

**1º Curso de Formação de Avaliadores de  
Posto de Ensaio de Cronotacógrafo**  
22 a 26 de abril



Ministério do  
Desenvolvimento, Indústria  
e Comércio Exterior

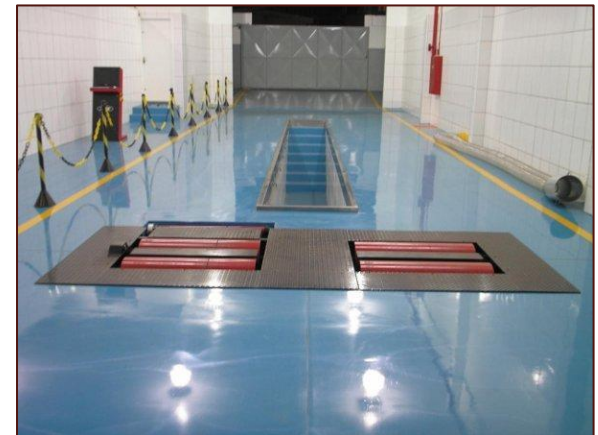


# ***Norma NIE-Dimel-100*** **Verificação Subsequente de Cronotacógrafos**

**Eduardo Ribeiro de Oliveira**  
Pesquisador-Tecnologista em Metrologia e Qualidade

## Objetivos:

- ❑ Apresentar o instrumento cronotacógrafo
- ❑ Apresentar a norma de verificação subsequente de cronotacógrafos (NIE-Dimel-100)



## Programação:

1. Legislação
  - I. Atribuições
  - II. Portaria Inmetro n.º 201/2004
  
2. O cronotacógrafo
  - I. Utilidade dos cronotacógrafos
  - II. Tipos
  - III. Funcionamento
  - IV. O coeficiente  $w$  do veículo e a constante  $k$  do instrumento
  - V. Discos e fitas diagrama



## Programação:

### 3. Verificações subsequentes (NIE-Dimel-100)

- I. Introdução à NIE-Dimel-100
- II. Condições gerais
- III. Inspeção geral
- IV. Ensaio dos tempos
- V. Ensaio de exatidão



# 1. Legislação

- I. Atribuições:
  - Órgão de trânsito
    - Código de trânsito brasileiro
    - Resolução Contran n° 092/99 - Dispõe sobre requisitos técnicos mínimos do registrador instantâneo e inalterável de velocidade e tempo, conforme o Código de Trânsito Brasileiro.
  - Órgão de metrologia
    - Portaria Inmetro n.º 201/04 - estabelece as condições mínimas a que devem satisfazer os instrumentos registradores instantâneos e inalteráveis de velocidade e tempo, também denominados cronotacógrafos.




# 1. Legislação

- II. Portaria Inmetro n.º 201/2004:
  - Aprovação de modelo – Dimel/Dicof
    - Exame geral
    - Ensaio de repetitividade
    - Ensaio de determinação do erro em função da distância percorrida
    - Ensaio de determinação do erro em função da velocidade
    - Ensaio de vibrações mecânicas
    - Ensaio climático
    - Ensaio da influência da variação da tensão elétrica de alimentação
    - Ensaio de compatibilidade eletromagnética
  - Verificação inicial – RBMLQ-I ou supervisão metrológica (Res. Conmetro n.º 04/2007)
    - Comprovação da conformidade do instrumento ao modelo aprovado
    - Ensaios de determinação dos erros de velocidade, distância e tempo
  - Verificações subsequentes – RBMLQ-I (ensaios nos Postos de ensaios)
    - Inspeção geral
    - Verificação da existência e do estado das marcas de selagem
    - Observância dos erros máximos admissíveis



# 1. Legislação

- II. Portaria Inmetro n.º 201/2004 (cont.):
    - Verificações subseqüentes – RBMLQ-I (ensaios nos Postos de ensaios)
      - Inspeção geral
      - Verificação da existência e do estado das marcas de selagem
      - Observância dos erros máximos admissíveis
- 
- Publicação da Portaria Inmetro n.º 001, de 02 de janeiro de 2013:
    - Teste dos tempos
    - Erros de indicação, registro e divergência:
      - Ensaio de determinação do erro em função da distância percorrida, para uma distância de, no mínimo, 1 km; e
      - Ensaio de determinação do erro em função da velocidade, para uma velocidade nominal de 50 km/h  $\pm$  5 km/h.



## 2. O cronotacógrafo

- I. Utilidade dos cronotacógrafos:
  - Controle das velocidades desenvolvidas pelos veículos
  - Controle do tempo de direção
  - Informações úteis em caso de acidentes



### Definição: (RTM 201/2004)

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.



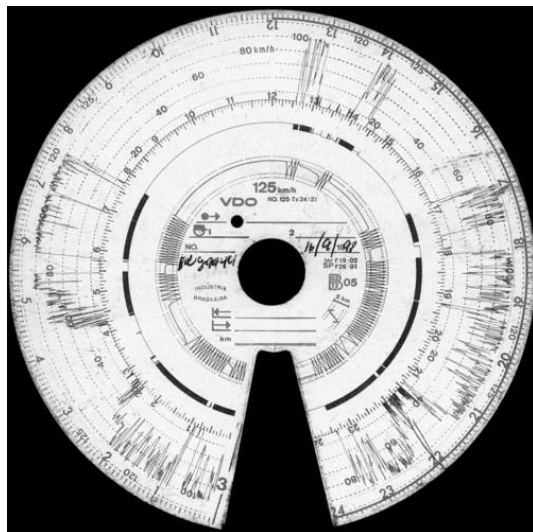
## 2. O cronotacógrafo

### • II. Tipos:

- Por tecnologia empregada:
  - Registro em papel
  - Registro em memória
- Por forma de registro:
  - Disco diagrama
  - Fita diagrama
- Por tipo de disco diagrama:
  - Diário
  - Semanal
- Por tipo de indicador:
  - Analógico
  - Digital
- Por princípio de funcionamento:
  - Mecânico
  - Eletrônico
- Por limite de indicação:
  - 125 km/h
  - 140 km/h
  - 180 km/h
  - outros
- Por número de condutores:
  - 1 condutor
  - 2 condutores
  - 3 condutores
  - outros

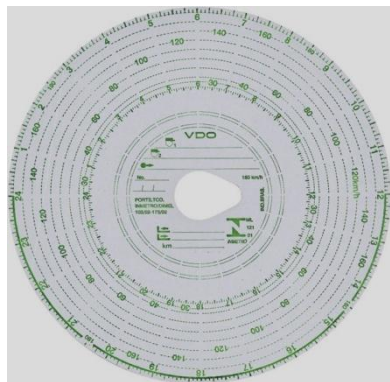
## 2. O cronotacógrafo

- II. Tipos:
  - Por tecnologia empregada:
    - Registro em papel
    - Registro em memória
  - Por forma de registro:
    - Disco diagrama
    - Fita diagrama



## 2. O cronotacógrafo

- II. Tipos:
  - Por tipo de disco diagrama:
    - Diário
    - Semanal
  - Por tipo de indicador:
    - Analógico
    - Digital



disco diário



disco semanal



## 2. O cronotacógrafo

### II. Tipos:

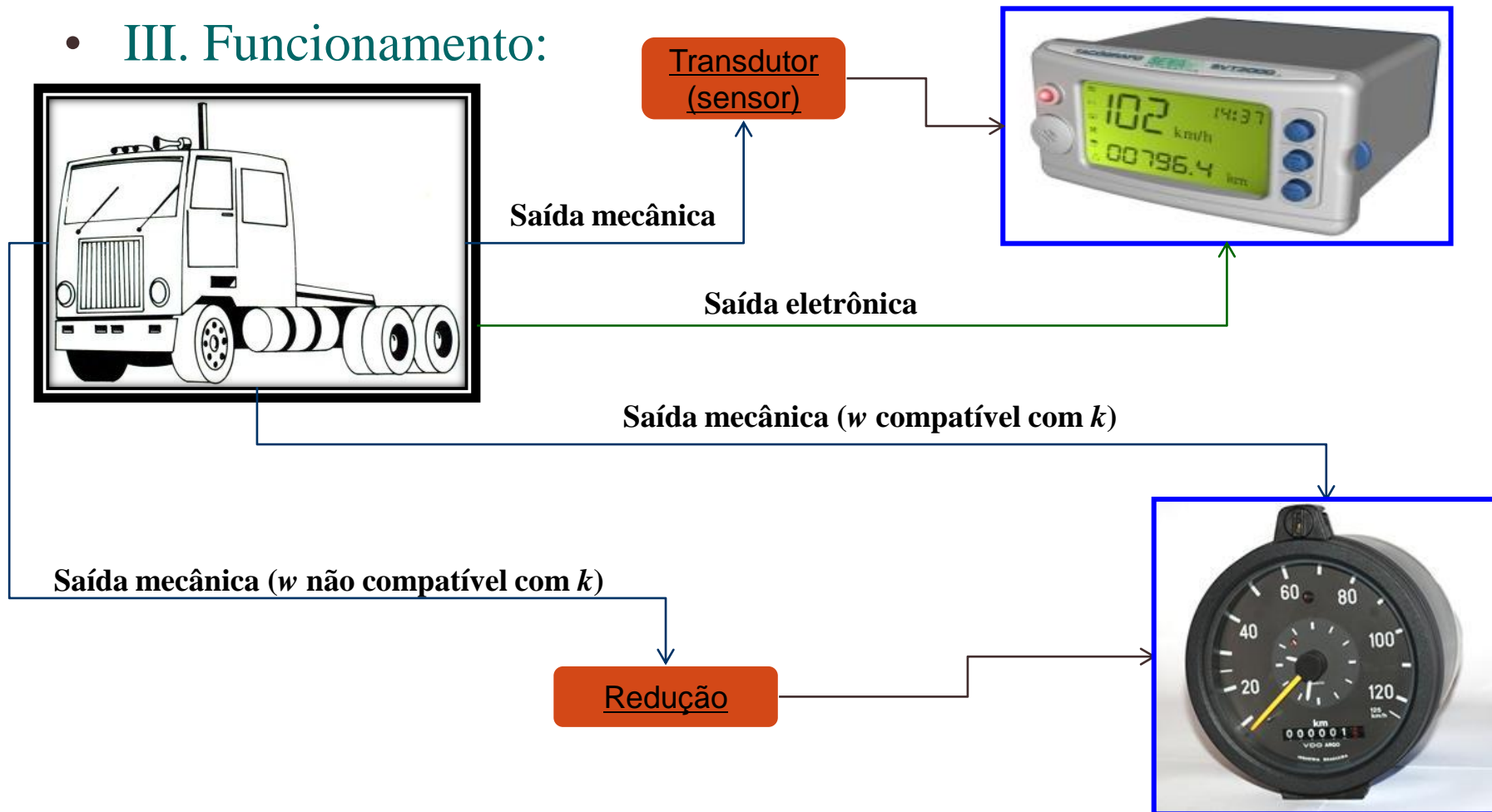
- Por princípio de funcionamento:
  - Mecânico
  - Eletrônico
- Por limite de indicação:
  - 125 km/h
  - 140 km/h
  - 180 km/h
  - outros
- Por número de condutores:
  - 1 condutor
  - 2 condutores
  - 3 condutores
  - outros





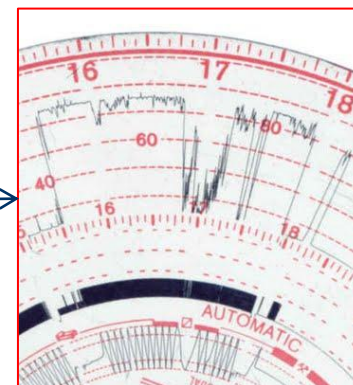
## 2. O cronotacógrafo

- III. Funcionamento:



## 2. O cronotacógrafo

- III. Funcionamento:



### Indicação:

- Velocidade
- Distância
- Tempo decorrido (relógio)

### Registro:

- Velocidade
- Distância
- Tempo decorrido (relógio)
- Tempos (de direção, de parada, etc.)

