### 1. OBJETIVO

Esta norma estabelece os procedimentos técnicos metrológicos de exames e ensaios, que devem ser realizados na avaliação de modelos de instrumentos de pesagem automáticos de veículos rodoviários em movimento, de acordo com o RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 019/2022.

### 2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta norma se aplica ao Dimel/Dgtec/Semas.

### 3. RESPONSABILIDADE

A responsabilidade pela aprovação, revisão e cancelamento desta norma é do Semas.

### 4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Portaria Inmetro nº 176/2021	Aprova o Regulamento Técnico Metrológico consolidado que estabelece as diretrizes e requisitos gerais para o processo de avaliação de modelo
Portaria Inmetro nº 150/2016	Adota, no Brasil, o Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal (VIML), em anexo, baseado no documento OIML V1, edição 2013, com a devida tradução ao nosso idioma

(continua)

	<b>NIT-SEMAS-001</b>	<b>REV. 01</b>	<b>PÁGINA 2/21</b>
---	----------------------	--------------------	------------------------

Portaria Inmetro nº 232/2012	Adota, no Brasil, a 1ª Edição Luso-brasileira do Vocabulário Internacional de Metrologia – Conceitos Fundamentais e Gerais e Termos Associados (VIM 2012).
Portaria Inmetro nº 157/2022	Aprova o regulamento técnico referente à fabricação, instalação e utilização de instrumentos de pesagem não automáticos.
NIE-Dimel-013	Diretrizes para apreciação técnica de modelo.

## 5. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

FOR-Dimel-350	Lista de controle de documentação técnica para avaliação de modelo de IPA de veículos rodoviários em movimento
FOR-Dimel-346	Lista de controle para avaliação de modelo de IPA de veículos rodoviários em movimento
FOR-Dimel-220	Registro de não conformidades e acompanhamento das ações corretivas (Processo de ATM).
MOD-Dimel-032	Relatório de ensaio.
Portaria Inmetro nº 019/2022	Aprova o regulamento técnico metrológico (RTM) sobre instrumentos de pesagem automáticos (IPA) de veículos rodoviários em movimento.

## 6 SIGLAS

As siglas das UP/UO do Inmetro podem ser acessadas em:  
<http://www.inmetro.gov.br/inmetro/pdf/regimento-interno.pdf>

AM	Avaliação de modelo
d	Valor de divisão
EMA	Erro máximo admissível
Er %	Erro relativo percentual
IPA	Instrumento de pesagem automático
IPNA	Instrumento de pesagem não automático
Max	Carga máxima
Min	Carga mínima
MV	Massa do veículo
PAM	Portaria de aprovação do modelo
PBT	Peso bruto total
RBMLQ-I	Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade Industrial – Inmetro
RTM	Regulamento Técnico Metrológico
v	Velocidade de operação
VVC	Valor verdadeiro convencional

## 7 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para efeito desta norma são aplicáveis todas as definições constantes no RTM, aprovado pela Portaria

	<b>NIT-SEMAS-001</b>	<b>REV. 01</b>	<b>PÁGINA 3/21</b>
---	----------------------	--------------------	------------------------

Inmetro nº 019/2022, na Portaria Inmetro nº 176/2021, no vocabulário de termos de metrologia legal e no vocabulário internacional de metrologia.

## **8 CONDIÇÕES GERAIS**

**8.1** O RTM a que se refere a presente norma é o aprovado pela Portaria Inmetro nº 019/2022.

**8.1** Após a análise da Dicol, a solicitação de avaliação de modelo é encaminhada ao Semas.

**8.1.1** O chefe do Semas nomeia o técnico executor no processo do sistema informatizado (Orquestra).

**8.2.2** O chefe do Semas encaminha a tarefa do respectivo processo Orquestra para o técnico executor responsável pela tarefa.

**8.2.3** Avaliação de modelo deve seguir as seguintes etapas: análise da documentação; exame geral e ensaios metrológicos; e elaboração da documentação final pertinente.

**8.3** O processo de avaliação de modelo deve ser conforme a regulamentação de metrologia legal pertinente e deve seguir a NIE-Dimel-013.

**8.4** Os ensaios devem ser realizados por pessoal qualificado pelo Inmetro, por meio de treinamentos específicos.

**8.5** O instrumento sob ensaio pode ser utilizado como instrumento de controle, desde que esteja em conformidade com os requisitos estabelecidos para IPNA, de acordo com legislação metrológica em vigor para IPNA.

**8.6** As condições climáticas devem estar apropriadas para a execução dos ensaios, de acordo com a faixa de temperaturas estabelecidas pelo requerente da aprovação de modelo e descritas no manual de instruções do fabricante do modelo. Em caso de chuva e ventos fortes, os ensaios não podem ser realizados em locais sem a proteção devida.

**8.7** Os instrumentos de pesagem automáticos de veículos rodoviários em movimento (instrumentos) devem portar a inscrição “não apropriado para a pesagem de veículos tanque transportando líquidos a granel” em local visível aos usuários, junto das inscrições obrigatórias, a fim de cumprir a regulamentação técnica metrológica em vigor.

**8.8** Na avaliação de modelos serão realizados ensaios para fins de estabilidade de medição ao longo do tempo. Durante um período de até 28 dias, ensaios de pesagem em movimento deverão ser realizados a fim de avaliar as condições de uso em condições de severidade. Sendo um ensaio no início do período e outro no término. As diferentes condições de variação de temperatura durante o dia deverão ser verificadas. Neste período o instrumento deverá ser utilizado para fins de testes com as medições registradas e portar mensagem informativa de pesagem não válida para aplicação de multas. Em rodovias com grande fluxo de veículos poderá ser substituída a condição de prazo em dias por um número que represente uma condição de uso severa, sendo necessário o acúmulo de 10.000 pesagens de veículos.

