

# ***Execução da Selagem em Cronotacógrafo***



# Apresentação

---

## Execução da Selagem em Cronotacógrafo

---

Seja bem-vindo(a) à aula sobre execução da selagem em cronotacógrafo. Esta apostila está dividida em duas partes. Primeiramente, estudaremos a selagem, para depois vermos especificamente a execução da selagem.

Ao final deste estudo, esperamos que você realize, com base nas Portarias de Aprovação de Modelo, o procedimento de selagem em cronotacógrafo.

No decorrer das aulas, você perceberá que há uma série de recursos que o auxiliarão no entendimento das temáticas abordadas, tais como links e documentos, que podem ser encontrados em nosso ambiente virtual de aprendizagem.

Lembre-se de que você deve realizar os exercícios desta aula no ambiente do curso.

Sinta-se à vontade para entrar em contato com a coordenação do curso caso surja alguma dúvida.

Bons estudos!

---

# Sumário

---

## Execução da Selagem em Cronotacógrafo

---

### Selagem em cronotacógrafo

1	A selagem. . . . .	05
1.1	Requisitos prévios para a execução da selagem . . . . .	06
2	A portaria de aprovação de modelo . . . . .	11
3	Os selos do Inmetro . . . . .	16
3.1	Definição de marca de selagem . . . . .	16
3.2	O objetivo da selagem . . . . .	17
3.3	A integridade dos pontos de selagem . . . . .	18
3.4	Tipos de selos do Inmetro . . . . .	18
3.5	O plano de selagem . . . . .	20

## Execução da selagem em cronotacógrafo

4. Execução da selagem . . . . .	22
4.1 Tipos de executor da selagem . . . . .	22
4.2 As limitações das empresas de selagem . . . . .	25
4.3 Ensaaios preliminares . . . . .	25
4.4 A pista reduzida . . . . .	31
4.5 Passo a passo – como configurar o coeficiente “w” em pista reduzida . . . . .	38

# Selagem em Cronotacógrafo

## 1. A selagem

---

### Execução da Selagem em Cronotacógrafo

---

O cuidado que a área de cronotacógrafos do Inmetro tem com o ingresso dos postos de ensaio no universo da administração pública, que é uma experiência nova para muitos, faz com que apresentemos um apanhado geral sobre a operacionalidade das rotinas técnicas e administrativas que envolvem o procedimento de selagem do cronotacógrafo.

A opção por trabalhar com o Inmetro impõe às empresas uma série de deveres e obrigações típicas da administração pública, sem os quais não há como desenvolver o trabalho com a fé pública que a legislação e a sociedade exigem.

Nesta aula, conheceremos os aspectos mais específicos do trabalho rotineiro com cronotacógrafos, sempre associado aos conceitos e às referências normativas.

Todo o nosso trabalho começa com a apresentação do usuário de cronotacógrafo a um local onde são feitos a selagem e todos os procedimentos técnicos e administrativos para cumprir a legalidade da tarefa.

A seguir, vamos descrever os requisitos exigidos para a execução da selagem.

## 1.1 Requisitos prévios para a execução da selagem

### Execução da Selagem em Cronotacógrafo

Para a execução da selagem, devem ser cumpridos alguns requisitos prévios, que se relacionam ao pagamento da tarifa metrológica, ao veículo em que o cronotacógrafo está instalado e ao cronotacógrafo, conforme veremos a seguir.

#### Requisito 1 - Cadastro do veículo no sistema

O primeiro requisito é a conferência do cadastro do veículo no sistema.

**IMPORTANTE:** Verifique se as informações registradas no documento do veículo correspondem ao veículo apresentado para a selagem. Muitos transtornos são causados por falta de atenção. Por exemplo:

O veículo que possui o cronotacógrafo para a selagem é um cavalo-trator.



Mas o cadastrado do veículo foi feito com a placa do semirreboque.



Portanto, mesmo que a pesquisa na página do Inmetro indique que o veículo está cadastrado, verifique se todos os dados correspondem à realidade que se apresenta para a selagem.

### **Requisito 2 - O veículo**

Considerando que o veículo deverá ser submetido ao exame em pista reduzida para a obtenção do coeficiente “w”, este deve estar descarregado. O peso sobre o veículo altera significativamente o resultado da calibração e causa erro no ajuste do conjunto veículo/cronotacógrafo com alta probabilidade de reprovação no ensaio para o recebimento da certificação do Inmetro.



O veículo deve estar equipado com todos os pneus devidamente calibrados, em bom estado de conservação, assim como os seus aros. O conjunto de pneus apresentado na selagem deve ser o mesmo que se apresentará no ensaio para que o ajuste do cronotacógrafo seja mantido.

Todo o conjunto veicular deve se apresentar adequado para o trânsito, conforme a legislação de trânsito vigente.

### **Documentos obrigatórios do veículo**

O veículo deve ser apresentado junto com o seu respectivo Certificado de Registro e Licenciamento de Veículo (CRLV).

O condutor, proprietário ou responsável pelo veículo deve apresentar a sua Carteira Nacional de Habilitação (CNH).

O condutor, proprietário ou responsável deve apresentar um documento válido onde constem registradas as informações cadastrais referentes ao endereço da pessoa física ou pessoa jurídica que responde pelo veículo (proprietário do veículo). É muito importante que você tome nota do telefone e do e-mail do responsável.

### **Requisito 3 - O cronotacógrafo**

O cronotacógrafo é um instrumento controlado e seu uso obrigatório exige que ele se apresente de acordo com a sua portaria de aprovação de modelo, que, por sua vez, obedece ao Regulamento Técnico Metrológico (RTM).

O RTM para cronotacógrafos consiste em norma técnica aprovada pela Portaria Inmetro nº 201, de 2 de dezembro de 2004, em que estão estabelecidos os termos e requisitos para a fabricação e o uso do instrumento, conforme o artigo 1º define:

*Art. 1º Aprovar o Regulamento Técnico Metrológico, em anexo, o qual estabelece as condições a que devem atender os registradores instantâneos e inalteráveis de velocidade, distância e tempo denominados cronotacógrafos.*



Adiante, no subitem 1.1 do RTM, fica definido o propósito do documento ao estabelecer

o seu objetivo e campo de aplicação:

*1.1 O presente regulamento estabelece as condições mínimas a que devem satisfazer os instrumentos registradores instantâneos e inalteráveis de velocidade e tempo, também denominados cronotacógrafos, utilizados nas medições que envolvem as atividades previstas no item 8 da Resolução Conmetro nº 11/1988.*

Aos fabricantes o RTM apresenta um conjunto de requisitos com o propósito de estabelecer condições mínimas de qualidade.