## 2. O cronotacógrafo

- III. Funcionamento:

**Divergência** (entre indicação e registro) – Redação dada pela Portaria Inmetro n.º 165/2012:

“4.4 Na aprovação de modelo e nas verificações dos cronotacógrafos a divergência máxima entre a indicação e o registro deve ser considerada:

- a) para a velocidade: igual ao valor do erro máximo admissível na respectiva etapa do controle metrológico legal;
- b) para a distância: igual ao valor da resolução do indicador de distância.”

**Exemplo:**

Cronotacógrafo em serviço:

→ Velocidade real desenvolvida pelo veículo: **100 km/h**

→ Velocidade indicada pelo cronotacógrafo: **94 km/h** (- 6km/h da real – dentro do EMA do RTM)

→ Velocidade registrada pelo cronotacógrafo: **106 km/h** (+ 6km/h da real – dentro do EMA do RTM)

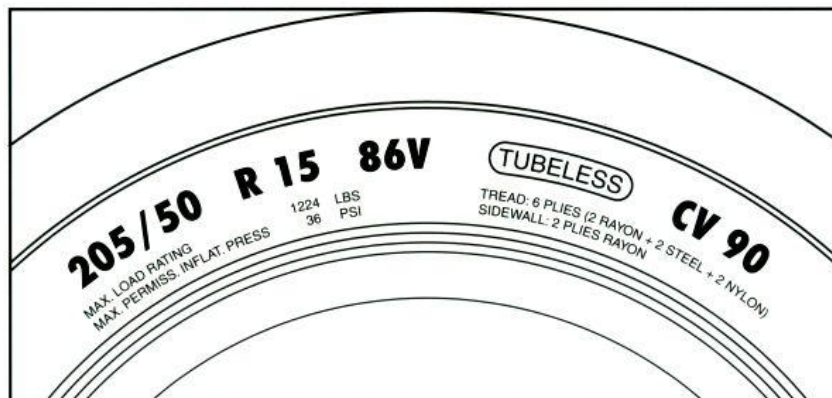
Divergência: **12 km/h** (acima do permitido pelo RTM – 6km/h)



## 2. O cronotacógrafo

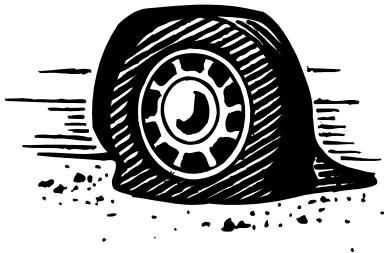
- IV. O coeficiente  $w$  do veículo e a constante  $k$  do instrumento:
  - Instalação no veículo / problema do pneumático
    - Influência direta do pneu com a medição
    - Observar condições de referência (RTM):
      - ✓ Desgaste (sulco mínimo de 1,6 mm)
      - ✓ Sem carga (somente o condutor)
      - ✓ Pressão (recomendada pelo fabricante do veículo)

OBS: Veículos iguais podem ter “w” diferentes



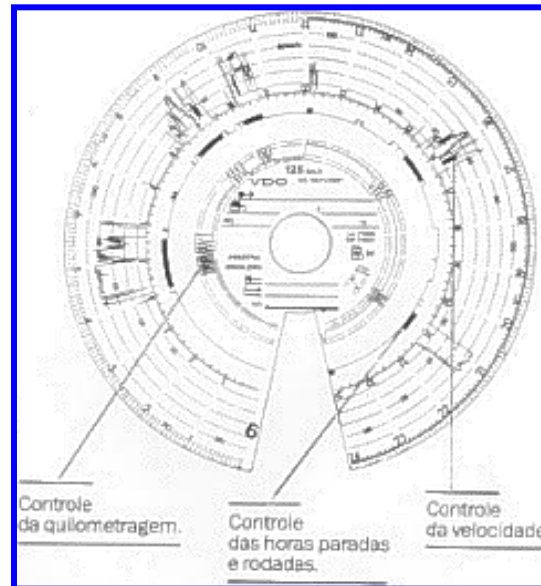
## 2. O cronotacógrafo

- IV. O coeficiente  $w$  do veículo e a constante  $k$  do instrumento:
  - 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).
  - Coeficiente  $w$  do veículo: É o fator característico que qualifica e quantifica a informação fornecida pelo veículo correspondente a uma distância de 1 km. O coeficiente  $w$  deve ser expresso em rotações por quilômetro (rot/km) ou pulsos por quilômetro (pulsos/km). O coeficiente  $w$  deve ser determinado nas condições de referência.



## 2. O cronotacógrafo

- V. Discos e fitas diagrama:
  - Também devem ser aprovados pelo Inmetro
  - Ensaios previstos no RTM
  - Fitas diagrama – posição do Denatran



SEVA CNP.J: 071.336.218/0001-60 SEVA ENGENHARIA SVT 3000	
EMPRESA: SEVA ID. VEICULO: GWR 8672 MODELO: PALIO N. SÉRIE: 000328 ARC/R/C/D/A: 55/80R13 CONSTANTE K: 004140 CONSTANTE RPM: 104 Km INICIAL: 014684,8 HORA INICIAL: 00:00 DATA INICIAL: 01/01/02 Km PARCIAL: 000153,9 Km FINAL: 014838,7 N. ALARMES: 0010	
ASSINATURA	
MOTORISTAS A. Carlos Martins B. Pedro Henrique C. José Luiz D. Antônio José E. João Antônio F. Leandro Oliveira G. Ricardo da Silva	
<p>Gráfico de velocidade (km/h) vs tempo (min). O eixo vertical varia de 0 a 140 km/h. O eixo horizontal varia de 0 a 140 minutos. O gráfico mostra um perfil de velocidade com picos e quedas, indicando acelerações e desacelerações. As partes A, B, C, D, E, F e G do gráfico correspondem às motoristas listadas no formulário.</p>	
DATA DA IMPRESSÃO: 20/01/02 HORA DA IMPRESSÃO: 00:20 Nº DA IMPRESSÃO: 00001 VEL. DE ALARME: 080km/h LIMITE MÁX. VEL.: 140km/h	
FISCAL:	

## **3. Verificações subsequentes**

- I. Introdução à NIE-Dimel-100:**

### **1. OBJETIVO**

Esta Norma fixa os procedimentos que devem ser observados quando da execução das verificações subsequentes de cronotacógrafos.

### **2. CAMPO DE APLICAÇÃO**

Esta norma se aplica a Dicof, aos órgãos executores da RBMLQ-I e aos postos de ensaios metrológicos de cronotacógrafos credenciados pelo Inmetro, de acordo com o Edital SURRS n.º 01/2008.

### **3. RESPONSABILIDADE**

A responsabilidade pela revisão e cancelamento desta Norma é da Dicof.



## **3. Verificações subsequentes**

- I. Introdução à NIE-Dimel-100:**

### **4. DOCUMENTOS REFERÊNCIA**

- Resolução Conmetro n.º 11, de 12/10/1988 - Aprova a Regulamentação Metrológica;
- Portaria Inmetro n.º 201, de 02/12/2004 - Aprova o regulamento técnico metrológico que estabelece as condições a que devem satisfazer os cronotacógrafos;
- Edital SURRS n.º 01, de 12/09/2008 – Abertura de processo seletivo público para cadastramento de oficinas para instalação e manutenção de cronotacógrafos e credenciamento de postos de ensaios metrológicos em cronotacógrafos;
- Portaria Inmetro n.º 319, de 23/10/2009 – Adota, no Brasil, a nova versão do Vocabulário Internacional de Metrologia – Conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2008);
- Portaria Inmetro n.º 163, de 06/09/2005 – Estabelece o Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal (VIML); e
- Resolução Conmetro n.º 03, de 06/09/2007 – Adota, no Brasil, o Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal (VIML) e dispõe sobre as verificações de um instrumento de medição.

## 3. Verificações subsequentes

- I. Introdução à NIE-Dimel-100:

### 5. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

FOR-Dimel-129 – Relatório de ensaio de cronotacógrafo.

### 6. REGISTROS DA QUALIDADE

Não aplicável.

### 7. DEFINIÇÕES

#### 7.1. Siglas

- Dimel → Diretoria de Metrologia Legal
- Dicof → Divisão de Instrumentos de Medição de Comprimento e Força
- RBMLQ-I → Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade - Inmetro
- Conmetro → Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
- Inmetro → Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
- SURRS → Superintendência do Inmetro no Estado do Rio Grande do Sul





## 3. Verificações subsequentes

- I. Introdução à NIE-Dimel-100:

### 7. DEFINIÇÕES

#### 7.1. Siglas (continuação)

- RTM → Regulamento Técnico Metrológico
- NIE → Norma Inmetro Específica
- FOR → Formulário
- EPI → Equipamento de Proteção Individual
- SGI → Sistema de Gestão Integrada



#### 7.2. Termos

##### 7.2.1. Verificação subsequente

Qualquer verificação de um instrumento de medição, posterior à verificação inicial, incluindo:

- Verificação periódica; e
- Verificação após reparos.