**8.9** As condições de instalação não podem ser influenciadas pelo manuseio da plataforma de pesagem. No caso de plataformas móveis ou portáteis, um veículo de referência deve ser utilizado em condição de

	<b>NIT-SEMAS-001</b>	<b>REV. 01</b>	<b>PÁGINA 4/21</b>
---	----------------------	--------------------	------------------------

repetição de ensaio após uma retirada da plataforma de pesagem, a fim de avaliar as condições de reinstalação do instrumento.

## **9 EXAME DA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA**

**9.1** O exame da documentação precede a realização do exame geral e dos ensaios metrológicos e deve seguir os seguintes itens:

**9.2** Todos os documentos técnicos (memorial descritivo, manual técnico, entre outros) disponíveis no processo Orquestra devem ser analisados, de acordo com o RTM.

**9.3** Após o exame da documentação técnica, no caso de não conformidades, o técnico executor deve preencher o FOR-Dimel-350 com a lista de controle da documentação técnica, bem como o FOR-Dimel-220 enquadrando as não conformidades encontradas aos requisitos estabelecidos no RTM, aprovado pela Portaria Inmetro nº 019/2022, e deve informá-las ao requerente por meio do respectivo processo Orquestra, anexando ao processo Orquestra o FOR-Dimel-220 e FOR-Dimel-350 devidamente preenchidos e a tarefa no processo Orquestra deve ser concluída.

**9.3.1** O processo só terá continuidade após todas as não conformidades relacionadas à documentação terem sido solucionadas.

**9.4** Caso não existam não conformidades, o técnico executor deve preencher e anexar ao respectivo processo Orquestra o FOR-Dimel-350, e deve solicitar a disponibilização do modelo para exame geral e ensaios metrológicos por meio de nota técnica.

**9.5** Para este tipo de instrumento, o exame geral e ensaios são realizados em campo e o agendamento é tratado diretamente com o técnico executor da tarefa no respectivo processo Orquestra, sendo que o procedimento para emissão de diárias e passagens é estabelecido pela Dicol, caso o exame geral e os ensaios sejam executados pelo Inmetro.

**9.6** No caso de exame geral e ensaios executados por laboratório acreditado, o técnico executor solicita que o requerente informe qual laboratório será utilizado no respectivo processo Orquestra e aguarda o envio dos relatórios de ensaio pertinentes para análise em tarefa do respectivo processo Orquestra.

**9.7** Exames de documentação relativos ao software legalmente relevante serão realizados pelo setor responsável apropriado, conforme procedimentos estabelecidos pelo setor responsável, pelo RTM e pela Dicol.

**9.8** Após o exame da documentação técnica, o FOR-Dimel-350 com a lista de controle da documentação técnica, deve ser anexado ao respectivo processo Orquestra para evidenciar a sua realização e a tarefa no processo Orquestra deve ser concluída.

## **10 EXAME GERAL**

### **10.1 Informações gerais**

**10.1.1** Ao lado de cada subitem desta norma, entre parênteses, estará o respectivo requisito do RTM específico para ser utilizado como referência para enquadramento de eventuais não conformidades.

	<b>NIT-SEMAS-001</b>	<b>REV. 01</b>	<b>PÁGINA 5/21</b>
---	----------------------	--------------------	------------------------

**10.1.2** Após apresentação do modelo, o exame geral deve ser realizado observando os requisitos técnicos metrológicos estabelecidos pelo RTM, que são listados a seguir.

### **10.2 Adequação ao uso (3.1 do RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 019/2022)**

**10.2.1** Verificar se o instrumento está em uso adequado ao estabelecido quanto ao campo de aplicação. A aplicação é aprovada na determinação e indicação da massa do veículo, das cargas por eixo e por conjunto de eixos de veículos rodoviários em movimento quando empregado na fiscalização da massa dos veículos, e não se aplica aos instrumentos que estão instalados nos veículos para medir a carga por eixo.

### **10.3 Segurança de operação (3.2 do RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 019/2022)**

**10.3.1** Verificar se o instrumento não apresenta características que facilitem o uso fraudulento. Os instrumentos devem ser construídos de tal maneira que um defeito que venha a comprometer seu correto funcionamento não possa ocorrer sem que haja informação evidente. Qualquer mau funcionamento deve ser claro e automaticamente identificado. A documentação fornecida com o instrumento deve incluir uma descrição de como este requisito é atendido.

### **10.4 Dispositivo de retorno a zero (3.3 do RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 019/2022)**

**10.4.1** Verificar se instrumento apresenta dispositivo adequado de retorno de zero entre as medições de forma automática ou manual durante a operação do instrumento.

### **10.5 Instrumento de funcionamento controle integral (3.4 do RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 019/2022)**

**10.5.1** Verificar as condições de funcionamento controle integral, quando aplicável. Um instrumento pode ser utilizado como instrumento de controle integral desde que esteja em conformidade com a regulamentação técnica metrológica em vigor para IPNA.

### **10.6 Dispositivo indicador, impressor e de armazenamento de dados (3.5 do RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 019/2022)**

**10.6.1** Os resultados de pesagem devem ser impressos, de acordo com os requisitos a seguir.

**10.6.1.1** Qualidade de indicação (3.5.1 do RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 019/2022).

**10.6.1.1.1** A leitura das indicações primárias deve ser segura, fácil e clara: os algarismos, as unidades e designações que compõem as indicações primárias devem possuir tamanho, forma e clareza que permitam fácil leitura. A indicação das medições deve ser automática e conter o nome ou símbolo das unidades de medida.

**10.6.1.2** A indicação ou impressão resultante de cada operação de pesagem deve conter: (3.5.2 do RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 019/2022)

- a) a carga por eixo isolado (quando apropriado);
- b) as cargas por conjunto de eixos;
- c) a massa do veículo (MV) ou peso bruto total (PBT);
- d) a data e a hora;
- e) a velocidade de operação; e,

	<b>NIT-SEMAS-001</b>	<b>REV. 01</b>	<b>PÁGINA 6/21</b>
---	----------------------	--------------------	------------------------

f) o modelo e número de série do instrumento.