*5.1.1 Os cronotacógrafos devem ser fabricados com materiais de resistência e estabilidade adequadas, e possuir características capazes de assegurar o bom desempenho desses instrumentos, nas condições normais de uso.*

Aos prestadores de serviços em cronotacógrafos (em uso) o RTM define as condições para que o instrumento tenha mantida a sua validade.

## **6. MARCAÇÃO**

*6.1 Devem ser selados todos os pontos onde o acesso possa provocar erros de medição ou redução da segurança metrológica.*

*[...]*

## **7. INSCRIÇÕES OBRIGATÓRIAS**

*Todas as inscrições e identificações do instrumento devem ser escritas em língua portuguesa*

*[...]*

*7.2 As seguintes indicações devem constar no mostrador dos cronotacógrafos, nos seus compartimentos ou na placa de identificação:*

- Nome ou marca do fabricante.*
- Designação do modelo.*
- Número de série e ano de fabricação.*
- Marca e número da portaria de aprovação do modelo.*
- Valor da constante “k”, ou faixa em que pode ser ajustada.*

Ao usuário responsável pelo cronotacógrafo instalado no seu veículo, o RTM também estabelece obrigações.

### *8.3 Verificações periódicas e eventuais*

*8.3.1 As verificações periódicas, de caráter obrigatório, serão efetuadas a cada dois anos, consistindo em:*

- a) Inspeção geral, para constatação de permanência das características da verificação inicial, do estado de conservação do instrumento, e observando o atendimento às condições previstas no item 9 deste RTM.*
- b) Verificação da existência e do estado das marcas de selagem, de acordo com o respectivo plano de selagem.*
- c) Observância dos erros máximos admissíveis de acordo com as prescrições previstas no subitem 4.1.2 deste RTM.*

*8.3.2 A primeira verificação periódica será realizada quando da instalação do cronotacógrafo no veículo.*

*8.3.3 As verificações eventuais serão efetuadas sempre que houver reparo, reinstalação do instrumento, a pedido do usuário ou quando as autoridades competentes julgarem necessário.*

## 9. CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO

9.1 Todos os pontos previstos no plano de selagem devem permanecer selados.

---

Execução da Selagem em  
Cronotacógrafo

---

**IMPORTANTE:** Apresentamos algumas partes do RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 201/2004, contudo, sendo essa a base técnica para todo o controle metrológico dos cronotacógrafos, é fundamental que você estude todo o conteúdo do regulamento para que, no exercício da sua atividade, haja mais segurança no atendimento dos requisitos obrigatórios.

## 2 A portaria de aprovação de modelo

O conteúdo regulamentado pelo RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 201/2004 apresenta critérios gerais que são obrigatórios para todos os cronotacógrafos. A portaria de aprovação de modelo (PAM) é uma norma técnica específica para um instrumento (ou família de instrumentos), que corresponde à regulamentação de todos os requisitos. Portanto, é de extrema importância que você faça a comparação do instrumento (que se apresentar para a selagem) com as informações registradas na portaria que aprovou o modelo apresentado.

A maior parte dos transtornos enfrentados pelos postos cadastrados e credenciados tem sua origem no despreparo, que resulta na coleta e no registro de informações incorretas, que acabam por cancelar serviços em prejuízo ao processo de verificação e, principalmente, ao usuário que confiou na integridade dos serviços.

**IMPORTANTE:** A Portaria Inmetro nº 01, de 2 de janeiro de 2013, passa a estabelecer importantes mudanças no controle metrológico dos cronotacógrafos. Essa portaria tem o efeito de alterar certos requisitos do regulamento técnico aprovado pela Portaria Inmetro nº 201/2004.

Antes da edição da Portaria Inmetro nº 01/2013, havia a determinação legal para fazer somente verificação nos instrumentos em uso com modelo aprovado pelo Inmetro. Atualmente o universo de cronotacógrafos em uso no Brasil se apresenta formalmente desigual, pois muitos modelos não possuem aprovação.

A correção dessa situação passaria por uma série de ações de fiscalização, cujo impacto econômico social causaria efeitos diretos sobre os usuários. Tal medida, tomada pelo Estado, certamente traria prejuízo maior do que a desigualdade formal observada nos cronotacógrafos. Logo, para evitar prejuízo aos usuários sem perder o controle metrológico, foi editada a Portaria Inmetro nº 01/2013, com as seguintes decisões:

*Art. 1º Dar nova redação ao parágrafo único do art. 5º da Portaria Inmetro nº 201, de 2 de dezembro de 2004, o qual passará a vigor com a seguinte redação:*

...

*Parágrafo único - Os cronotacógrafos já instalados, e que não tenham seus modelos aprovados, poderão continuar em uso, desde que seja possível efetuar a selagem do instrumento de acordo com portaria de aprovação de modelo similar àquele instalado e que os erros máximos apresentados se situem dentro dos limites estabelecidos no RTM ora aprovado. (NR)*

O parágrafo único ressalta algumas condições para que o cronotacógrafo possa continuar em uso, mesmo que não tenha seu modelo aprovado:

**1ª condição:** o instrumento deve ser similar (fisicamente igual) a um modelo regulamentado aprovado pelo Inmetro.

**2ª condição:** o instrumento (similar) deve ter todos os pontos de selagem idênticos ao do modelo regulamentado com o que se parece.

**3ª condição:** as indicações de tempo, distância e velocidade (mostradas em display digital ou indicador analógico) e os registros dessas indicações (gravados em disco, fita-diagrama ou cartão magnético) não podem apresentar erro superior ao tolerado estabelecido no RTM da Portaria Inmetro nº 201/2004.

**4ª condição:** o instrumento similar deve atender as condições previstas no Informativo 107.

Outra alteração estabelecida pela Portaria Inmetro nº 01/2013 faz referência às tolerâncias que correspondem aos erros admissíveis aos cronotacógrafos de modo geral.

**Art. 2º Incluir o subitem 8.3.1.1 ao RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 201, de 2 de dezembro de 2004, conforme redação abaixo:**

...