**Nota 1 – “A verificação subsequente de um instrumento de medição pode ser realizada antes do término do prazo da verificação anterior, por solicitação do usuário / proprietário, ou quando for declarado que sua verificação não é mais válida.” (VIML, 3.15).**



## 3. Verificações subsequentes

- I. Introdução à NIE-Dimel-100:

### 7.2.2 Oficina para instalação e manutenção de cronotacógrafos

Oficina cadastrada no Inmetro, previamente autorizada por fabricante nacional ou importador autorizado por fabricante estrangeiro, constituída juridicamente com objetivo definido para atividade relacionada com a instalação, a manutenção ou o reparo de cronotacógrafos.

### 7.2.3. Posto de ensaios metrológicos de cronotacógrafos

Oficina para instalação e manutenção de cronotacógrafos credenciada pelo Inmetro para realizar os ensaios metrológicos necessários para subsidiar a verificação subsequente de cronotacógrafos.

### 7.2.4. 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).

### 7.2.5. Coeficiente $w$ do veículo

É o fator característico que qualifica e quantifica a informação fornecida pelo veículo correspondente a uma distância de 1 km. O coeficiente  $w$  deve ser expresso em rotações por quilômetro (rot/km) ou pulsos por quilômetro (pulsos/km).

**Nota 2 – “O coeficiente  $w$  deve ser determinado nas condições de referência.” (RTM anexo à Portaria Inmetro n.º 201/2004, 3.5).**

## **3. Verificações subsequentes**

- **II. Condições gerais:**

### **8. CONDIÇÕES GERAIS**

#### **8.1. Materiais e equipamentos utilizados**

- a) Equipamento simulador de pista dotado de banco de rolos, validado por órgão executor da RBMLQ-I;
- b) Dispositivo visualizador de disco ou fita diagrama calibrado ou programa de análise validado;
- c) Programa “SGI cronotacógrafo”;
- d) Padrão de bancada com cronotacômetro calibrado;
- e) Padrão portátil;
- f) Trena de 50 m, calibrada;
- g) Contador de rotações e contador de pulsos, calibrados;
- h) Cronômetro padrão com valor de uma divisão de, no mínimo, 0,1s e totalização mínima de 10h;
- i) Ferramentas básicas;
- j) EPI´s (protetores auriculares, jaleco, óculos de segurança e luvas);
- k) Material metrológico (marcas de selagem e de verificação); e
- l) Documentação (RTM, portarias de aprovação de modelo, normas e formulários Inmetro aplicáveis e relatórios de ensaios).

## 3. Verificações subsequentes

- II. Condições gerais:

### 8. CONDIÇÕES GERAIS

#### 8.1. Materiais e equipamentos utilizados

a) Equipamento simulador de pista dotado de banco de rolos, validado por órgão executor da RBMLQ-I;



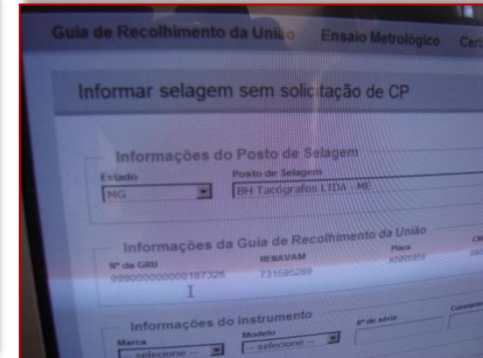
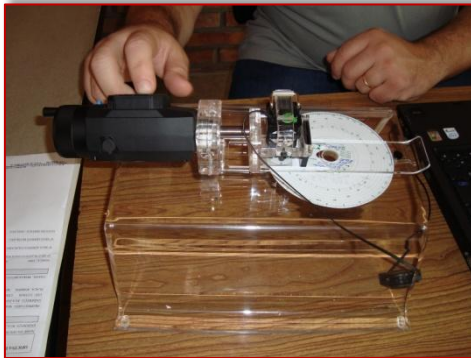
## 3. Verificações subsequentes

- II. Condições gerais:

### 8. CONDIÇÕES GERAIS

#### 8.1. Materiais e equipamentos utilizados

- b) Dispositivo visualizador de disco ou fita diagrama calibrado ou programa de análise validado;
- c) Programa “SGI cronotacógrafo”;





## 3. Verificações subsequentes

- II. Condições gerais:

### 8. CONDIÇÕES GERAIS

#### 8.1. Materiais e equipamentos utilizados

- d) Padrão de bancada com cronotacômetro calibrado;
- e) Padrão portátil;



## 3. Verificações subsequentes

- II. Condições gerais:

### 8. CONDIÇÕES GERAIS

#### 8.1. Materiais e equipamentos utilizados

- f) Trena de 50 m, calibrada;
- g) Contador de rotações e contador de pulsos, calibrados;
- h) Cronômetro padrão com valor de uma divisão de, no mínimo, 0,1s e totalização mínima de 10h;
- i) Ferramentas básicas;
- j) EPI's (protetores auriculares, jaleco, óculos de segurança e luvas);
- k) Material metrológico (marcas de selagem e de verificação); e
- l) Documentação (RTM, portarias de aprovação de modelo, normas e formulários Inmetro aplicáveis e relatórios de ensaios).



## 3. Verificações subsequentes

- II. Condições gerais:

### 8. CONDIÇÕES GERAIS

#### 8.2. Utilização da pista reduzida

- a) A utilização de uma pista linear reduzida em alternativa ao banco de rolos, somente pode ocorrer nas seguintes circunstâncias:
- A carga no eixo excede treze toneladas;
  - O sensor do cronotacógrafo não é acionado pelas rodas motrizes;
  - O veículo possui uma configuração especial que não permite o ensaio em banco de rolos;
  - O veículo possui duplo eixo traseiro sem bloqueio de diferencial e as rodas motrizes ou escravas não podem ser paradas;
  - O veículo possui uma configuração de transmissão que não permite o ensaio em banco de rolos sem causar danos à transmissão (p.ex.: veículos com tração nas quatro rodas - 4 x 4); ou
  - Nos casos de falha do sistema que emprega bancos de rolos.

- Banco de rolos com roletes auxiliares
- Banco de rolos com motorização





## 3. Verificações subsequentes

- II. Condições gerais:

### 8. CONDIÇÕES GERAIS

#### 8.2. Utilização da pista reduzida

- b) Os ensaios metrológicos de cronotacógrafos utilizando pista linear reduzida podem ser realizados pelos órgãos da RBMLQ-I ou pelos postos de ensaios metrológicos de cronotacógrafos, sendo que, neste último caso, somente com prévio agendamento e acompanhamento por agente designado pelo órgão pertencente à RBMLQ-I com jurisdição no local, que validará o procedimento;
- c) A pista reduzida deve ser retilínea e sem inclinações ou irregularidades, ser coberta por um material como concreto ou asfalto e possuir, no mínimo, as dimensões definidas no anexo A desta norma; e
- d) As marcações da pista devem ser feitas com tinta para sinalização horizontal rodoviária.



- Retirada da exigência de acompanhamento por parte da RBMLQ-I

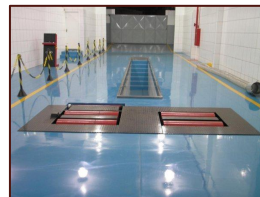
## 3. Verificações subsequentes

- II. Condições gerais:

### 8. CONDIÇÕES GERAIS

#### 8.3. Cuidados durante a realização dos ensaios

- O acesso à área de ensaios e ao banco de rolos deve ser restrito;
- As condições dos pneumáticos dos veículos (profundidade dos sulcos, banda de rodagem, etc.) devem ser avaliadas antes do início dos ensaios;
- Os pneumáticos devem estar com a pressão recomendada pelo fabricante do veículo;
- Durante os ensaios, somente os técnicos executores devem permanecer próximos ao veículo sob ensaio e ao banco de rolos;
- O veículo deve estar descarregado e em condição normal de operação;
- Somente o condutor (técnico) deve permanecer dentro do veículo durante o ensaio;
- Durante o ensaio, qualquer ruído, vibração ou condição anormal identificada pelos técnicos executores deve motivar sua interrupção imediata, somente podendo ser reiniciado após a normalização das condições; e
- Devido a menor inércia, o ensaio utilizando banco de rolos deve ser efetuado em marchas altas.



## **3. Verificações subsequentes**

- **II. Condições gerais:**

### **8. CONDIÇÕES GERAIS**

#### **8.4. Abrangência e local**

A verificação subsequente dos cronotacógrafos instalados em veículos será executada pela RBMLQ-I, de acordo com a legislação metrológica em vigor:

- a) Os ensaios metrológicos necessários para subsidiar a verificação subsequente de cronotacógrafos podem ser executados pelos postos credenciados pelo Inmetro para esta atividade; e
- b) Após a realização dos ensaios metrológicos e emissão do relatório de verificação subsequente por um posto credenciado, o Inmetro procederá a sua análise:
  - i. No caso de aprovação nos ensaios, o Inmetro disponibilizará pela Internet, no endereço: <[www.inmetro.rs.gov.br/cronotacografo](http://www.inmetro.rs.gov.br/cronotacografo)>, o certificado de verificação do instrumento; ou
  - ii. No caso de reprovação nos ensaios, o Inmetro disponibilizará pela Internet, no endereço: <[www.inmetro.rs.gov.br/cronotacografo](http://www.inmetro.rs.gov.br/cronotacografo)>, a notificação de reprovação do instrumento.