### **10.7 Software (Anexo B – Requisitos Técnicos de Segurança de Software e Hardware do RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 019/2022)**

**10.7.1** Um exame geral de software deve ser realizado pelo setor da Dimel responsável, conforme procedimentos definidos pelo setor responsável e pelo RTM.

### **10.8 Instalação (8.2 do RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 019/2022)**

**10.8.1** Verificar se as condições de instalação estão em conformidade para inibir quaisquer efeitos adversos do ambiente de instalação, em conformidade com os seguintes itens:

**10.8.2** As pistas de entrada e saída dos receptores de carga devem atender às especificações do requerente da avaliação de modelo do instrumento e permitir o atendimento aos requisitos metrológicos do RTM. (8.2.1.2 do RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 019/2022)

**10.8.3** Se o instrumento estiver instalado em um fosso, deve haver sistema de drenagem para garantir que nenhuma parte do instrumento fique total ou parcialmente submersa. (8.2.2 do RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 019/2022)

### **10.9 Proteção de componentes, interfaces e controles pré-ajustáveis (3.7 do RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 019/2022)**

**10.9.1** Verificar se os componentes, selagem e controles pré-ajustáveis estão protegidos, de acordo com os itens:

**10.9.1.1** Verificar se os componentes, interfaces, softwares e controles pré-ajustáveis, que permitem alterar as características metrológicas ou parâmetros de ajuste do instrumento, estão protegidos contra o acesso do usuário por meio de selagem (física ou por software).

**10.9.1.2** Devem ser verificados os meios fornecidos pelo requerente para a selagem de componentes e controles pré-ajustáveis para os quais o acesso ou ajustagem não é permitido.

**10.9.1.3** Verificar se a selagem é facilmente acessível e está de acordo com as informações do requerente.

### **10.10 Inscrições descritivas (5.1 do RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 019/2022)**

**10.10.1** As inscrições descritivas devem estar conforme o RTM.

### **10.11 Marcas de verificação (4.1 do RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 019/2022)**

**10.11.1** Posição e montagem conforme o RTM. Os instrumentos devem ter um local que permita a fixação das marcas de verificação apropriadas para garantir a conservação, o qual deve:

- a) ser de tal maneira que a peça na qual ele se encontra não possa ser retirada do instrumento sem destruir as marcas de verificação;
- b) possibilitar uma colocação fácil das marcas de verificação, sem alterar as características metrológicas do instrumento; e,
- c) ser visível sem que seja necessário deslocar o instrumento quando em uso.

	<b>NIT-SEMAS-001</b>	<b>REV. 01</b>	<b>PÁGINA 7/21</b>
---	----------------------	--------------------	------------------------

## **10.12 Condições de utilização (8.1 do RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 019/2022)**

**10.12.1** As condições de utilização devem estar conforme o RTM, sendo verificadas nos ensaios. Os instrumentos devem ser projetados e fabricados de modo que não excedam aos erros máximos admissíveis (EMA) nas condições de utilização.

## **10.13 Requisitos funcionais (3.9 do RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 019/2022)**

**10.13.1** Os requisitos funcionais deverão ser checados conforme os itens seguintes:

**10.13.1.1** Verificar se durante o tempo de aquecimento do instrumento não há nenhuma indicação ou transmissão do resultado de pesagem e se a operação é inibida.

**10.13.1.2** Verificar, por meio de nota técnica emitida pelo setor responsável pelas análises de software, se a documentação sobre as interfaces do instrumento está em conformidade com os requisitos de software estabelecidos pelo RTM.

## **10.14 Obrigações quanto às verificações (6.5 do RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 019/2022)**

**10.14.1** Verificar se os parâmetros de ajuste e identificação são apropriados para constar certificado de verificação. As informações relativas aos parâmetros de ajuste devem estar claramente identificadas e armazenadas, a fim de possibilitar que quando solicitado pelo órgão da RBMLQ-I, o detentor do instrumento possa comprovar que os parâmetros de ajuste e identificação do instrumento em uso são os mesmos do último registro de medições de verificação.

## **10.15 Não conformidades**

**10.15.1** Qualquer não conformidade não solucionada antes da realização dos ensaios e que impeça a sua realização deve levar ao encerramento do processo.

**10.15.1.1** Nesse caso, o técnico executor deve elaborar nota técnica à Dicol, recomendando o encerramento do processo e deve encaminhá-la para aprovação do chefe do Semas, que analisará a recomendação e, em caso de aprovação irá encaminhar a recomendação a Dicol.

**10.15.1.2** Caso o chefe do Semas não aprove a recomendação, então deve devolvê-la ao técnico executor, justificando o motivo da não aceitação.

**10.15.2** Caso existam não conformidades que possam ser resolvidas antes do ensaio ou não conformidades apenas documentais, o processo deve ter continuidade com a realização dos ensaios pertinentes, entretanto só será concluído com aprovação após a solução de todas as não conformidades, mesmo que o instrumento tenha sido aprovado em todos os ensaios pertinentes, de acordo com o RTM.

## **10.16 Considerações finais**

**10.16.1** O exame geral só será concluído após a realização do ensaio, pois ainda são realizados exames durante a realização do ensaio.

**10.16.2** A evidência de realização do exame geral é o FOR-Dimel-346, que deve ser preenchido e, posteriormente, após a conclusão do ensaio e do exame geral, ser anexado ao respectivo processo Orquestra.