**8.3.1.1 Para a observância da alínea c do subitem 8.3.1, devem ser realizados os seguintes ensaios:**

**a) Teste dos tempos (direção, parada, etc.), conforme constante na respectiva portaria de aprovação de modelo do cronotacógrafo sob ensaio.**

## Execução da Selagem em Cronotacógrafo

Isso significa que a oficina de manutenção e conserto (posto de selagem), ao receber o instrumento, deverá proceder ao exame preliminar da indicação dos tempos e, havendo erro superior ao tolerado, executar a sua correção.

*b) Erros de indicação, registro e divergência.*

- 1. Ensaio de determinação do erro em função da distância percorrida, para uma distância de, no mínimo, 1 km.*
- 2. Ensaio de determinação do erro em função da velocidade, para uma velocidade nominal de 50 km/h  $\pm$  5 km/h.*

Significa que a oficina deve examinar a correção da distância e da velocidade, indicadas no visor do cronotacógrafo e registradas no disco ou fita-diagrama, através de comparação com o padrão de medição portátil ou de bancada. Esse exame de comparação é tecnicamente chamado de calibração.

A correção é o resultado de um serviço prestado, cabendo remuneração devida ao seu responsável. Nesse sentido, a correção faz parte da atividade comercial desenvolvida pela empresa que, em contrapartida, busca remuneração pelos serviços. Portanto, a correção, que implica remuneração, só poderá ser executada com a ciência e aceitação do responsável pelo instrumento.

---

Execução da Selagem em  
Cronotacógrafo

---

Considerando que o cronotacógrafo é propriedade particular, com direitos legalmente amparados, caso o proprietário se recuse pagar pelo conserto, o Inmetro não obriga que a oficina execute os serviços gratuitamente.

Por outro lado, é direito do responsável e um dever do Inmetro garantir que não haja impedimento ao processo de verificação do cronotacógrafo, independentemente de haver condição efetiva ou potencial de que este resulte reprovado.

Se o instrumento apresentar dano severo que impossibilite a selagem de forma total ou parcial, então, de fato, as condições do instrumento impedem a execução dos procedimentos.

Se o instrumento estiver íntegro, para resolver o problema da recusa ao conserto, o posto cadastrado deverá executar a selagem. Contudo, para se resguardar de queixas posteriores, recomendamos formalizar um documento em que conste, descrito e assinado pelo responsável, a declaração da sua recusa, assumindo as consequências resultantes dela.

## 3 Os selos do Inmetro

### 3.1 Definição de marca de selagem

Execução da Selagem em  
Cronotacógrafo

A Portaria Inmetro nº 163, de 6 de setembro de 2005, aprova a adoção do Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal (VIML), no subitem 4.9 da seção “documentos e marcas de metrologia”, identifica como “marca de selagem” o componente comumente chamado de lacre e adota o seguinte conceito:



**Marca destinada a proteger o instrumento de medição contra qualquer modificação, ajuste, remoção de componentes, etc. não autorizados.**

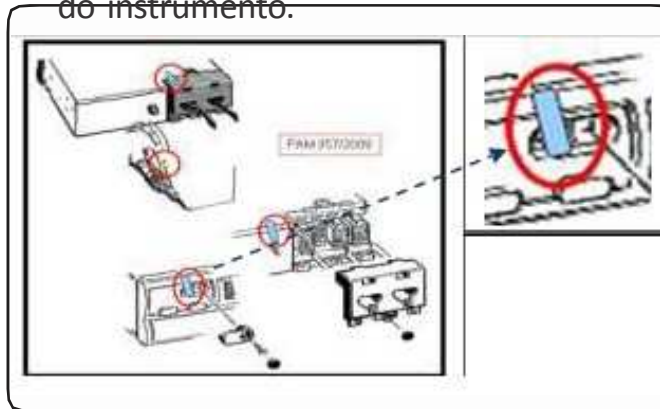
Portanto, o objetivo da selagem não é promover a imagem do Inmetro ou da empresa executora da selagem.



### 3.2 O objetivo da selagem

#### Execução da Selagem em Cronotacógrafo

Ao ler a definição de marca de selagem, você deve ter percebido o objetivo técnico materializado, que é impedir o acesso indevido que possibilite alterar configurações, remover peças, adicionar componentes proibidos ou impedir o correto funcionamento do instrumento.



Essas imagens são cópias dos desenhos anexados à Portaria Inmetro nº 357, de 18 de setembro de 2009, que aprova o modelo Siemens VDO Automotive Ltda., Plano de Selagem da Família de Cronotacógrafos MTCTO 1390

Observe o desenho em que estão indicados os pontos de selagem do modelo MTCTO 1390.

Perceba o retângulo azul, que representa o selo do Inmetro. Ele está à esquerda do exato ponto em que se quer manter impedido.

Essa orientação resultou em selagens indevidas baseadas na exata imagem registrada na PAM. Assim, alguns modelos 1390 tinham o selo perfeitamente preservado e, ao seu lado, o acesso ao conector de programação e ajuste do fator “k”, mantido aberto e livre para ajustes indevidos.

Com esse exemplo, queremos demonstrar a importância de compreender o objetivo da selagem.

Outro objetivo, não citado na definição, diz respeito ao controle administrativo do instrumento. Cada marca de selagem possui uma numeração própria que permite rastrear o instrumento em todos os estágios em que se fizer presente. Através da numeração, identificamos datas, empresas, situação legal do instrumento, entre outras informações.

### 3.3 A integridade dos pontos de selagem

O valor legal de um selo do Inmetro, quando aplicado no cronotacógrafo, só tem efeito quando todo o conjunto de marcas de selagem se apresentar intacto, sem qualquer evidência de remoção. Contudo, quando, em virtude de uma necessidade, for preciso remover algum selo para executar um serviço, todos os demais selos devem ser mantidos intactos e a alteração no plano de selagem deverá ser informada no site do Inmetro.

### 3.4 Tipos de selos do Inmetro

Existem vários modelos de cronotacógrafos com diferentes planos de selagem, como é possível observar nas Portarias de Aprovação de Modelo, acessíveis na página do Inmetro<sup>1</sup>.

