	ESPECIFICAÇÕES PARA HOMOLOGAÇÃO E PROCEDIMENTOS RELACIONADOS AO SIMULADOR DE PISTA	NORMA N° NIE-DIMEL-140	REV. N° 00
		PUBLICADO EM SET/2020	PÁGINA 1/18

SUMÁRIO

- 1 **Objetivo**
- 2 **Campo de Aplicação**
- 3 **Responsabilidade**
- 4 **Documentos de Referência**
- 5 **Documentos Complementares**
- 6 **Definições**
- 7 **Condições Gerais**
- 8 **Solicitação para Homologação de Modelo de Simulador de Pista**
- 9 **Avaliação do Projeto para Homologação de Modelo de Simulador de Pista**
- 10 **Avaliação do Desempenho para Homologação de Modelo de Simulador de Pista**
- 11 **Testes para Avaliação do Desempenho do Simulador de Pista**
- 12 **Documentação da Homologação de Modelo de Simulador de Pista**
- 13 **Validação de Simulador de Pista Homologado**
- 14 **Manutenções do Simulador de Pista**
- 15 **Especificações de Software/Hardware do Simulador de Pista**
- 16 **Descrição do Protocolo de Comunicação**
- 17 **Modelo para Casos de Teste**
- 18 **Histórico da Revisão e Quadro de Aprovação**

1 OBJETIVO

Esta norma estabelece as especificações de *hardware* e *software* de Simuladores de Pista dotados de banco de rolos para atendimento aos requisitos do Programa Nacional de Cronotacógrafos.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta norma se aplica aos fabricantes de simuladores de pista, aos Postos Autorizados de Cronotacógrafos (PAC), ao Inmetro e órgãos da Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade - Inmetro (RBMLQ-I) no âmbito do Programa de Cronotacógrafos.


3 RESPONSABILIDADE

A responsabilidade pela revisão e cancelamento deste procedimento é da Dimel.

4 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ABNT NBR ISO 281:2010	Mancais de rolamentos — Capacidade de carga dinâmica e vida útil estimada.
Norma Regulamentadora NR12	Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos.

(continua)

	NIE-DIMEL-140	REV. 00	PÁGINA 2/18
---	----------------------	--------------------	------------------------

Resolução Conmetro nº 11 de 12/10/1988	Aprova a Regulamentação Metrológica.
Portaria Inmetro nº 201 de 02/12/2004	Aprova o Regulamento Técnico Metrológico que estabelece as condições que devem satisfazer os cronotacógrafos.
Portaria Inmetro nº 232 de 08/05/2012	Adota no Brasil a 1ª. Versão luso-brasileira do Vocabulário Internacional de Metrologia – Conceitos fundamentais e termos associados.
Portaria Inmetro nº 163, de 06/09/2005	Estabelece o Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal (VIML).
Portaria Inmetro nº 535, de 26/12/2019	Dispõe sobre o Regulamento Técnico Metrológico (RTM) em substituição ao Edital Inmetro-Surrs nº 4, de 18 de dezembro de 2015, referente à prestação de serviços em cronotacógrafos para o aperfeiçoamento do programa de verificação subsequente, sob a supervisão do Inmetro, instalados nos veículos em que seu uso é obrigatório.

5 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES


NIE-Dimel-100	Verificação Subsequente de Cronotacógrafos
NIT-Sinst-020	Requisitos do protocolo de comunicação serial para verificação de Integridade de <i>Software</i> em Instrumentos de Medição

6 DEFINIÇÕES

6.1 Siglas

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

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
CPC	Coordenação do Programa de Cronotacógrafos
GPS	<i>Global Positioning System</i>
GRU	Guia de Recolhimento da União
Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
PAC	Posto Autorizado de Cronotacógrafo
RBC	Rede Brasileira de Calibração
RTM	Regulamento Técnico Metrológico
RSA	<i>Rivest Shamir Adleman</i>
TPM	<i>Trusted Platform Module</i>
VIM	Vocabulário Internacional de Metrologia
VIML	Vocabulário Internacional de Metrologia Legal

	NIE-DIMEL-140	REV. 00	PÁGINA 3/18
---	----------------------	--------------------	------------------------

6.2 Termos

6.2.1 Cronotacógrafo – é o instrumento ou conjunto de instrumentos destinado a indicar e registrar, de forma simultânea, inalterável e instantânea, a velocidade e a distância percorrida pelo veículo, em função do tempo decorrido, assim como os parâmetros relacionados com o condutor do veículo, tais como: o tempo de trabalho e os tempos de parada e de direção.

6.2.2 Constante “k” do cronotacógrafo – é o fator característico que qualifica e quantifica a informação que o instrumento deve receber a cada quilômetro percorrido. A constante “k” deve ser expressa em rotações por quilômetro (rot/km) ou pulsos por quilômetro (pulsos/km).

6.2.3 Dispositivo auxiliar – dispositivo utilizado para determinar o perímetro no pneu durante a realização das validações do simulador de pista.

6.2.4 Posto Autorizado de Cronotacógrafos – PAC – pessoa jurídica que, atendendo às exigências definidas na legislação vigente, é autorizada pelo Inmetro para realização de selagem e ensaios metrológicos em cronotacógrafos utilizando o simulador de pista.

6.2.5 Simulador de pista – equipamento dotado de banco de rolos, homologado pelo Inmetro, para a realização dos ensaios metrológicos em cronotacógrafos instalados em veículos, capaz de simular um veículo em percurso e obter as medidas de velocidade e distância.

6.2.6 Simulador de pista com autopropelido – simulador de pistas dotado de motor capaz de propulsionar as rodas de um veículo.


6.2.7 Portal de dados do cronotacógrafo – *website* disponível ao público em geral para consultas aos informativos, legislação pertinente, relação de postos, notificações, pagamentos, base de placas, acompanhamento do processo de verificação, emissão de certificados, entre outras aplicações. Utilizado pelas empresas cadastradas e/ou autorizadas e pela RBMLQ-I nos processos relativos à realização dos serviços de selagens, ensaios, cadastramentos, autorizações, solicitações e comunicações.

7 CONDIÇÕES GERAIS

7.1 Os modelos de simuladores de pista utilizados pelos Postos Autorizados de Cronotacógrafos (PAC) são dotados de banco de rolos, capazes de simular o deslocamento de um veículo a uma dada velocidade.