	<b>NIT-SEMAS-001</b>	<b>REV. 01</b>	<b>PÁGINA 8/21</b>
---	----------------------	--------------------	------------------------

## **11 ENSAIO (PRIMEIRA ETAPA)**

### **11.1 Condições gerais**

**11.1.1** O modelo submetido ao ensaio em movimento deve estar instalado em condições adequadas ao funcionamento correto, de acordo com as informações contidas no manual do fabricante, estando disponíveis veículos de referência e pessoal de apoio à realização dos ensaios, conforme determina o RTM. Durante o ensaio, o instrumento deve incluir todas as partes que compõem o conjunto para utilização normal. Para fins de reprodutibilidade das medições recomenda-se que a instalação do instrumento deve seguir os seguintes pré-requisitos:

- a) ser em local plano horizontal e linear;
- b) as pistas de acesso à plataforma de pesagem devem possuir comprimento mínimo de 60 m antes e 30 m depois da plataforma de pesagem sem ondulações; e,
- c) que estas pistas de acesso sejam construídas em pavimento rígido.

**11.1.2** Outras configurações de instalação podem ser utilizadas pelo requerente, entretanto o risco de reprovação nos ensaios metrológicos deve ser assumido pelo requerente.

### **11.2 Instrumentos, equipamentos e materiais utilizados**

**11.2.1** Para a realização dos ensaios metrológicos devem ser utilizados os seguintes equipamentos:

- a) veículos de referência;
- b) dispositivo impressor, se aplicável;
- c) cabos de conexão; e,
- d) rádio de comunicação, se aplicável, para facilitar a comunicação na condução dos veículos.

### **11.3 Veículos de referência**

**11.3.1** Devem estar em conformidade com as condições de segurança estabelecidas pelo órgão de trânsito, pressões de pneus e implementos adequados à capacidade motora.

**11.3.2** Devem estar carregados próximo ao limite de carga sem excedê-la, entre 80 % e 100 %.

**11.3.3** Devem conter no conjunto de veículos de referência utilizados, veículos com suspensão por feixe de molas e veículos com suspensão a ar.

**11.3.4** Veículos que durante a medição do peso de referência estático não estabilizarem a medição em até 6 s, ou variar a indicação em mais de três divisões em até 3 s devem ser eliminados do ensaio.

**11.3.5** Devem ser utilizados no ensaio de avaliação de modelo quatro veículos de referência:

- a) um do tipo rígido de três eixos, sendo um simples direcional e dois duplos;
- b) um do tipo articulado com cinco eixos, sendo um direcional, um trator e um conjunto de três;
- c) um do tipo articulado com seis eixos de maior comprimento, sendo um eixo direcional, dois tratores e um conjunto com três eixos espaçados; e,
- d) um veículo com sete eixos do tipo bi trem, duplamente articulado, com um eixo direcional e três conjuntos com dois eixos cada.

	NIT-SEMAS-001	REV. 01	PÁGINA 9/21
---	---------------	------------	----------------

#### 11.4 Procedimento de ensaio

**11.4.1** O VVC de cada massa do veículo de referência carregado deve ser determinado utilizando a pesagem em um IPNA verificado por órgão da RBMLQ-I, onde todo o veículo é apoiado de forma estática sobre a plataforma de pesagem. O valor a ser considerado é a média de três medições consecutivas, retornando a zero entre as medições.

**11.4.1.1** O valor da média de três medições consecutivas deve ser registrado nos modelos de planilhas de ensaio, conforme o Anexo C da presente norma.

**11.4.2** O VVC das cargas estáticas de referência por eixo isolado para o veículo de referência deve ser determinado por meio do uso de instrumentos de pesagem por eixo quando for instrumento de pesagem integral.

**11.4.3** As cargas indicadas por eixo isolado e por conjunto de eixos após uma pesagem automática, a indicação ou a impressão da carga por eixo isolado e por conjunto de eixos devem ser indicadas e registradas nos modelos de planilhas de ensaio, conforme o Anexo C da presente norma em planilha apropriada.

**11.4.4** A carga média por eixo isolado deve ser a média aritmética das medições de cargas por eixo isolado.

**11.4.5** A carga média por conjunto de eixos deve ser a média aritmética das medições de cargas por conjunto de eixos.

**11.4.6** A média corrigida das cargas por eixo isolado ou por conjunto de eixos em um veículo de referência deve ser a média dos valores registrados para os respectivos eixos isolados e conjuntos de eixos no veículo de referência durante um ensaio em movimento, corrigida proporcionalmente em relação ao erro sistemático do instrumento utilizado na determinação dos valores registrados.

**11.4.7** A massa indicada do veículo após uma operação automática de pesagem deve ser indicada e registrada nos modelos de planilhas de ensaio, conforme o Anexo C da presente norma.

**11.4.8** O instrumento deve indicar e registrar a velocidade de operação logo após um ensaio em movimento.

**11.4.9** Devem ser emitidas e registradas mensagens de alerta ao operador quando a variação da velocidade durante a pesagem interferir no funcionamento adequado do instrumento, a qual deve indicar que a medição não foi validada, devendo ser realizada nova medição.

**11.4.10** Para ensaio de avaliação de modelo devem ser registradas de cada veículo de referência 5 (cinco) medições completas em três faixas de velocidades, totalizando 60 (sessenta), compreendendo toda faixa de medição:

- a) velocidade mínima +2 km/h;
- b) velocidade média  $\pm$  2 km/h; e,
- c) velocidade máxima – 2 km/h.

**11.4.11** Durante as medições em movimento devem ser verificadas as condições de intertravamentos:

	NIT-SEMAS-001	REV. 01	PÁGINA 10/21
---	---------------	------------	-----------------

- a) tensão mínima de operação;
- b) reconhecimento do veículo (RTM subitem 3.5.7);
- c) posição da roda sobre o receptor de carga (RTM subitem 3.5.8);
- d) sentido de deslocamento (RTM subitem 3.5.8); e,
- e) faixa de velocidades de operação (RTM subitem 3.5.9);

**11.4.12** As pesagens dos veículos quando realizadas na forma estática como pesagem de referência e quando realizadas em movimento, deverão ser com o veículo ligado, o mesmo motorista, com o tanque de combustível cheio e supervisão do Inmetro.