<sup>1</sup><http://cronotacografo.rbmlq.gov.br/portarias-de-aprovacao-de-modelo>

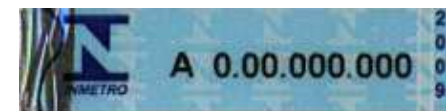
Nessas condições, o Inmetro disponibiliza dois tipos de marca de selagem:

**Selo plástico**, construído em material acrílico com sistema de amarração utilizando arame e fechamento mecânico através de componentes internos de travamento.



*Selo Plástico*

**Selo adesivo**, construído em camadas de celulose e polímeros. Possui elementos de segurança e sua fixação é feita por adesividade, de tal forma que a remoção só ocorre com a sua destruição.



*Selo Adesivo*

### 3.5 O plano de selagem

A designação plano de selagem corresponde à descrição de todos os pontos de acesso externo, identificados em determinado modelo como suscetíveis à manipulação indevida. O RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 201, de 2004, estabelece as seguintes condições:

#### 6. MARCAÇÃO

*6.1 Devem ser selados todos os pontos onde o acesso possa provocar erros de medição ou redução da segurança metrológica.*

*6.2 Objetivando atender ao item acima, devem ser lacrados os seguintes elementos; caso sejam necessários para a instalação do cronotacógrafo:*

- a) as extremidades da união do cronotacógrafo com o veículo;*
- b) o dispositivo adaptador propriamente dito e seu ponto de inserção no circuito;*
- c) dispositivo de acesso à programação da constante “k”;*
- d) as uniões do dispositivo adaptador e do dispositivo de comutação aos elementos da instalação.*

*6.3 Todo cronotacógrafo deve ser provido de um local adequado para aposição das marcas de selagem (subitem alterado pela Portaria Inmetro nº 165/2012).*

Também existem pontos de acesso internos, onde não são aplicados selos do Inmetro, mas o mesmo RTM exige critério de segurança eficaz.

## *5. PRESCRIÇÕES TÉCNICAS*

### *5.1 Condições Gerais*

*[...]*

*5.1.4.1 Os componentes que permitam alterar as características metrológicas e/ou regulagens e ajustes devem ser protegidos de acesso pelo usuário. Uma senha alfanumérica ou outro meio igualmente eficaz deve ser previsto para proteger componentes e controles pré-regulados para os quais o acesso ou ajuste não seja permitido.*

*[...]*

# Execução da selagem em cronotacógrafo

## 4 Execução da selagem

Execução da Selagem em  
Cronotacógrafo

O procedimento que objetiva preservar a integridade do cronotacógrafo, classificado como selagem, pode ser realizado de duas formas considerando o seu executor. Essa definição está no artigo 3º do Edital Inmetro nº 04/2015:

**Art. 3º**

**XVII Selagem é a afixação das marcas de selagem (selos adesivos e selos plásticos) na forma estabelecida nas Portarias de Aprovação de Modelo dos cronotacógrafos, segundo condições e critérios estabelecidos nos Anexos C e D do presente edital.**

### 4.1 Tipos de executor da selagem

A matéria que você estudará nesta etapa do curso apresenta o grupo de empresas que executam a selagem em cronotacógrafos. Visto que existem características especiais entre eles, vamos identificá-los por tipos com base nas normas que os definem. O Edital Inmetro nº 04, de 18 de dezembro de 2015, que regulamenta o processo seletivo para o cadastramento de oficinas, postos de selagem e autorização de postos de ensaio, estabelece as definições a seguir.

#### 4.1.1 Oficina de Selagem

Nos termos do Edital Inmetro nº04/2015:

Artigo 3º. [...]

XI – Oficina de selagem: pessoa jurídica, pública ou privada, prestadoras de serviço de transporte; fabricantes; montadoras e encarregadoras de veículos e/ou suas concessionárias e demais responsáveis por frotas de veículos equipados com cronotacógrafos, cuja área comercial de atuação não inclui a manutenção de cronotacógrafos, cadastrada pelo Inmetro para, exclusivamente, realizar a selagem dos cronotacógrafos dos veículos pertencentes à frota sob sua responsabilidade.

[...]

Art. 4º Os Postos de Selagem e as Oficinas de Selagem são cadastrados para realizar a selagem de todos os modelos de cronotacógrafo aprovados pelo Inmetro ou que estejam de acordo com a Portaria Inmetro nº1, de 02 de janeiro de 2013, bem como solicitar ao Inmetro a emissão dos respectivos Certificados Preliminares, nos termos deste edital.

Art. 5º As Oficinas de Selagem serão cadastradas para realizar os serviços mencionados no artigo anterior exclusivamente nos cronotacógrafos dos veículos pertencentes à frota pela qual são ou se encontram responsáveis.

#### Resumindo:

- Oficina de selagem corresponde a um setor ou departamento, dentro de uma empresa, cuja finalidade não é comercializar os serviços de venda, instalação e manutenção de cronotacógrafos.

#### 4.1.2 Posto de selagem

O tipo de executor, classificado pelo Edital Inmetro nº 04/2015 como posto de selagem, consiste em oficina cadastrada para a execução de ensaios preliminares e selagem em cronotacógrafos.

Diferentemente dos demais executores já apresentados, o posto de selagem é uma empresa originalmente constituída para comercializar produtos, serviços de instalação e manutenção em cronotacógrafos. Nessas condições, o cadastramento lhe permite intervir em quaisquer marcas e modelos de cronotacógrafos adequados à legislação.

Os termos do Edital Inmetro nº 04/2015 que melhor caracterizam o posto de selagem estão descritos a seguir.



##### Artigo 3º. [...]

**XIV – Posto de selagem:** pessoa jurídica privada que, atendendo às exigências deste Edital, é cadastrada pelo Inmetro ou por órgão integrante da RBMLQ-I para realização da selagem de cronotacógrafo.

**Art. 4º** Os Postos de Selagem e as Oficinas de Selagem são cadastrados para realizar a selagem de todos os modelos de cronotacógrafo aprovados pelo Inmetro ou que estejam de acordo com a Portaria Inmetro n.º1, de 02 de janeiro de 2013, bem como solicitar ao Inmetro a emissão dos respectivos Certificados Preliminares, nos termos deste edital.  
[...]



#### **Resumindo:**

- Aos postos de selagem cadastrados é permitido instalar as marcas em todos os modelos regulamentados ou que correspondam aos termos da Portaria Inmetro nº 01/2013 (art. 3º) e que atendam as condições do Informativo 107.