7.2 O simulador de pista deve possuir robustez compatível com aplicações industriais, atendendo às condições e regime de operações exigidas, os quais devem funcionar de forma adequada, apresentando medições que satisfaçam às especificações da presente norma e da legislação vigente durante toda sua vida útil, observando-se as devidas condições de manutenção.

7.3 O projeto e o desempenho do simulador de pistas são avaliados pelo Inmetro, previamente à comercialização do protótipo e à instalação física no PAC.

	NIE-DIMEL-140	REV. 00	PÁGINA 4/18
---	----------------------	--------------------	------------------------

8 SOLICITAÇÃO PARA HOMOLOGAÇÃO DE MODELO DE SIMULADOR DE PISTA

8.1 O fabricante deve entrar em contato com a CPC, por meio do e-mail cronotacografo@inmetro.gov.br, para iniciar os trâmites do processo de homologação de modelo do simulador de pista.

9 AVALIAÇÃO DO PROJETO PARA HOMOLOGAÇÃO DE MODELO DE SIMULADOR DE PISTA

9.1 Análise documental do projeto do simulador de pista

9.1.1 O fabricante deve apresentar a documentação do simulador de pista contendo, no mínimo, as seguintes informações:

9.1.1.1 Memorial de cálculo do projeto, comprovando a resistência ao carregamento de 127,5 kN por eixo do veículo pelos rolos principais, pelos roletes auxiliares, pelos mancais, pelos eixos e pelos demais componentes.

9.1.1.2 Memorial de cálculo, comprovando que os componentes do simulador, como rolos e eixos, não estão sujeitos à falha por fadiga, considerando o carregamento por flexão alternada, as condições de aplicação das cargas e o carregamento de 127,5 kN. Nos casos de simuladores de pista que utilizem conjuntos de roletes auxiliares suportados por estrutura que não permita o ajuste à distância entre eixos de tração de veículo traçado, cada um dos roletes auxiliares deve ser capaz de suportar o carregamento de 127,5 kN individualmente.

9.1.1.3 Memorial do dimensionamento dos mancais do simulador de pista, atendendo à metodologia da norma ABNT NBR ISO 281:2010.

9.1.1.4 Projeto dos demais sistemas do simulador de pista. Nos casos em que sejam aplicados componentes não produzidos pelo fabricante do simulador de pista, deve ser incluída folha de dados ou catálogo destes, demonstrando o atendimento aos requisitos.

9.1.1.5 Declaração de que o modelo do simulador de pista atende integralmente à Norma Regulamentadora NR12 e às normas ABNT NBR aplicáveis à segurança do equipamento.


9.1.1.6 Plano de selagem do simulador de pista, contemplando todos os acessos passíveis de alteração dos parâmetros de medição, seja por *hardware* ou por *software*.

9.1.1.7 Manual do simulador de pista, incluindo plano de manutenção.

9.1.2 Plano de selagem do simulador de pista

9.1.2.1 O simulador de pista deve dispor de plano de selagem, sob a responsabilidade de seu fabricante, que contemple os pontos que devem ser preservados de modo a garantir a integridade das medições.

9.1.2.2 O plano de selagem deve ser projetado de forma que sejam utilizados apenas arames e lacres nos componentes ou acessos a serem protegidos.

	NIE-DIMEL-140	REV. 00	PÁGINA 5/18
---	----------------------	--------------------	------------------------

9.1.2.3 O fabricante do simulador de pista apresenta o formato, possível fabricante e *layout* dos lacres a serem utilizados em seus simuladores de pistas.

9.1.2.4 Os lacres devem possuir numeração única, não sendo permitida a fabricação de lacres com a mesma numeração.

9.1.2.5 O plano de selagem deve contemplar o dispositivo de captura de imagem do veículo, de forma que seu deslocamento fique restrito à área de realização dos ensaios e o GPS o qual comprova o posicionamento geográfico do simulador de pista.

9.1.2.6 A numeração dos selos apostos nos simuladores de pista deve ser informada ao Inmetro, por meio de relatório de manutenção emitido pelo fabricante do simulador de pista ou por empresa autorizada pelo fabricante.

9.1.2.7 O PAC tem a responsabilidade de manter integridade dos lacres, ficando o fabricante isento de qualquer responsabilidade de atos decorrentes de sua violação ocorrida sem sua autorização.

9.1.3 Uma vez apresentadas as documentações citadas no item 9.1.1, a Dimel realiza a análise dos documentos quanto ao atendimento integral das especificações estabelecidas na legislação vigente para prosseguir com os trâmites do processo.

9.2 Especificações dos componentes mecânicos do projeto do simulador de pista

9.2.1 O projeto do simulador de pista deve ser registrado em Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e o Inmetro é o responsável por avaliá-lo.

9.2.2 Os componentes mecânicos do projeto do simulador de pista devem atender às seguintes especificações:


9.2.2.1 O conjunto de rolos utilizado para rolagem dos pneus dos veículos deve ser confeccionado com tubo metálico, ser capaz de suportar uma carga igual ou superior a 127,5 kN (13.000 kgf), suportar a realização de pelo menos 10.000 (dez mil) ensaios metrológicos (sem sofrer desgaste significativo que comprometa a confiabilidade metrológica do simulador de pista) e atender aos limites construtivos, no que se refere aos materiais, componentes e configuração.

9.2.2.2 O sistema de rolagem auxiliar (roletes auxiliares) deve ser capaz de permitir os ensaios de veículos traçados e suportar a carga, bem como a realização da quantidade de 10.000 (dez mil) ensaios metrológicos.

9.2.2.3 As chapas de proteção devem ser posicionadas de modo a eliminar os espaços entre o piso e o simulador de pista.

9.2.2.4 A contenção nas laterais ao simulador de pista deve ser posicionada a uma distância de, no máximo, 50 cm do simulador de pista, possuir altura mínima de 1100 mm, largura suficiente para proteger toda a extensão do simulador de pista, incluindo os conjuntos de rolos principais e roletes auxiliares. Essa contenção deve ser eficaz para proteger as pessoas de objetos que eventualmente se desprendam dos pneus do veículo durante o ensaio.