## **12 CÁLCULO DOS ERROS MÁXIMOS ADMISSÍVEIS**

**12.1** O erro relativo percentual ( $E_r$  %) para a massa do veículo (porcentagem do VVC da massa do veículo) de cada valor registrado não pode exceder o EMA estabelecido no RTM. Calcula-se o  $E_r$  %, de acordo com a equação 1 contida no Anexo A da presente norma.

### **12.2 Cálculos dos erros sistemáticos**

**12.2.1** Para cada VVC é calculado um erro sistemático, determinado por meio do quociente entre o VVC do veículo de referência e a média aritmética do conjunto quinze medições de MV realizadas, de acordo com as equações 2 e 3 contidas no Anexo A da presente norma.

### **12.3 Média corrigida**

**12.3.1** Para obter a média corrigida de cada eixo, calcula-se a média das quinze medições e multiplica-se pelo erro sistemático, de acordo com a equação 2 contida no Anexo A da presente norma.

### **12.4 Cálculo do erro por eixo**

**12.4.1** Para o cálculo do erro por eixo verifica-se a diferença percentual relativa entre a média corrigida do eixo relacionado e cada valor registrado, de acordo com as equações 4, 5, 6 e 7 contidas no Anexo A da presente norma.

### **12.5 Limites de erro máximo admissível**

**12.5.1** Verifica-se se a diferença percentual é superior ao EMA, de acordo com os valores das tabelas do subitem 2.2 do RTM, relacionadas a seguir:

	<b>NIT-SEMAS-001</b>	<b>REV. 01</b>	<b>PÁGINA 11/21</b>
---	----------------------	--------------------	-------------------------

Tabela 1 – EMA para massa total do veículo

Percentagem do valor verdadeiro convencional da massa do veículo (7.6)		
Classes de exatidão	Aprovação de Modelo, verificação inicial e verificação subsequente ( $\pm$ )	Supervisão metrológica ( $\pm$ )
1	2,50%	5,00%
2	3,50%	7,00%
3	5,00%	10,00%

Fonte: Portaria Inmetro n° 019/2022

Tabela 2 - EMA para valores de carga por eixo do veículo

Percentagem do valor verdadeiro convencional da carga estática de referência por eixo isolado (7.7)		
Classes de exatidão	Aprovação de Modelo, verificação inicial e verificação subsequente ( $\pm$ )	Supervisão metrológica ( $\pm$ )
A	4,00%	8,00%
B	6,00%	12,00%
C	8,00%	16,00%

Fonte: Portaria Inmetro n° 019/2022

Tabela 3- EMA para valores de carga por conjunto de eixos do veículo

Percentagem da média corrigida da carga por eixo e conjunto de eixos (7.10)		
Classes de exatidão	Aprovação de Modelo, verificação inicial e verificação subsequente ( $\pm$ )	Supervisão metrológica ( $\pm$ )
A	4,00%	8,00%
B	6,00%	12,00%
C	8,00%	16,00%

Fonte Portaria Inmetro n° 019/2022

## 13 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

**13.1** Para apresentação dos resultados devem ser utilizados os modelos de planilhas de ensaio, conforme o Anexo C da presente norma.

**13.2** Após o preenchimento das planilhas, elas devem ser inseridas como anexos do relatório de ensaio, que deve estar de acordo com o MOD-Dimel-032, que deve ser posteriormente anexado ao respectivo processo Orquestra.

**13.3** O relatório de ensaio é avaliado pelo chefe do Semas, que, caso necessário, pode solicitar ao técnico executor que faça correções. Se não houver necessidade de correções o relatório é aprovado.

	<b>NIT-SEMAS-001</b>	<b>REV. 01</b>	<b>PÁGINA 12/21</b>
---	----------------------	--------------------	-------------------------

## **14 ENSAIO (SEGUNDA ETAPA)**

**14.1** Após o período de 28 dias ou após as 10000 pesagens de veículos determinados no item 7.8 da presente norma, o mesmo modelo submetido ao ensaio em movimento deverá ser novamente submetido a ensaio, conforme procedimentos descritos nos itens 10, 11 e 12 da presente norma.

## **15 CRITÉRIOS GERAIS DE APROVAÇÃO**

**15.1** Quaisquer não conformidades evidenciadas no exame da documentação e no exame geral devem ser solucionadas pelo requerente no prazo definido pelo Inmetro no ato da comunicação da não conformidade. Esse prazo não pode exceder 60 (sessenta) dias. O não atendimento desse prazo implicará na solicitação à Dicol, por meio de nota técnica a ser anexada no respectivo processo Orquestra, de encerramento do processo por decurso de prazo e os custos provenientes da prestação do serviço serão cobrados, conforme a NIE-Dimel-013 e regulamentação de metrologia legal pertinente.

**15.1.1** As não conformidades devem ser evidenciadas no FOR-Dimel-346 e registradas no FOR-Dimel-220, que devem ser anexados ao respectivo processo Orquestra.

**15.2** No caso de reprovação por decurso de prazo ou por não atendimento a requisitos verificados no exame geral, o técnico executor deve elaborar nota técnica informando os custos do processo relacionados aos exames e ensaios executados pelo Semas devendo anexar a documentação no respectivo processo Orquestra.

**15.3** O chefe do Semas deve avaliar toda documentação anexada pelo técnico executor no respectivo processo Orquestra, em caso de divergências deve devolver a documentação ao técnico executor para correções, justificando a divergência.

**15.4** O protótipo submetido à avaliação de modelo deve obter êxito em todos os exames e ensaios previstos no RTM.

## **16 PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS**

### **16.1 Da aprovação na avaliação de modelo realizada pelo Semas**

**16.1.1** Em caso de restrições na instalação ou uso do instrumento esta informação deve ser evidenciada na nota técnica a ser elaborada pelo técnico executor.

**16.1.2** Nota técnica deve ser elaborada evidenciando a aprovação do instrumento nos exames e ensaios previstos no RTM e ligados a competência do Semas, que deve ser inserida no respectivo processo Orquestra e aprovada pelo chefe do Semas no próprio processo.