## 3. Verificações subsequentes

- **III. Inspeção geral:**

### 9.1. Inspeção geral

Devem-se observar os seguintes itens do cronotacógrafo em ensaio de acordo com sua respectiva portaria de aprovação de modelo e com o relatório enviado pela oficina cadastrada:

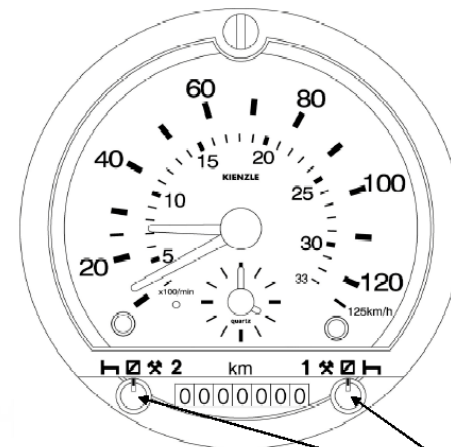
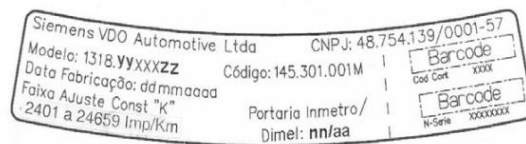
- a) Se o instrumento conserva as características do modelo aprovado;
- b) A perfeita legibilidade e correção das legendas e simbologias;
- c) A correção das inscrições obrigatórias;
- d) A nitidez, a clareza e as dimensões dos caracteres das indicações;
- e) Se a instalação dos sensores, cabos, módulos e demais dispositivos do cronotacógrafo está de acordo com a respectiva portaria de aprovação de modelo;
- f) Se as características dos pneus estão de acordo com o certificado de verificação anterior ou, no caso da realização da primeira verificação subsequente, com o relatório da oficina cadastrada;
- g) Se as marcas de selagem estão em perfeito estado e nos locais previstos na respectiva portaria de aprovação de modelo;
- h) Se as numerações das marcas de selagem correspondem às da verificação anterior ou, no caso da realização da primeira verificação subsequente, com o relatório da oficina cadastrada;
- i) O teste dos segmentos dos dígitos, quando aplicável; e
- j) Se os dados necessários estão corretamente inseridos no programa de ensaio.

## 3. Verificações subsequentes

- III. Inspeção geral:

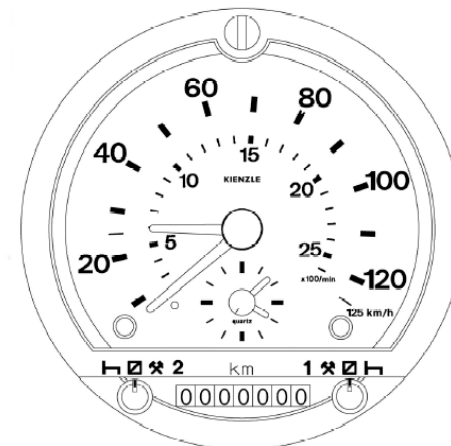
### 9.1. Inspeção geral

- a) Se o instrumento conserva as características do modelo aprovado;
- b) A perfeita legibilidade e correção das legendas e simbologias;
- c) A correção das inscrições obrigatórias;
- d) A nitidez, a clareza e as dimensões dos caracteres das indicações;



1318.26xxx13  
1318.26xxx23

Dispositivo de  
comutação de  
tempos



1318.26xxx08



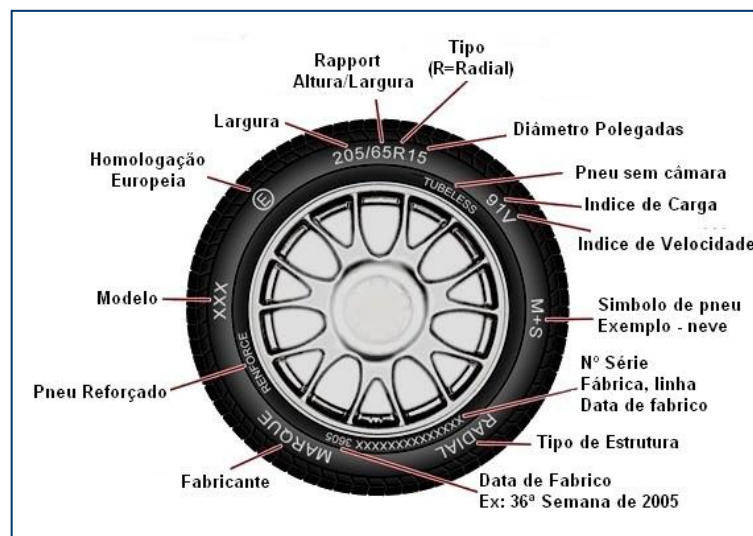
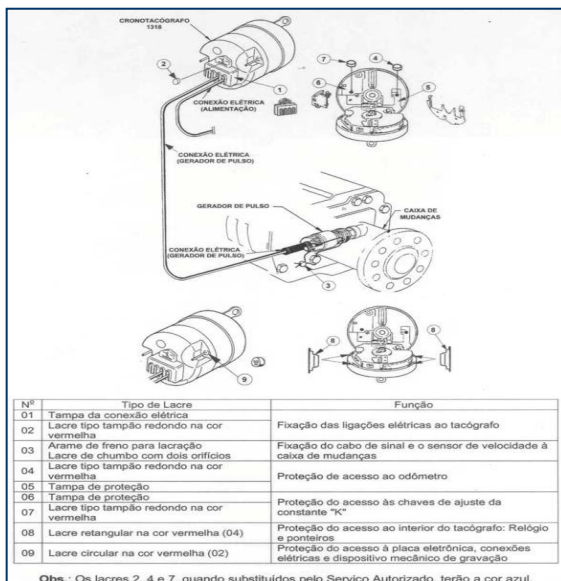
## 3. Verificações subsequentes

- III. Inspeção geral:

### 9.1. Inspeção geral

e) Se a instalação dos sensores, cabos, módulos e demais dispositivos do cronotacógrafo está de acordo com a respectiva portaria de aprovação de modelo;

f) Se as características dos pneus estão de acordo com o certificado de verificação anterior ou, no caso da realização da primeira verificação subsequente, com o relatório da oficina cadastrada;

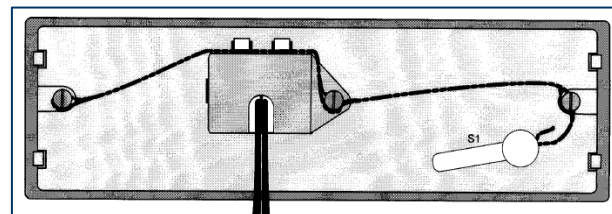


## 3. Verificações subsequentes

- III. Inspeção geral:

### 9.1. Inspeção geral

- g) Se as marcas de selagem estão em perfeito estado e nos locais previstos na respectiva portaria de aprovação de modelo;
- h) Se as numerações das marcas de selagem correspondem às da verificação anterior ou, no caso da realização da primeira verificação subsequente, com o relatório da oficina cadastrada;
- i) O teste dos segmentos dos dígitos, quando aplicável; e
- j) Se os dados necessários estão corretamente inseridos no programa de ensaio.





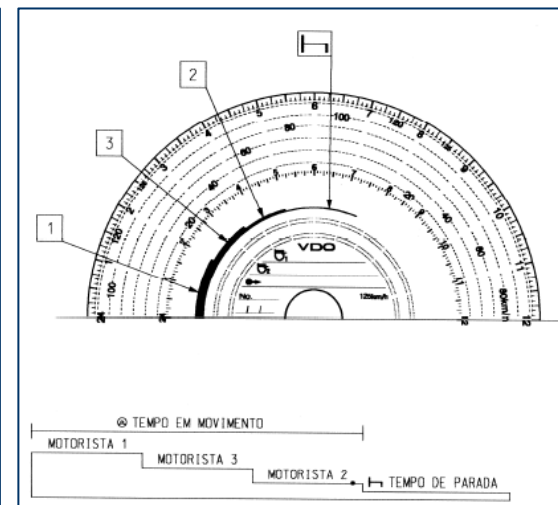
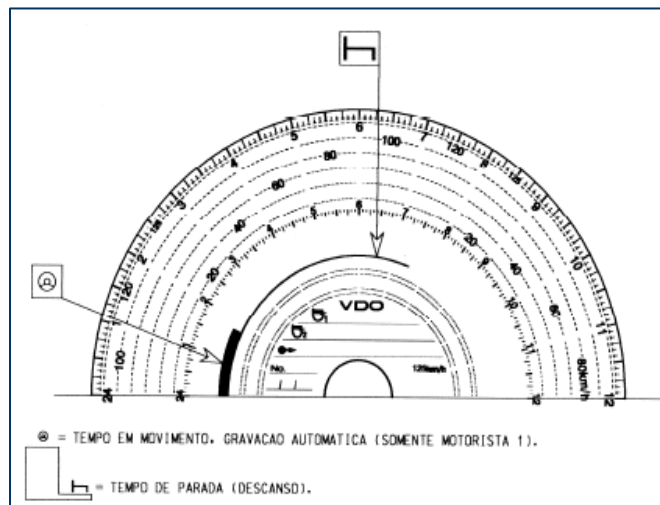
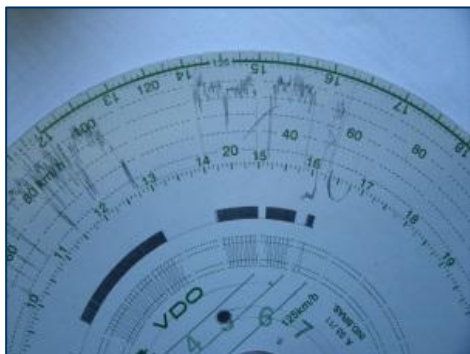
## 3. Verificações subsequentes

### • IV. Ensaio dos tempos:

RTM → subitem 5.1.7:

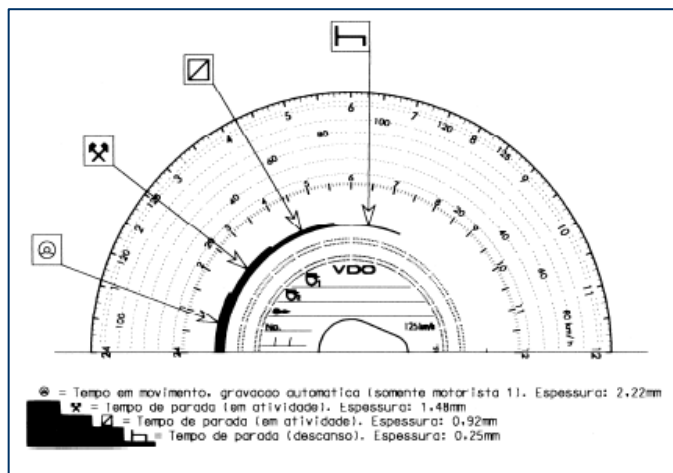
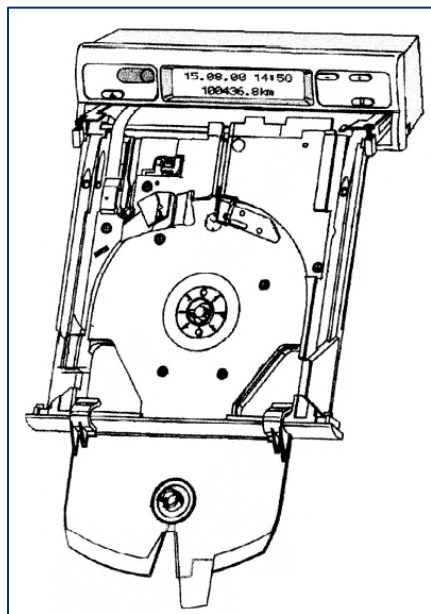
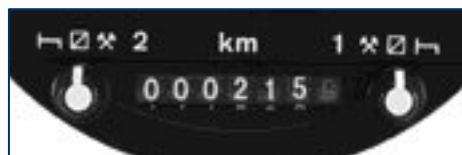
O cronotacógrafo deve registrar simultaneamente:

- a) a distância percorrida de forma contínua ou com resolução mínima de 10m;
- b) a velocidade instantânea;
- c) no mínimo dois tempos (tempo de direção e tempo de parada).