9.2.2.5 O sistema de segurança deve evitar o deslocamento acidental do veículo.

	NIE-DIMEL-140	REV. 00	PÁGINA 6/18
---	----------------------	--------------------	------------------------

9.2.2.6 O dispositivo para entrada e saída do veículo sobre o simulador de pista deve evitar a deformação, o desgaste e o esforço sobre os rolos os quais suportam os pneus do veículo sob ensaio.

9.2.2.7 O dispositivo de visualização dos resultados deve permitir ao operador do simulador de pista a visualização das indicações instantâneas de velocidade, distância, tempo, bem como a visualização das orientações para o correto desenvolvimento do ensaio. O procedimento para realização dos ensaios metrológicos está descrito na norma NIE-Dimel-100.

9.2.2.8 O simulador de pista deve disponibilizar gráficos de velocidade em função do tempo, em escala, de forma similar aos gerados nas fitas e nos discos diagrama (planificação do disco).

9.2.2.9 O *hardware* e o *software* devem ser compatíveis com a utilização do portal de dados do cronotacógrafo. O simulador de pista deve ter acesso à internet, ser adequado ao uso dos documentos no formato e com o conteúdo definidos pelo Inmetro, permitir a impressão dos registros e transferência de dados.

9.2.2.10 O simulador de pista deve realizar automaticamente todos os cálculos e correções necessárias às medições, sendo capaz de calcular e corrigir as medições, considerando os diversos valores de circunferências de rodagem e deformações apresentadas pelos pneus quando posicionados sobre os rolos. Os cálculos e as correções não podem possuir qualquer tipo de interferência (direta ou indireta) do operador do simulador de pista e devem utilizar os dados obtidos nas etapas previstas para cada tipo de ensaio (modo normal ou adicional). A constante k do cronotacógrafo não pode sofrer influência, a qual possa alterar ou comprometer a confiabilidade do resultado das medições.

9.2.2.11 O dispositivo de captura de imagem deve ser limitado a permitir seu deslocamento somente dentro da área física do posto de ensaio. Sua instalação deve ser feita de forma fixa ou móvel, em suporte ou parede, desde que seja adequado ao uso. O dispositivo deve ser posicionado de tal forma que a imagem obtida registre: a parte frontal ou traseira do veículo, a placa do veículo de forma legível, o ambiente do ensaio e o posicionamento do veículo sobre o banco de rolos.


9.2.2.11.1 O dispositivo de captura de imagem deve ser capaz de registrar visualmente o veículo sob ensaio sobre o banco de rolos e enviar automaticamente ao *software* do simulador de pista, de modo que permita a integração dos resultados das medidas do ensaio metrológico com as imagens do veículo. Essa integração entre os resultados e a imagem deve atender às seguintes especificações:

9.2.2.11.1.1 A imagem deve ser obtida automaticamente pelo *software* do simulador de pista e deve conter a hora, o minuto e os segundos de sua obtenção, a qual deve ocorrer, aleatoriamente, durante o ensaio do cronotacógrafo, ou seja, durante o período de deslocamento simulado do veículo.

9.2.2.11.1.2 O registro de imagem deve ser apresentado no formato JPEG com resolução mínima VGA (640x480), sem exceder o tamanho de 250KB e sem que sejam alteradas as características exigidas na legislação vigente quanto a sua legibilidade.

9.2.2.12 O simulador de pista deve possuir o GPS.

9.2.2.13 O filtro de rede elétrica ou outro dispositivo equivalente deve ser capaz de eliminar a influência da distorção harmônica e a influência dos transientes elétricos ocasionados na linha de alimentação.

	NIE-DIMEL-140	REV. 00	PÁGINA 7/18
---	----------------------	--------------------	------------------------

9.2.2.14 Nos casos em que houver comunicação de dados com um dispositivo externo ao simulador de pista, essa deve ser realizada com protocolo de comunicação que atenda aos requisitos de segurança da informação, tais como integridade e autenticidade dos dados.

9.2.2.15 A comunicação entre módulos e seus equipamentos externos, quando necessária, deve ser feita em meio seguro e o protocolo utilizado deve ser confiável.

9.2.2.15.1 As comunicações podem ser feitas através de cabos com uso de padrão industrial e com imunidade às interferências eletromagnéticas ou através de comunicações por rádio frequência, situação em que o dispositivo de transmissão deve ser configurado dentro da faixa específica para aplicações industriais de acordo com atribuição de faixas de frequência, potência de transmissão e outras exigências estabelecidas pela Anatel.

9.2.2.16 O simulador de pista deve possuir sistema adicional de medição, a ser demonstrado na avaliação realizada por ocasião de sua primeira validação e nos procedimentos de validação intermediária.

10 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO PARA HOMOLOGAÇÃO DE MODELO DE SIMULADOR DE PISTA

10.1 Para avaliação do desempenho do simulador de pista, o Inmetro realiza o teste de integridade do *software*, conforme item 11.1 desta norma, o teste do simulador de pista com o cronotacômetro, descrito no item 11.2 desta norma e o teste de validação intermediária, descrito no item 11.3 desta norma.

10.2 O solicitante deve disponibilizar os veículos, dos quais nenhum parâmetro, caso introduzido nos cálculos efetuados pelo equipamento, permita direcionar os resultados das medições realizadas. O avaliador poderá solicitar a substituição e/ou inclusão de outros veículos se entender ser mais adequado para a realização dos ensaios. O solicitante deve disponibilizar também os condutores dos veículos para a realização dos ensaios metrológicos de avaliação do simulador de pista.


10.3 Os limites de erros máximos admissíveis, os quais o simulador de pista deve atender quanto ao desempenho, estão descritos no item 11.2.2.20 desta norma.

10.4 Caso os resultados obtidos sejam superiores ao limite de erro, as atividades de análise da homologação de modelo devem ser imediatamente suspensas, assim permanecendo até que o problema seja sanado.

10.5 Conforme previsto no item 4.1 do Regulamento Técnico Metrológico (RTM), aprovado pela Portaria 535, de 26 de dezembro de 2019, as especificações de *hardware* estão descritas no item 9.2 desta norma.

10.6 Conforme previsto no item 4.1 do Regulamento Técnico Metrológico (RTM), aprovado pela Portaria 535, de 26 de dezembro de 2019, as especificações de *software* estão descritas nesta norma e NIT-Sinst-020, para os requisitos técnicos para implementação do protocolo de comunicação serial com o dispositivo simulador de pista.