## **4.2 As limitações das empresas de selagem**

Oficina de selagem é um setor ou departamento, sem finalidade comercial, montado dentro de uma empresa para dar manutenção e selagem na frota de veículos sob a sua responsabilidade, sendo proibida a intervenção em outros veículos.

Posto de selagem está responsável pelo exame de conformidade no instrumento que se apresentar selado, não sendo permitida a troca das marcas, salvo por motivo justificado.

## **4.3 Ensaios preliminares**

Para os alunos já familiarizados com os serviços de manutenção em cronotacógrafos, será mais fácil entender o que são os ensaios preliminares, visto que o procedimento faz parte da rotina da oficina quando ela executa a calibração dos instrumentos em manutenção.



A partir deste ponto, estamos mais perto do objetivo principal do curso, que são os ensaios metrológicos. Mas, antes disso, segue uma observação importante:

O posto autorizado fica proibido de ensaiar instrumentos instalados em veículos não selados, sob pena da perda da autorização, motivada pela evidência da sua negligência.

#### **4.3.1 Principal distinção entre os ensaios**

O ensaio preliminar se destina à preparação do instrumento para que este se submeta a uma verificação íntegra, conforme a regulamentação exige.

O ensaio metrológico, realizado no PAC, consiste no uso de métodos e instrumentos para gerar a emissão de um relatório técnico com informações que vão subsidiar a verificação que objetiva a certificação do cronotacógrafo.

#### **4.3.2 Método de ensaio preliminar**

É sempre válido lembrar que, para executar a selagem em um veículo, o cronotacógrafo deve ter portaria de aprovação de modelo (PAM) ou atender aos termos estabelecidos na Portaria Inmetro nº 04/2015, Anexo C.

#### **Passos:**

- Verifique a existência da placa do fabricante com as inscrições obrigatórias. Ela deve estar de acordo com o critério definido na portaria de aprovação de modelo (PAM) do instrumento.

- Verifique se o cronotacógrafo está integralmente de acordo com as inscrições da placa do fabricante. Caso haja discordância entre o cronotacógrafo e as informações da placa ou não haja portaria de modelo aprovado, suspenda imediatamente o procedimento.
- Fotografe a placa de inscrições obrigatórias (a etiqueta que possui o número de série do instrumento).
- Envie um e-mail para o órgão metrológico responsável no seu Estado, para que seja analisado e aguarde as orientações de como proceder com esse tipo de instrumento.

**O procedimento ensinado nesta aula será usado tanto para a selagem quanto em caso de substituição de selos.**

O procedimento de substituição de selos pode ocorrer quando o cronotacógrafo apresenta algum problema antes da realização do ensaio metrológico (podendo substituir os selos acrílicos ou adesivos), ou depois do ensaio (podendo substituir somente o selo acrílico da caixa de mudança do veículo). Após o ensaio, a remoção dos selos adesivos implica pagamento em realizar todo o processo de verificação.

### **Definição dos fatores**

**O regulamento técnico aprovado pela Portaria Inmetro nº 201/2004 estabelece as seguintes definições:**

3.4 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).

3.5 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). O coeficiente “w” deve ser determinado nas condições de referência (item 4.3).

Agora vamos mostrar como é a determinação do coeficiente “w” e da constante “k” na

pista reduzida, utilizando o programador leitor de “w” ou o contador de voltas. Além disso, vamos esclarecer o que é leitor de “w”, padrão de bancada estacionária e padrão portátil, pois esses termos serão muito utilizados no decorrer da aula.

Alguns tipos de padrões utilizados no ensaio preliminar:

O leitor de “w” é um programador que, entre outras funções, realiza a leitura da transformação do sinal emitido pelo veículo para a quantidade de pulsos de forma direta, sem que seja necessário calcular manualmente o coeficiente “w”. Os pulsos são sinais emitidos pelo veículo e capturados pelo cronotacógrafo. A seguir apresentamos a fórmula para calcular o coeficiente “w”.

$$w = \frac{\text{Quantidade de pulsos em determinada distância}}{\text{Distância percorrida pelo veículo}}$$



---

## Execução da Selagem em Cronotacógrafo

---

Caso seja utilizado um contador de voltas mecânico, aplica-se essa fórmula para calcular o coeficiente “w”.

O padrão de bancada estacionária faz a transformação da constante “k” do cronotacógrafo, ou seja, a divisão da quantidade de sinal, ou “pulso”, emitida em determinada distância, em velocidade (km/h) ou em hertz (unidade internacional de medida de frequência), dependendo do modelo do padrão de bancada.



O padrão portátil funciona do mesmo modo que o padrão de bancada estacionária. O que os difere é o fato de o padrão portátil permitir que o ensaio preliminar seja realizado dentro do veículo, enquanto o padrão estacionário, devido ao seu tamanho, precisa ficar instalado em uma bancada. Nesse caso, o cronotacógrafo deve ser retirado do veículo e levado até a bancada para a realização do ensaio preliminar. Além disso, esse padrão também realiza a determinação do coeficiente “w” e da constante k como um leitor de “w”.



A trena linear com fita de aço, escala milimetrada, serve para medir o comprimento do deslocamento percorrido pelo veículo durante a medição em pista reduzida.



**IMPORTANTE:** Lembre-se de que qualquer medida ou instrumento de medir utilizado para definir um valor que participa nos cálculos para a calibração deve ter Laudo de Exame de Calibração validado e os erros encontrados devem ser considerados nos procedimentos.

#### 4.4 A pista reduzida

O Edital Inmetro nº 04/2015, no anexo A, subitem 2.4.1, alínea a, determina que todo posto de ensaio deve ter pista reduzida e com as seguintes especificações:

- a) Possuir pista auxiliar horizontal e plana, em área coberta, livre de obstáculos, com proteções laterais para evitar incidência de chuva com vento, construída em concreto polido resistente às cargas da circulação de veículos pesados, com comprimento mínimo de 20 m (vinte metros), largura mínima 4 m (quatro metros) e altura mínima de 4,5 m (quatro metros e meio);

Em outras palavras, a pista reduzida é uma pista plana e horizontal com comprimento mínimo de 20 metros, que precisa ser completamente reta e plana, sem aclives, declives nem curvas. O piso deve ser de concreto, pois precisa ser resistente, para que não sofra danos com a constante circulação de veículos.