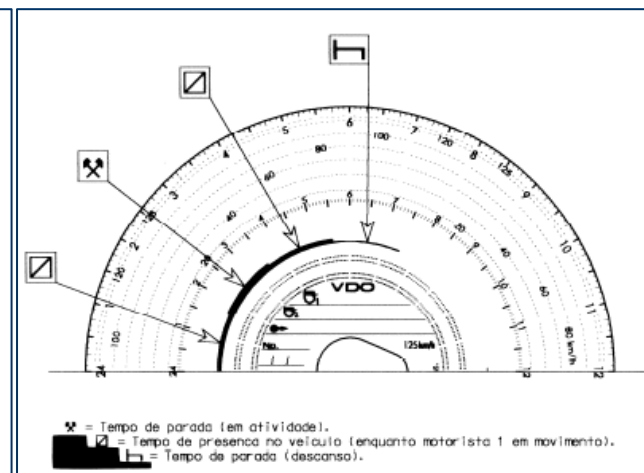


## 3. Verificações subsequentes

- IV. Ensaio dos tempos:



Disco motorista 1



Disco motorista 2

## 3. Verificações subsequentes

- **IV. Ensaio dos tempos:**

### 9.2 Ensaio dos tempos

#### 9.2.1. Cronotacógrafos de disco diagrama

- a) Remover o disco diagrama do interior do cronotacógrafo e inserir um disco compatível (dois discos se o cronotacógrafo for para dois condutores) preenchido com as seguintes informações:
- i. Identificação do ensaio (p.ex. verificação subsequente 2009);
  - ii. Nome do técnico executor;
  - iii. Placa do veículo;
  - iv. Marca, modelo e número de série do cronotacógrafo;
  - v. Data da verificação; e
  - vi. Distância indicada no hodômetro do cronotacógrafo no início do ensaio (somente para ensaio utilizando o banco de rolos, observando as condições citadas na alínea “b” do subitem 9.3.1.1).
- b) Observar se o relógio está funcionando, indicando a hora correta e se a iluminação é satisfatória;
- c) Observar se a hora do disco coincide com a hora indicada pelo cronotacógrafo. Fechar o compartimento do disco diagrama no cronotacógrafo; e
- d) Para cada tempo (de direção, de parada, etc.) deixar por, no mínimo, dois minutos.

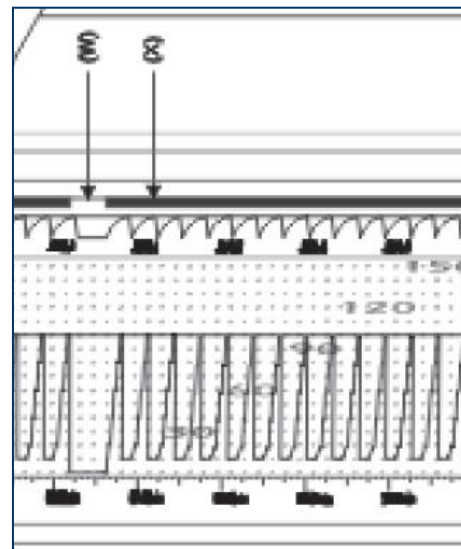
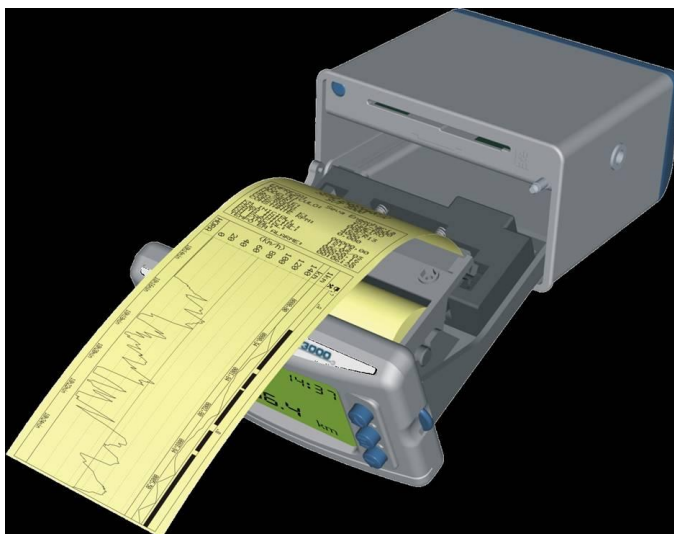
## 3. Verificações subsequentes

- IV. Ensaio dos tempos:

### 9.2 Ensaio dos tempos

#### 9.2.2. Cronotacógrafos de fita diagrama

- Checar se existe fita diagrama no interior do cronotacógrafo;
- Observar se o relógio está funcionando, indicando a hora correta e se a iluminação é satisfatória; e
- Para cada tempo (de direção, de parada, etc.) deixar por, no mínimo, dois minutos.



## 3. Verificações subsequentes

- **V. Ensaio de exatidão:**

### 9.3. Ensaio de exatidão

#### 9.3.1. Erro de indicação

##### 9.3.1.1. Utilizando banco de rolos

- a) Posicionar o veículo no banco de rolos;
- b) Inserir no programa de ensaio o valor do hodômetro (início do ensaio);
  - i. Se a indicação do hodômetro for analógica, acelerar o veículo lentamente até que o último dígito do hodômetro fique centralizado; ou
  - ii. Se a indicação do hodômetro for digital, acelerar o veículo lentamente até que o último dígito do hodômetro seja alterado.
- c) Acionar o início do ensaio;
- d) ~~Acelerar até que a velocidade indicada no cronotacógrafo seja de 30 km/h e manter por dois minutos;~~
- e) Acelerar até que a velocidade indicada no cronotacógrafo seja de 50 km/h e manter;
- f) Quando a indicação no hodômetro estiver próximo dos 5 km percorridos, reduzir a velocidade;
- g) Quando o hodômetro indicar os 5 km percorridos, acionar o encerramento do ensaio;
- h) Inserir no programa de ensaio e preencher no disco diagrama a distância indicada no hodômetro ao final do ensaio; e
- i) Retirar o veículo do banco de rolos.



## 3. Verificações subsequentes

- V. Ensaio de exatidão:
  - i. Se a indicação do hodômetro for analógica, acelerar o veículo lentamente até que o último dígito do hodômetro fique centralizado; ou
  - ii. Se a indicação do hodômetro for digital, acelerar o veículo lentamente até que o último dígito do hodômetro seja alterado.





## 3. Verificações subsequentes

- V. Ensaio de exatidão:

- c) Acionar o início do ensaio;
- d) ~~Acelerar até que a velocidade indicada no cronotacógrafo seja de 30 km/h e manter por dois minutos;~~
- e) Acelerar até que a velocidade indicada no cronotacógrafo seja de 50 km/h e manter;
- f) Quando a indicação no hodômetro estiver próximo dos 5 km percorridos, reduzir a velocidade;
- g) Quando o hodômetro indicar os 5 km percorridos, acionar o encerramento do ensaio;
- h) Inserir no programa de ensaio e preencher no disco diagrama a distância indicada no hodômetro ao final do ensaio; e
- i) Retirar o veículo do banco de rolos.



## **3. Verificações subsequentes**

- **V. Ensaio de exatidão:**

### **9.3.1.2. Utilizando pista reduzida**

#### **9.3.1.2.1. Com padrão portátil (VDO eletrônicos)**

- a) Ligar o padrão portátil ao cronotacógrafo e entrar no modo de leitura do coeficiente  $w$ ;
- b) Posicionar o veículo a aproximadamente três metros de distância do início da pista;
- c) Observando o indicador do padrão portátil, prosseguir com o veículo lentamente, até que seja observada uma contagem de pulso bem próxima ao início da pista (antes ou após);
- d) Parar imediatamente o veículo;
- e) Marcar na pista a posição em que ocorreu a contagem do pulso referenciando-se ao pneumático dianteiro do veículo;
- f) Percorrer, em velocidade uniforme e reduzida, a pista de 20m;
- g) Quando o final da pista estiver próximo, observar o indicador do padrão portátil, parando imediatamente após a última contagem de pulso e marcando na pista a posição do pneumático dianteiro;
- h) Utilizando a trena, medir a distância entre as marcações, informando-a no padrão portátil;
- i) Efetuar as medições citadas no subitem 9.3.1.1 (dois minutos em 30 km/h e 50 km/h e 5 km percorridos no total), observando as distâncias inicial e final indicadas pelo hodômetro; e
- j) Inserir no programa de ensaio os valores obtidos e preencher no disco diagrama o campo das distâncias indicadas.

## 3. Verificações subsequentes

- V. Ensaio de exatidão:

- a) Ligar o padrão portátil ao cronotacógrafo e entrar no modo de leitura do coeficiente  $w$ ;
- b) Posicionar o veículo a aproximadamente três metros de distância do início da pista;
- c) Observando o indicador do padrão portátil, prosseguir com o veículo lentamente, até que seja observada uma contagem de pulso bem próxima ao início da pista (antes ou após);
- d) Parar imediatamente o veículo;



## 3. Verificações subsequentes

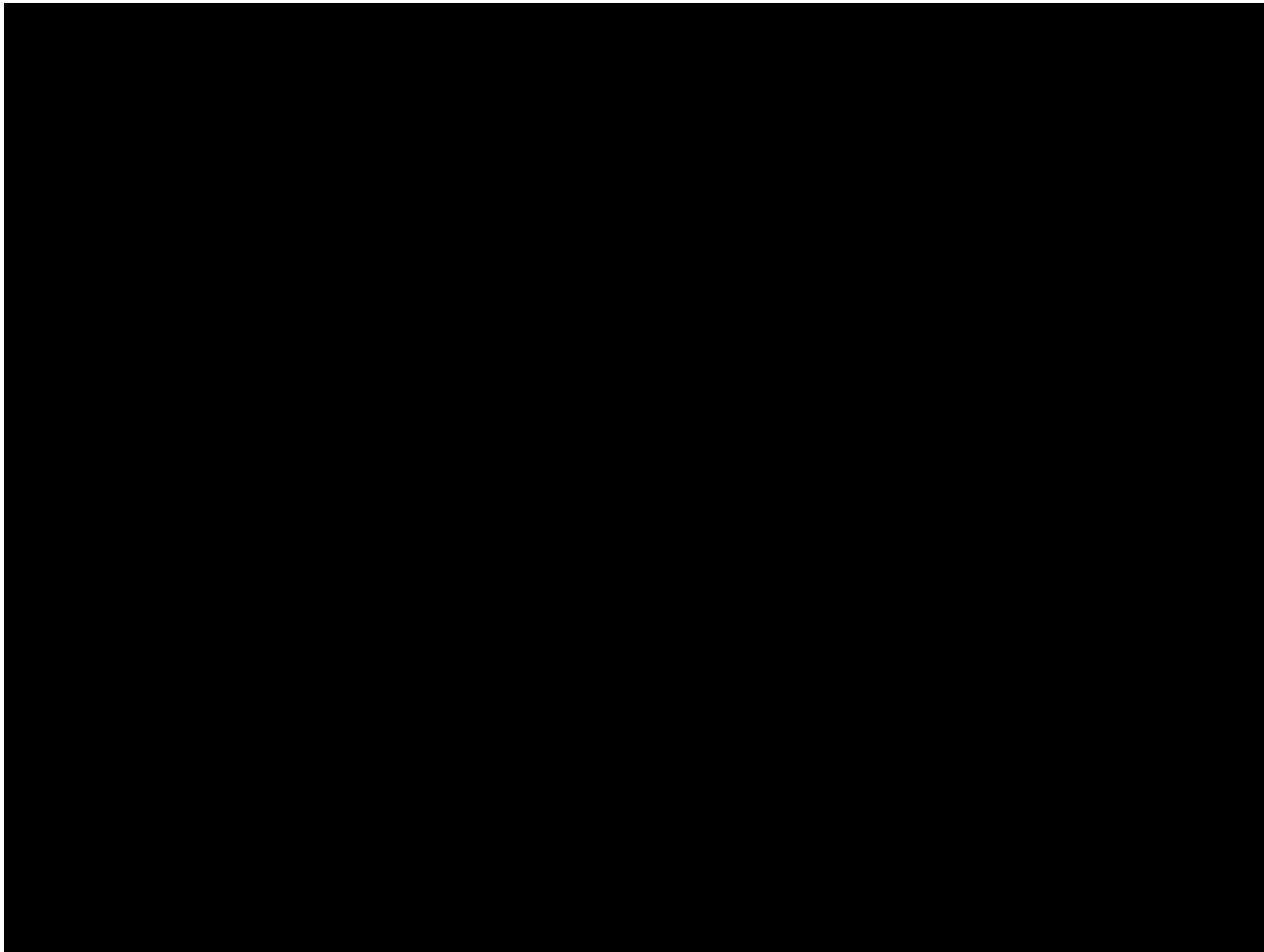
- V. Ensaio de exatidão:

- e) Marcar na pista a posição em que ocorreu a contagem do pulso referenciando-se ao pneumático dianteiro do veículo;
- f) Percorrer, em velocidade uniforme e reduzida, a pista de 20m;
- g) Quando o final da pista estiver próximo, observar o indicador do padrão portátil, parando imediatamente após a última contagem de pulso e marcando na pista a posição do pneumático dianteiro;
- h) Utilizando a trena, medir a distância entre as marcações, informando-a no padrão portátil;
- i) Efetuar as medições citadas no subitem 9.3.1.1 (dois minutos em 30 km/h e 50 km/h e 5 km percorridos no total), observando as distâncias inicial e final indicadas pelo hodômetro; e
- j) Inserir no programa de ensaio os valores obtidos e preencher no disco diagrama o campo das distâncias indicadas.



## 3. Verificações subsequentes

- V. Ensaio de exatidão:





## 3. Verificações subsequentes

- **V. Ensaio de exatidão:**

### 9.3.1.2. Utilizando pista reduzida

#### 9.3.1.2.2. Com leitor de 'w' e padrão de bancada

- a) Instalar o contador de rotações ou de pulsos na saída da caixa de marchas do veículo, de acordo com o tipo de cronotacógrafo;
- b) Posicionar o veículo a aproximadamente 3m de distância do início da pista;
- c) Observando o contador de rotações ou de pulsos, prosseguir com o veículo lentamente, até que seja observada uma contagem de rotação ou de pulso bem próxima ao início da pista (antes ou após);
- d) Parar imediatamente o veículo;
- e) Marcar na pista a posição em que ocorreu a contagem da rotação ou do pulso referenciando-se ao pneumático dianteiro do veículo;
- f) Percorrer, em velocidade uniforme e reduzida, a pista de 20m;
- g) Quando o final da pista estiver próximo, observar o contador de rotações ou de pulsos, parando imediatamente após a última contagem de rotação ou de pulso e marcando na pista a posição do pneumático dianteiro;
- h) Utilizando a trena, medir a distância entre as marcações;

## 3. Verificações subsequentes

- V. Ensaio de exatidão:

### 9.3.1.2. Utilizando pista reduzida

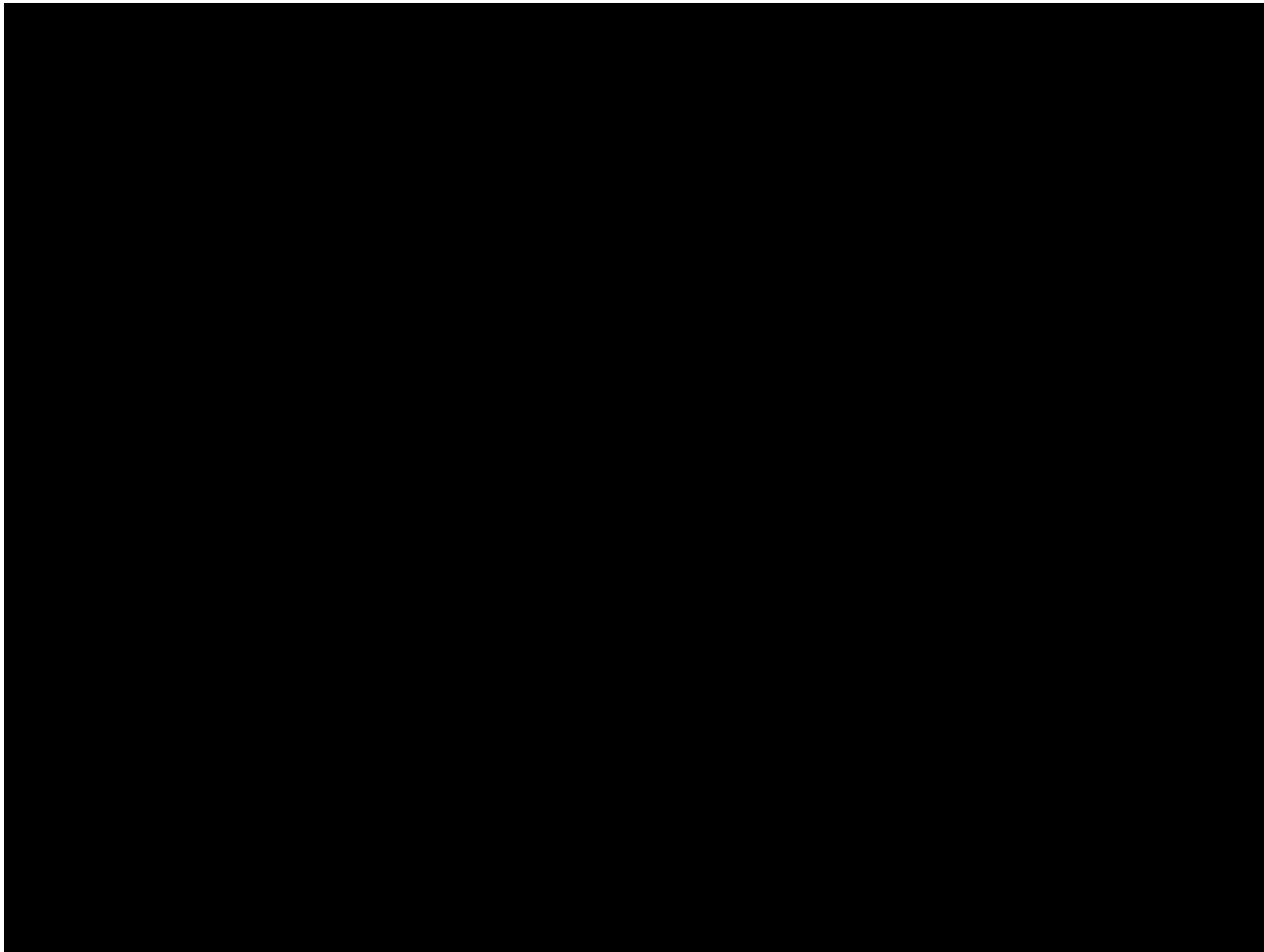
#### 9.3.1.2.2. Com leitor de 'w' e padrão de bancada

- Para a determinação do coeficiente  $w$  do veículo, realizar o seguinte cálculo:  $w = (n \times 1000) / d$ , onde  $n$  é o número de rotações ou de pulsos encontrado e  $d$  é a distância medida entre as marcações. Por exemplo: para um  $n$  igual a 23 pulsos e uma distância de 20,05 m, encontra-se um coeficiente  $w$  do veículo igual a 1147 pulsos/km;
- Retirar o cronotacógrafo do veículo, instalando-o no padrão de bancada em série com o cronotacômetro;
- Ajustar a constante  $k$  do cronotacômetro com o valor do coeficiente  $w$  encontrado. No exemplo acima: 1147 pulsos/km;
- Efetuar as medições do subitem 9.3.1.1 (dois minutos em 30 km/h e 50 km/h e 5 km percorridos no total), observando as distâncias inicial e final indicadas pelo hodômetro; e
- Inserir no programa de ensaio os valores obtidos e preencher no disco diagrama o campo das distâncias indicadas.

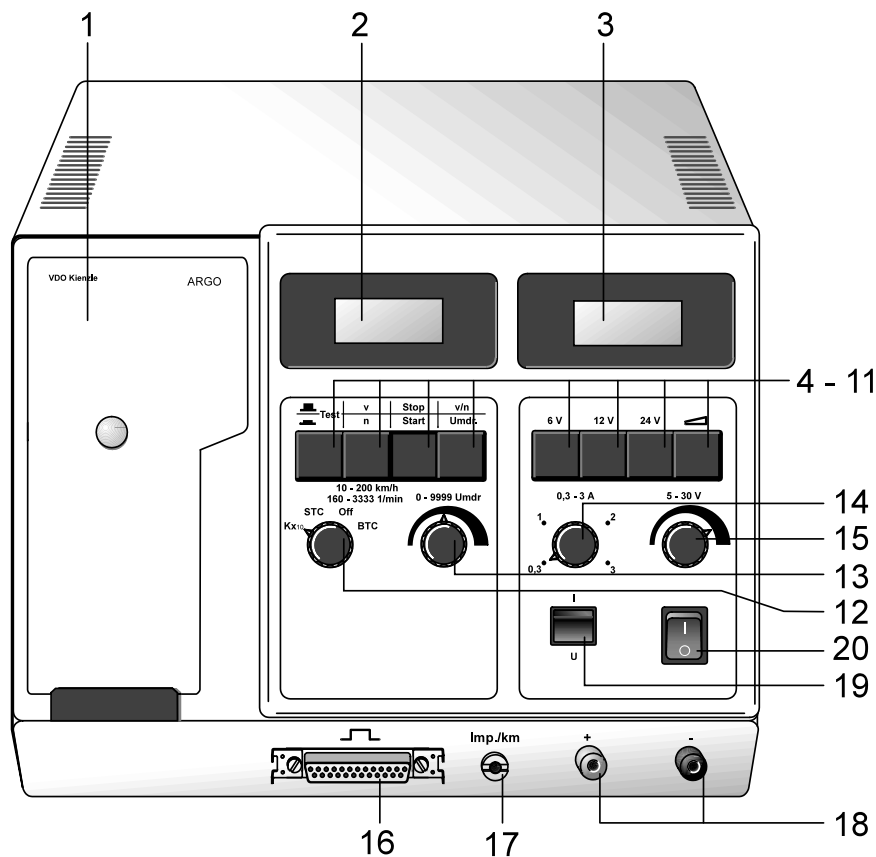
**Nota - Observar que o padrão neste caso é o cronotacômetro e não o padrão de bancada.**

## **3. Verificações subsequentes**

- V. Ensaio de exatidão:

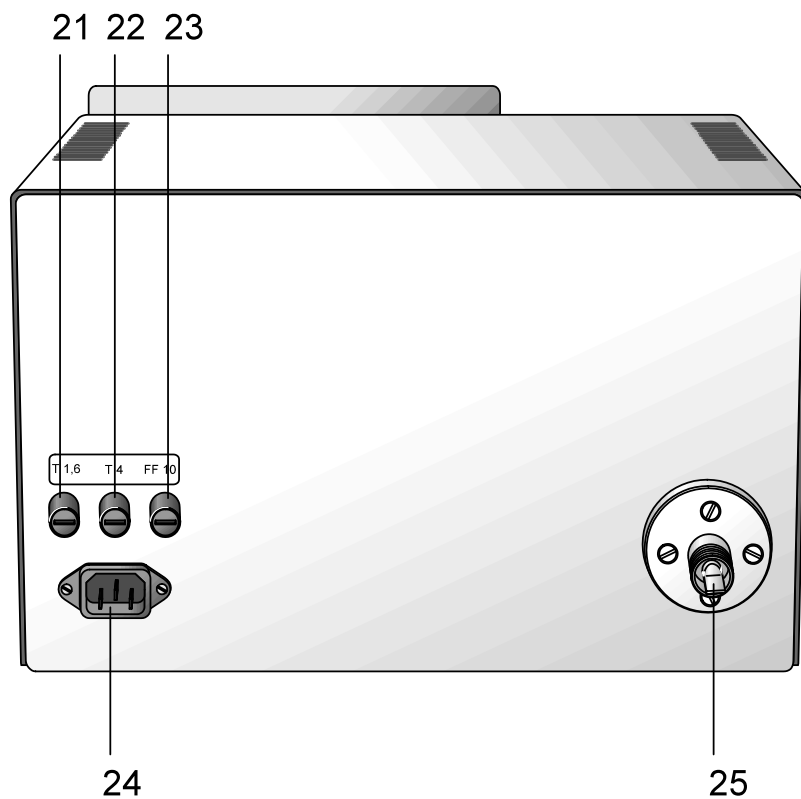


## 3. Verificações subsequentes



- 1 – Acoplamento do BTC (opcional)
- 2 – Visor (indicação de dados)
- 3 – Visor (indicação corrente / tensão)
- 4-11 – Teclas de função
- 12 – Chave para seleção de funções
- 13 – Controlador variável de revoluções
- 14 – Controlador variável de corrente
- 15 – Controlador variável de tensão
- 16 – Saída de sinal velocidade / revoluções
- 17 – Terminal para leitura da constante k
- 18 – Terminais para tensão de saída
- 19 – Tecla Shift para indicação de corrente / tensão
- 20 – Chave liga / desliga

## 3. Verificações subsequentes



- 21 – Fusível T 1.6
- 22 – Fusível T 4
- 23 – Fusível FF 10
- 24 – Entrada de alimentação (220Vac)
- 25 – Saída do acionamento mecânico



## 3. Verificações subsequentes

- V. Ensaio de exatidão:

### 9.3.2. Erro de registro

- a) Retirar o disco ou imprimir a fita do cronotacógrafo;
- b) Se for utilizado programa de análise validado, inserir o disco ou fita no equipamento de análise observando a sua correta colocação; ou
- c) Se for realizada leitura direta, utilizar dispositivo visualizador, inserindo os valores encontrados no programa de ensaio, observando:
  - i. Se todos os traços estão legíveis e com correto alinhamento;
  - ii. Se os registros correspondem às medições realizadas e se os valores registrados são menores ou iguais aos erros máximos admissíveis pela legislação metrológica vigente;
  - iii. Se os tempos (de parada, de direção, etc.) estão corretamente registrados;
  - iv. Se todos os eventos de abertura do compartimento do disco diagrama foram devidamente registrados; e
  - v. Se a divergência entre indicação e registro está dentro dos limites estabelecidos pela legislação metrológica vigente.



## 3. Verificações subsequentes

- RTM 201/2004 e Port. Inmetro 165/2012 → NIE-Dimel-100

<b>Erros máximos admissíveis / Indicação e Registro</b>	<b>Aprovação de modelo / verificação de cronotacógrafos não instalados em veículos</b>	<b>Verificações de cronotacógrafos instalados em veículos</b>	<b>Em serviço</b>
Dist. percorrida $\leq 1000$ m	$\pm 10$ m	$\pm 30$ m	$\pm 40$ m
Dist. percorrida $> 1000$ m	$\pm 1\%$ da dist. percorrida	$\pm 3\%$ da dist. percorrida	$\pm 4\%$ da dist. percorrida
Velocidade (o maior valor)	$\pm 3$ km/h ou $\pm 3\%$ da vel.	$\pm 4$ km/h ou $\pm 4\%$ da vel.	$\pm 6$ km/h ou $\pm 6\%$ da vel.
Tempo	2 min em 24 h ou 10 min em 7 dias	2 min em 24 h ou 10 min em 7 dias	2 min em 24 h ou 10 min em 7 dias

<b>Divergência máxima entre Indicação e Registro</b>	<b>Aprovação de modelo / verificação de cronotacógrafos não instalados em veículos</b>	<b>Verificações de cronotacógrafos instalados em veículos</b>	<b>Em serviço</b>
Dist. Percorrida	Resolução indicador	Resolução indicador	Resolução indicador
Velocidade (o maior valor)	$\pm 3$ km/h ou $\pm 3\%$ da vel.	$\pm 4$ km/h ou $\pm 4\%$ da vel.	$\pm 6$ km/h ou $\pm 6\%$ da vel.

## **3. Verificações subsequentes**

- **V. Ensaio de exatidão:**

### **9.4. Emissão do relatório de ensaio e certificado de verificação**

#### **9.4.1. Verificação subsequente realizada pela RBMLQ-I**

- a) O programa de ensaio, com as informações inseridas pelo técnico executor e após análise dos resultados dos ensaios metrológicos, gera internamente documento que contém o resultado dos ensaios;
- b) Em caso de aprovação nos ensaios, são emitidos o relatório de ensaio de cronotacógrafo (FOR-DIMEL-129) e o certificado de verificação subsequente de cronotacógrafo:
  - i. O relatório de ensaio e o disco ou fita diagrama utilizado devem ser assinados pelo técnico executor do ensaio e pelo condutor / proprietário do veículo, grampeados e arquivados em envelope próprio, para arquivamento; e
  - ii. O certificado de verificação deve ser assinado e carimbado pelo metrologista responsável e entregue ao condutor / proprietário do veículo, com protocolo de entrega.
- c) Em caso de reprovação nos ensaios, são emitidos o relatório de ensaio de cronotacógrafo (FOR-DIMEL-129) e a notificação de reprovação:
  - i. O relatório de ensaio e o disco ou fita diagrama utilizado devem ser assinados pelo técnico executor do ensaio e pelo condutor / proprietário do veículo, grampeados e arquivados em envelope próprio, para arquivamento; e
  - ii. A notificação de reprovação deve ser assinada e carimbada pelo metrologista responsável e entregue ao condutor / proprietário do veículo, com protocolo de entrega.

## **3. Verificações subsequentes**

- **V. Ensaio de exatidão:**

### **9.4. Emissão do relatório de ensaio e certificado de verificação**

#### **9.4.2. Verificação subsequente realizada por um posto de ensaio metrológico**

a) O programa de ensaio, com as informações inseridas pelo técnico executor e geradas pelo banco de rolos, emite, em três vias, o relatório de ensaio de cronotacógrafo (FOR-DIMEL-129):

i. A primeira via deve ser assinada pelo técnico executor do ensaio e entregue ao condutor / proprietário do veículo;

ii. A segunda via e o disco ou fita diagrama utilizado devem ser assinados pelo técnico executor do ensaio e pelo condutor / proprietário do veículo, grampeados e colocados em envelope próprio, para envio ao órgão metrológico do estado;

iii. A terceira via deve ser assinada pelo técnico executor do ensaio e pelo condutor / proprietário do veículo, para controle interno do posto de ensaio.

b) O condutor / proprietário do veículo deve ser informado que o Inmetro disponibilizará pela Internet, no endereço: <[www.inmetro.rs.gov.br/cronotacografo](http://www.inmetro.rs.gov.br/cronotacografo)>, o certificado de verificação ou a notificação de reprovação do instrumento, após análise do resultado dos ensaios pelo órgão da RBMLQ-I.

## 3. Verificações subsequentes

- V. Ensaio de exatidão:

### 9.4. Emissão do relatório de ensaio e certificado de verificação

#### 9.4.1. Verificação subsequente realizada pela RBMLQ-I

#### 9.4.2. Verificação subsequente realizada por um posto de ensaio metrológico

The screenshot shows the 'Cronotacógrafo' web application interface. At the top, there are navigation tabs: 'Início', 'Recuperação de senha', 'Certificados / Verificações', and 'Ensaio metrológico'. The main content area is titled 'Início > Acesso' and contains a login form with fields for 'Usuário' and 'Senha', and an 'Entrar' button. Below the login form, there is a footer with the text 'Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia'.

INMETRO		RELATÓRIO DE ENSAIO DE CRONOTACÓGRAFO					
Norma de Origem: NIE-DIMEL-100		Folha: 01/01					
Relatório de Ensaio de Cronotacógrafo		N.º:					
1 - Executor dos ensaios: CNPJ: _____		IDENTIFICAÇÃO DA OFICINA CADASTRADA					
Orgão Metrológico: _____		NÚMERO DA GRU UTILIZADA					
Posto de ensaio credenciado: _____							
2 - Identificação do veículo		Proprietário: _____					
Endereço: _____							
Marca: _____	Modelo: _____	Placa: _____	Ano: _____				
Chassis: _____		Renavam: _____					
n.º lacre(s) da caixa de marchas: _____							
Valor do coeficiente w do veículo (rot/km ou pulsos/km): _____							
3 - Identificação do cronotacógrafo		Marca: _____		Modelo: _____			
n.º de série: _____		Data da última intervenção: _____		Nota fiscal do serviço: _____			
n.º lacre(s) do cronotacógrafo: _____							
Valor da constante "k" programada no cronotacógrafo (rot/km ou pulsos/km): _____							
4 - Identificação do padrão utilizado		Data da última calibração: _____					
Banco de rolos		Pista reduzida com padrão portátil		Pista reduzida com leitor de w e padrão de bancada			
Marca: _____	Modelo: _____						
n.º de série: _____	n.º do certificado de calibração: _____						
Valor do coeficiente w do veículo encontrado (rot/km ou pulsos/km) - SOMENTE NA UTILIZAÇÃO DE PISTA: _____							
5 - Ensaio de determinação dos erros de velocidade: (km/h)							
Vel. Padrão (P)	Vel. Indicada (I)	$E_{v1} = I-P$	Vel. Registrada (R)	$E_{v2} = R-P$	Divergência D = R-I		
	30						
	50						
6 - Ensaio de determinação dos erros de distância: (m)							
Dist. Padrão (P)	Hodômetro início (km)	Hodômetro final (km)	Dist. Percorrida Indicada (I)	$E_{d1} = I-P$	Dist. Percorrida Registrada (R)	$E_{d2} = R-P$	Divergência D = R-I
			5000				
7 - Análise dos registros:							
• TRAÇOS LEGÍVEIS E COM CORRETO ALINHAMENTO: <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NAO							
• EVENTOS DE ABERTURA DO COMPARTIMENTO DO DISCO DEVIDAMENTE REGISTRADOS: <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NAO							
• TEMPOS (DIREÇÃO, PARADA, ETC) CORRETAMENTE REGISTRADOS: <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NAO							
8 - Inspeção geral (subitem 9.1 da NIE-DIMEL-100):							
• CRONOTACÓGRAFO DE ACORDO COM SUA PORTARIA DE APROVAÇÃO E RELATÓRIO DA OFICINA CADASTRADA: <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NAO							
• EM CASO NEGATIVO, CITAR OS ITENS EM DESACORDO: a b c d e f g h i							
OBS: _____							
Nome do metrologista ou do técnico executor dos ensaios: _____							
Assinatura e carimbo: _____					Data: / /		



## Exercícios: – NIE-Dimel-100

1. Conceitue o coeficiente  $w$  do veículo:
2. A constante  $k$  do cronotacógrafo deve sempre ser igual ao coeficiente  $w$  do veículo? Justifique.
3. Quais são as duas formas possíveis de se realizar os ensaios de determinação dos erros máximos admissíveis nas verificações subsequentes de cronotacógrafos?
4. Quais são as três condições de referência (veículo) exigidas para a realização das verificações subsequentes de cronotacógrafos?
5. Quando podemos utilizar o padrão portátil para executar os ensaios em pista reduzida?
6. Por que devemos usar o cronotacômetro nos ensaios com o padrão de bancada?
7. Por que devemos aguardar por, no mínimo, 02 (dois) minutos a execução do ensaio dos tempos?
8. Durante a realização de um ensaio metrológico utilizando a pista reduzida, o valor do número de rotações lido na saída da caixa de marcha de um veículo foi de 14 rotações em 22,40 metros. Qual o valor do coeficiente  $w$  deste veículo?
9. No veículo do exercício anterior (questão 8) estava instalado um cronotacógrafo mecânico com constante  $k$  de 1000 rot/km. Qual será a indicação de velocidade teórica deste cronotacógrafo quando o veículo estiver trafegando a 80 km/h?

## Exercícios: – NIE-Dimel-100

1. Conceitue o coeficiente  $w$  do veículo:

Resposta: **Coeficiente  $w$  do veículo é o fator característico que qualifica e quantifica a informação fornecida pelo veículo correspondente a uma distância de 1 km. O coeficiente  $w$  deve ser expresso em rotações por quilômetro (rot/km) ou pulsos por quilômetro (pulsos/km). O coeficiente  $w$  deve ser determinado nas condições de referência. (subitem 3.5 do RTM 201/2004)**

## Exercícios: – NIE-Dimel-100

2. A constante  $k$  do cronotacógrafo deve sempre ser igual ao coeficiente  $w$  do veículo? Justifique.

Resposta: **A constante  $k$  do cronotacógrafo e o coeficiente  $w$  do veículo devem ser iguais, dentro dos limites dos erros máximos admissíveis (item 4). Não sendo iguais, um dispositivo externo ou interno ao cronotacógrafo, inclusive memória não volátil, deve permitir o acoplamento da constante  $k$  ao coeficiente  $w$  com erro não superior a 1%. (subitem 5.1.4 do RTM 201/2004)**

**1º Curso de Formação de Avaliadores de  
Posto de Ensaio de Cronotacógrafo  
22 a 26 de abril**



Ministério do  
Desenvolvimento, Indústria  
e Comércio Exterior



## Exercícios: – NIE-Dimel-100

3. Quais são as duas formas possíveis de se realizar os ensaios de determinação dos erros máximos admissíveis nas verificações subsequentes de cronotacógrafos?

Resposta: **Utilizando o simulador de pista dotado de banco de rolos ou a pista reduzida.**

## Exercícios: – NIE-Dimel-100

4. Quais são as três condições de referência (veículo) exigidas para a realização das verificações subsequentes de cronotacógrafos?

Resposta: **Subitem 4.2 do RTM 201/2004:**

- **Veículo sem carga, somente com o condutor;**
- **Pressão dos pneus de acordo com as recomendadas pelo fabricante do veículo;**
- **Desgaste dos pneus dentro dos limites de segurança estabelecidos pelo Órgão competente.**



## Exercícios: – NIE-Dimel-100

5. Quando podemos utilizar o padrão portátil para executar os ensaios em pista reduzida?

Resposta: **O padrão portátil pode ser utilizado nos seguintes cronotacógrafos:**

- **pertencentes à família 1318;**
- **pertencentes à família 1390, desde que com o adaptador adequado ;**
- **outros cronotacógrafos que possuam conector similar e reconheçam os sinais utilizados.**

## Exercícios: – NIE-Dimel-100

6. Por que devemos usar o cronotacômetro nos ensaios com o padrão de bancada?

**Resposta: A utilização do cronotacômetro (desde que devidamente calibrado) em série com o cronotacógrafo a ser ensaiado permite a utilização de uma bancada padrão descalibrada, facilita a realização dos ensaios pelos diversos modos disponíveis simultaneamente (tempo, velocidade e distância), além de poder ser ajustada com qualquer coeficiente  $w$ , diferentemente da bancada que possui  $w$  fixo em 1000 rot/km.**

## Exercícios: – NIE-Dimel-100

7. Por que devemos aguardar por, no mínimo, 02 (dois) minutos a execução do ensaio dos tempos?

Resposta: **Para podemos avaliar o registro no disco ou fita diagrama. A execução do ensaio em um período abaixo de 2 minutos não permite evidenciar o correto registro.**

## Exercícios: – NIE-Dimel-100

8. Durante a realização de um ensaio metrológico utilizando a pista reduzida, o valor do número de rotações lido na saída da caixa de marcha de um veículo foi de 14 rotações em 22,40 metros. Qual o valor do coeficiente  $w$  deste veículo?

Resposta:

**14 rotações ----- 22,40 metros**

**y rotações ----- 1000 metros**

$$y = (14 \times 1000) / 22,40$$

$$y = 625 \text{ rot} \rightarrow w = 625 \text{ rot/km}$$

## Exercícios: – NIE-Dimel-100

9. No veículo do exercício anterior (questão 8) estava instalado um cronotacógrafo mecânico com constante  $k$  de 1.000 rot/km. Qual será a indicação de velocidade teórica deste cronotacógrafo quando o veículo estiver trafegando a 80 km/h?

Resposta:

**80 km/h em 1 hora = 80 km percorridos**

**O veículo informa ( $w=625$  rot/km)  $\rightarrow 625 \times 80 = 50.000$  rot em um período de 1 hora.**

**O cronotacógrafo indica ( $k=1.000$  rot/km)  $\rightarrow 50.000 / 1.000 = 50$  km**

**A indicação de velocidade do cronotacógrafo é de 50 km/h.**



**1º Curso de Formação de Avaliadores de  
Posto de Ensaio de Cronotacógrafo**  
22 a 26 de abril



Ministério do  
Desenvolvimento, Indústria  
e Comércio Exterior



**Eduardo Ribeiro de Oliveira**

**Diretoria de Metrologia Legal - Dimel**

**[eroliveira@inmetro.gov.br](mailto:eroliveira@inmetro.gov.br)**

**(21) 2679-9115**