10.7 A responsabilidade pela homologação de modelo do *hardware* e do *software* do simulador de pista é do Inmetro.

 INMETRO	NIE-DIMEL-140	REV. 00	PÁGINA 8/18
---	----------------------	--------------------	------------------------

11 TESTES PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO SIMULADOR DE PISTA

11.1 Teste de integridade

11.1.1 Deve ser realizado teste de Integridade do Simulador de pista seguindo todos os passos necessários, conforme modelo de simulador avaliado.

11.2 Teste do simulador de pista com cronotacômetro

11.2.1 São necessários os seguintes equipamentos e acessórios, os quais devem ser fornecidos pelo Inmetro:

- a) cronotacômetro padrão calibrado;
- b) cabo de conexão do padrão à bateria do veículo, ao sensor do eixo cardan e ao sensor para fita reflexiva;
- c) braços de fixação dos sensores;
- d) sensor do eixo cardan (para sistemas que realizam leitura no eixo cardan);
- e) sensor para fita reflexiva;
- f) 02 (dois) grampos sargento;
- g) etiqueta adesiva para captura de pulsos (40 ou 50 cm);
- h) caixa de ferramentas (chave Philips, chave de boca, chave Allen; alicate de corte etc.);
- i) trena de 20 m ou de 50 m calibrada;
- j) estilete;
- k) abraçadeira;
- l) multímetro calibrado;
- m) fitas reflexivas;
- n) fita crepe;
- o) estopa e/ou panos (para limpeza do eixo cardan);
- p) protetores auricular e ocular; e
- q) notebook com cabos serial/USB e extensores (se for o caso);

11.2.2 Ensaios com os veículos

11.2.2.1 São necessários para realização dos ensaios pelo menos dois veículos, sendo um com aro menor ou igual a 17,5 polegadas e outro veículo com aro igual ou maior que 22,5 polegadas. É permitida a substituição dos veículos caso seja identificada alguma dificuldade que possa comprometer ou dificultar a execução dos ensaios, desde que atenda aos dois tamanhos de aros.

11.2.2.2 Realizar dez (10) ensaios no modo automático e mais dez (10) ensaios no modo adicional para cada tamanho de aro e, autopropeleido, quando for o caso.

11.2.2.3 Para a realização do ensaio, a primeira etapa é fazer a delimitação da pista auxiliar. Para tanto, deve-se afixar a fita reflexiva em um determinado ponto da pista auxiliar, posteriormente, medir a pista com a trena e fixar outra fita reflexiva na pista auxiliar. Nessa etapa é importante que a distância entre uma fita reflexiva e outra seja a maior possível, sendo necessário no mínimo 10 m. Deve-se também atentar para o ponto de referência na fita reflexiva, por exemplo, caso seja tomada como referência a borda externa da fita no início da pista, a medição da distância final deve utilizar a borda interna, conforme ilustrado na Figura 1.


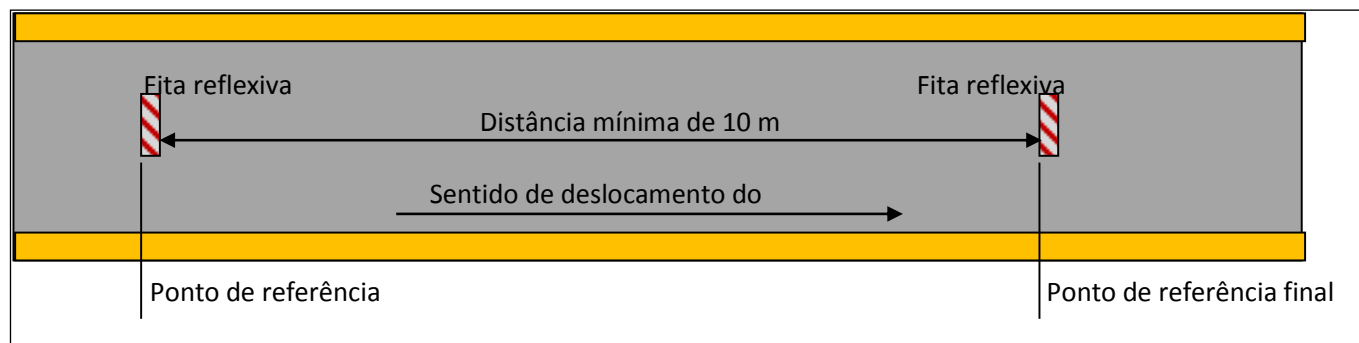
	NIE-DIMEL-140	REV. 00	PÁGINA 9/18
---	----------------------	--------------------	------------------------

Figura 1 – Pontos de referência nas fitas reflexivas para a medição de distância na pista auxiliar



Fonte: Apostila de executores de ensaios em cronotacógrafos do Inmetro.

11.2.2.4 Instalar o sensor de fita reflexiva, mantendo o sensor o mais afastado possível do veículo e o mais à frente possível.

11.2.2.5 Instalar o sensor do eixo cardan o mais próximo possível do motor do veículo, mantendo uma distância de 1 a 2 cm do eixo.

11.2.2.6 Instalar a etiqueta adesiva para captura de pulsos perpendicularmente ao eixo cardan. O emissor e o receptor de sinais do sensor devem ficar paralelos às barras pretas e brancas.

11.2.2.7 Conectar o sensor de fita reflexiva e do eixo cardan ao cronotacômetro padrão.

11.2.2.8 Conectar o cronotacômetro padrão à bateria do veículo (alimentação de 12 V).

11.2.2.9 Posicionar o veículo no início da pista de modo que o sensor de fita reflexiva fique pelo menos 1 metro antes da fita inicial.

11.2.2.10 Ligar o cronotacômetro, pressionar o botão “Calibrar” e digitar o valor da distância entre as duas fitas reflexivas fixadas no chão.

11.2.2.11 Pressionar novamente o botão “Calibrar” e irá aparecer a mensagem “Calibração automática” no painel do cronotacômetro.


11.2.2.12 O motorista deve percorrer a pista com o veículo em velocidade constante.

11.2.2.13 Ao passar pela fita reflexiva inicial, o sensor iniciará a contagem de pulso e ao passar pela fita reflexiva final, o sensor finalizará a contagem de pulso e exibirá o valor obtido no painel do cronotacômetro. Anotar o valor.

11.2.2.14 Retornar o veículo para o início da pista

11.2.2.15 Pressionar novamente o botão “Calibrar” e repetir os procedimentos descritos dos itens 11.2.2.9 ao 11.2.2.13 até encontrar (3) três valores de pulsos iguais.

11.2.2.16 Armazenar o valor, pressionando o botão “Gravar” no cronotacômetro.

	NIE-DIMEL-140	REV. 00	PÁGINA 10/18
---	----------------------	--------------------	-------------------------

11.2.2.17 Ensaio no simulador de pista no modo automático

11.2.2.17.1 Posicionar o veículo sobre o simulador de pista e obter a medida do perímetro efetivo do pneu.

11.2.2.17.2 Ligar o cronotacômetro e pressionar o botão “Zerar”.

11.2.2.17.3 Zerar a contagem do simulador e orientar ao motorista do veículo para que mantenha o veículo na velocidade de 50 km/h (cinquenta quilômetros por hora), até alcançar 01 km (um quilômetro) percorrido.

11.2.2.17.4 Comparar e anotar o valor exibido no cronotacômetro e no painel do simulador.

11.2.2.17.5 Repetir o teste por mais (9) nove vezes, obtendo um total de (10) dez medições.

11.2.2.18 Calibração do simulador de pista com o dispositivo adicional

11.2.2.18.1 Posicionar o veículo na pista auxiliar.

11.2.2.18.2 Solicitar ao ensaísta para que obtenha a medição do perímetro do pneu utilizando o dispositivo adicional.

11.2.2.18.3 Configurar o simulador com o valor obtido pelo dispositivo adicional.

11.2.2.18.4 Posicionar o veículo sobre o simulador de pista.

11.2.2.18.5 Ligar o cronotacômetro e pressionar o botão “Zerar” para iniciar o teste.

11.2.2.18.6 Zerar a contagem do simulador.

11.2.2.18.7 Orientar ao motorista para que mantenha o veículo na velocidade de 50 km/h (cinquenta quilômetros por hora), até alcançar 01 km (um quilômetro) percorrido.


11.2.2.18.8 Comparar e anotar o valor exibido no padrão e no painel do simulador e repetir o teste mais nove vezes, totalizando (10) dez medições.

11.2.2.19 Critérios para avaliação dos resultados dos testes com os veículos

11.2.2.19.1 O erro de medição individual nas medições realizadas com o simulador de pista sem auxílio do dispositivo adicional deve ser igual ou menor, positivo ou negativo, que 1%, ou seja, mais ou menos 10 (dez) metros entre a medida obtida pelo padrão e a medida obtida pelo simulador.

11.2.2.19.2 Quanto ao erro nas medições realizadas com o simulador de pista utilizando-se o auxílio do dispositivo adicional. Este deve ser igual ou menor, positivo ou negativo, que 0,3 %, ou seja, a diferença máxima admitida no modo de precisão é de mais ou menos 3 (três) metros entre a medida alcançada pelo padrão e a medida alcançada pelo simulador.

11.2.2.19.3 O desvio padrão dos erros de medição de cada conjunto de dez medições indicadas nos itens acima deve ser igual ou menor, positivo ou negativo, que 0,1%.

	NIE-DIMEL-140	REV. 00	PÁGINA 11/18
---	----------------------	--------------------	-------------------------

11.2.2.19.4 Caso ocorra erro maior que o tolerado, o avaliador poderá julgar conveniente, repetir o teste ou solicitar outro veículo para repetir o teste.

11.2.2.19.5 Todos os valores encontrados devem ser inseridos no portal do cronotacógrafo pelo avaliador.

11.2.2.19.6 Realizar a avaliação de proficiência com os técnicos ensaístas na execução das seguintes atividades: ensaio em banco de rolos usando a GRU de teste 999999999999999919, validação intermediária, ensaio em pista reduzida e preenchimento dos documentos obrigatórios.

11.3 Validação intermediária para avaliação de desempenho da homologação do simulador de pista

11.3.1 A primeira etapa do procedimento de validação intermediária do simulador de pista é realizar a medição do perímetro efetivo do pneu do veículo mediante a medição do deslocamento do veículo, utilizando o sistema adicional de medição na pista plana.

11.3.2 Realizar a medição do perímetro efetivo do pneu no modo normal de operação. O veículo deve estar em marcha sobre o simulador de pista.

Nota – A medição do perímetro efetivo não pode utilizar qualquer informação obtida no procedimento de medição do perímetro efetivo do pneu utilizando o dispositivo adicional.

11.3.3 Comparar os resultados das medições realizadas nos itens 11.3.1 e 11.3.2. A diferença entre os resultados não deve ser superior a 1,3 %, positivo ou negativo.

11.3.4 Caso os resultados obtidos superem o limite estabelecido, as atividades de homologação do modelo devem ser imediatamente suspensas, assim permanecendo até que o problema seja sanado.

11.3.5 O procedimento completo consiste em um conjunto de (10) dez medições, sendo (05) cinco medições com aro menor ou igual a 17,5 polegadas e mais (05) cinco medições com aro maior ou igual a 22,5 polegadas.

Nota – Caso necessário, é permitida a utilização de mais de um veículo para o mesmo tamanho de aro, para completar o conjunto de (05) cinco medições.


12 DOCUMENTAÇÃO DA HOMOLOGAÇÃO DE MODELO DE SIMULADOR DE PISTA

12.1 A utilização dos simuladores de pista para os fins de homologação de modelo e para uso nos PAC fica condicionada à apresentação da seguinte documentação:

12.1.1 Declaração do fabricante e/ou importador de que o simulador de pista atende integralmente a esta norma e a legislação vigente.

12.1.2 Relatório técnico, elaborado pelo fabricante ou importador do simulador de pista, demonstrando tecnicamente o atendimento das especificações estabelecidas nesta norma e legislação vigente.

12.1.3 Relatório de avaliação, elaborado pelo Inmetro por ocasião da avaliação da homologação de

	NIE-DIMEL-140	REV. 00	PÁGINA 12/18
---	----------------------	--------------------	-------------------------

modelo realizada nas instalações, constando os procedimentos de medição adotados e a conclusão quanto ao atendimento das especificações do simulador de pista e do sistema adicional de medição.

13 VALIDAÇÃO DE SIMULADOR DE PISTA HOMOLOGADO

13.1 Validação intermediária dos simuladores de pistas com os modelos prontamente homologados

13.1.1 Conforme previsto no item 8.8.5 do Regulamento Técnico Metrológico (RTM), aprovado pela Portaria 535, de 26 de dezembro de 2019, o PAC deve realizar a validação intermediária do simulador de pista a cada seis meses ou a cada (2.000) dois mil ensaios realizados, o que ocorrer primeiro.

13.1.2 O PAC deve seguir os procedimentos descritos do item 11.3.1 ao 11.3.3.

13.1.3 Caso durante a verificação de desempenho um resultado supere o limite de 1,3 %, devido a erro operacional do ensaísta, esse erro poderá ser desconsiderado, desde que o PAC realize os seguintes procedimentos:

13.1.3.1 Interrompa, imediatamente, o funcionamento do simulador de pista.

13.1.3.2 Não realize ensaios em cronotacógrafos a partir da obtenção do resultado não conforme.

13.1.3.3 Realize (05) cinco novas medições sequenciais com resultado conforme.

13.1.3.4 Encaminhe ao Inmetro justificativa do resultado não conforme e os relatórios de validação com o resultado não conforme e os resultados conforme posteriores ao resultado não conforme.

13.1.3.5 Aguarde o parecer do Inmetro quanto à aprovação/reprovação da justificativa.

13.1.3.6 Caso o parecer do Inmetro seja favorável, o PAC pode retornar a realizar os ensaios em cronotacógrafos.


13.1.3.7 Caso sejam realizados ensaios no período entre a obtenção do resultado não conforme e a liberação para retorno ao trabalho pelo Inmetro, o PAC está sujeito ao cancelamento dos ensaios sem ônus ao proprietário do veículo, e/ou suspensão/revogação da autorização.

13.1.4 Em casos de reincidência do resultado superior a 1,3 % (Não Conforme), o PAC deve apresentar relatório de manutenção emitido pelo fabricante ou por empresa autorizada pelo fabricante do simulador de pista.

13.1.5 O procedimento completo da verificação de desempenho (ou validação intermediária) consiste em um conjunto de 10 medições, sendo 05 medições com aro menor ou igual a 17,5 polegadas e mais 05 medições com aro maior ou igual a 22,5 polegadas.

13.1.6 O intervalo máximo admitido entre o conjunto de 05 medições com um aro e o conjunto de 05 medições com o outro aro é de 05 dias úteis.

13.1.7 Os resultados devem ser enviados ao portal de dados do cronotacógrafo de forma automática, sem

	NIE-DIMEL-140	REV. 00	PÁGINA 13/18
---	---------------	------------	-----------------

a interferência do operador e sem a alteração das informações pelo PAC.

13.2 Relatório da validação intermediária

13.2.1 O relatório de validação intermediária deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) identificação do veículo (modelo, placa, renavam ou número do chassi, se o veículo não estiver emplacado);
- b) identificação dos pneus do veículo (dimensão e aro);
- c) identificação do simulador de pista (marca, modelo e número de série);
- d) identificação do sistema adicional de medição (marca, modelo, número de série e número e validade do certificado de calibração);
- e) identificação do posto de ensaio (razão social, endereço e CNPJ);
- f) identificação do ensaísta (nome e assinatura);
- g) identificação da execução da validação (data, hora, minuto e segundo);
- h) imagem da execução da validação (foto contendo o veículo sobre o banco de rolos com imagem da placa legível);
- i) identificação das medições dos perímetros (do dispositivo, do simulador e a diferença encontrada entre as medições, a unidade deve estar em milímetros (mm)); e
- j) identificação do resultado encontrado (conforme ou não conforme).

14 MANUTENÇÕES DO SIMULADOR DE PISTA

14.1 Manutenções realizadas nos simuladores de pistas com os modelos prontamente homologados

14.1.1 Qualquer manutenção realizada no simulador de pista, com ou sem rompimento de lacres, deve ser registrada em relatório de manutenção, justificando a necessidade da intervenção, descrevendo os serviços realizados e mencionando o atendimento à legislação vigente.

14.1.2 Eventuais alterações nos parâmetros do simulador de pista que possam ter influência no resultado das medições também devem ser registradas em relatório de manutenção. E o relatório de manutenção deve ser acompanhado de um relatório de validação que atenda o item 13.2, a validação deve seguir os requisitos dos itens 13.1.1 e 13.1.2.


14.1.3 As intervenções que exijam o rompimento dos lacres devem ser realizadas pelo fabricante do simulador de pista, ou agente autorizado pelo mesmo. Nesse caso, além da justificativa e da descrição do serviço, devem ser registrados os lacres removidos e apostos pelo fabricante.

14.1.4 Todos os relatórios de manutenção devem ser prontamente encaminhados à Coordenação do Programa de Cronotacógrafos para o e-mail cronotacografo@inmetro.gov.br.

14.2 Relatório de manutenção do simulador de pista

14.2.1 O relatório de manutenção deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) identificação do simulador de pista (marca, modelo e número de série);

	NIE-DIMEL-140	REV. 00	PÁGINA 14/18
---	----------------------	--------------------	-------------------------

- b) identificação do posto de ensaio (razão social, endereço e CNPJ);
- c) identificação do técnico (nome e assinatura);
- d) identificação do dia em que foi realizada a manutenção;
- e) descrição dos serviços realizados;
- f) identificação dos selos apostos e selos removidos;
- g) justificativa da necessidade da intervenção; e
- h) mencionar a legislação vigente.

15 ESPECIFICAÇÕES DE SOFTWARE/HARDWARE DO SIMULADOR DE PISTA

15.1 Para efeito de atendimento desta norma o *software* do simulador de pista é composto por todos os elementos envolvidos em:

- a) capturar, processar, e assinar digitalmente o resultado da medição (velocidade, distância e tempo);
- b) capturar, processar, e assinar digitalmente o registro fotográfico do veículo;
- c) vincular o resultado da medição com o registro fotográfico; e
- d) publicar o resultado da medição com o registro fotográfico no órgão metrológico responsável.