**16.1.3** O técnico executor deve verificar no respectivo processo Orquestra se existe nota técnica dos demais setores responsáveis envolvidos com a avaliação de modelo do instrumento o aprovando e devidamente aprovadas pelos chefes dos setores, caso seja pertinente.

**16.1.3.1** Em caso positivo, o técnico executor elabora nota técnica final para subsidiar a elaboração da minuta de PAM. O técnico executor deve incluir na nota técnica final, bem como, os custos referentes à avaliação de modelo relacionada ao Semas e anexar a documentação ao respectivo processo Orquestra.

	<b>NIT-SEMAS-001</b>	<b>REV. 01</b>	<b>PÁGINA 13/21</b>
---	----------------------	--------------------	-------------------------

**16.1.3.2** O chefe do Semas deve avaliar toda documentação anexada pelo técnico executor no respectivo processo Orquestra, em caso de divergências deve devolver a documentação ao técnico executor para correções, justificando a divergência.

**16.1.4** Após a aprovação da documentação pertinente, o chefe do Semas encaminha o respectivo processo Orquestra à Dicol para as providências cabíveis.

## **16.2 Da reprovação na avaliação realizada por qualquer setor responsável envolvido na avaliação de modelo**

**16.2.1** Nota técnica deve ser elaborada, com os custos do processo relacionados ao Semas. Este documento deve ser anexado ao respectivo processo Orquestra.

**16.2.1.1** O chefe do Semas deve avaliar toda documentação anexada pelo técnico executor no processo Orquestra, em caso de divergências deve devolver a documentação ao técnico executor para correções, justificando a divergência.

**16.2.2** Após a aprovação da documentação pertinente, o chefe do Semas encaminha o respectivo processo Orquestra à Dicol para as providências cabíveis.

## **17 HISTÓRICO DA REVISÃO**

Revisão	Data	Itens Revisados
01	Dez/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reorganização dos itens e do conteúdo da norma.</li> <li>▪ Complementação e inserção de itens, subitens e anexos na norma.</li> <li>▪ Inclusão de formulários com listas de controle do processo de avaliação de modelo</li> <li>▪ Atualizações em função da consolidação regulatória</li> </ul>

<b>Quadro de Aprovação</b>		
	<b>Nome</b>	<b>Atribuição</b>
<b>Elaborado por:</b>	Marlos Losik Corrêa	Técnico em metrologia e qualidade
<b>Verificado por:</b>	Luiz Henrique Paraguassú de Oliveira	Pesquisador tecnologista
<b>Aprovado por:</b>	Marcelo Castilho de Freitas	Chefe do Semas

	<b>NIT-SEMAS-001</b>	<b>REV. 01</b>	<b>PÁGINA 14/21</b>
---	----------------------	--------------------	-------------------------

### ANEXO A – FORMULÁRIO

$$(1) \quad Er \% = \left( \frac{(MV_i - VVC)}{VVC} \right) \times 100$$

$$(2) \quad \overline{MV} = \frac{\sum_i^n MV}{n}$$

$$(3) \quad \text{Erro sistemático} = \frac{VVC}{\overline{MV}}$$

$$(4) \quad \overline{Eixo\ corrigido}_i = \overline{Eixo}_i \times \frac{VVC}{\overline{MV}}$$

$$(5) \quad \overline{Conjunto\ corrigido}_i = \overline{Conjunto}_i \times \frac{VVC}{\overline{MV}}$$

$$(6) \quad \overline{Erro\ Eixo}_i = \overline{Eixo}_i - \overline{Eixo\ corrigido}_i$$

$$(7) \quad \overline{Erro\ Conjunto}_i = \overline{Conjunto}_i - \overline{Conjunto\ corrigido}_i$$

Onde:

$\overline{MV}$  – É o valor médio das medições da massa total do veículo em movimento.

$\overline{Eixo\ corrigido}_i$  – É o valor médio corrigido para eixo individual.

$\overline{Conjunto\ corrigido}_i$  – É o valor médio para conjunto de eixos.

$\overline{Erro\ Eixo}_i$  – É o erro para cada eixo individual corrigido por  $\overline{Eixo\ corrigido}_i$