Para a demarcação da pista reduzida, são necessários os seguintes materiais:

1. **Trena calibrada** (de aço e milimetrada que tenha capacidade nominal mínima de 20 metros, ou seja, ela deve medir no mínimo 20 metros de forma contínua).
2. **Fita adesiva**, de papel, tipo fita crepe.
3. **Caneta para marcar**, na fita, uma linha perpendicular à posição do veículo.
4. **Materiais para limpar** o piso nos locais onde serão adesivadas as fitas de demarcação.

Obs.: o uso da fita adesiva é uma sugestão. Outras formas de demarcação podem ser utilizadas, desde que apresentem segurança nas medições. Não recomendamos o uso de tinta para demarcar, visto que, após várias medições, a borda da pista ficará cheia de marcas que poderão confundir o executor da medição. O uso de objetos soltos sobre a pista para demarcar a distância não é recomendado, pois eles podem ser acidentalmente deslocados do ponto correto, causando retrabalho ou medição errada.



#### 4.4.1 Demarcação da pista

Para dar início à etapa de demarcação da pista, observe os seguintes passos:

- a. Certifique-se de que o veículo está descarregado e com os pneus calibrados.



- b. Posicione o veículo sobre a pista de 20 metros. Certifique-se de que esteja alinhado e com todos os pneus sobre a pista.



- c. Com o padrão contador de pulsos ou padrão portátil ligado e configurado, movimente o veículo até que o padrão acuse o deslocamento de um pulso. Pare o veículo e cole na pista a primeira marcação (ponto zero).



d. Com o padrão ligado, configurado, o veículo ligado e travado na marca, zere a indicação do padrão. Para percorrer a pista, podem ser realizados dois procedimentos:

d.1.Desloque o veículo até o fim da pista. Pare o veículo e cole na pista a última marcação.

d.2.Mantenha o veículo parado. Com a trena linear, partindo da primeira marcação, faça a medição do percurso linear sobre a pista. Depois de estabelecido o comprimento total, cole a pista na marca final do percurso.



### **IMPORTANTE:**

Existe o mito de que, quanto maior a distância percorrida na pista, melhor será a qualidade da medição.

O fato é que deslocamentos percorridos por um veículo sobre uma pista resultam na introdução de vários erros de medição causados pelo motorista ao fazer correções de rumo. Quanto maior a pista, maiores serão as correções de rumo e maior será o erro introduzido na medição. Observe que as rodovias não são planas. Elas são abauladas para que a água da chuva não fique empoçada na pista.

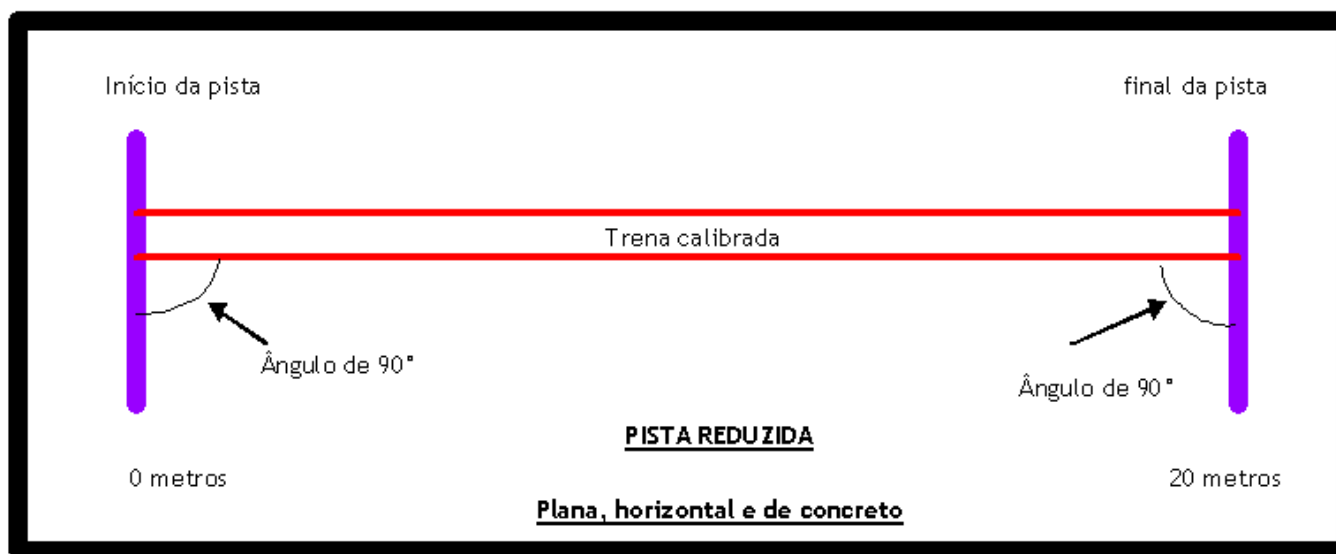


Essa condição faz com que o veículo naturalmente se desvie para as bordas, saindo do alinhamento planejado para a medição.

Na verdade, percursos curtos (11 metros ou 8 metros, por exemplo) sobre a pista auxiliar de 20 metros resultam em melhor qualidade da medição. Além disso, o trabalho é feito nas dependências da empresa, sem utilização não autorizada de espaço público e sem acarretar riscos à segurança das pessoas e ao patrimônio.

Considere, ainda, que os postos de ensaio possuem pista auxiliar e, obrigatoriamente, devem utilizá-la em todas as medições que exigem pista reduzida.

Medição da pista reduzida, vista de cima:



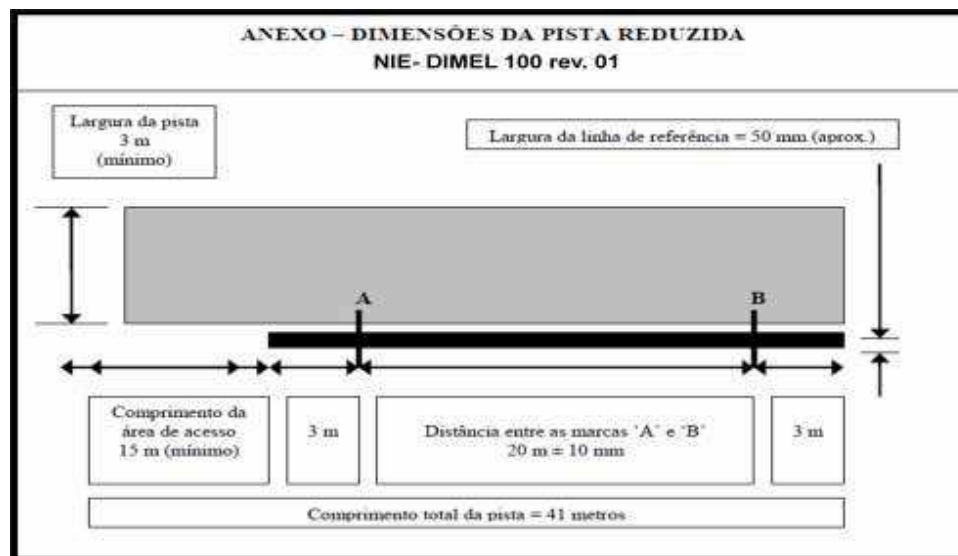
A NIE-Dimel nº 100, que consiste em procedimento técnico para a execução de ensaios em cronotacógrafos, traz anexada a figura de uma pista reduzida. Observe que a pista definida pela norma tem comprimento total de 41 metros. Esse critério não será exigido das empresas credenciadas pelo Inmetro, visto que no edital regulamentar a pista exigida é de, pelo menos, 20 metros de comprimento.

A imagem a seguir ilustra a dimensão total da pista reduzida, conforme está descrita na NIE-Dimel nº 100<sup>2</sup> revisão 01.

---

Execução da Selagem em  
Cronotacógrafo

---



Depois de demarcada, a pista reduzida será utilizada para a obtenção do coeficiente “w” do veículo e dará início ao processo da selagem do cronotacógrafo.

<sup>2</sup> [http://www.inmetro.gov.br/ftp\\_hp/kits/nieDimel100.pdf](http://www.inmetro.gov.br/ftp_hp/kits/nieDimel100.pdf).

#### 4.5 Passo a passo – como configurar o coeficiente “w” em pista reduzida

---

##### Execução da Selagem em Cronotacógrafo

---

Para executar a etapa de determinação do coeficiente “w”, o posto de ensaio deve utilizar a pista de medição (pista reduzida), aprovada por um agente avaliador ao longo do processo de credenciamento. Essa pista deve manter sua qualidade, a qual consiste em ser plana e horizontal, de forma que não ocorram erros de medição em virtude de acabamento superficial, trincas, desníveis, entre outros.

Não serão aceitas medições efetuadas em outra pista que não seja aquela construída para essa finalidade.

Os padrões de medição, necessários a cada situação, devem estar em perfeitas condições de uso e os selos e laudos de calibração da Rede Brasileira de Calibração (RBC) devem estar devidamente atualizados (prazo não superior a dois anos).

A seguir estão ordenadas as etapas de medição sobre a pista reduzida, utilizada posteriormente para determinação do coeficiente “w”, utilizado no processo de selagem, com o uso de padrão de bancada ou portátil:

- 1º. Instalar o dispositivo medidor (padrão).
- 2º. Alinhar e posicionar o veículo sobre a pista.
- 3º. Configurar o dispositivo para o modo contagem de pulsos.
- 4º. Avançar o veículo o suficiente para efetuar a marcação de um pulso, ou seja, sair da inércia; em seguida zerar o dispositivo e manter o veículo parado naquele ponto.
- 5º. Demarcar o piso usando como referência o centro da roda dianteira esquerda (marco inicial).
- 6º. Percorrer toda a pista, lentamente, em marcha simples e com velocidade constante até chegar próximo ao fim da pista de 20 metros. Parar o veículo de forma suave e acionar o freio estacionário.

**Nessa etapa existem dois procedimentos diferenciados:**

- Para ensaios em bancada, anotar o valor indicado no dispositivo medidor, igual ao número de pulsos na distância percorrida (n). Efetuar a correção dos erros, conforme Laudo de Exame de Calibração do instrumento.
  - Para ensaios com padrão portátil, proceder à gravação do coeficiente “w” encontrado, considerando os erros, conforme Laudo de Exame de Calibração do instrumento.
- 7º. Demarcar o piso referenciando-se pelo centro da roda dianteira esquerda (marco final).

**8º.** Medir a distância entre o marco inicial e o final com o uso de uma trena calibrada (d). Deve ser considerado o erro calculado para a medida encontrada, conforme tabela do Laudo de Exame de Calibração da referida trena linear.

**9º.** Calcular o coeficiente “w”, relativo à distância de 1 km, com a fórmula:

$$w = (n \times 1000) \div d$$

**10º.** Caso o veículo não pare no local correto (o centro do eixo do pneu coincidindo com a demarcação da pista), o valor encontrado deve ser desconsiderado e o ensaio deve ser refeito.

**11º.** Para aumentar a confiabilidade metrológica, sugerimos que o processo de determinação do coeficiente “w” seja repetido três vezes e o resultado anotado deve ser o que mais se repetiu.

**12º.** Se o cronotacógrafo em questão for mecânico, para realizar a leitura do coeficiente “w”, deve-se, obrigatoriamente, desconectar o redutor da caixa, pois com ele a medição ficará incorreta.

**13º.** Para realizar a medição, existem duas possibilidades:

- Conecte na caixa do veículo um sensor de pulso e nele conecte um “chicote” auxiliar, que deverá ser passado pela lateral do veículo, podendo entrar pela janela; logo após ligue-o ao leitor de “w”. Com este processo se obtém o coeficiente “w” de forma mais direta (lembre-se de que o sensor de pulso deve, obrigatoriamente, ser calibrado).



---

Execução da Selagem em  
Cronotacógrafo

---

- Utilize um contador de voltas conectado ao cabo mecânico do cronotacógrafo. Contudo, lembre-se de retirar o redutor que está conectado à caixa. Esse procedimento não é muito aconselhável, pois quanto maior o cabo que interliga a caixa ao cronotacógrafo, maior será a incerteza dessa medição; em outras palavras, maior será o erro gerado na medição.

Veja imagens do sensor de pulso e do contador de voltas. Lembre-se de que, para utilizar esses dispositivos para a determinação do coeficiente “w”, eles precisam estar devidamente calibrados.



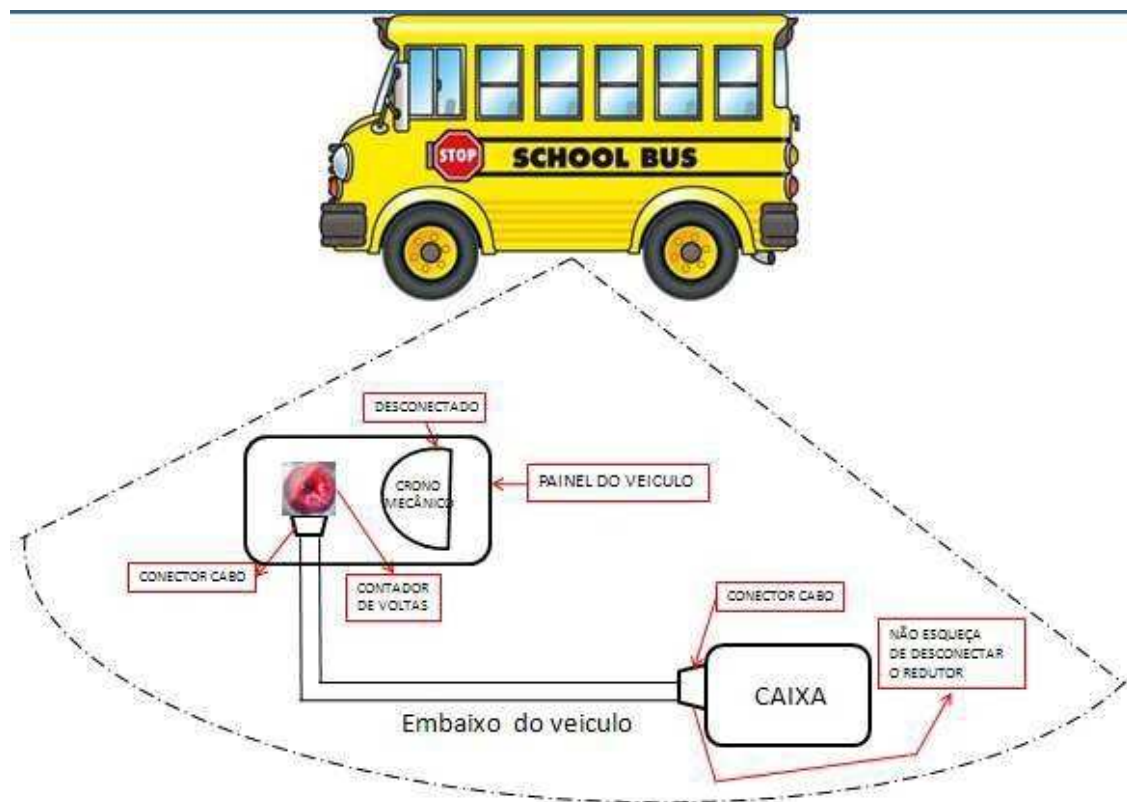
---

Execução da Selagem em  
Cronotacógrafo

---

A imagem a seguir, mostra de forma esquematizada como é feita a conexão da caixa do veículo (que fica embaixo do veículo) ao conector do cabo (que fica no painel do veículo), o que pode ser visualizado depois que o cronotacógrafo foi desconectado. Se o local da conexão da caixa com o cabo for de difícil acesso, pode-se utilizar um redutor 1:1 e um alongador, **apenas para prolongar** a conexão.

Lembre-se de que **o redutor 1:1** não aplica um fator de correção, quer dizer, o sinal elétrico ou mecânico que o veículo transmite é recebido integralmente pelo cronotacógrafo.



A imagem a seguir, ilustra de forma esquematizada como é a conexão da caixa ao sensor de pulso, conectado a um chicote auxiliar, passando por fora do veículo e entrando pela janela, para se conectar ao leitor de “w”.



**IMPORTANTE:**

Antes de começar qualquer atividade, lembre-se do conteúdo apresentado na primeira parte desta apostila, “1.1 requisitos prévios para a execução da selagem”, e certifique-se de que todas as condições para a realização dos serviços estão de acordo. Caso contrário, todo o seu trabalho será em vão.

### Vamos lembrar:

Quando um veículo é levado até um posto cadastrado para realizar a selagem do cronotacógrafo, o técnico deve solicitar ao responsável pelo veículo a apresentação dos seguintes itens:

- Documento do veículo
- Dados para contato com o responsável pelo veículo: solicitar telefone e e-mail, pois, caso seja necessário, você pode contatar o responsável pelo veículo.



### Cuidado:

Depois de concluída a conferência, caso a documentação esteja correta, o próximo passo é conferir a placa de identificação do cronotacógrafo e verificar se ele tem portaria de aprovação de modelo e está de acordo com a mesma. Para isso, basta acessar o site [cronotacografo.rbmlq.gov.br](http://cronotacografo.rbmlq.gov.br) e clicar no link Portaria de Aprovação de Modelo. Caso o instrumento não possua PAM, deve-se entrar em contato com o Inmetro ou Órgão Delegado de seu Estado por e-mail, enviando a foto da placa de inscrições obrigatórias (etiqueta que tem o número de série) do instrumento, com o respectivo plano de selagem que será aplicado. O Inmetro então cadastrará este instrumento no sistema do cronotacógrafo e informará por e-mail qual a marca e o modelo do instrumento que devem ser informados na selagem. Após concluir essa etapa, será possível iniciar a selagem do instrumento

***Por fim...***

Para a execução da selagem, esteja atento aos seguintes pontos:

- Verifique se o cronotacógrafo possui ou não portaria de aprovação de modelo.
- O percurso para realização do ensaio em pista reduzida deve ser executado na pista auxiliar de 20 metros.
- A pista reduzida precisa ser plana e horizontal e não ter aclives, declives ou curvas.
- O ensaio deve ser realizado com o veículo movendo-se sempre em primeira marcha simples.
- Em cronotacógrafo mecânico, deve-se, obrigatoriamente, retirar o redutor para realizar o ensaio de determinação de “w” e “k”.
- Em cronotacógrafo mecânico, para determinação do “w” e do “k”, pode ser usado leitor de “w” (com um sensor de pulso) ou um contador de voltas, mas ambos devem estar calibrados.

Depois estudarmos sobre a execução da selagem, a próxima aula será sobre o procedimento metrológico de selagem e ensaio em cronotacógrafos regulamentados pelo Inmetro.

Mas, antes de dar início à aula nº 3, realize os exercícios desta aula, que estão disponíveis no ambiente do curso.

Bons estudos!