15.1.1 Todas as evidências para o convencimento quanto ao cumprimento dos requisitos técnicos de *software* estabelecidos neste edital devem ser providas pelo fabricante.

15.1.2 Os elementos do *software/hardware* do simulador de pista devem satisfazer à totalidade dos requisitos especificados nesta norma em função da tecnologia empregada e/ou funcionalidades disponíveis no equipamento

15.2 Os *softwares* do simulador de pista devem ser identificados.

15.2.1 Cada mudança no *software* do simulador de pista deve ser avaliada e aprovada pelo órgão metrológico responsável (de acordo com os requisitos estabelecidos nesta Norma) e possuir um novo identificador.


15.2.2 A identificação do *software* deve ser indissolúvelmente ligada ao *software*. Deve ser apresentada sob comando ou automaticamente durante a operação do simulador de pista, sem a necessidade de qualquer dispositivo adicional, tais como jiga de testes ou *handhelds*.

15.3 A integridade do *software* será verificada por meio de procedimento executado pelo órgão metrológico responsável, conforme a arquitetura computacional adotada pelo fabricante, de acordo com os itens 15.3.1 e 15.3.2.

15.3.1 Simuladores de pista que utilizam *hardware* dedicado com *software* micro programado devem implementar o protocolo de verificação da integridade do *software* definido pelo Inmetro;

15.3.1.1 O dispositivo simulador deve ser fornecido pelo fabricante.

15.3.2 Simuladores de pista que utilizam *hardware* de propósito geral com *software* de base para gerenciamento (sistema operacional) devem possuir um modo de verificação que permita a inicialização do sistema computacional a partir de uma unidade USB. Nesta inicialização, um sistema de propriedade

 INMETRO	NIE-DIMEL-140	REV. 00	PÁGINA 15/18
---	----------------------	--------------------	-------------------------

do órgão metrológico responsável verificará os discos e sistemas de arquivos do simulador de pistas. Neste caso, as imagens dos discos e sistemas de arquivos que armazenam todos os arquivos de sistemas e aplicativos necessários ao funcionamento do simulador de pistas devem ser incluídas no conjunto de evidências descrito no item 15.1.1.

15.4 O procedimento de ensaio deve ser automático. Uma vez iniciado pelo operador, todas as medições e registros fotográficos devem ser realizados sem a intervenção do operador e nenhum parâmetro de calibração, ou qualquer variável/constante que possa afetar a medição, poderá ser alterado. Se o ensaio for interrompido, o sistema deve cancelar o ensaio inconcluso, e iniciar novo ensaio.

15.5 Os parâmetros que fixarem as características de medição devem ser protegidos contra modificações não autorizadas.

15.6 Devem ser públicas as constantes/valores que determinam, direta ou indiretamente, o valor medido.

15.7 O relógio interno do simulador de pistas deve ser sincronizado por meio de equipamento GPS. O *software* deve ainda manter um log com registro dos eventos de sincronização, que possa ser auditado quando necessário.

15.7.1 A instalação do receptor de sinal *GPS - Global Positioning System* poderá ser externa ao gabinete do simulador de pista, desde que o plano de selagem contemple as conexões de sinal e a comunicação atenda ao disposto nesta norma.


15.8 Com o objetivo de identificação, quando do início do ensaio metrológico as letras e os dígitos da placa do veículo devem ser inseridos no sistema, bem como a data (formato: ddmmaaaa). Após o início do ensaio, não deve ser possível modificá-los.

15.9 O PAC deve enviar o resultado do ensaio para o órgão metrológico responsável via rede mundial de computadores (Internet), com base no protocolo descrito no item 16.

15.10 O envio do resultado do ensaio para o órgão metrológico responsável deve ser realizado de forma automática, sempre que possível imediatamente após constatado o êxito do procedimento de ensaio.

15.11 A segurança do resultado completo do ensaio será baseada no seguinte:

- a) o algoritmo usado para assinatura digital é o RSA com chave criptográfica de 1024 bits;
- b) o arquivo XML de que trata o item 8 deve ser assinado com a chave privada do simulador de pista e a chave pública correspondente deve ser disponibilizada para o órgão metrológico responsável;
- c) a assinatura digital deve ser aplicada sobre o resumo (*hash*) criptográfico, calculado com o algoritmo SHA-1, do elemento <ensaio>do arquivo XML;
- d) a imagem gerada pelo simulador de pista deve ser codificada utilizando o método Base64, sendo o resultado incluído no arquivo XML;
- e) o procedimento de geração dos pares de chave pública/privada deve ter sua segurança demonstrada para o órgão metrológico responsável;
- f) a associação entre as chaves privada e pública deve ser demonstrada por meio de testes; e
- g) o armazenamento da chave privada deve garantir o seu sigilo por meio do uso de um TPM (*Trusted Platform Module*) ou *Smart Card*.

	NIE-DIMEL-140	REV. 00	PÁGINA 16/18
---	----------------------	--------------------	-------------------------

15.12 Os dados gerados e processados durante o ensaio metrológico devem ser protegidos contra mudanças acidentais ou intencionais, incluindo contra projeto incorreto ou erros de programação.

15.13 Durante a implantação, o simulador de pista deve ser validado por meio de um plano de testes com cobertura total dos requisitos funcionais e não funcionais estabelecidos no RTM e nesta norma.

15.13.1 Devem ser disponibilizados os *softwares* (e os *hardwares*, se aplicável) que permitam reproduzir os resultados apresentados no plano de teste.

15.14 Os algoritmos e funções de medição devem ser funcionalmente corretos para o simulador de pistas. Deve ser possível analisar algoritmos e funções, tanto por ensaios metrológicos como por ensaios/exames de *software*.

15.15 Deve existir uma atribuição unívoca e não ambígua de cada comando para uma função ou uma alteração de dados. Todos os sinais ou códigos devem ser declarados e documentados como comandos, aqueles que não o forem não devem ter qualquer efeito sobre as funções e os dados do sistema.

15.16 O *software* do simulador de pista não deve sofrer influência de comandos introduzidos por meio de interfaces de comunicação/entrada de dados, de forma não prevista na documentação apresentada pelo fabricante.

15.16.1 Os sinais ou códigos que não estiverem declarados e documentados como comandos não poderão ter qualquer efeito sobre as funções e os dados do sistema.

15.16.2 Dispositivos de comunicação/entrada de dados, tais como teclados, mouse, *touchpad*, entre outros, devem ser fisicamente selados ao simulador de pista, de modo que não seja possível sua remoção para acesso às interfaces de conexão por meio de outro dispositivo similar.


15.16.3 Os seguintes documentos devem ser disponibilizados à Coordenação do Programa de Cronotacógrafo:

- a) lista completa de todos os comandos existentes junto com uma declaração de completude.
- b) descrição do significado de cada comando e seus efeitos nas funções e dados do simulador de pista;
- c) descrição dos procedimentos realizados para validar a completude dos comandos;
- d) descrição dos ensaios realizados para provar a funcionalidade declarada dos comandos; e
- e) descrição dos mecanismos de controle de acesso e proteção contra intrusão.

15.17 O simulador de pista deve possuir função de detecção de falhas acidentais ou intencionais (tais como detecção de medidas absurdas, oscilação brusca de velocidade, uso indevido). Tanto o processo de detecção quanto o de reação à falha devem estar de acordo com o descrito na documentação. Qualquer falha deve interromper o ensaio metrológico, descartar os dados gerados, retornar o simulador de pista para um estado consistente e gerar registro de auditoria.

16 DESCRIÇÃO DO PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO

16.1 A comunicação entre o Inmetro e o *software* do simulador de pista será baseada em *Web Services* no padrão REST (Transferência do Estado Representativo), por meio da Internet, com o uso do protocolo SSL versão 3.0.

	NIE-DIMEL-140	REV. 00	PÁGINA 17/18
---	----------------------	--------------------	-------------------------

16.2 O Inmetro disponibilizará os seguintes serviços:

- a) a troca de mensagens será no formato XML e deve ser assinada digitalmente;
- b) a codificação dos caracteres do documento XML é UTF-8 e a especificação adotada é a recomendação W3C para XML 1.0, disponível em www.w3.org/TR/REC-xml; e
- c) cada requisição recebe uma mensagem de resposta confirmando o recebimento da solicitação em caso de sucesso, ou na ocorrência de qualquer erro na validação dos dados uma mensagem contendo o código e a descrição do erro.

16.3 O formato do documento XML para envio está disponível no sítio: <https://webservice.cronotacografo.inmetro.rbmlq.gov.br>.

16.3.1 Códigos de mensagens

CÓDIGO	STATUS	MENSAGEM
200	OK	Ensaio metrológico informado
500	ERRO	Requisição inválida
600	ERRO	Requisição não possui um XML válido
700	ERRO	A estrutura do XML é inválida
800	ERRO	Não foi possível localizar assinatura da requisição
801	ERRO	Referência de assinatura inválida
802	ERRO	Não foi possível localizar o elemento com a chave da requisição
803	ERRO	Não foi possível localizar a chave da assinatura
804	ERRO	Assinatura inválida
900	ERRO	Você não possui autorização para acessar esse serviço
1000	ERRO	Verifique os campos que apresentam problemas e tente novamente
1100	ERRO	GRU não encontrada
1200	ERRO	GRU possui certificado não emitido pelo sistema
1300	ERRO	Selagem não informada para GRU
1400	ERRO	Ensaio já informado
1900	ERRO	A data de validade do certificado não pode exceder 2 anos
2000	ERRO	Esse ensaio já foi enviado. Faça novo ensaio.

16.4 Validação de *Schema*


16.4.1 Para garantir a correta formatação dos arquivos XML e a integridade mínima das informações enviadas, o *software* do simulador de pista deve submeter o documento gerado para validação pelo *Schema* do XML (XSD – XML *Schema Definition*) antes do envio conforme o descrito no sítio: cronotacografo.inmetro.rs.gov.br/webservices.

17 MODELO PARA CASOS DE TESTE

Tabela 1 – Modelos para casos de teste

Item	Descrição
Título	Título do caso de teste.

(continua)

	NIE-DIMEL-140	REV. 00	PÁGINA 18/18
---	----------------------	--------------------	-------------------------

Autor	Nome do responsável pela execução do teste.
Resumo	Contém uma descrição do caso de teste, descrevendo a finalidade ou o objetivo do teste e o escopo.
Pré-condições	Para cada condição de execução, descreve-se o estado obrigatório do sistema antes do início do teste.
Entradas	Para cada condição de execução, enumera-se uma lista dos estímulos específicos a serem aplicados durante o teste. Em geral, eles são denominados entradas do teste e incluem os objetos ou os campos de interação e os valores de dados específicos inseridos durante a execução deste caso de teste.
Procedimento	É a ação que o usuário deve proceder para que o sistema possa cumprir a execução do teste.
Resultados esperados	É o estado resultante ou as condições observáveis esperadas como resultado da execução do teste. Observe que isso pode incluir respostas positivas e negativas (como condições de erro e falhas).
Resultados encontrados	São os resultados da execução do teste. Observe que isso inclui respostas positivas e negativas.
Evidência dos resultados encontrados	Conjunto de informações que evidenciam o resultado descrito no item anterior, tais como: arquivo de log do sistema, bloco de dados trafegado como resposta, etc.
Pós-condições	Para cada condição de execução, descreve-se o estado ao qual o sistema deve retornar para permitir a execução de testes subsequentes. Relatar somente em casos excepcionais.

Fonte: Edital Inmetro 04/2015.

18 HISTÓRICO DA REVISÃO E QUADRO DE APROVAÇÃO

Revisão	Data	Itens Revisados
00	Set/2020	▪ Emissão Inicial.

Quadro de Aprovação		
	Nome	Atribuição
Elaborado por:	Eduardo Ribeiro de Oliveira	Assistente do Gabinete da Presidência do Inmetro
Verificado por:	Celso Ricardo da Silva Azeredo Lilian da Silva Mizhraí Dallecrode Moreira Eduardo Lopes de Souza Júnior João Batista Pinto Lourenço	Assistente Executivo Auxiliar Administrativo Auxiliar Administrativo Pesquisador Tecnologista em Metrologia e Qualidade Assistente Executivo
Aprovado por:	Eduardo Ribeiro de Oliveira	Assistente do Gabinete da Presidência do Inmetro