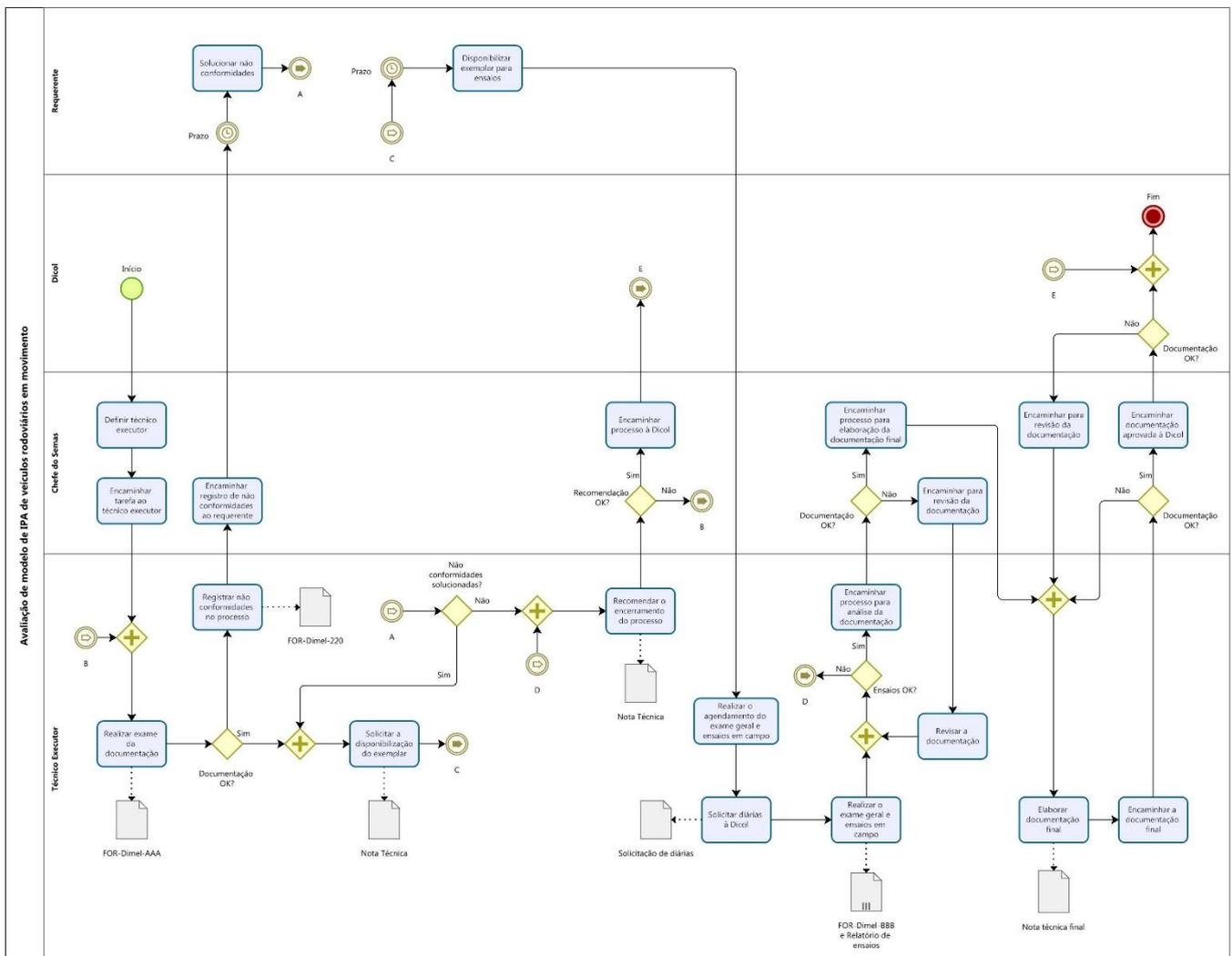
$\overline{Erro\ Conjunto}_i$  – É o erro para cada conjunto de eixos individuais corrigidos por  $\overline{Conjunto\ corrigido}_i$

$\overline{Eixo}_i$  – É o erro para cada eixo individual.

$\overline{Erro\ Conjunto}_i$  – É o erro para cada conjunto de eixos individuais

/ANEXO B

ANEXO B – FLUXOGRAMA



## ANEXO C – MODELOS DE PLANILHAS DE ENSAIO

### Modelo 1 - Planilha de ensaio – Dados gerais e instruções

	Serviço Público Federal MINISTÉRIO DA ECONOMIA INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO
---	---

<b>Avaliação de modelo, verificação inicial, subsequente e inspeção em serviço de instrumento de pesagem automáticos para veículos rodoviários em movimento</b>  <b>Planilhas de ensaios - Dados e Instruções</b>
---

<b>Nota:</b>	1 - Preencher os campos em cinza claro 2- As colunas eixos podem ser preenchidas por conjunto de eixos 3- Os erros percentuais aparecem na coluna ao lado de cada medida 4 - Massa do veículo (MV) 5 - Os parâmetros de ajuste podem estar em anexo
--------------	---

Instrumento de pesagem :	
Local de instalação:	
Parâmetros de ajuste:	
Atividade do CML*:	Avaliação de modelo ▼
EMA (Massa do veículo):	
EMA (Por eixo):	
Técnico executor:	

Veículos utilizados	Massa do veículo de referência	Tipo de veículo	Placa do veículo
Truck	kg	3C	
Carreta	kg	2S3	
Trucado	kg	3S3	
Eixo espaçado	kg	3I3	
Bitrem	kg	3T4	

Classe de exatidão (massa do veículo) ▼
---

Classe de exatidão (por eixo) ▼
---------------------------------

Para determinação da carga do veículo de referência:

Tipo de veículo	Faixa de carregamento (kg)
3C Truck	18.400 a 24.100
2S3 Carreta	32.800 a 41.000
3S3 Trucado	38.400 a 48.000
3I3 Eixo espaçado	42.400 a 53.000
3T4 Bitrem	45.600 a 57.000

\*CML - Controle Metrológico Legal

Observações:

Modelo 2 - Planilha de ensaio – *Truck*

 <b>INMETRO</b>	Serviço Público Federal MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS - MDIC INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO
---	---

Avaliação de modelo, verificação inicial, subsequente e inspeção em serviço de instrumento de pesagem automáticos para veículos rodoviários em movimento
--

Planilha de ensaio - Truck
----------------------------

Massa do veículo de referência kg	EMA (MV): 2,5%	Tipo de veículo: 3C
	EMA (por eixo): 4,0%	Placa do veículo:

Medição n°	Velocidade (km/h)	Eixo 1 (kg)	Erro Eixo 1	Conj. Eixos 2-3 (kg)	Erro Conj. Eixos 2-3	MV (kg)	Erro MV (%)
1	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
2	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
3	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
Médias:							
Médias corrigidas:					F. Correção:		

Valor superior:					
Valor inferior:					
Resultados parciais:					

**RESULTADO FINAL:**

Relatório n°:	
Instrumento de pesagem:	
Local de instalação:	
Parâmetros de ajuste:	
Técnico executor:	
Data:	

Observações:

Modelo 3 - Planilha de ensaio – Carreta

 <b>INMETRO</b>	Serviço Público Federal MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS - MDIC INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO
---	---

Avaliação de modelo, verificação inicial, subsequente e inspeção em serviço de instrumento de pesagem automáticos para veículos rodoviários em movimento

Planilha de ensaio - Carreta

Massa do veículo de referência kg	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">EMA (MV):</td> <td style="text-align: center;">2,5%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">EMA (por eixo):</td> <td style="text-align: center;">4,0%</td> </tr> </table>	EMA (MV):	2,5%	EMA (por eixo):	4,0%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Tipo de veículo:</td> <td style="text-align: center;">2S3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Placa do veículo:</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </table>	Tipo de veículo:	2S3	Placa do veículo:	
EMA (MV):	2,5%									
EMA (por eixo):	4,0%									
Tipo de veículo:	2S3									
Placa do veículo:										

Medição n°	Velocidade (km/h)	Eixo 1 (kg)	Erro Eixo 1	Eixo 2 (kg)	Erro Eixo 2	Conj. Eixos 3-4-5 (kg)	Erro Conj. Eixos 3-4-5	MV (kg)	Erro MV (%)
1	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
2	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
3	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
Médias:									
Médias corrigidas:							F. Correção:		

Valor superior:								
Valor inferior:								
Resultados parciais:								

**RESULTADO FINAL:**

Relatório n°:	
Instrumento de pesagem:	
Local de instalação:	
Parâmetros de ajuste:	
Técnico executor:	
Data:	

Observações:

Modelo 4 - Planilha de ensaio – Trucado

 <b>INMETRO</b>	Serviço Público Federal <b>MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS - MDIC</b> <b>INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO</b>
<b>Avaliação de modelo, verificação inicial, subsequente e inspeção em serviço de instrumento de pesagem automáticos para veículos rodoviários em movimento</b>	
<b>Planilha de ensaio - Trucado</b>	

<b>Massa do veículo de referência</b> kg	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">EMA (MV):</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">2,5%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">EMA (por eixo):</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">4,0%</td> </tr> </table>	EMA (MV):	2,5%	EMA (por eixo):	4,0%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Tipo de veículo:</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">3S3</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Placa do veículo:</td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> </table>	Tipo de veículo:	3S3	Placa do veículo:	
EMA (MV):	2,5%									
EMA (por eixo):	4,0%									
Tipo de veículo:	3S3									
Placa do veículo:										

Medição nº	Velocidade (km/h)	Eixo 1 (kg)	Erro Eixo 1	Conj. Eixos 2-3 (kg)	Erro Conj. Eixos 2-3	Conj. Eixos 4-5-6 (kg)	Erro Conj. Eixos 4-5-6	MV (kg)	Erro MV (%)
1	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
2	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
3	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
		Médias:							
		Médias corrigidas:					F. Correção:		

Valor superior:				
Valor inferior:				
Resultados parciais:				

**RESULTADO FINAL:**

Relatório nº:	
Instrumento de pesagem:	
Local de instalação:	
Parâmetros de ajuste:	
Técnico executor:	
Data:	

Observações:

Modelo 5 - Planilha de ensaio – Eixo espaçado

	Serviço Público Federal MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS - MDIC INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO
---	---

Avaliação de modelo, verificação inicial, subsequente e inspeção em serviço de instrumento de pesagem automáticos para veículos rodoviários em movimento
--

<b>Planilha de ensaio - Eixo espaçado</b>
---

<b>Massa do veículo de referência</b> kg	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">EMA (MV):</td> <td style="text-align: center;">2,5%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">EMA (por eixo):</td> <td style="text-align: center;">4,0%</td> </tr> </table>	EMA (MV):	2,5%	EMA (por eixo):	4,0%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Tipo de veículo:</td> <td style="text-align: center;">313</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Placa do veículo:</td> <td></td> </tr> </table>	Tipo de veículo:	313	Placa do veículo:	
EMA (MV):	2,5%									
EMA (por eixo):	4,0%									
Tipo de veículo:	313									
Placa do veículo:										

Medição n°	Velocidade (km/h)	Eixo 1 (kg)	Erro Eixo 1	Conj. Eixos 2-3 (kg)	Erro Conj. Eixos 2-3	Eixo 4 (kg)	Erro Eixo 4	Eixo 5 (kg)	Erro Eixo 5	Eixo 6 (kg)	Erro Eixo 6	MV (kg)	Erro MV (%)
1	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
2	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
3	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
Médias:													
Médias corrigidas:											F. Correção:		

Valor superior:	
Valor inferior:	
Resultados parciais:	

RESULTADO FINAL:

Relatório n°:	
Instrumento de pesagem:	
Local de instalação:	
Parâmetros de ajuste:	
Técnico executor:	
Data:	

Observações:

Modelo 6 - Planilha de ensaio – Bitrem

	Serviço Público Federal MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS - MDIC INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO
---	---

Avaliação de modelo, verificação inicial, subsequente e inspeção em serviço de Instrumento de pesagem automáticos para veículos rodoviários em movimento

Planilha de ensaio - Bitrem

Massa do veículo de referência kg	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="padding: 2px;">EMA (MV):</td> <td style="padding: 2px;">2,5%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">EMA (por eixo):</td> <td style="padding: 2px;">4,0%</td> </tr> </table>	EMA (MV):	2,5%	EMA (por eixo):	4,0%	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Tipo de veículo:</td> <td style="padding: 2px;">3T4</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Placa do veículo:</td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> </table>	Tipo de veículo:	3T4	Placa do veículo:	
EMA (MV):	2,5%									
EMA (por eixo):	4,0%									
Tipo de veículo:	3T4									
Placa do veículo:										

Medição n°	Velocidade (km/h)	Eixo 1 (kg)	Erro Eixo 1	Conj. Eixos 2-3 (kg)	Erro Conj. Eixos 2-3	Conj. Eixos 4-5 (kg)	Erro Conj. Eixos 4-5	Conj. Eixos 6-7 (kg)	Erro Conj. Eixos 6-7	MV (kg)	Erro MV (%)
1	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
2	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
3	1										
	2										
	3										
	4										
	5										

Médias:										
Médias corrigidas:									F. Correção:	
Valor superior:										
Valor inferior:										
Resultados parciais:										

**RESULTADO FINAL:**

Relatório n°:	
Instrumento de pesagem:	
Local de instalação:	
Parâmetros de ajuste:	
Técnico executor:	
Data:	

Observações: