

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

THIAGO DEMCZUK

A REDE BRASILEIRA DE METROLOGIA LEGAL E SEU PAPEL NA VERIFICAÇÃO
DE CRONOTACÓGRAFOS

CURITIBA

2010

THIAGO DEMCZUK

A REDE BRASILEIRA DE METROLOGIA LEGAL E SEU PAPEL NA VERIFICAÇÃO
DE CRONOTACÓGRAFOS

Monografia apresentada como requisito para obter o título de especialista em metrologia legal do Curso de Especialização em Metrologia Legal da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Aurélio Nadal

Co-orientador: Prof. Msc. Mauricio
Martinelli Réche

CURITIBA

2010

TERMO DE APROVAÇÃO

THIAGO DEMCZUK

A REDE BRASILEIRA DE METROLOGIA LEGAL E SEU PAPEL NA VERIFICAÇÃO DE CRONOTACÓGRAFOS

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial à conclusão do Curso de Especialização em Metrologia Legal, Setor de Ciências Exatas, Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Orientador: Prof. Dr. Carlos Aurélio Nadal
Departamento de Engenharia Mecânica, UFPR

Prof. Dr. Carlos Augusto de Azevedo
Inmetro

Prof. Dr. Hélio Padilha
UFPR

Curitiba, 16 de dezembro de 2010.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por todas as graças concedidas, pelas experiências vividas e todas as realizações.

Aos familiares, que sempre deram forças e motivaram meus esforços.

Aos amigos, pela alegria compartilhada.

Meus agradecimentos especiais:

Aos professores Carlos Aurélio Nadal, Mauricio Martinelli Réche e Altair Souza de Assis, por toda a ajuda e orientação durante o decorrer do trabalho;

Ao gerente da regional de Guarapuava do IPEM, Luiz Carlos Camargo, por todo apoio nesse tempo de convívio;

Aos profissionais Bruno e Roberto, pelas explicações e demonstrações do tema abordado no trabalho durante a rotina vivenciada por ambos.

Por fim, muito obrigado a todos que fazem parte da minha vida!

RESUMO

O cronotacógrafo é um equipamento utilizado em veículo de transporte de cargas e pessoas. Os dados gravados pelo instrumento são utilizados pelos órgãos fiscalizadores nas estradas principalmente para determinar a velocidade em que o veículo está sendo conduzido durante um trajeto. A fim de garantir a confiabilidade das indicações gravadas pelo cronotacógrafo, o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - Inmetro, através da Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade - RBMLQ-I, realiza o controle metrológico desses equipamentos. Uma das etapas desse controle refere-se à verificação periódica, na qual é avaliada a conformidade das indicações geradas pelo cronotacógrafo em ensaio normatizado. O objetivo deste trabalho foi estudar a importância da atuação da RBMLQ-I quanto ao controle metrológico do cronotacógrafo. O estudo foi realizado em três etapas, sendo na primeira desenvolvido um levantamento teórico do assunto, com pesquisa em documentos e legislação, e a obtenção de dados estatísticos referentes a verificações de cronotacógrafos. Na segunda etapa foram levantados dados em campo, no posto de selagem do município de Guarapuava e no posto de ensaio do município de Cascavel. Na terceira etapa as informações obtidas foram avaliadas e se determinou a importância da atuação da RBMLQ-I no controle metrológico dos cronotacógrafos. Obtiveram-se resultados referentes às formas empregadas para fraudar os registros do cronotacógrafo, às práticas de selagem e verificação desse equipamento, às informações repassadas pela RBMLQ-I aos interessados e ao número de aprovações e reprovações dos ensaios realizados em postos credenciados, pela RBMLQ-I. Concluiu-se que a RBMLQ-I tem papel fundamental no controle legal dos cronotacógrafos e que a garantia dos valores indicados pelo equipamento deve proporcionar maior respeito quanto aos limites de trânsito, de forma a aumentar a segurança no setor de transporte e, por conseguinte, para a população.

Palavras-chave: Controle metrológico. RBMLQ-I. Cronotacógrafo.

ABSTRACT

The chronotachograph is an equipment used in vehicle for transportation both freight and people. The data recorded by the instrument are used by supervisory sectors on the road mainly to determine at what speed the vehicle is driving during a track. In order to guarantee trustworthiness of indications given by the chronotachograph, the National Institute of Metrology, Normalization and Industrial Quality – Inmetro, through the Brazilian Network of Legal Metrology and Quality - RBMLQ-I, performs the metrological control of these equipments. One of these phases is related to the periodic verification, in which is assessed the reliability of indications generated by the chronotachograph in normal practice. The objective of this work was to study the importance of RBMLQ-I as for the metrological control by chronotachograph. The study was performed in three phases, being the first one developed a theoretical survey about the issue, in documents and legislation, and obtaining data related to chronotachograph verification. In the second phase data were surveyed in field, in seal station in Guarapuava city and practice station in Cascavel city. In the third phase the acquired information were assessed and the importance of acting by RBMLQ-I was determined in metrological control of chronotachographs. They obtained results referring to ways practiced to fraud the registers of chronotachograph, the practices of sealing and the verification of this equipment, to information given by RBMLQ-I to interested people and the number of approvals and fails of practices performed in authorized stations by RBMLQ-I. It was concluded that RBMLQ-I has a crucial role in legal control of chronotachographs and the guarantee of values indicated by the equipment must provide major respect as for traffic limits, so to increase the security in transportation sector and therefore, for the population.

Key words: Metrological control. RBMLQ-I. Chronotachograph.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - DISCO DIAGRAMA DO CRONOTACÓGRAFO	22
FIGURA 2 - FITA DIAGRAMA DO CRONOTACÓGRAFO.....	23
FIGURA 3 - PÁGINA DO INMETRO SOBRE CRONOTACÓGRAFO.....	32
FIGURA 4 - POSTOS DE ENSAIO DE CRONOTACÓGRAFOS DA RBMLQ-I	36
FIGURA 5 - FLUXOGRAMA DOS PROCEDIMENTOS ENVOLVIDOS NA VERIFICAÇÃO DE CRONOTACÓGRAFOS.....	39
FIGURA 6 - MARCA CONTENDO O NÚMERO PARA REGISTRO DO CRONOTACÓGRAFO	44
FIGURA 7 - GRÁFICO GERADO PELO REBAIXAMENTO DA AGULHA DE VELOCIDADE	47
FIGURA 8 - GRÁFICO GERADO PELO BLOQUEIO DA AGULHA DE VELOCIDADE	47
FIGURA 9 - GRÁFICO GERADO PELO DESACIONAMENTO ELÉTRICO DO CRONOTACÓGRAFO	48
FIGURA 10 - CHECAGEM DAS MARCAS DE SELAGEM NO CRONOTACÓGRAFO	49
FIGURA 11 - EQUIPAMENTO UTILIZADO NO TESTE DE BANDCADA DE CRONOTACÓGRAFOS.....	51
FIGURA 12 – FLUXOGRAMA GERAL DE VERIFICAÇÃO DE CRONOTACÓGRAFOS EM SISTEMA DE ROLOS	52
FIGURA 13 - EQUIPAMENTO UTILIZADO NA ANÁLISE DOS DADOS DO DISCO- DIAGRAMA APÓS ENSAIO.....	53
FIGURA 14 - LEITURA DO DISCO-DIAGRAMA PROVENIENTE DE ENSAIO METROLÓGICO	53

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - NORMAS INMETRO ESPECÍFICAS RELACIONADAS AO CRONOTACÓGRAFO.....	28
QUADRO 2 - PORTARIAS DE APROVAÇÃO DE MODELO DE CRONOTACÓGRAFOS.....	28
QUADRO 3 - RELAÇÃO DE POSTOS DE ENSAIO PERTENCENTES À RBMLQ-I35	

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – NÚMERO DE APROVAÇÕES E REPROVAÇÕES EM ENSAIOS DE CRONOTACÓGRAFOS.....	56
TABELA 2 - ÍNDICES DE REPROVAÇÃO EM ENSAIO DE CRONOTACÓGRAFOS POR UNIDADE FEDERATIVA	59

LISTA DE SIGLAS

ANTT	- Agência Nacional de Transportes Terrestres
CICMA	- Centro de Capacitação
CONTRAN	- Conselho Nacional de Trânsito
CTB	- Código de Trânsito Brasileiro
DETRAN	- Departamento de Trânsito
DIMEL	- Diretoria de Metrologia Legal
GRU	- Guia de Recolhimento da União
IMEQ	- Instituto de Metrologia e Qualidade
INEP	- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INMETRO	- Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
IPEA	- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPEM	- Instituto de Pesos e Medidas
NBR	- Norma Brasileira
NIE	- Norma Inmetro Específica
OIML	- Organização Internacional de Metrologia Legal
OIVA	- Organismo de Inspeção Veicular Acreditado pelo Inmetro
NTU	- Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbano
RBMLQ-I	- Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade do Inmetro
RTQ 5	- Regulamento Técnico da Qualidade para Inspeção de Veículos destinados ao Transporte de Produtos Perigosos
SEBRAE	- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SUR-RS	- Superintendência do Inmetro do Rio Grande do Sul
VML	- Vocabulário de Metrologia Legal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA.....	13
1.2 HIPÓTESE	13
1.3 JUSTIFICATIVA	13
1.4 OBJETIVO GERAL	15
1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC.....	16
2 REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1 O CRONOTACÓGRAFO.....	17
2.1.1 Evolução do sistema de funcionamento do cronotacógrafo	18
2.1.1.1 Cronotacógrafo mecânico	18
2.1.1.2 Cronotacógrafo eletrônico	18
2.1.1.3 Cronotacógrafo digital	19
2.2 COEFICIENTE “W” DO VEÍCULO E A CONSTANTE “k” DO CRONOTACÓGRAFO	20
2.3 DISCO DIAGRAMA E FITA DIAGRAMA.....	21
2.3.1 Disco diagrama	21
2.3.2 Fita diagrama	22
2.4 FUNÇÃO DO CRONOTACÓGRAFO.....	24
2.5 OBRIGATORIEDADE DO USO DO CRONOTACÓGRAFO	25
2.5.1 Legislação de trânsito relacionada ao uso do cronotacógrafo.....	25
2.6 OBRIGATORIEDADE DA VERIFICAÇÃO METROLÓGICA DO CRONOTACÓGRAFO	26
2.6.1 Legislação relacionada ao controle metrológico de cronotacógrafos	26
2.7 VERIFICAÇÃO DO CRONOTACÓGRAFO COMO REQUISITO PARA ATUAÇÃO EM DETERMINADOS SETORES	29
2.7.1 Veículos de transporte escolar	29
2.7.2 Veículos de transporte coletivo de passageiros	30
2.7.3 Veículos de transporte de produtos perigosos	30
2.8 INFORMAÇÕES DISPONIBILIZADAS AOS USUÁRIOS A RESPEITO DE VERIFICAÇÕES DE CRONOTACÓGRAFOS	32
2.9 FRAUDES ENVOLVENDO EQUIPAMENTOS CRONOTACÓGRAFOS	33
2.10 CONTROLE METROLÓGICO DE CRONOTACÓGRAFOS	33
2.10.1 Controle legal de instrumentos.....	33
2.10.1.1 Verificação metrológica	34
2.11 A REDE BRASILEIRA DE METROLOGIA LEGAL E QUALIDADE (RBMLQ-I) 34	
2.11.1 Estrutura da RBMLQ-I para a verificação de cronotacógrafos	35
2.12 ATORES DO CONTROLE METROLÓGICO DE CRONOTACÓGRAFOS	36
2.12.1 Postos de selagem.....	36
2.12.1.1 Selagem de cronotacógrafos.....	37

2.12.2 Postos de ensaio	38
2.12.2.1 Requisitos para implantação de posto de ensaio	39
2.12.3 RBMLQ-I	40
3 METODOLOGIA	42
4 RESULTADOS.....	44
4.1 IMPORTANCIA DA SELAGEM DOS CRONOTACÓGRAFOS	44
4.2 FRAUDES ENVOLVENDO A INDICAÇÃO DO CRONOTACÓGRAFO	45
4.3 MARCAS DE SELAGEM.....	49
4.4 PROCESSO REALIZADO NOS POSTOS DE SELAGEM E ENSAIO	50
4.4.1 Posto de selagem.....	50
4.4.2 Posto de ensaio.....	51
4.5 CONHECIMENTO DA OBRIGATORIEDADE POR PARTE DOS MOTORISTAS	54
4.5.1 Fontes de informações.....	54
4.6 ESTATÍSTICA DOS SERVIÇOS PRESTADOS PELOS POSTOS DE ENSAIO.....	55
5 CONCLUSÕES	61
REFERÊNCIAS.....	65
ANEXOS	70

1 INTRODUÇÃO

O cronotacógrafo é um equipamento utilizado em veículos de transporte de cargas e pessoas, sendo em certos casos de uso obrigatório segundo legislação de trânsito. Empregado para registrar a velocidade, o tempo contínuo do motorista no volante, a distância percorrida pelo mesmo e as paradas dos veículos, o cronotacógrafo possui um sistema de marcação contínua desses dados, que podem ser indicados em uma fita ou disco próprio do equipamento (PRADO, 2006, p. 111).

Em âmbito nacional são utilizados os sistemas mecânico e eletrônico de cronotacógrafos, já nos países pertencentes à União Européia, houve a implantação do sistema digital, visando o aumento da segurança e a praticidade com que as informações são armazenadas pelo equipamento (RAMOS, 2005, p. 49-51).

No Brasil, o número aproximado de cronotacógrafos instalados até o ano de 2009, é estimado em 3.500.000 (três milhões e quinhentos mil) equipamentos, os quais devem ser ensaiados e selados de acordo com os critérios da legislação metrológica nacional (BRASIL, 2009).

O Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - Inmetro, ou entidades a ele credenciadas, são responsáveis, conforme regulamentação em vigor, a realizar a verificação desses equipamentos em território nacional, garantindo assim a confiabilidade das informações ali contidas (INMETRO, 2010a).

Como país signatário da Organização Internacional de Metrologia Legal - OIML, o Brasil adota, através do Inmetro, recomendações internacionais adequadas às peculiaridades nacionais para a realização dos ensaios em cronotacógrafos. Da mesma forma, os demais países membros desta Organização também devem seguir tais exigências técnicas para realização desta atividade, tornando os procedimentos semelhantes (LAZARI, 2004, p. 106).

Segundo Oliveira (2006) os Regulamentos Técnicos Metrológicos redigidos pelo Inmetro estabelecem as condições mínimas às quais os instrumentos de medição devem atender, sendo esses os critérios aos quais devem cumprir os modelos de cronotacógrafos, que posteriormente, ainda, devem passar por aprovação do órgão metrológico, através de verificações. Os postos de selagem e

ensaios desses equipamentos devem ser cadastrados (postos de selagem) ou credenciados (postos de selagem e ensaios) pelo Inmetro visando à garantia da qualidade do trabalho realizado.

A Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade do Inmetro (RBMLQ-I), é composta por órgãos delegados do Inmetro, é responsável pela execução das atividades relacionadas à metrologia legal, nas quais se enquadra a verificação de cronotacógrafos quanto ao cumprimento das deliberações metrológicas (INMETRO, 2004, p. 22).

O atendimento a especificações mínimas estipuladas deve garantir a confiabilidade metrológica, tornando as informações geradas benéficas à população, possibilitando, desta forma, a constatação de má condução do veículo em todas as categorias nas quais este equipamento é exigido (NTU, 2010, p.66).

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Um dos problemas que ocorrem em cronotacógrafos é a falta de verificação periódica, visto que neste caso os dados obtidos por este instrumento podem tornar-se imprecisos e até mesmo duvidosos, não só por problemas de desempenho do aparelho, mas também por possíveis fraudes.

Esta falta de verificação induz as seguintes perguntas: A atuação da RBMLQ-I na realização das verificações dos cronotacógrafos pode resolver estes problemas?

Qual a importância desta atividade para a sociedade?

1.2 HIPÓTESE

As exigências técnicas e metrológicas do Inmetro para a realização da verificação periódica e selagem dos cronotacógrafos e os procedimentos realizados pela RBMLQ-I para tais atividades, geram benefícios para a sociedade.

1.3 JUSTIFICATIVA

Em pesquisa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) de dezembro de 2006, dos acidentes ocorridos em 2004 nas rodovias federais, 35%

envolviam veículos de carga e causaram mais de 49% das vítimas fatais. (ASSOCIAÇÃO POR VIAS SEGURAS, 2010).

Ainda, segundo Associação por Vias Seguras (2010), as principais causas de acidentes no transporte de cargas são o excesso de velocidade e o estado de fadiga do motorista.

Com relação ao transporte rodoviário coletivo de passageiros, a Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT (2010) informa em seus levantamentos mais atuais, que em 2007 houve um aumento de 47% no número de acidentes, se comparando ao mesmo período de 2004.

A fim de aumentar o controle dos órgãos fiscalizadores nas estradas e reduzir a imprudência de motoristas e conseqüentemente o número de acidentes nas estradas, o cronotacógrafo se mostra uma importante ferramenta para o registro dos fatores velocidade e tempo de condução do veículo.

Esse aparelho é de uso obrigatório, segundo lei 9503/97 (Código Nacional de Trânsito), nos veículos de transporte de cargas e de passageiros e visa controlar os dados da velocidade desenvolvida e tempo parado e em movimento com distância percorrida. A fim de garantir a confiabilidade dos resultados das medições efetuadas pelos cronotacógrafos, torna-se necessário o seu controle metrológico. Uma das etapas deste controle é a realização das verificações periódicas, que segundo a Portaria Inmetro nº 201/04, que revoga a Portaria Inmetro nº 001/99, devem ser realizadas a cada 2 anos.

A execução das verificações periódicas, em todo o território nacional, é de responsabilidade dos órgãos metrológicos que compõem a Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade do Inmetro (RBMLQ-I), segundo convênio de delegação firmado com o Inmetro (INMETRO, 2004, p. 22).

De acordo com Silva (2009, p. 4), a exatidão das medidas é de interesse à segurança das pessoas, aonde existe a necessidade de protegê-las contra os efeitos de medições inexatas que possam trazer riscos à saúde e a segurança. Nesse sentido, torna-se importante a realização do controle aplicado pelos órgãos relacionados à metrologia legal, impondo, desta forma, confiança nos resultados indicados pelos equipamentos de medição.

Se tratando de condições metrológicas, Ferraz e Silva (2009, p. 4) realizaram uma comparação entre a evolução da sociedade, das ferramentas utilizadas e a

metrologia, analisando desta forma a importância do controle metrológico dos instrumentos de medição em nível global para a população. Tal análise resultou como uma das conclusões, a afirmação de que o apoio dado pela metrologia, por meio de legislação governamental com o estabelecimento de regras executadas pelo Estado, para os instrumentos e sistemas de medição, gera ganhos a sociedade em diversos aspectos, principalmente pelo fornecimento de confiabilidade a medição e proteção ao consumidor. Tendo em vista que tal estudo aplica-se, de forma geral, a todos os instrumentos de medição, esta afirmação aplica-se também ao cronotacógrafo.

Assim, o estudo relativo à obrigatoriedade da verificação periódica dos cronotacógrafos, bem como a forma de execução desta atividade, que tornou de responsabilidade da RBMLQ-I a garantia das medições realizadas por tais equipamentos, tornam o tema de grande relevância.

1.4 OBJETIVO GERAL

Estudar a importância da atuação da RBMLQ-I quanto ao controle metrológico do cronotacógrafo.

1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar uma análise da evolução do cronotacógrafo;
- Levantar a legislação relativa ao assunto (metrológicas e de trânsito);
- Estudar a importância da verificação do cronotacógrafo para os diferentes setores do transporte em que é obrigatória sua utilização;
- Indicar os condicionantes que a legislação (metrológica e de trânsito) impõe aos veículos que utilizam o cronotacógrafo;
- Identificar se as informações fornecidas pela RBMLQ-I para a comunidade quanto à obrigatoriedade da verificação dos equipamentos são adequadas;
- Identificar os principais pontos de possíveis fraudes no sistema de funcionamento do cronotacógrafo e verificar a importância da selagem no combate a adulterações;

- Apresentar as condições necessárias à realização da selagem em cronotacógrafo;
- Apresentar a estrutura necessária para a realização de ensaios em cronotacógrafos;
- Levantar dados estatísticos referentes ao serviço realizado pelos postos de selagem e ensaios, realizando estudo comparativo do número de aprovações e reprovações dos mesmos pela RBMLQ-I.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC

Este trabalho está organizado em capítulos. O presente capítulo, intitulado Introdução, apresenta o tema, o problema, a hipótese, justificativa, os objetivos a serem alcançados com a pesquisa, bem como a organização do trabalho.

Além deste capítulo inicial, o presente trabalho está estruturado da seguinte forma:

- Capítulo intitulado Revisão de Literatura, define o equipamento cronotacógrafo, sua função e obrigatoriedade, aponta a legislação de trânsito e metrológica relacionada ao uso deste equipamento, aponta a função do controle metrológico, o controle metrológico aplicado aos cronotacógrafos e a função da RBMLQ-I neste processo.
- Capítulo intitulado Metodologia, apresenta os procedimentos metodológicos utilizados para realização deste trabalho. Aponta as etapas do trabalho e a forma de coleta dos dados para a realização da pesquisa;
- Capítulo intitulado Resultados, apresenta o resultado da pesquisa sobre fraudes praticadas em cronotacógrafos, as imposições da Rede Metrológica para evitar tais atos e dados referentes ao serviço realizado pelos postos de selagem e ensaios no processo de selagem dos cronotacógrafos;
- Capítulo intitulado Conclusões, o autor procura esclarecer a situação problema e o objetivo principal proposto no início do trabalho, apresenta uma análise dos dados obtidos nos capítulos anteriores e dá suas conclusões;
- Referências, informa a relação das obras utilizadas no trabalho;
- Anexos, apresenta planos de selagem de cronotacógrafos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O CRONOTACÓGRAFO

De acordo com a Associação Nacional de Empresas de Transporte Urbano - NTU (2010, p. 66), o cronotacógrafo foi inventado no século XIX pelo alemão Max Maria Von Weber, sendo inicialmente utilizado em trens.

Na Europa, o cronotacógrafo tornou-se um equipamento indispensável primeiramente para as empresas de transporte de passageiros e de cargas, também para fins de controle operacional das frotas, tornando-se então, obrigatório pelas autoridades de trânsito com o objetivo da melhoria da segurança no trânsito. Da mesma forma ocorreu no Brasil, inicialmente empresas de transporte de passageiros e de cargas o utilizaram para melhor gerenciar suas frotas (CONTINENTAL, 200?, p. 24).

Segundo a Portaria Inmetro nº 201/04 o cronotacógrafo é considerado:

um 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 (BRASIL, 2004).

Este equipamento, também conhecido como tacógrafo, em âmbito nacional pode ser dividido em duas classes, dependendo do mecanismo de funcionamento, sendo: mecânicos ou eletrônicos. Para os cronotacógrafos que usam disco diagrama, ainda pode ser considerada uma subdivisão em diário ou semanal, conforme a capacidade de armazenamento das informações (CONTINENTAL, 200?, p. 24).

De acordo com Ramos, (2005, p. 49-51), ainda existe o modelo de cronotacógrafo digital, cuja tecnologia é muito utilizada na Europa.

No Brasil, até o momento, não há regulamentação aprovando modelo de cronotacógrafo digital, de forma que seu uso não é permitido pelos órgãos fiscalizadores de trânsito e metrológicos (CONTINENTAL, 200?, p. 24).

A necessidade da aprovação de modelo desses equipamentos é determinada

pela Portaria Inmetro nº 201/04, que determina: “Nenhum cronotacógrafo pode ser comercializado ou exposto à venda, sem corresponder ao modelo aprovado, bem como sem ter sido aprovado em verificação inicial”.

2.1.1 Evolução do sistema de funcionamento do cronotacógrafo

De acordo com Prado (2006, p. 111), os primeiros cronotacógrafos construídos foram os de sistema mecânico, que foram aprimorados eletronicamente, assim surgindo os eletrônicos e mais atualmente os digitais.

2.1.1.1 Cronotacógrafo mecânico

Registra através de pressão exercida por um sistema mecânico, composto por três agulhas ou sondas metálicas, sobre um disco diagrama, a distância percorrida e a velocidade do veículo em um gráfico, onde também são indicados o tempo parado e de viagem (PRADO, 2006, p. 111).

Além das marcações no disco, o cronotacógrafo adverte o motorista por meio de um sinal luminoso quando o limite de velocidade estabelecido é atingido (COUTO, 2000, p. 03-08).

A característica básica de um cronotacógrafo mecânico é que o seu funcionamento é ocasionado por um cabo mecânico acoplado na saída da caixa de câmbio e que chega até a entrada na parte traseira do aparelho. Em sua maioria, é necessário o uso de um redutor angular na saída da caixa de câmbio, que confere um funcionamento adequado do cronotacógrafo em relação ao deslocamento do veículo. Nestes casos, é necessário regular o veículo e obter através de teste específico na oficina, seu coeficiente “W”. Então, com base no valor do coeficiente “W” do veículo, o redutor angular é regulado para um valor igual ou próximo ao da constante (MAFRO, 2010a).

O cronotacógrafo mecânico possui peças que se desgastam e precisam ser trocadas depois de algum tempo (COUTO, 2000, p. 03-08).

2.1.1.2 Cronotacógrafo eletrônico

Caracteriza-se fundamentalmente pela utilização de cabo elétrico. Para este equipamento, é instalado um gerador de pulso (ou sensor) na saída da caixa de câmbio que converte a rotação mecânica em pulsos eletrônicos e os envia em frequência (Hz) para o cronotacógrafo, que por sua vez interpreta esses pulsos e os transforma em movimento através dos motores de passo contidos em seu interior. No caso do cronotacógrafo eletrônico, a regulagem do “W” é efetuada no próprio aparelho, dispensando assim o uso de redutor angular (MAFRO, 2010a).

Dependendo do modelo, os dados são representados graficamente através de discos diagrama, ou fita diagrama, sendo possível, também, ser interligado com outros componentes eletrônicos do veículo (PRADO, 2006, p. 111).

Segundo Couto (2000, p. 03-08), o cronotacógrafo eletrônico, apesar de mais caro, se comparado com o mecânico, tem algumas vantagens que compensam o gasto inicial de instalação.

2.1.1.3 Cronotacógrafo digital

Difere-se do cronotacógrafo eletrônico por não utilizar disco diagrama. As informações são guardadas na memória eletrônica e podem ser transferidas para outros formatos de mídia eletrônica (PRADO, 2006, p. 111).

De acordo com o Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres - IMTT (2010, p. 42), este equipamento requer a inserção de um cartão inteligente (com um *chip* incorporado) de caráter pessoal, que contém a identificação do condutor e permite a memorização dos dados relativos às suas atividades. A condução de veículos equipados com tacógrafo digital só pode ser efetuada por motoristas que possuam o cartão de condutor, sendo que cada condutor pode ser titular de um único cartão e poderá utilizar apenas o seu próprio cartão personalizado.

O cartão do condutor é retido no instrumento durante o período de deslocamento, e no final da viagem é atualizado com um registro escrito do horário de trabalho, mais os avisos (excessos de velocidade, manipulação de eventos, etc), se houverem (ANDERSON, 1998, p. 12).

O cronotacógrafo digital pode ter duas interfaces para inserção desses cartões, item previsto para situações em que haja um ajudante de motorista a bordo. Este também deve inserir o seu cartão na interface correspondente (IMTT, 2010, p.

42).

Para que o empresário, dono da frota, ou agente fiscalizador possa acessar as informações e extrair os dados necessários do equipamento, devem possuir outro cartão, no caso de autoridades, cartões criptografados (a prova de cópia) (RAMOS, 2005, p. 49-51)

A qualquer momento, uma cópia impressa dos dados da unidade de cronotacógrafo do veículo pode ser solicitada, podendo ser entregue passando as informações diretamente por um cartão de controle (de responsabilidade de inspetores), obtendo assim, uma cópia assinada do conteúdo da memória do cronotacógrafo, ou a transmitindo a um *lap-top* através de um *link* serial. O motorista também pode imprimir os dados apropriados a partir da memória do próprio cronotacógrafo do veículo (ANDERSON, 1998, p. 12).

De acordo com Ramos (2005, p. 49-51), a tecnologia digital gera benefícios administrativos com a dispensa de espaço físico para guardar discos diagramas utilizados, pois os dados podem ser descarregados em um computador. O programa do equipamento é capaz de identificar possíveis tentativas de manipulação de dados registrados no aparelho.

2.2 COEFICIENTE “W” DO VEÍCULO E A CONSTANTE “k” DO CRONOTACÓGRAFO

O coeficiente “W” é o fator característico que qualifica e quantifica a informação fornecida pelo veículo correspondente a uma distância de 1 km (BRASIL, 2004).

Para obtenção do valor deste coeficiente é realizado o cálculo utilizando a fórmula 1, onde “W” é o coeficiente do veículo, “n” é o número de rotações ou pulsos gerados pelo veículo e “d” a distância média percorrida pelo veículo (BRASIL, 2004):

$$W = (n \times 1000) / d \quad (1)$$

De acordo com Brasil (2004), o valor de “n” é obtido com a instalação de um contador de rotações ou pulsos na saída da caixa de marchas do veículo, procedimento realizado conforme o tipo do cronotacógrafo.

A constante “k” do cronotacógrafo qualifica e quantifica a informação que o instrumento deve receber a cada quilômetro percorrido, levando em consideração fatores como a dimensão das rodas e pneus e calibragem dos pneus (FIP, 2005, p. 12).

Assim, conforme o valor obtido do coeficiente “W”, a constante “k” do cronotacógrafo deverá ser programada (BRASIL, 2004).

Para os veículos com eixos traseiros de relação variável, um redutor de conversão modifica a relação do sinal do cronotacógrafo do veículo para manter a sincronização com as condições do mesmo (BOSCH, 2002, p. 1391).

2.3 DISCO DIAGRAMA E FITA DIAGRAMA

O disco diagrama e a fita diagrama são itens destinados a registrar os dados monitorados pelo cronotacógrafo, e a qualquer momento que solicitado, disponibilizar tais informações (BRASIL, 2004).

2.3.1 Disco diagrama

O registro e *lay-out* do disco são padronizados internacionalmente e o papel do qual é constituído, é especial, revestido de uma fina camada de cera, e que garante um registro seguro (CONTINENTAL, 200?, p. 24).

De acordo com Couto (2000, p. 03-08), basicamente existem aros que marcam a quilometragem, as horas paradas e rodadas e a velocidade alcançada pelo veículo. No centro do disco deve haver campos para preencher o local de origem, motorista, placa do veículo, data e a quilometragem inicial.

A escala horária do disco diagrama compreende um período de vinte e quatro horas numa só evolução de 360°, diferente, portanto dos relógios convencionais que executam duas evoluções no mesmo período (COUTO, 2000, p. 03-08).

Segundo Prado (2006, p. 111), os discos diagrama podem ser diários, ou em conjunto de sete dias, conforme a necessidade de controle do operador. Nele são impressos os dados de velocidade, tempo e distância percorrida, relatando fielmente o desempenho do veículo a cada instante.

Os cronotacógrafos não são desenvolvidos para utilizar os dois tipos de

discos diagrama, por isso também são classificados em diários ou semanais (CONTINENTAL, 200?, p. 24).

Na Figura 1 está representado um exemplo de disco diagrama.

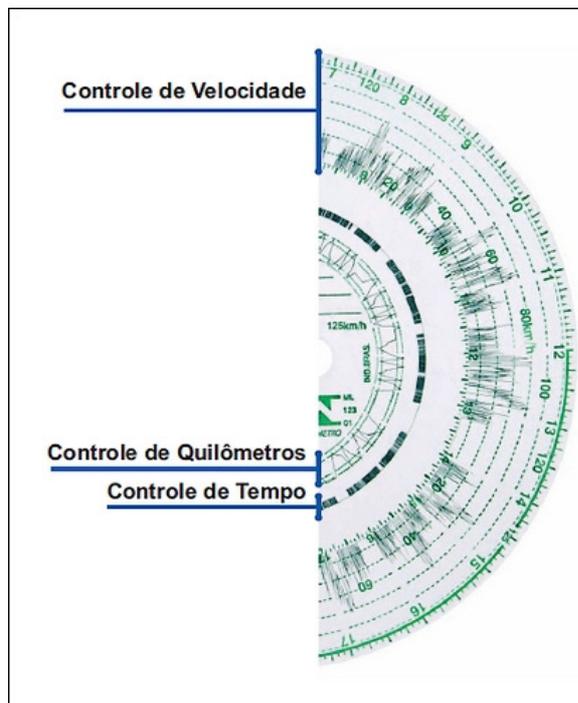


FIGURA 1 - DISCO DIAGRAMA DO CRONOTACÓGRAFO

FONTE: CONTINENTAL (200?,p. 24).

Podem-se observar na Figura 1 os locais onde são gravados os dados de velocidade, controle de tempo (parado e de direção), e distância percorrida.

O gráfico gerado no disco pode ser interpretado usando métodos de avaliação visual, eletrônica ou microscópica. A avaliação visual é o método mais simples, visto que o disco gráfico torna possível verificar e avaliar a atividade de um dia inteiro num piscar de olhos (BOSCH, 2002, p. 1391).

O exame microscópico utiliza um microscópio especial para a análise da gravação, gerando informações com precisão de segundos e metros. Os dados recolhidos podem ser inseridos em um gráfico tempo / distância para a reconstrução precisa, por exemplo, dos eventos que precedem um acidente (BOSCH, 2002, p. 1391).

2.3.2 Fita diagrama

As fitas diagramas são destinadas a registrar e disponibilizar, por ordem do

operador, os dados monitorados pelo cronotacógrafo. Elas devem ser fabricadas em material de uma qualidade tal que não impeçam o funcionamento normal do cronotacógrafo e permitam que os registros que nela se efetuam sejam claramente legíveis e identificáveis. A bobina da fita deve possuir uma marca que acuse a necessidade de reposição da mesma não inferior ao comprimento necessário para imprimir o registro das últimas 24 horas (BRASIL, 2004).

Na fita diagrama estão presentes zonas de registro específicas para cada dado obtido pelo cronotacógrafo, sendo eles dispostos nos pontos específicos para (BRASIL, 2004):

- Registro da velocidade;
- Registro da distância percorrida;
- Registro dos tempos;
- Ainda poderão ser acrescentadas zonas para registro de outros dados.

De acordo com a FIP (2005, p. 12), ao imprimir a fita diagrama, são fornecidos os dados completos para avaliação detalhada da rotina do veículo em um determinado espaço de tempo, identificando o condutor, a constante “k” do cronotacógrafo, a quilometragem inicial e final, a data e hora do período em questão, hora de impressão e área para assinatura do condutor e do fiscal.

Um exemplo de fita diagrama pode ser observado na Figura 2.

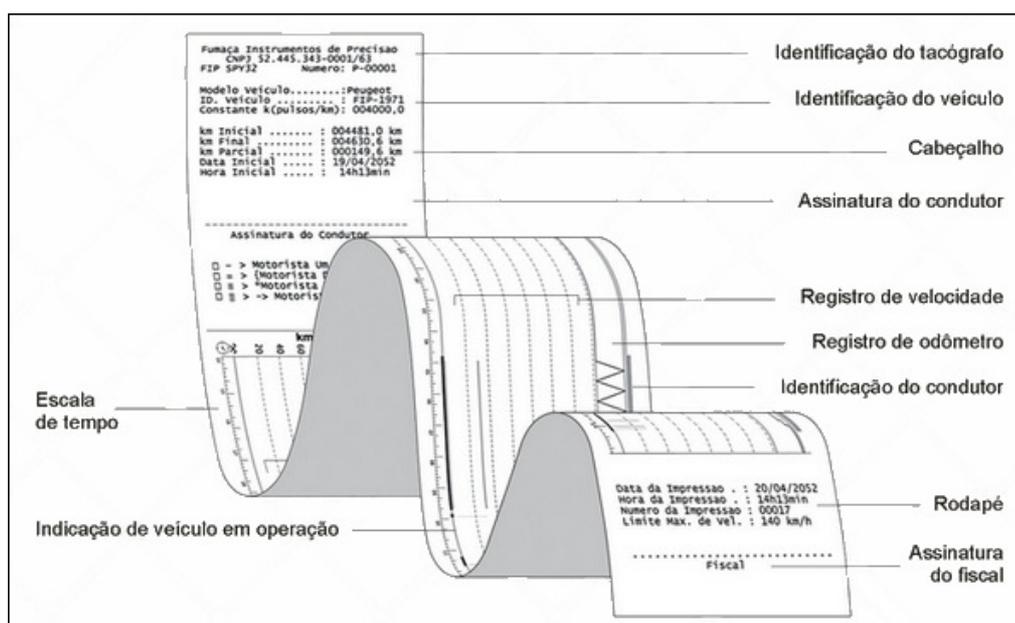


FIGURA 2 - FITA DIAGRAMA DO CRONOTACÓGRAFO
 FONTE: FIP (2005, p. 12).

2.4 FUNÇÃO DO CRONOTACÓGRAFO

Segundo Calixto *et al.* (2008, p. 12), grande parte dos profissionais da estrada enfrentam os desafios da falta de regulamentação da profissão e das exigências do mercado, o que, muitas vezes, proporciona ao motorista uma elevada rotina, trabalhando em média 15 horas diárias, bem como o aumento da velocidade para o cumprimento de suas metas.

De acordo com Miranda (2004, p. 199), essas rígidas condições de trabalho são importantes causas do agravamento de riscos de acidentes, por gerar estresse e fadiga ao motorista, provenientes de cansaço excessivo.

O uso do cronotacógrafo pode auxiliar na minimização destes problemas. Este aparelho permite a extração de dados em tempo real e de forma inalterável (disco diagrama e fita diagrama). Alguns modelos estão associados a rastreadores do Sistema de Posicionamento Global (NAVSTAR-GPS), que possibilitam um melhor controle do veículo, posicionando-o no percurso, com a determinação, por exemplo, de quantos quilômetros foram rodados, determinando os instantes de tempo correspondentes ao início dos deslocamentos, as paradas, a duração e as coordenadas dos locais de paradas, assim como o número de paradas ocorridas durante os trajetos. Isto torna possível um controle integrado do veículo e o planejamento das rotas (MORAIS *et al.*, 2009, p. 201).

O Instituto de Metrologia e Qualidade do Mato Grosso - IMEQ-MT (2010), ressalta também a importância deste equipamento em ônibus do transporte convencional e micro-ônibus do transporte alternativo, que possibilita conhecer com precisão o número de paradas dos veículos ou se houve algum problema no percurso entre a origem e o destino da viagem, informações que são importantes para a área de fiscalização e de planejamento, onde poderá ser apontado se as empresas estão cumprindo ou não as suas determinações na operação das linhas.

De acordo com Pedrozo *et al.* (2007, p. 10), a partir do uso adequado do cronotacógrafo as empresas podem reduzir os custos finais de operação, passando a controlar, por exemplo, a velocidade dos veículos da frota e o consumo de combustível, tornando-se possível, com tais informações, a realização de estudos que viabilizem apresentar um serviço de melhor qualidade e que realmente satisfaça as necessidades dos usuários. Tais observações também permitem definir uma

forma de redução de gastos com combustível, por exemplo, fato que interfere, no valor da tarifa.

Segundo o INMETRO (2010d) e a NTU (2010, p.66), o controle contínuo da velocidade, do tempo de viagem, distância percorrida e tempo de parada dos veículos, realizado pelo cronotacógrafo, ajuda na luta para redução do número alarmante de acidentes nas rodovias. Este aparelho torna melhores as condições de fiscalização por meio das autoridades de trânsito, principalmente por possibilitar a averiguação, através da leitura dos dados gerados, da forma como são conduzidos os veículos, o que inibe excessos por meio dos motoristas.

2.5 OBRIGATORIEDADE DO USO DO CRONOTACÓGRAFO

O Código de Trânsito Brasileiro (Lei nº 9503/97) determina a obrigatoriedade do uso de equipamento que faça o controle contínuo da velocidade, do tempo, distância percorrida e parada dos veículos de transporte de cargas com peso bruto total superior a quatro mil, quinhentos e trinta e seis quilogramas, para veículos de transporte e de condução escolar, e aqueles de transporte de passageiros com mais de dez lugares (BRASIL, 1997).

Para o transporte de substâncias perigosas, o Decreto Federal nº 96.044/88, alterado pelo Decreto Federal nº 4.097/02, aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, tornando obrigatório o uso do cronotacógrafo para tais cargas a granel (BRASIL, 1988).

A obrigatoriedade do cronotacógrafo ainda é afirmada pela Resolução do Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN nº 87/99 (1999), que da nova redação e prorroga os prazos da Resolução CONTRAN nº 14/98, a qual estabeleceu os equipamentos de uso obrigatório para a frota de veículos em circulação no território nacional.

2.5.1 Legislação de trânsito relacionada ao uso do cronotacógrafo

De acordo com Continental (200?, p. 24), a legislação de trânsito referente ao uso do cronotacógrafo nos veículos automotores é:

- Decreto Federal nº 62.127 de 16 de janeiro de 1968 - aprova o regulamento

do Código Nacional de Trânsito (o tacógrafo passa a ser exigido nos veículos de transporte escolares). Tal Decreto foi substituído pela Lei 9.503/97;

- Decreto Federal nº 96.044 de 18 de maio de 1988, alterado pelo Decreto Federal 4.097/02 - aprova o regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (que passa a exigir o uso do cronotacógrafo para esta área do setor de transporte);
- Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997 - institui o Código de Trânsito Brasileiro;
- Resolução CONTRAN nº 14 de 06 de fevereiro de 1998, alterada pela Resolução CONTRAN nº 87 de 04 de maio de 1999 e pela Resolução CONTRAN nº 103 de 21 de dezembro de 1999 - estabelece os equipamentos obrigatórios para frota de veículos em circulação e dá outras providências;
- Resolução CONTRAN nº 92 de 04 de maio de 1999 - dispõe sobre requisitos técnicos mínimos do registrador instantâneo e inalterável de velocidade e tempo, conforme o Código de Trânsito Brasileiro.

2.6 OBRIGATORIEDADE DA VERIFICAÇÃO METROLÓGICA DO CRONOTACÓGRAFO

Buscando maior segurança nas informações obtidas dos cronotacógrafos, o CONTRAN em sua Resolução nº 92/99, tornou a aprovação do Inmetro como uma das etapas para a homologação desses instrumentos (BRASIL, 1999c).

Art. 7º. O registrador instantâneo e inalterável de velocidade e tempo e o disco ou fita diagrama para a aprovação pelo órgão máximo executivo de trânsito da União, deverá ser certificado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Inmetro, ou por entidades por ele credenciadas (BRASIL, 1999c).

Então iniciou a imposição da exigência de verificação e selagem dos cronotacógrafos, o que representa, de acordo com o Inmetro (2010d), um avanço na luta para reduzir o número alarmante de acidentes de trânsito do país.

2.6.1 Legislação relacionada ao controle metrológico de cronotacógrafos

O Inmetro, em seu *site*, possui toda a regulamentação que rege o controle

metrológico dos cronotacógrafos, que inclui as aprovações de modelo e as verificações subsequentes destes equipamentos.

Segundo Inmetro (2010c) e Seewald (2010a), na atualidade os principais atos normativos do campo da metrologia legal, que vigoram nesta área, são:

- Portaria Inmetro nº 201/04, que aprova o Regulamento Técnico Metrológico nº 201 de 02 de dezembro de 2004, o qual estabelece as condições a que devem atender os registradores instantâneos e inalteráveis de velocidade, distância e tempo denominados cronotacógrafos;
- Resolução CONMETRO nº 4/07, que autoriza a expansão da utilização da supervisão metrológica como forma de execução do controle legal de instrumentos de medição para determinadas classes de instrumentos;
- Portaria Inmetro nº 444/08, que determina os prazos para verificação dos cronotacógrafos e a obrigatoriedade do Certificado de Verificação do Cronotacógrafo. Esta Portaria foi alterada pelas Portarias Inmetro nº 368/09 e 462/10;
- Portaria Inmetro nº 368/09, que prorroga o prazo limite para a realização da verificação metrológica subsequente dos cronotacógrafos instalados em veículos de transporte de escolares;
- Edital Inmetro nº 02/09, que aprova o processo seletivo público para cadastramento de oficinas de selagem e para credenciamento de postos para ensaio de cronotacógrafos;
- Edital Inmetro nº 01/10, que torna pública as alterações do Edital SUR-RS n.º 02 do Inmetro;
- Portaria Inmetro nº 462/10, que prorroga o prazo limite para a realização da verificação metrológica subsequente dos cronotacógrafos instalados em veículos de transporte de cargas em geral;

Paralelamente aos estudos dos Regulamentos Técnicos Metrológicos, aprovados pelas Portarias do Inmetro, são desenvolvidas metodologias de ensaios, que são transformadas em Normas Inmetro específicas (NIEs). Tais normas, relacionadas ao cronotacógrafo, são informadas no *site* do Inmetro e podem ser visualizadas no Quadro 1.

NORMATIVA Nº	TÍTULO
NIE-DIMEL 053	Ensaio de Calor Seco em Taxímetros, Cronotacógrafos e Etilômetros Portáteis
NIE-DIMEL 060	Ensaio de Frio em Taxímetros, Cronotacógrafos e Etilômetros Portáteis
NIE-DIMEL 082	Exame preliminar de cronotacógrafos
NIE-DIMEL 100	Verificação subsequente de Cronotacógrafos

QUADRO 1 - NORMAS INMETRO ESPECÍFICAS RELACIONADAS AO CRONOTACÓGRAFO

FONTE: www.inmetro.gov.br

Ainda, de acordo com Inmetro (2010a), os postos de selagem e postos de ensaio devem atentar, quando da selagem de cronotacógrafos, às Portarias de Aprovação de Modelo (disponíveis no *site* do Inmetro) que contém seus respectivos Planos de Selagem.

As Portarias (certificados) de Aprovação de Modelo, de acordo com o Vocabulário de Metrologia Legal - VML anexo à Portaria Inmetro nº 163/05, são documentos que certificam que a aprovação do modelo (tipo), foi concedida pelo Inmetro.

As Portarias de Aprovação de Modelo em vigor para os cronotacógrafos podem ser observadas no Quadro 2.

FABRICANTE	MODELO	PORTARIA DE APROVAÇÃO DE MODELO Nº
ACTIA	L1000B	34/06 e 69/10
	028/1.24.2.0	28/04; 180/04; 119/06 e 64/10
	028/2.24.2.0	119/06 e 64/10
FIP	FIP SPY 32	51/05 e 213/07
MOTOMETER	3171906	361/09
	3171907	361/09
VDO	1308	150/97; 372/07 e 354/09
	EC 1318	103/02
	1318	71/08 e 355/09

continua...

QUADRO 2 - PORTARIAS DE APROVAÇÃO DE MODELO DE CRONOTACÓGRAFOS

FONTE: <http://cicma.inmetro.rs.gov.br>

conclusão

FABRICANTE	MODELO	PORTARIA DE APROVAÇÃO DE MODELO Nº
VDO	1310	157/97 e 356/09
	MTCO 1390	168/96; 357/09 e 487/09
	BDTCO 1351	11/08
VEEDER ROOT	8400	33/99 e 367/09
	2400	74/01 e 368/09
	1100	19/00 e 369/09
SEVA	SVT 3000A	250/06; 92/07; 175/09; 505/09 e 37/10
	SVT 3000	116/03 e 221/04
	SV 2001	167/00

QUADRO 2 - PORTARIAS DE APROVAÇÃO DE MODELO DE CRONOTACÓGRAFOS

FONTE: <http://cicma.inmetro.rs.gov.br>

2.7 VERIFICAÇÃO DO CRONOTACÓGRAFO COMO REQUISITO PARA ATUAÇÃO EM DETERMINADOS SETORES

Além das atribuições citadas anteriormente, existem outros fatores que implicam na importância da realização das verificações periódicas nos cronotacógrafos, os quais também influenciam na segurança do tráfego nas estradas e rodovias (NTU, 2010, p.).

2.7.1 Veículos de transporte escolar

De acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP (2005, p. 40) e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE (2010, p. 27), os veículos autorizados a transportar alunos pelo modal terrestre devem estar cadastrados junto às prefeituras municipais, podendo estes, serem de motoristas autônomos, próprios dos Estados e municípios, ou então veículos alugados pelos governadores ou prefeitos, respeitando os seguintes modelos:

- Ônibus;
- Vans;
- Volkswagen Kombi;

Em casos extremos (estradas precárias), os DETRANs autorizam o uso de caminhonetes, desde que sejam adaptadas para tal função.

Neste tipo de transporte, onde o uso do cronotacógrafo é obrigatório, as informações registradas pelo equipamento devem ser guardadas ao menos pelo período de seis meses, pois estas precisam ser exibidas ao DETRAN por ocasião de vistorias normais e de vistorias especiais, realizadas obrigatoriamente duas vezes ao ano (uma em janeiro e outra em julho), para verificação específica dos itens de segurança para o transporte escolar (INEP, 2005, p.40).

Nas vistorias, os prazos para selagem e verificação dos cronotacógrafos, estipulados pelo Inmetro, devem ser observados pelo poder concedente municipal, estadual, federal ou do distrito federal, para fins de concessão/renovação da licença para exploração da atividade (BRASIL, 2009).

Sem a aprovação nas inspeções, o veículo é considerado em situação inadequada para realização da atividade de transporte escolar, sofrendo, o proprietário, as sanções cabíveis no Código de Trânsito Brasileiro - CTB (BRASIL, 1997).

2.7.2 Veículos de transporte coletivo de passageiros

No caso dos veículos de transporte coletivo de passageiros, os prazos para selagem e verificação metrológica dos cronotacógrafos, estipulados pela Portaria INMETRO nº 368/09, devem ser observados pelo poder concedente municipal, estadual, federal ou do distrito federal, conforme abrangência do serviço prestado pela empresa, para fins de exigência no momento de concessão/renovação da licença para exploração da atividade de transporte (BRASIL, 2009).

2.7.3 Veículos de transporte de produtos perigosos

De acordo com o artigo 5º do Decreto Federal 96.044/88, os veículos de transporte de cargas perigosas a granel devem:

Para o transporte de produto perigoso a granel os veículos deverão estar equipados com tacógrafo, ficando os discos utilizados à disposição do

expedidor, do contratante, do destinatário e das autoridades com jurisdição sobre as vias, durante três meses, salvo no caso de acidente, hipótese em que serão conservados por um ano (BRASIL, 1988).

Consta como obrigatoriedade, no Decreto 96.044/88, a necessidade de os caminhões utilizados para o transporte de tais substâncias possuírem o Certificado de Capacitação para o Transporte de Produtos Perigosos:

Art. 4º Os veículos e equipamentos (como tanques e contêineres) destinados ao transporte de produto perigoso a granel deverão ser fabricados de acordo com as Normas Brasileiras ou, na inexistência destas, com norma internacionalmente aceita.

§ 1º O Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - Inmetro, ou entidade por ele credenciada, atestará a adequação dos veículos e equipamentos ao transporte de produto perigoso, nos termos dos seus regulamentos técnicos.

§ 2º Sem prejuízo das vistorias periódicas previstas na legislação de trânsito os veículos e equipamentos de que trata este artigo serão vistoriados, em periodicidade não superior a três anos, pelo Inmetro ou entidade por ele credenciada, de acordo com instruções e cronologia estabelecidos pelo próprio Inmetro, observados os prazos e rotinas recomendadas pelas normas de fabricação ou inspeção, fazendo-se as devidas anotações no Certificado de Capacitação para o Transporte de Produtos Perigosos a Granel" de que trata o item I do art. 22 (BRASIL, 1988).

Para a realização da vistoria mencionada no art. 4º, parágrafos 1º e 2º, do Decreto Federal 96.044/88, faz-se necessário, no caso de transporte de produtos perigosos a granel no estado líquido, segundo o Informativo 3 do Inmetro, publicado no *site* <<http://cicma.inmetro.rs.gov.br>>, a apresentação do certificado provisório (aquele válido por 3 meses) ou definitivo (válido por 2 anos) do cronotacógrafo.

Esta situação também é mencionada no RTQ 5 - Regulamento Técnico da Qualidade para Inspeção de Veículos destinados ao Transporte de Produtos Perigosos, aprovado pela Portaria Inmetro nº 457/08, onde é informado que tais veículos, antes de passar por inspeções obrigatórias em algum Organismo de Inspeção Veicular Acreditado pelo Inmetro (OIVA), devem possuir o certificado de verificação metrológica do cronotacógrafo.

6.3 O OIVA deve solicitar, antes de iniciar a inspeção veicular, a apresentação do certificado de verificação metrológica do cronotacógrafo emitido por representante da RBMLQ, dentro da sua validade, em atendimento a regulamentação metrológica do Inmetro (BRASIL, 2008).

Sem o Certificado de Capacitação, o veículo fica desprovido de autorização

para o transporte das substâncias previstas (BRASIL, 1988).

2.8 INFORMAÇÕES DISPONIBILIZADAS AOS USUÁRIOS A RESPEITO DE VERIFICAÇÕES DE CRONOTACÓGRAFOS

De acordo com NTU (2010, p.66), o Inmetro objetivando divulgar de forma ampla as informações sobre o processo de verificação do cronotacógrafo, criou o *site* <<http://www.cicma.inmetro.rs.gov.br/cronotacografo/>>, onde podem-se obter informações sobre localização de postos de selagem, oficinas cadastradas, postos de ensaios, emissão da Guia de Recolhimento da União – GRU, relação dos endereços e telefones de todos os órgãos da RBMLQ-I, e outros.

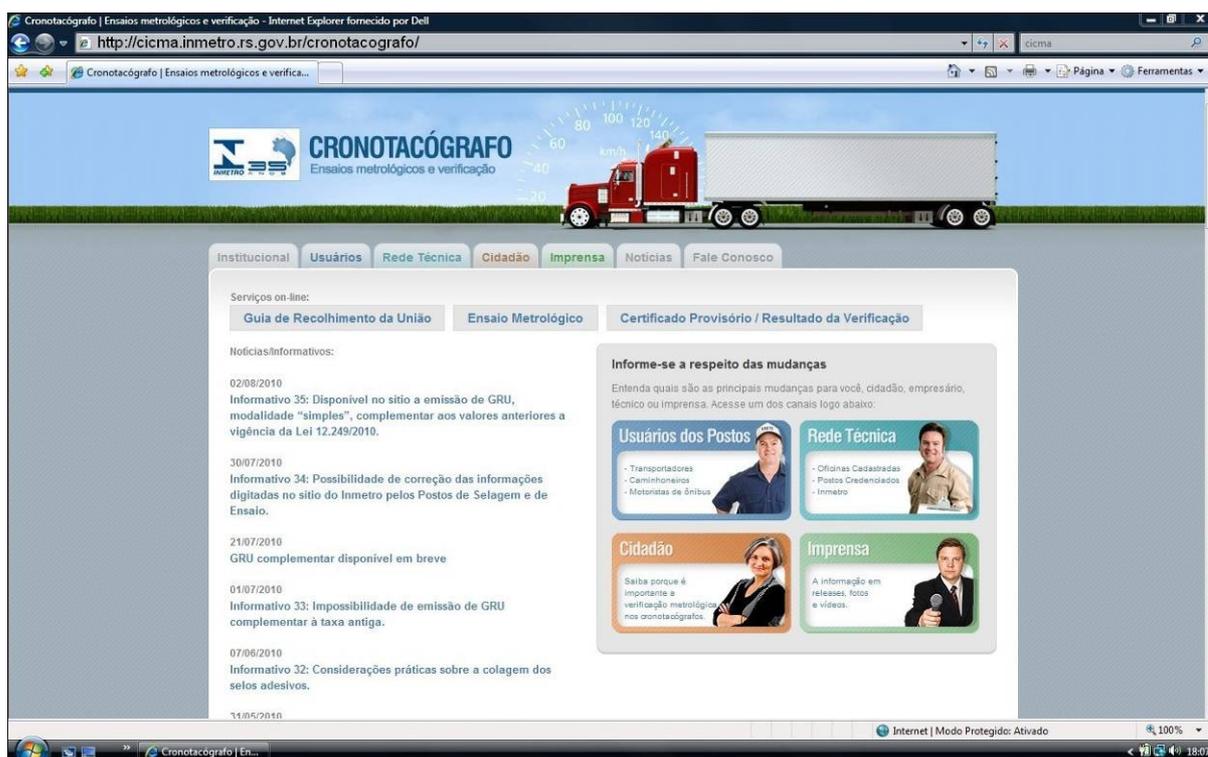


FIGURA 3 - PÁGINA DO INMETRO SOBRE CRONOTACÓGRAFO

FONTE: <http://www.cicma.inmetro.rs.gov.br/cronotacografo>

Além do caráter informativo, o site ainda possui uma área restrita, na qual os números das marcas de selagem, que são fixadas com intuito de inibir as tentativas de alterações nos cronotacógrafos, assim como os resultados das verificações nos Postos de Ensaio, podem ser lançados no sistema. Também há nesta área restrita, a realização de cursos de capacitação dos metrologistas (INMETRO, 2010d; NTU,

2010, p.66).

2.9 FRAUDES ENVOLVENDO EQUIPAMENTOS CRONOTACÓGRAFOS

Há a possibilidade de alguns motoristas, de forma intencional e de má fé, provocar alterações no cronotacógrafo, fazendo com que as informações registradas pelo instrumento sejam diferentes das reais, violando assim a legislação de trânsito e metrológica, e em certos casos até mesmo tentando burlar as informações que chegam aos proprietários de frotas de veículos (INMETRO, 2010d).

Tais violações podem dificultar o trabalho dos agentes de fiscalização, interferindo nas evidências de conduta insegura dos motoristas (INMETRO, 2010d).

Conforme a empresa prestadora de serviços a nível nacional no setor de transporte (leitura de discos de cronotacógrafos, cursos, treinamentos e palestras) - MAFRO (2010b), nem todas as violações podem ser detectadas a olho nu, mas todas elas podem ser detectadas na leitura de discos de tacógrafos.

2.10 CONTROLE METROLÓGICO DE CRONOTACÓGRAFOS

De acordo com o Inmetro (2010a), os cronotacógrafos, para o efetivo cumprimento de suas funções, devem fornecer informações com exatidão.

Para assegurar que tais equipamentos atendam às especificações mínimas, de forma a garantir a confiabilidade de suas informações, deve ser realizado seu Controle Metrológico (NTU, 2010, p.66).

2.10.1 Controle legal de instrumentos

De acordo com o VML, anexo à Portaria Inmetro nº 163/05, o controle legal de instrumentos de medição, é um termo genérico que indica, de maneira global, as operações legais às quais estes podem ser submetidos.

As referidas operações legais são tidas como (BRASIL, 2005):

- aprovação de modelo;
- verificação inicial dos instrumentos novos;
- verificação subsequente, onde se inclui a verificação periódica dos

- instrumentos em uso e a verificação após reparo, manutenção e calibração;
- supervisão metrológica;
 - perícia metrológica.

2.10.1.1 Verificação metrológica

A verificação é um procedimento que compreende o exame, a marcação e/ou a emissão de um certificado que constata e confirma que o instrumento satisfaz às exigências regulamentares (ANDRADE, *et al.*, 2005, p. 12).

De acordo com o VML, anexo à Portaria Inmetro nº 163/05, e com Andrade *et al.* (2005, p. 12), as verificações metrológicas são realizadas de acordo com as seguintes etapas:

- a) Verificação inicial de um instrumento de medição: é realizada no instrumento pela primeira vez antes de sua colocação em uso;
- b) Verificação subsequente: é realizada posterior à verificação inicial, incluindo a verificação após reparos, verificação periódica e verificação voluntária;
- c) Verificação periódica obrigatória: é efetuada periodicamente em intervalo de tempo especificado e segundo procedimento fixado em regulamento;
- d) Verificação voluntária: é realizada sem aplicação de obrigatoriedade.

Para a execução dessas atividades, segundo necessidade de cada estado, o Inmetro ramificou sua abrangência através da criação da Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade - RBMLQ-I (LAZARI, 2004, p. 106).

2.11 A REDE BRASILEIRA DE METROLOGIA LEGAL E QUALIDADE (RBMLQ-I)

Motivado pela grande extensão territorial de atuação, o Inmetro optou por um modelo descentralizado, delegando a execução do controle metrológico a Órgãos Metrológicos Estaduais. Assim a RBMLQ-I foi se estruturando para se enquadrar nas necessidades do Estado em cobrir as atividades de metrologia legal em âmbito nacional (LAZARI, 2004, p. 106).

A RBMLQ-I é o braço executivo da cadeia metrológica em todo o território brasileiro, executando, de acordo com a legislação em vigor, as verificações e inspeções relativas aos instrumentos de medição e às medidas materializadas

regulamentados, a fiscalização da conformidade dos produtos e o controle da exatidão das indicações quantitativas dos produtos pré-medidos (INMETRO, 2004, p. 22).

A Rede Metrológica Nacional é constituída a partir de convênios firmados entre os Estados e Municípios da União e o Inmetro, sendo composta por 26 (vinte e seis) órgãos metrológicos regionais, sendo 23 (vinte e três) da estrutura dos governos estaduais, 1 (um) municipal, e os 2 (dois) restantes administrados pelo próprio Inmetro. Esta estrutura conta com sedes nas 26 (vinte e seis) capitais e agências em 79 (setenta e nove) cidades do interior (POHLMANN FILHO, 2010).

2.11.1 Estrutura da RBMLQ-I para a verificação de cronotacógrafos

De acordo com os dados cadastrados no *site* do Inmetro <<http://cicma.inmetro.rs.gov.br/>>, e com as informações de Seewald (2010b), a estrutura da RBMLQ-I destinada a verificação de cronotacógrafos, atualmente, é composta por 11 (onze) postos de ensaios, os quais são citados no Quadro 3.

ESTADO	CIDADE
Amapá	Macapá
Goiás	Goiânia
Mato Grosso	Cuiabá
Mato Grosso do Sul	Campo Grande
Minas Gerais	Contagem
Minas Gerais	Uberlândia
Paraná	Cascavel
Pernambuco	Recife
Piauí	Teresina
Rio de Janeiro	Rio de Janeiro
São Paulo	São José do Rio Preto

QUADRO 3 - RELAÇÃO DE POSTOS DE ENSAIO PERTENCENTES À RBMLQ-I

FONTE: SEEWALD (2010b) e <<http://cicma.inmetro.rs.gov.br/>>.

A distribuição espacial dos postos de ensaio pertencentes à RBMLQ-I pode ser melhor visualizada na Figura 4.

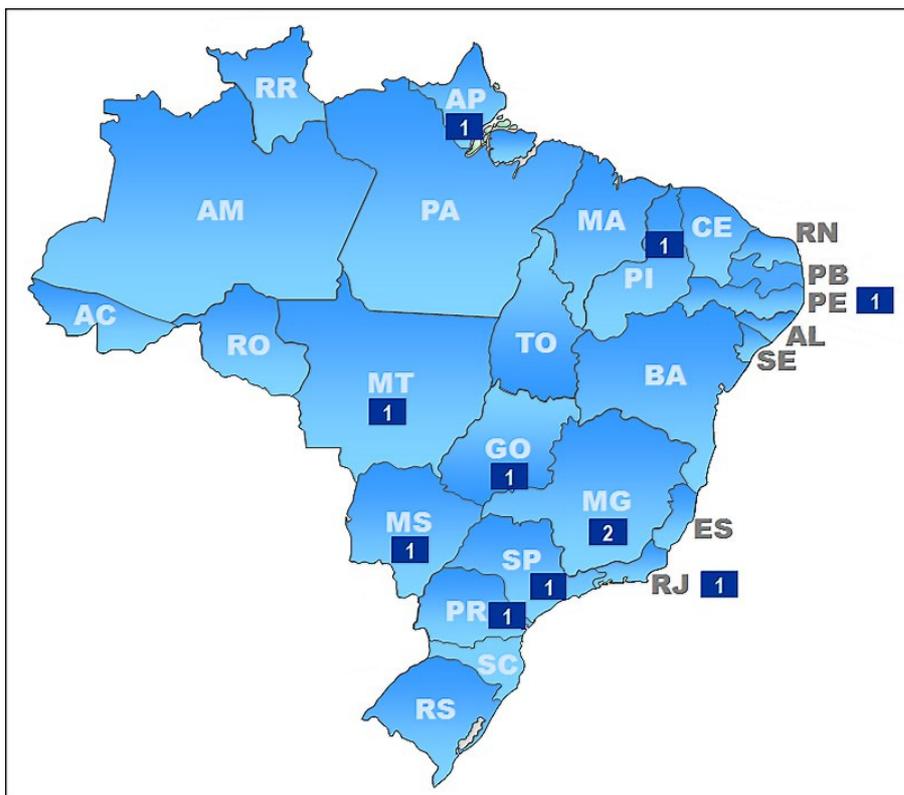


FIGURA 4 - POSTOS DE ENSAIO DE CRONOTACÓGRAFOS DA RBMLQ-I

FONTE: SEEWALD (2010b).

2.12 ATORES DO CONTROLE METROLÓGICO DE CRONOTACÓGRAFOS

O controle metrológico dos cronotacógrafos é realizado através de testes, regulagens e marcação (marca de selagem) em postos de selagem e em exames metrológicos nos postos de ensaio credenciados pelo Inmetro (INMETRO, 2010a).

2.12.1 Postos de selagem

Os postos de selagem são autorizados a realizar o plano de selagem que constam nas Portarias de Aprovação de cada modelo de cronotacógrafo (INMETRO, 2009).

Para tornar-se um posto de selagem, uma oficina autorizada por algum dos fabricantes e/ou importador de cronotacógrafos, deve fazer a solicitação de cadastramento junto ao órgão da RBMLQ-I do estado onde atuará, apresentando os documentos necessários (SEEWALD, 2010a). Aprovado o cadastro, esta oficina pode começar a realizar selagem de cronotacógrafos e solicitar a emissão de

certificados provisórios através de testes de bancada (somente dos modelos para os quais foi cadastrada) (SEEWALD; SANTOS, 2010).

O certificado provisório, denominado Certificado Provisório Auto Declarado de Verificação Metrológica dos cronotacógrafos, é válido por até 3 meses, prazo cedido para permitir o livre trânsito por período suficiente até a realização do ensaio metrológico em um posto de ensaio (INMETRO, 2010b).

Estes empreendimentos estão subordinados ao poder de polícia administrativa dos órgãos metrológicos, sendo facultada, a qualquer tempo, a inspeção sob as regras da legislação vigente (INMETRO, 2009).

2.12.1.1 Selagem de cronotacógrafos

O procedimento de selagem de cronotacógrafos pode ser realizado em duas etapas, sendo a primeira, a afixação dos selos, adesivos e acrílicos, na forma estabelecida nas respectivas portarias de aprovação de modelo de instrumento e execução de testes metrológicos preliminares, que pode ser realizada por qualquer posto de selagem cadastrado ao Inmetro (INMETRO, 2009; INMETRO, 2010b).

A partir da aprovação destes testes poderá ser solicitada a emissão do respectivo Certificado Provisório Auto Declarado de Verificação Metrológica ao Inmetro válido por 3 (três) meses. Caso o ensaio em um posto de ensaio não seja realizado dentro do período de vigência deste Certificado Provisório, implicará na sua invalidação e na necessidade de pagamento de nova taxa no momento de realização do ensaio em um posto de ensaios credenciado (INMETRO, 2009).

A segunda etapa, realizada por uma oficina autorizada pelo responsável pela aprovação de modelo de instrumento. Esta deve ser cadastrada junto ao Inmetro como posto de selagem ou posto de verificação (INMETRO, 2010b).

Nesta segunda etapa devem ser realizados (INMETRO, 2009):

- realização de exame da conformidade do instrumento ao modelo aprovado pelo Inmetro;
- confirmação da correção do plano de selagem;
- declaração de inexistência de indícios que comprometam ou possam comprometer a confiabilidade metrológica do instrumento, a partir da qual poderá ser solicitada a emissão do respectivo Certificado Provisório de

Verificação Metrológica ao Inmetro.

2.12.2 Postos de ensaio

Os proprietários de oficina, ou posto de selagem cadastrado ao órgão local da RBMLQ, que possuam interesse em realizar ensaios em cronotacógrafos, devem requerer o credenciamento pelo Inmetro. Após análise da documentação necessária e da auditoria técnica, é realizada a emissão de certificado de credenciamento e posteriormente celebrado contrato com o Inmetro (SEEWALD; SANTOS, 2010).

Os postos de ensaio devem atender a todas as marcas de cronotacógrafos (SEEWALD; SANTOS, 2010).

Somente serão aceitos para realização dos devidos testes em postos de ensaios aqueles veículos que possuírem cronotacógrafos devidamente selados pelos postos de selagem conforme o plano de selagem para o modelo de cronotacógrafo em questão e demais determinações do Inmetro, com seu número de série original e demais inscrições obrigatórias (INMETRO, 2009).

Os postos de ensaio podem solicitar emissão de Certificado Provisório Auto Declarado de Verificação Metrológica dos cronotacógrafos, que como no caso dos postos de selagem, é válido por até 3 meses (INMETRO, 2010b).

O Certificado de Verificação Provisório do cronotacógrafo é emitido somente após realização e aprovação nos ensaios metrológicos realizados em postos de ensaios credenciados (INMETRO, 2009).

O certificado de verificação somente é emitido após aprovação dos ensaios realizados pelo órgão da RBMLQ-I, quando passa a ser válido pelo período de 2 (dois) anos (SEEWALD, 2010a).

A Figura 3 apresenta o processo de cadastramento do posto de selagem, credenciamento do posto de ensaio e o trâmite para realização da verificação do cronotacógrafo.

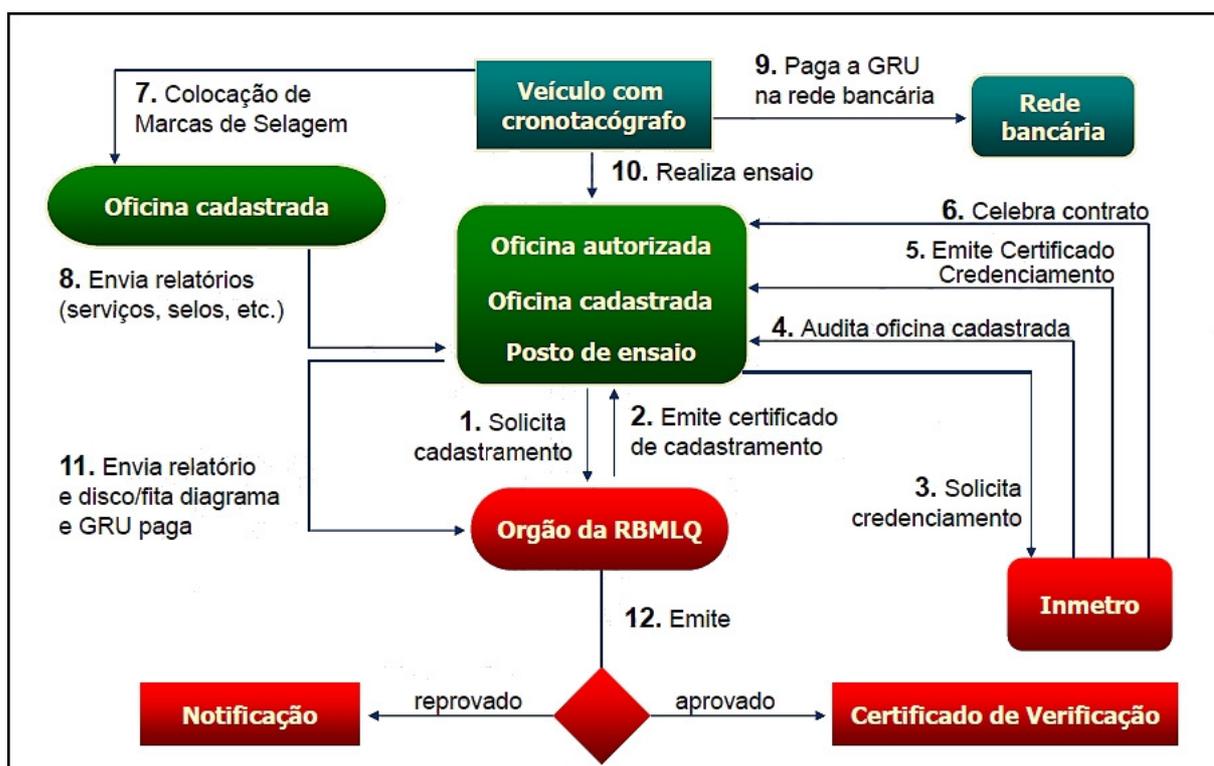


FIGURA 5 - FLUXOGRAMA DOS PROCEDIMENTOS ENVOLVIDOS NA VERIFICAÇÃO DE CRONOTACÓGRAFOS

FONTE: SEEWALD E SANTOS (2010).

Onde:

GRU - Guia de recolhimento da União;
 INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial;
 RBMLQ – Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade.

2.12.2.1 Requisitos para implantação de posto de ensaio

De acordo com o Edital nº 2/09 do Inmetro, alterado pelo Edital nº 01/10, além da documentação exigida, os postos de ensaio devem possuir equipamentos e instalações físicas adequadas ao cumprimento, com qualidade, do serviço prestado, sendo:

- Equipamento simulador de pista dotado de banco de rolos, o qual deve atender aos requisitos técnicos descritos no Edital nº 2/09 do Inmetro;
- O local de realização do ensaio deve ser coberto, com iluminação e proteção lateral até o teto, para que dessa forma as medições das dimensões dos pneus (trena linear e *laser*), assim como para operação do equipamento de ensaio (simulador de pista) possam ser realizados sob quaisquer condições climáticas;

- Sistema de exaustão forçada, visando proteger o ambiente de efeitos nocivos de gases produzidos pelo funcionamento do motor veicular;
- Pista de ensaio (para instalação do banco de rolos) com comprimento mínimo de 20 m (vinte metros), com piso horizontal, plano e pavimentado, possuindo resistência adequada ao propósito a que se destina;
- área de escape (de segurança) ao final da pista de ensaio, com comprimento mínimo de 5 m (cinco metros), a qual deve ser identificada como uma área em que o veículo posicionado no simulador de pista não deve alcançar enquanto seu instrumento estiver sendo submetido aos ensaios. Esta área adicional pode estar incluída no comprimento exigido para a pista de ensaio;
- Área de ensaios com larguras e alturas projetadas de acordo com a NBR 14040 - 11 (Estação de Inspeção de Segurança Veicular);
- Fosso para inspeção do atendimento ao plano de selagem e visualização das condições das marcas, dispositivos e sensores. Tal item deve atender aos requisitos da NBR 14040 - 11 (Estação de Inspeção de Segurança Veicular);
- Isolamento do ambiente de ensaio para evitar a presença de pessoas não autorizadas;
- Demarcação das laterais da pista e da área de escape com faixas, delimitando, desta forma, o local para realização dos ensaios metrológicos;
- Ainda deve ser comprovado que o empreendimento possui as ferramentas necessárias para a realização da atividade, assim como acesso em banda larga à rede mundial de computadores, técnico devidamente capacitado e certificado pelo fabricante do equipamento simulador de pista para a operação do ensaio, área de estacionamento adequado ao movimento do empreendimento, área administrativa para dar apoio aos ensaios e atendimento aos usuários e um plano de calibração para o equipamento utilizado no ensaio.

2.12.3 RBMLQ-I

Após a verificação realizada no Posto de Ensaio, o disco-diagrama ou fita-diagrama com os registros do exame deve ser enviado ao órgão da RBMLQ-I, onde é avaliado quanto à conformidade das informações fornecidas e emitido o

Certificado de Verificação do instrumento (válido por 2 (dois) anos) (INMETRO, 2009).

3 METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido em três etapas.

Primeiramente foi realizado levantamento bibliográfico e documental de dados relativos ao funcionamento do cronotacógrafo, assim como das leis que regem a obrigatoriedade do uso deste equipamento. Também foram consultadas portarias de aprovação de modelo com intuito de identificar seus principais pontos de selagem. Nesta etapa ainda foram levantados dados estatísticos referentes às atividades realizadas em ensaios de cronotacógrafos, o número de aprovações e reprovações dos serviços pelos órgãos metrológicos foi repassado pelo Inmetro-RS.

A segunda etapa consistiu em pesquisa de campo, através do levantamento de informações em visita técnica ao posto de selagem Rota 466 Auto Vidros e Acessórios Ltda, cadastrado ao Inmetro, situado na Avenida Bento Munhoz da Rocha, bairro Primavera, na cidade de Guarapuava, Estado do Paraná. A visita técnica foi realizada no dia 13 de maio de 2010, onde foram coletadas informações pertinentes ao funcionamento e manutenção do cronotacógrafo, assim como do procedimento de selagem. Aproveitou-se a visita para se colher subsídios sobre algumas formas utilizadas por alguns motoristas para fraudar a indicação do equipamento.

Também foram obtidas informações referentes a forma com que os motoristas demonstravam conhecimento em relação a obrigatoriedade de verificação dos cronotacógrafos.

Ainda na segunda etapa, no dia 24 de agosto de 2010, foi realizada visita técnica ao posto de ensaios do IPEM, situado na BR 277, bairro Ferropar, na cidade de Cascavel, Estado do Paraná, onde acompanhou-se todo o processo de verificação de um cronotacógrafo, com utilização do sistema de rolos, que permite a emissão de certificado provisório de verificação.

Nesta visita técnica foram coletadas informações sobre o equipamento, assim como das condições necessárias para sua aprovação nos ensaios. Também foram observadas, junto aos responsáveis pelo posto de ensaio, quais os tipos de informações repassadas à sociedade no que concerne a obrigatoriedade de verificação dos cronotacógrafos.

Na terceira etapa as informações obtidas foram organizadas e avaliadas. A partir dos dados levantados nas pesquisas (em literatura, documentos, e nas visitas técnicas), buscou-se determinar a importância da atuação da RBMLQ-I no controle metrológico de cronotacógrafos.

4 RESULTADOS

4.1 IMPORTANCIA DA SELAGEM DOS CRONOTACÓGRAFOS

Além dos dados obtidos em literatura, outro ponto importante detectado no posto de selagem de Guarapuava, é referente aos roubos de cronotacógrafos. Influem no roubo o valor de mercado e facilidade de acesso ao equipamento no veículo.

Neste ponto a selagem torna-se um aliado dos motoristas. O posto de selagem de Guarapuava realiza os trabalhos para a empresa que detém um dos maiores mercado de cronotacógrafos a nível nacional. Nesse posto só é autorizada a realização da manutenção e/ou selagem após o cadastramento do aparelho, através do número indicado na sua carcaça, em nome do proprietário, sendo proibida a realização destas atividades em equipamentos cadastrados em nome de terceiros (que podem ser roubados). A Figura 6 aponta o número utilizado para cadastramento do cronotacógrafo.



FIGURA 6 - MARCA CONTENDO O NÚMERO PARA REGISTRO DO CRONOTACÓGRAFO

FONTE: O autor (2010).

Ainda segundo informações obtidas da visita técnica ao posto de selagem, em caso de roubo, haveria possibilidade de troca da carcaça por uma nova, mantendo o maquinário do cronotacógrafo e de forma a se obter um novo número para registro, mas a fim de coibir esta prática, o valor da carcaça não compensa o gasto, sendo

mais viável a compra de um equipamento novo.

4.2 FRAUDES ENVOLVENDO A INDICAÇÃO DO CRONOTACÓGRAFO

Através de consulta de dados disponibilizados pela empresa Mafro (2010b), obteve-se que as principais formas utilizadas pelos infratores para adulterar as informações geradas pelos cronotacógrafos são:

- Tirar a pressão ou as pontas da garra de metal bronzeado, que prende a parte traseira dos discos no eixo principal do relógio do cronotacógrafo;
- Afrouxar o cabo na parte traseira do cronotacógrafo;
- Trocar o pinhão dentro da caixa de câmbio;
- Retirada do fusível do cronotacógrafo: se o fusível relacionado ao circuito do cronotacógrafo for removido da caixa de fusíveis, ou mesmo trocado por um queimado, faz com que o relógio pare e, no caso do cronotacógrafo eletrônico, cessa todo o funcionamento do aparelho;
- Desligar o cabo de alimentação elétrica do cronotacógrafo: neste caso ocorrem as mesmas consequências da retirada do fusível;
- Desconexão do cabo mecânico na caixa de câmbio ou dentro do painel do cronotacógrafo: a desconexão deste faz parar a marcação. No caso do cronotacógrafo eletrônico, a desconexão é do cabo de alimentação do sensor da caixa de câmbio;
- Provocar um curto-circuito no Tacógrafo;
- Troca dos pneus da tração: o perfil maior ou menor dos pneus (comparado aos originais utilizados na regulagem do tacógrafo) faz com que ocorra diferença na indicação do instrumento, que é regulado para um perfil específico (em uso na hora da regulagem);
- Retirada ou implantação de redutor angular na caixa de câmbio: essa peça pode ser responsável pela alteração da aferição do veículo. Não detectável a olho nu porque alguns veículos podem não precisar usar redutor angular;
- Alterar a aferição do veículo: alteração da aferição do veículo seja trocando o redutor angular, seja alternado as chavinhas de aferição interna do cronotacógrafo eletrônico;
- Troca do conjunto magnético do cronotacógrafo: os conjuntos magnéticos que

equipam os cronotacógrafos mecânicos são divididos em dois grupos, o W1000 que equipa os cronotacógrafos dos veículos Mercedes Benz, e os W623 que equipam os cronotacógrafos dos veículos Scania e Volks. A violação consiste em trocar os cronotacógrafos destes modelos;

- Impor mais pressão na mola de acionamento de velocidade: pressionando em sentido anti-horário o ponteiro de velocidade do cronotacógrafo, pode-se alterar em até 4 quilômetros a marcação do ponteiro em relação ao disco diagrama;
- “Dar volta” no ponteiro de velocidade: retirando o vidro da tampa dianteira do cronotacógrafo e realizando a movimentação e posicionamento no sentido anti-horário do ponteiro de velocidade por duas ou três voltas de sua posição original;
- Calço na agulha de velocidade: é realizado colocando objetos (espuma, ponta de cigarro, etiquetas dobradas ou papelão cortado no formato de um disco) no espaço de deslocamento da agulha de velocidade, impedindo assim o seu deslocamento normal;
- Baixar a agulha de velocidade: consiste em apertar o conjunto marcador de agulhas, inclinando-as para baixo, alterando assim a marcação correta no disco;
- Colocar anel no conjunto marcador de agulhas: consiste em colocar um anel de chaveiro em volta do conjunto marcador de agulhas impedindo assim a correta marcação no disco.

De acordo com a Mafro (2010b), ainda existem outras violações que não foram relacionadas, como o uso de imã, que não teve o efeito comprovado pela empresa.

Esses dados foram confirmados na visita técnica ao posto de selagem de Guarapuava, sendo que geram alterações representativas nos dados disponibilizados pelo cronotacógrafo.

A seguir, podem ser observados alguns dos efeitos causados no gráfico gerado pelo cronotacógrafo quando da violação da agulha de velocidade do equipamento. A Figura 7 elucida como é reconhecido, no gráfico, o rebaixamento da agulha de velocidade.

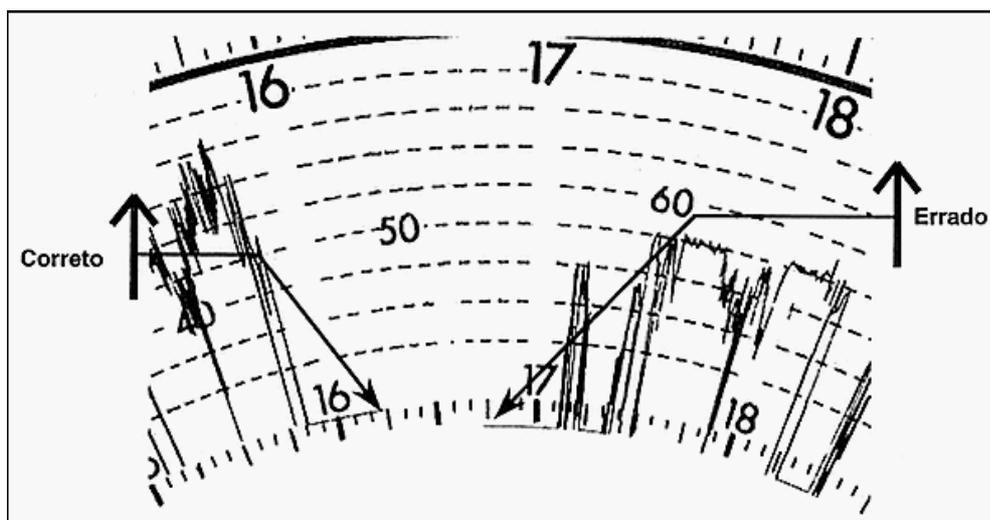


FIGURA 7 - GRÁFICO GERADO PELO REBAIXAMENTO DA AGULHA DE VELOCIDADE
 FONTE: CONTINENTAL (200?, p. 24).

Na Figura 7 pode-se perceber o rebaixamento da agulha de velocidade por estar, a marcação, abaixo da faixa destinada a receber tais informações no disco.

A Figura 8 demonstra o gráfico gerado quando a agulha de velocidade está bloqueada.

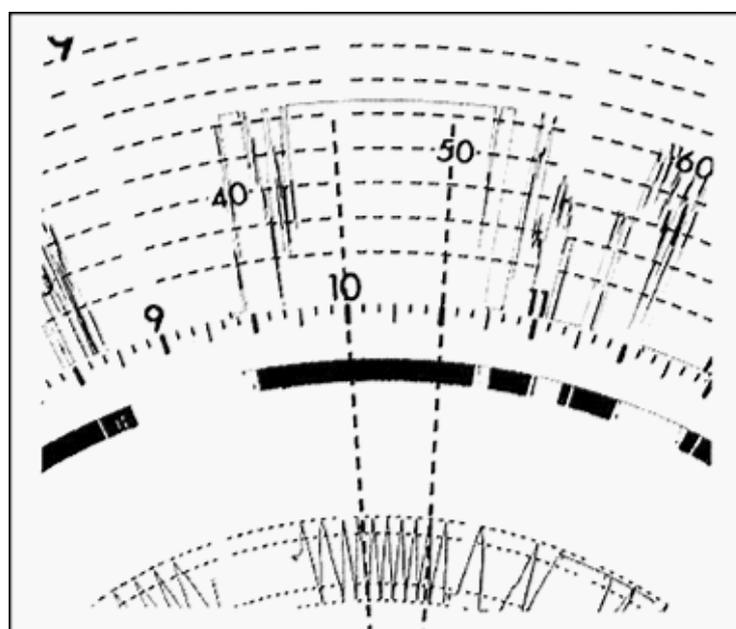


FIGURA 8 - GRÁFICO GERADO PELO BLOQUEIO DA AGULHA DE VELOCIDADE
 FONTE: CONTINENTAL (200?,p. 24).

Pode-se perceber na Figura 8, que o gráfico de velocidade, em certo momento, gera uma linha, a qual, no caso é representativa de algum material

inserido de maneira a impedir o livre deslocamento da agulha. Percebe-se que os dados de tempo e distância estão sendo marcados (as agulhas podem se deslocar).

A Figura 9 demonstra o gráfico gerado pelo desacionamento elétrico do cronotacógrafo.

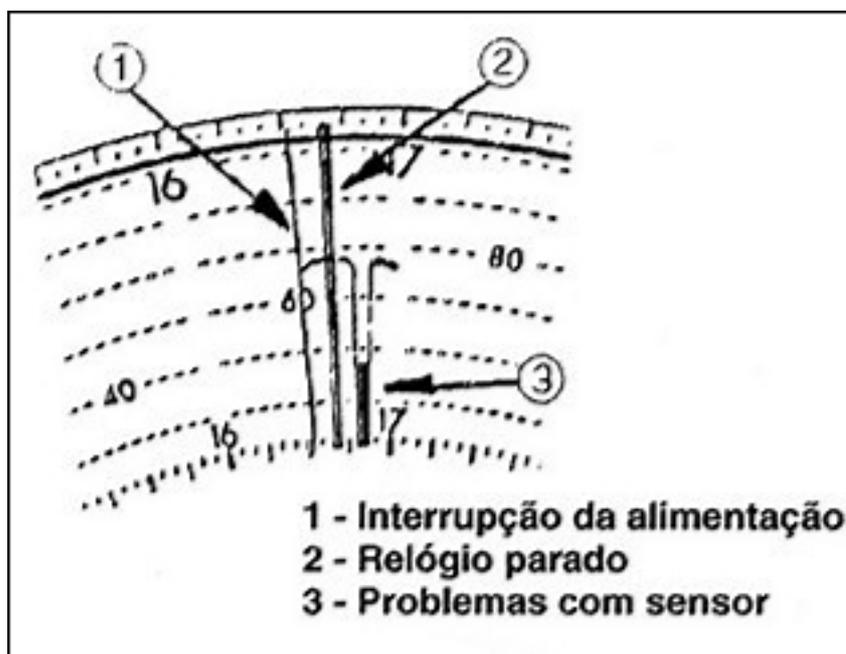


FIGURA 9 - GRÁFICO GERADO PELO DESACIONAMENTO ELÉTRICO DO CRONOTACÓGRAFO
FONTE: CONTINENTAL (200?,p. 24).

Observa-se na Figura 9 a formação de traço único no momento em que a corrente elétrica é interrompida. Nesta condição o relógio para pela falta de corrente elétrica, mas a agulha continua a ser movimentada pela variação de velocidade e distância do veículo, ocasionando desta forma a movimentação da agulha no mesmo lugar, sem o movimento de rotação do disco-diagrama.

Outra informação obtida na visita técnica ao posto de ensaios do IPEM-PR, regional de Cascavel, refere-se a uma forma diferente que os infratores utilizavam para fraudar o cronotacógrafo, através da alteração da calibração após ensaio. Antes não era exigida a checagem das marcas de selagem nos equipamentos (selos fixados para evitar a abertura dos mesmos), de forma que muitos motoristas aproveitavam esta brecha para passar pelo posto de selagem e realizar apenas o conserto e/ou aferição do cronotacógrafo, deixando o mesmo sem os selos, e então, após a realização dos ensaios de verificação e a sua aprovação, alteravam a aferição do equipamento e voltavam às oficinas para a fixação das marcas de

selagem. A partir do Informativo 10 do Inmetro, disponível no *site* <<http://cicma.inmetro.rs.gov.br/cronotacografo>>, foi exigida a confirmação da presença das marcas (já determinada pela Portaria Inmetro nº 201/04). A partir desta prática, pôs-se fim nesse tipo de infração, ficando sob responsabilidade do técnico responsável pelo ensaio, a checagem das marcas de selagem.

A checagem de tais marcas de selagem pode ser observada na Figura 10.

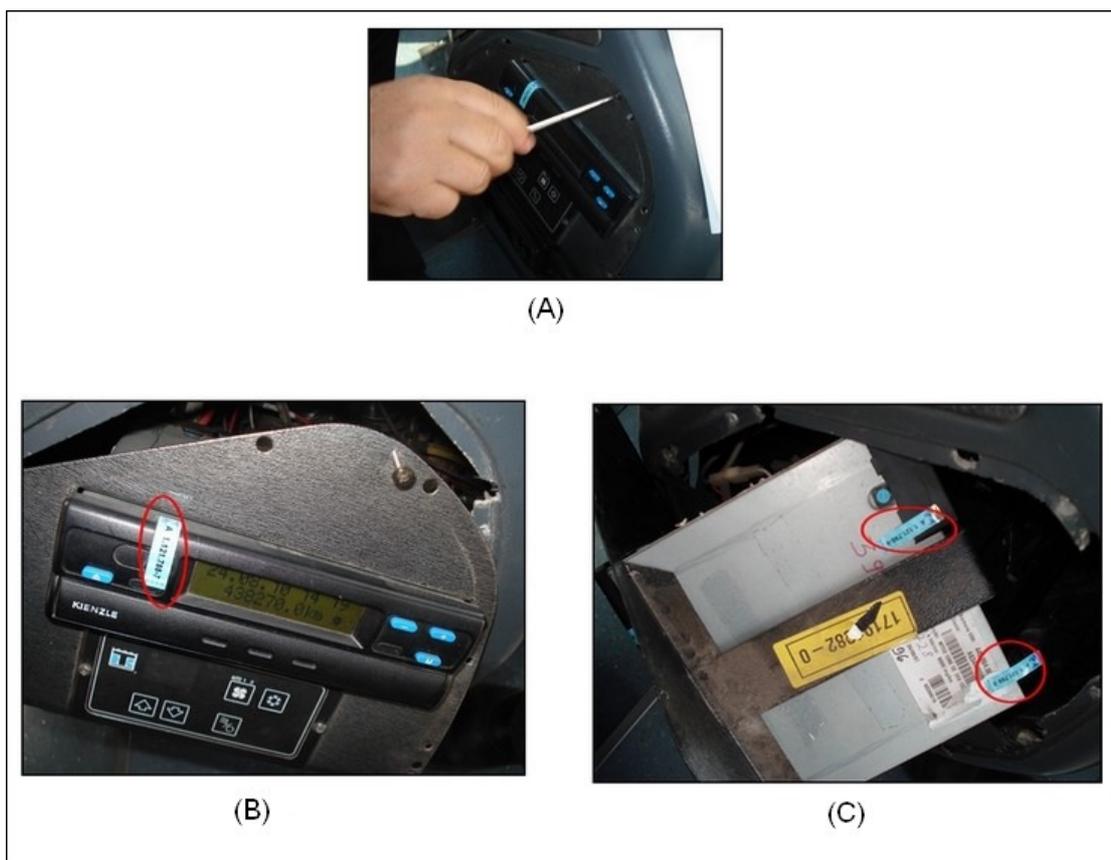


FIGURA 10 - CHECAGEM DAS MARCAS DE SELAGEM NO CRONOTACÓGRAFO

FONTE: O autor (2010).

Onde:

- (A) Abertura do painel do veículo, local onde fica instalado o cronotacógrafo, para averiguação das marcas de selagem;
- (B) e (C) Marcas de selagem, que devem estar em conformidade com o plano de selagem do cronotacógrafo.

4.3 MARCAS DE SELAGEM

Na busca de evitar as ocorrências citadas no item anterior, o Inmetro exige na Portaria de Aprovação de cada modelo de cronotacógrafo um plano de selagem específico, onde são especificados os locais que devem ser fixadas as marcas de

selagem no formato de adesivos e outras de material acrílico.

O Regulamento Técnico Metrológico aprovado pela Portaria Inmetro nº 201/04, estabelece as condições a que devem atender os registradores instantâneos e inalteráveis de velocidade, distância e tempo e determina as prescrições metrológicas e técnicas. Esta Portaria indica pontos que deverão ser selados todos os pontos que possam provocar erros de medição ou redução da segurança metrológica, sendo esses, caso necessários ao modelo de 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.

Assim, os planos de selagem devem obrigatoriamente cobrir os pontos nela indicados. Nos Anexos A e B são apontados exemplos de planos de selagem.

4.4 PROCESSO REALIZADO NOS POSTOS DE SELAGEM E ENSAIO

Os dados coletados no posto de selagem de Guarapuava e no posto de ensaios do IPEM, regional de Cascavel, podem ser observados a seguir.

4.4.1 Posto de selagem

De acordo com informações pesquisadas, no posto de selagem é realizada a manutenção, o acerto do equipamento (marcação tempo, velocidade e distância percorrida), para posteriormente ser realizada a selagem.

Após manutenção, para o acerto dos equipamentos cronotacógrafos, primeiramente é realizado um teste de bancada utilizando o equipamento indicado na Figura 11, ajustando desta forma, a velocidade e distância percorrida através do acerto da constante “k” do cronotacógrafo (devido ao número de rotações proporcionadas pelo equipamento de teste).



FIGURA 11 - EQUIPAMENTO UTILIZADO NO TESTE DE BANDCADA DE CRONOTACÓGRAFOS
FONTE: O autor (2010).

Em seguida é percorrido um percurso demarcado pelo mecânico, ou seja, de distância conhecida. A distância e a velocidade desenvolvida no trecho são posteriormente conferidas na indicação do disco-diagrama.

4.4.2 Posto de ensaio

As informações recebidas no posto de ensaio foram importantes para a compreensão do procedimento de ensaio dos cronotacógrafos. Foi possível, a partir da visita técnica, elaborar o fluxograma presente na Figura 12, que trata do processo de verificação do cronotacógrafo em pista de rolo.

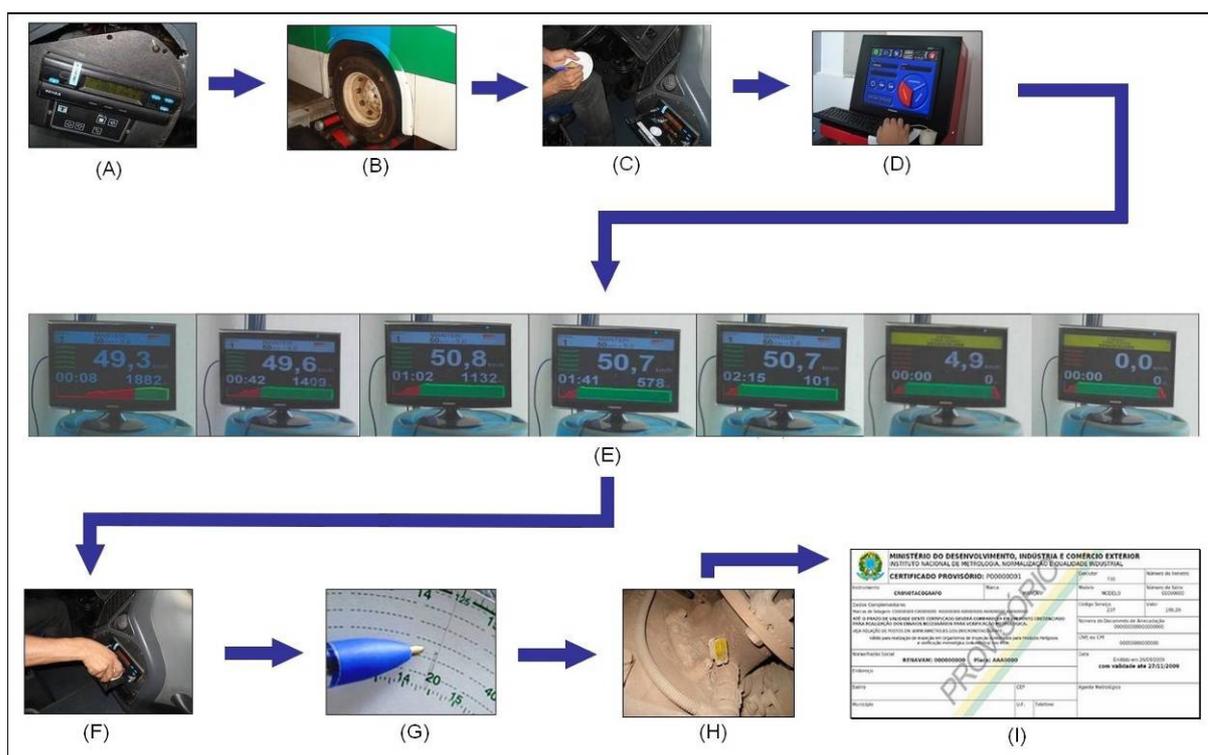


FIGURA 12 – FLUXOGRAMA GERAL DE VERIFICAÇÃO DE CRONOTACÓGRAFOS EM SISTEMA DE ROLOS

FONTE: O autor (2010).

Onde:

- (A) Abertura do painel do veículo, local onde fica instalado o cronotacógrafo, para averiguação das marcas de selagem;
- (B) Posicionamento da roda de tração do veículo sobre os rolos do equipamento de ensaio;
- (C) Inserção de disco-diagrama novo especialmente utilizado para coleta dos dados do ensaio;
- (D) Introdução dos dados do veículo no *software* utilizado para realização do ensaio;
- (E) Realização do ensaio, distância de 2 km em velocidade de 50 km/h (± 5 km/h) (conforme procedimento da NIE-DIMEL 100 - Verificação subsequente de cronotacógrafos);
- (F) Remoção do disco-diagrama após a realização do ensaio;
- (G) Indicação gerada no disco-diagrama no decorrer do ensaio;
- (H) Checagem da marca de selagem de acrílico na caixa de troca;
- (I) Certificado provisório de verificação.

A Figura 12 apresenta uma sequência geral para o ensaio utilizando rolos, sendo que para o posto do IPEM, por se tratar de um órgão delegado do Inmetro, a verificação dos dados gerados no disco do ensaio é realizada no próprio local, assim, se aprovado, pode ser emitido o certificado de verificação com validade de 2 (dois) anos e não o provisório, demonstrado na Figura 12.

Na análise dos dados gerados no disco-diagrama, o valor indicado no gráfico formado em tal disco é confrontado com o resultado do laudo do sistema.

Esta análise, conforme observada na visita técnica ao posto de ensaio do

IPEM, é realizada através da utilização de um instrumento que amplia a imagem do disco-diagrama na tela de um computador. Este equipamento, apresentado na Figura 13, possui acoplado um micrômetro digital pelo qual é possível a realização da medição das distâncias entre as linhas de interesse do disco.



FIGURA 13 - EQUIPAMENTO UTILIZADO NA ANÁLISE DOS DADOS DO DISCO-DIAGRAMA APÓS ENSAIO

FONTE: O autor (2010).

Para realização da análise, o disco é posicionado no centro do equipamento, sendo fixado através de um pino. Tal equipamento possibilita através de uma câmera, o envio da imagem ampliada ao computador. Assim, com a utilização do micrômetro pode-se calcular a distância entre o traçado do gráfico e das linhas indicativas da velocidade nos discos-diagrama. Tal processo pode ser observado na Figura 14.

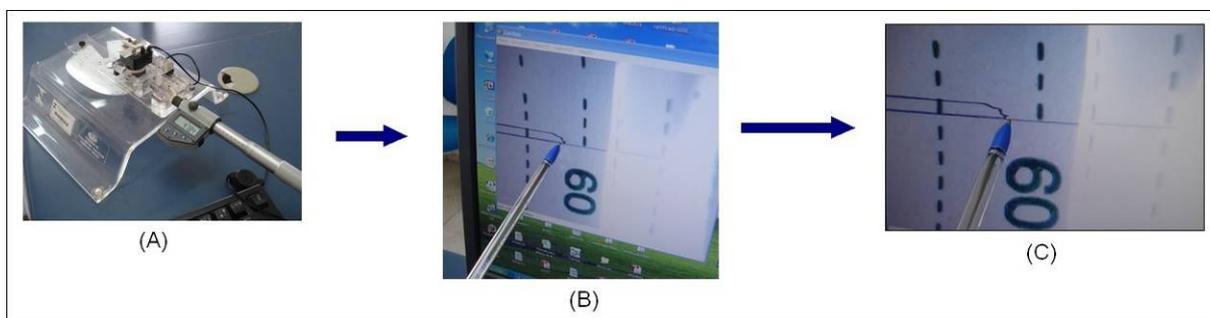


FIGURA 14 - LEITURA DO DISCO-DIAGRAMA PROVENIENTE DE ENSAIO METROLÓGICO

FONTE: O autor (2010).

Onde:

- (A) Equipamento utilizado para ampliação da área de interesse do disco (área demarcada no decorrer do ensaio metrológico);
- (B) e (C) Imagem ampliada do setor de interesse do disco-diagrama utilizado no ensaio metrológico.

Na Figura 14 observa-se a ampliação do disco-diagrama, onde podem-se perceber as faixas pontilhadas do disco que indicam variação de 20 km/h na velocidade e o gráfico gerado pelo cronotacógrafo, que no caso, encontra-se entre a indicação dos 40 km/h e 60 km/h.

Esta é a última etapa do ensaio metrológico, na qual os dados gravados nos discos são ampliados e analisados. Através da distância indicada entre o traço do gráfico e as linhas do disco-diagrama (pontilhados inferior e superior do disco-diagrama), é obtida a velocidade média indicada no disco, sendo esta comparada com o valor registrado no laudo gerado pelo equipamento durante o ensaio na pista de rolo. A confirmação dos resultados resulta na aprovação do ensaio.

4.5 CONHECIMENTO DA OBRIGATORIEDADE POR PARTE DOS MOTORISTAS

A informação de obrigatoriedade de verificação do cronotacógrafo ainda não é de conhecimento de grande parte dos motoristas. De acordo com os responsáveis pelo posto de selagem e posto de ensaio, o setor que melhor conhece esta necessidade é o de transporte de cargas perigosas, que são mais controlados pelos órgãos fiscalizadores, assim como aqueles motoristas que fazem parte de cooperativas de transporte e/ou grandes empresas, as quais possuem controle maior da frota e das condições impostas pelos sindicatos trabalhistas.

De acordo com o técnico responsável pelo posto de selagem de Guarapuava, não é difícil encontrar caminhoneiro autônomo que soube da obrigatoriedade após ser parado em fiscalização nos módulos policiais.

4.5.1 Fontes de informações

No decorrer da pesquisa, as informações pertinentes ao motorista foram encontradas no *site* do Inmetro. Não foram encontradas cartilhas ou outro material explicativo a respeito desse tema que pudesse ser fornecido aos motoristas pelo órgão metrológico.

Isto foi confirmado no posto de ensaios visitado, em uma das regionais do IPEM-PR.

A Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos - NTU possui cartilha a respeito da verificação de cronotacógrafos, mas é restrita às empresas operadoras de transporte coletivo urbano ou metropolitano associadas à NTU.

4.6 ESTATÍSTICA DOS SERVIÇOS PRESTADOS PELOS POSTOS DE ENSAIO

Foram coletados junto ao Inmetro - RS, dados referentes aos resultados de ensaios de cronotacógrafos após verificação dos discos pela RBMLQ-I no período de janeiro a setembro de 2010, os quais podem ser observados na Tabela1.

TABELA 1 – NÚMERO DE APROVAÇÕES E REPROVAÇÕES EM ENSAIOS DE CRONOTACÓGRAFOS

UF \ Período (2010)	Janeiro		Fevereiro		Março	
	aprovações	reprovações	aprovações	reprovações	aprovações	reprovações
Amapá	14	1	17	0	11	0
Bahia	200	5	314	8	427	17
Ceará	-	-	-	-	-	-
Espírito Santo	59	2	115	3	189	2
Goias	125	0	325	36	525	13
Minas Gerais	306	5	491	9	692	16
Mato Grosso do Sul	23	0	58	5	43	2
Mato Grosso	-	-	-	-	29	1
Pernambuco	-	-	-	-	0	0
Piauí	-	-	-	-	-	-
Paraná	639	40	876	1	690	0
Rio de Janeiro	248	0	141	0	66	0
Rio Grande do Sul	1347	39	868	15	798	20
Santa Catarina	287	20	93	2	221	6
Sergipe	-	-	-	-	-	-
São Paulo	2565	57	2054	75	2356	75

continua...

TABELA 1 - NÚMERO DE APROVAÇÕES E REPROVAÇÕES EM ENSAIOS DE CRONOTACÓGRAFOS

UF	Período (2010)		Abril		Maio		Junho	
	aprovações	reprovações	aprovações	reprovações	aprovações	reprovações	aprovações	reprovações
Amapá	14	0	8	0	19	0		
Bahia	651	14	371	14	397	9		
Ceará	-	-	-	-	-	-		
Espírito Santo	123	0	213	11	286	18		
Goiás	416	6	328	10	563	32		
Minas Gerais	630	18	830	1	1191	9		
Mato Grosso do Sul	33	4	65	7	46	4		
Mato Grosso	19	0	20	0	3	0		
Pernambuco	0	0	69	0	0	0		
Piauí	-	-	0	0	17	0		
Paraná	820	8	1503	61	977	21		
Rio de Janeiro	284	0	1407	0	388	0		
Rio Grande do Sul	836	19	835	18	650	80		
Santa Catarina	138	4	115	2	237	3		
Sergipe	-	-	0	0	8	0		
São Paulo	3961	110	2725	69	3034	105		

continua...

TABELA 1 - NÚMERO DE APROVAÇÕES E REPROVAÇÕES EM ENSAIOS DE CRONOTACÓGRAFOS

conclusão

UF	Período (2010)		Julho		Agosto		Setembro*	
	aprovações	reprovações	aprovações	reprovações	aprovações	reprovações	aprovações	reprovações
Amapá	16	0	13	0	8	0		
Bahia	739	14	622	11	275	6		
Ceará	0	0	397	4	201	6		
Espírito Santo	150	13	338	8	258	5		
Goiás	332	12	498	35	422	19		
Minas Gerais	1894	27	1577	8	1295	16		
Mato Grosso do Sul	80	2	121	15	87	8		
Mato Grosso	15	4	63	8	55	3		
Pernambuco	35	0	42	0	2	7		
Piauí	11	0	72	0	32	0		
Paraná	933	27	970	22	725	13		
Rio de Janeiro	687	0	780	0	668	0		
Rio Grande do Sul	1063	29	2007	82	1056	53		
Santa Catarina	176	4	264	5	180	6		
Sergipe	116	0	231	0	100	0		
São Paulo	5036	153	6925	422	6388	353		

FONTE: INMETRO-RS (2010).

*- Dados de setembro referentes até o dia 29.

Obs.: Segundo informação do Inmetro-RS, os estados que não possuem indicação em alguns meses deve-se a baixa procura pelo ensaio, ou pela recente instalação do posto de ensaio.

Percebe-se na Tabela 1, que na maior parte dos estados apontados há reprovação nos ensaios de cronotacógrafos. Tais dados podem ser visualizados na forma de porcentagem de reprovação por unidade federativa na Tabela 2.

TABELA 2 - ÍNDICES DE REPROVAÇÃO EM ENSAIO DE CRONOTACÓGRAFOS POR UNIDADE FEDERATIVA

Unidade Federativa	Índice de reprovação (%) *
Amapá	0,83
Bahia	2,4
Ceará	1,6
Espírito Santo	3,5
Goiás	4,4
Mato Grosso	7,3
Mato Grosso do Sul	7,8
Minas Gerais	1,2
Paraná	2,3
Pernambuco	4,5
Piauí	0
Rio de Janeiro	0
Rio Grande do Sul	3,6
Santa Catarina	2,9
São Paulo	3,9
Sergipe	0

FONTE: INMETRO-RS (2010).

* - Períodos correspondentes aos dados disponibilizados na Tabela 1.

Percebe-se que o índice de reprovação, em alguns estados, chega a ser superior a 7% dos ensaios realizados.

Os dados observados nas Tabelas 1 e 2 são referentes aos cronotacógrafos que passaram previamente por regulagem em postos de selagem ou no próprio posto de ensaio, para então serem ensaiados. A partir dessa verificação, os motoristas obtêm o certificado de verificação dos equipamentos aprovados válidos por 2 (dois) anos, quando então, deverão realizar a verificação periódica.

De acordo com informações do Inmetro-RS, no banco de dados do Instituto, estão disponíveis apenas as informações referentes aos ensaios realizados pelos postos credenciados ou da própria RBMLQ-I, assim como os resultados das análises dos discos-diagrama ou fitas-diagrama para emissão do certificado definitivo de verificação. Os consertos e as regulagens realizadas nas oficinas cadastradas não são disponibilizados no sistema do Inmetro.

5 CONCLUSÕES

A partir da análise da evolução tecnológica do cronotacógrafo, percebe-se que o de sistema mecânico, mais utilizado no Brasil, é o que possui menor segurança quanto a alterações dos dados (fraudes), as quais podem passar por despercebidas em fiscalizações nas estradas, mas que certamente são perceptíveis nos ensaios metrológicos.

Assim, torna-se necessário voltar atenção para os sistemas digitais deste equipamento, que já são realidade na União Européia. Por se tratar de um sistema sofisticado, sua implantação em território nacional exigirá dedicação e investimento, mas que pelo aumento da segurança quanto à integridade das informações coletadas, maior comodidade ao condutor (não necessitando trocar disco-diagrama ou fita-diagrama) e da possibilidade de aliar o sistema do cronotacógrafo a receptores GPS e outras tecnologias, tornam importante sua análise no mercado brasileiro.

A legislação nacional relacionada ao cronotacógrafo, apresentada na revisão bibliográfica, aponta um vínculo formado pelos órgãos do setor de controle rodoviário e aqueles relacionados à metrologia legal. Tal fato implica na importância do serviço prestado por ambos os órgãos para a manutenção da garantia das informações obtidas nos discos-diagrama e fitas-diagrama. Desta forma, a possibilidade de autuação pelos órgãos de trânsito, dos veículos cujos dados do cronotacógrafo indicam excesso, se deve ao serviço realizado pela RBMLQ-I.

O procedimento de verificação de cronotacógrafos tem sua importância constatada nos diferentes setores do transporte, principalmente como inibidor de excessos por parte dos motoristas, pois com a confiança nas informações armazenadas pelo equipamento, este se torna uma importante fonte de dados para a denúncia daqueles motoristas que põem em risco os passageiros e demais condutores. Dessa forma, esses deverão dirigir com maior responsabilidade, ao menos quanto à velocidade desenvolvida.

A verificação do cronotacógrafo ainda tem importância por se tratar de um fator condicionante à realização de algumas atividades, como o transporte escolar e de passageiros, que sem sua verificação impossibilita o licenciamento ou a renovação da licença para exercer a atividade, e também quanto ao transporte

rodoviário de produtos perigosos a granel, sendo necessária a verificação como etapa para certificar o veículo e possibilitar o transporte de tais substâncias.

Quanto às informações disponibilizadas pela RBMLQ-I referentes à obrigatoriedade da verificação, com base na pesquisa realizada, os motoristas contratados (empresas de transporte de cargas e passageiros) possuem maiores chances de estarem bem informados do que aqueles profissionais autônomos, sendo um dos motivos, o controle que as empresas fazem das suas frotas, o que leva muitos caminhoneiros a participar de cursos de aperfeiçoamento e reciclagem.

Muitas vezes, as fontes de informações são de acesso restrito, como no caso da NTU, que são voltadas a empresas associadas, gerando dificuldades para os profissionais autônomos.

Ainda há o *site* do Inmetro, que orienta o motorista a respeito da verificação de cronotacógrafos, mas ao qual, não são todos os interessados que podem acessar, como aqueles que viajam frequentemente ou não possuem acesso a rede mundial de computadores.

No setor de transporte de produtos perigosos, por ser um trabalho de maior risco e conseqüentemente com maiores exigências, também por geralmente ser uma atividade realizada por empresas transportadoras, o tema torna-se mais comum aos profissionais, ainda porque o certificado de verificação é um dos documentos exigidos para a liberação do transporte destas cargas.

Diante do exposto, percebe-se a importância do desenvolvimento, por parte do Inmetro, de uma fonte diferenciada de informações ao público, principalmente para apontar os objetivos da verificação e indicar o procedimento a ser tomado pelos mesmos para a adequação quanto à legislação (de trânsito e metrológica). Uma forma que pode ser empregada pelo órgão para abordar tais assuntos de maneira simples e explicativa é pela formulação de cartilhas, como tantas outras que o Inmetro possui.

Outro ponto a ser abordado em um possível material explicativo deve ser relativo à inibição de fraudes ao cronotacógrafo. Conforme apontado no capítulo intitulado Resultados, são muitos os métodos empregados para adulterar os dados indicados pelo equipamento, de forma que a selagem se torna importante no processo de controle metrológico como um meio de inibição de tais condutas ilegais (fraudes e adulterações). Como algumas das formas utilizadas para alterar os registros não são evitadas pela selagem, para que haja melhor eficiência de todo o

processo metrológico, é importante a conscientização dos usuários quanto ao assunto, em busca da minimização desses casos.

As condições necessárias para a realização da selagem, conforme apresentado no estudo de caso do posto de selagem da cidade de Guarapuava, são garantidas após os ensaios realizados no próprio posto, quando há confirmação dos valores registrados pelo equipamento, e atendimento às prescrições do modelo, que então, possibilita a realização da próxima etapa, exercida nos postos de ensaio.

Os postos de ensaio, como visto, devem possuir estrutura conforme designado pelo Inmetro para, desta forma, realizar com qualidade as atividades de verificação e assim evitar falhas que possam ser observadas no exame do disco ou fita-diagrama pelo órgão da RBMLQ-I.

Nesse processo, os dados relativos a aprovações e reprovações dos ensaios realizados pelos postos credenciados, repassados pelo Inmetro-RS, demonstram que também há reprovações nessa etapa, o que evidencia a importância de toda a estrutura formada pela RBMLQ-I e do controle de toda a cadeia que envolve a verificação.

Com relação aos dados de verificações, como a obrigatoriedade é recente, válida a partir do final de 2009 para os veículos de transporte de produtos perigosos, início de 2010 para os veículos do transporte escolar, de novembro de 2010 para todos os veículos de transporte coletivo de passageiros, e ainda dentro do prazo para os caminhões de transporte de cargas em geral (não-perigosas) (prazo até setembro de 2011), não é possível fazer uma avaliação das condições de funcionamento dos cronotacógrafos verificados, pois os mesmos passam pelas oficinas (postos de selagem) antes de realizarem os ensaios. Desta forma, qualquer irregularidade é corrigida antes da verificação.

Tal análise poderá ser realizada a partir de 2011 para os veículos de transporte de produtos perigosos e mais adiante para os demais (2 anos após o término do prazo para a regularização do cronotacógrafo), quando será necessário realizar a verificação periódica dos cronotacógrafos, dessa vez diretamente nos postos de ensaio.

Outro fato observado no estudo, é que não há no banco de dados do Inmetro o controle das atividades realizadas pelos postos de selagem, ou seja, o número de reparos e regulagens. Esses dados, se obtidos, podem ser estudados estatisticamente para a melhora contínua do modo de atuação da RBMLQ-I em todo

o território nacional, visto que os locais de maior concentração de reparos podem ser acompanhados com maior cautela.

A RBMLQ-I continua a ampliar sua abrangência nos estados, tanto pelo cadastramento de novas oficinas (postos de selagem) quanto pelo credenciamento de novos postos de ensaio, o que aumentará a capacidade de controle sobre os cronotacógrafos.

Com toda a estrutura implementada e que ainda será instalada, quem tende a ganhar é a sociedade, já que com a garantia das informações obtidas nos cronotacógrafos, os motoristas de ônibus e vans de transporte público e viagens, de turismo, escolares ou de linhas fixas, os veículos de transporte de cargas em geral ou de cargas perigosas, tornam-se vigiados ao longo de todo o deslocamento pelos dados gravados, e não apenas em trechos fiscalizados por módulos policiais ou demais estruturas desse órgão.

As informações obtidas durante a pesquisa permitem observar que a RBMLQ-I possui papel fundamental no controle legal dos cronotacógrafos, tornando os dados por ele gravados confiáveis para fins legais de trânsito, o que por sua vez deverá ocasionar um maior respeito quanto aos limites nas rodovias e aumentar a segurança no setor de transporte e, por conseguinte, para a população.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, R. *On the security of digital tachographs*. Cambridge. Universidade de Cambridge. 1998. p. 12.

ANDRADE, E.P. de; ARAUJO, L.F.R. de; LAZARI, R.F. **Ações de avaliação e monitoramento das verificações metrológicas executadas pela RBMLQ**. 2005. Artigo técnico. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/producao intelectual>>. Acesso em: 17/05/2010.

ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Anuários estatísticos**. Disponível em: < <http://www.antt.gov.br/passageiro/anuariospas.asp>>. Acesso em: 05/04/2010.

ASSOCIAÇÃO POR VIAS SEGURAS. Associação Brasileira por prevenção dos Acidentes de Trânsito. **Acidentes de caminhões**. Disponível em: < <http://www.vias-seguras.com/>>. Acesso em: 05/04/2010.

BOSCH. *Eletronic automotive handbook*. 1ª Edição.2002. p. 1391.

BRASIL. Decreto nº 96044 de 18 de maio de 1988. Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 mai. 1988. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/legislacao/PPerigosos/Nacional/Dec96044-88.pdf>>. Acesso em: 18/02/2010.

BRASIL. Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 set. 1997. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L9503.htm>>. Acesso em: 03/02/2010.

BRASIL. Portaria Inmetro nº 001 de 08 de janeiro de 1999. Regulamento técnico metrológico que estabelece as condições mínimas a que devem satisfazer os cronotacógrafos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 jan. 1999a. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 03/02/2010.

BRASIL. Portaria Inmetro nº 163 de 06 de setembro de 2005. Adota no Brasil, o Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal, baseado no documento elaborado pela Organização Internacional de Metrologia Legal, com a devida

adaptação ao nosso idioma, às reais condições existentes no País e às já consagradas pelo uso. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13 set. 2005. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 03/02/2010.

BRASIL. Portaria Inmetro nº 201 de 02 de dezembro de 2004. Aprova 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. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 15 dez. 2004. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 03/02/2010.

BRASIL. Portaria Inmetro nº 368, de 23 de dezembro de 2009. Prorroga o prazo limite para realização da verificação metrológica subsequente dos cronotacógrafos instalados em veículos de transporte de escolares. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 29 dez. 2009. Disponível em: <<http://cicma.inmetro.rs.gov.br/cronotacografo/redetecnica/legislacao>>. Acesso em: 03/07/2010.

BRASIL. Portaria Inmetro nº 457, de 22 de dezembro de 2008. Aprova o Regulamento Técnico da Qualidade 5 - Inspeção de Veículos Rodoviários Destinados ao Transporte de Produtos Perigosos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 dez. 2008. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 03/07/2010.

BRASIL. Resolução CONTRAN nº 087 de 04 de maio de 1999. Dá nova redação à alínea "a", e cria a alínea "c" inciso III do art. 2º, prorroga o prazo referente ao inciso II do art. 6º da Resolução nº 14/98-CONTRAN, que estabelece os equipamentos obrigatórios para a frota de veículos em circulação e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 06 maio. 1999b. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/mtm/legislacao/resolucoes/resolucao087.htm>>. Acesso em: 14/04/2010.

BRASIL. Resolução CONTRAN nº 092 de 04 de maio de 1999. Dispõe sobre requisitos técnicos mínimos do registrador instantâneo e inalterável de velocidade e tempo, conforme o Código de Trânsito Brasileiro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 06 maio. 1999c. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/resolucoes.htm>>. Acesso em: 04/02/2010.

CALIXTO, G. C; *et al.* **Prevenção a saúde do caminhoneiro que trafega pela BR 277 Curitiba – Paranaguá**. Uniandrade. Revista de enfermagem. p. 12, 2008. Disponível em: <http://www.uniandrade.com.br/links/menu3/publicacoes/revista_enfermagem/oitavo_b_noite/artigo19.pdf>. Acesso em: 01/02/2010.

CONTINENTAL – Continental Automotive Solutions Ltda. **Tacógrafo**. Manual geral. 200?. p. 24.

COUTO, M.F. do., **Fabricação de disco de tacógrafo**. SRT – Serviço de Respostas Técnicas. SEBRAE - MS. 2000. p. 03-08.

FERRAZ, F.T; SILVA, L.G.e. **Benefícios gerados pela metrologia legal em uma economia globalizada**. São Paulo. Congresso da Qualidade em Metrologia Rede Metrológica do Estado de São Paulo. 2009. p. 4.

FIP - Fumaça Instrumentos de Precisão. **Tacógrafo digital SPY32**. Manual de instruções para operação. 2005. p. 12.

IMEQ-MT - Instituto de Metrologia e Qualidade do Mato Grosso. **Ager e Imeq definem convênio no Sistema de Transporte Intermunicipal de Passageiros**. Disponível em: <<http://www.imeq.mt.gov.br/?pg=noticia&id=640>>. Acesso em: 15/06/2010.

IMTT - Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres. **Manual de Tecnologias de Informação e Comunicação**. Lisboa, Cooperativa de Ensino Superior e Investigação Científica (UNIVERSITAS - CRL). 2010. p. 42.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Cartilha do Transporte Escolar**. Brasília, 2005. p. 40.

INMETRO. **Cuidados na hora de selar o cronotacógrafo**. Disponível em: <<http://cicma.inmetro.rs.gov.br/cronotacografo/noticias/informativo-10-cuidados-na-hora-de-selar-o-cronotacografo>>. Acesso em: 19/02/2010a.

INMETRO. Edital nº 1, de 25 de janeiro de 2010. Alterar a redação da letra "g", do item 2.2.2 do Anexo A do Edital SUR-RS n.º 02/2009 e acrescentar ao Edital SUR-RS n.º 02, de 26 de agosto de 2009, o Anexo D, que dispõe sobre o procedimento de selagem em cronotacógrafos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 jan. 2010b. Disponível em: <<http://cicma.inmetro.rs.gov.br/cronotacografo/redetecnica/legislacao>>. Acesso em: 03/07/2010b.

INMETRO. Edital nº 2, de 26 de agosto de 2009. Processo seletivo Público para cadastramento de oficina de selagem e para credenciamento de postos de ensaio em cronotacógrafos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 ago. 2009. Disponível em:

<<http://cicma.inmetro.rs.gov.br/cronotacografo/redetecnica/legislacao>>. Acesso em: 03/07/2010.

INMETRO. **Legislação**. Disponível em: <<http://cicma.inmetro.rs.gov.br/cronotacografo/usuarios/legislacao>>. Acesso em: 19/02/2010c.

INMETRO. **Segurança nas estradas**. Disponível em: <<http://cicma.inmetro.rs.gov.br/cronotacografo/institucional>>. Acesso em: 19/02/2010d.

INMETRO. Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade - INMETRO: **organização e relacionamentos**. Rio de Janeiro. 2004. p. 22.

INMETRO-RS. **Verificações aprovadas e reprovadas por estado, a cada mês durante 2010**. [Mensagem informativa com anexo em formato *Excel*]. Mensagem recebida por: <thiagodemczuk@hotmail.com>, em: 29/09/2010.

LAZARI, R.F. Formação de metrologistas da RBMLQ: **desafios e perspectivas**. Niterói. Universidade Federal Fluminense. 2004. p. 106.

MAFRO. **Leitura de discos de tacógrafos**. Disponível em: <<http://www.mafro.com.br/tacografo.htm>>. Acesso em: 12/04/2010a.

MAFRO. Leitura de discos de tacógrafos: **violações**. Disponível em: <<http://www.mafro.com.br/violacoes.htm>>. Acesso em: 24/02/2010b.

MIRANDA, V. A. A. Segurança de trânsito: **propostas para o setor produtivo brasileiro**. Rio de Janeiro. 2004. p. 199. Tese de doutorado.

MORAIS, A. C. de; *et al.* Ônibus rural escolar do Brasil: **relatório**. Brasília: Expediente. 2009. p. 201.

NTU - Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. **Verificação dos cronotacógrafos**. Brasília. Cartilha Técnica. 2010. p. 66.

OLIVEIRA, E. R. de. **Controle metrológico de cronotacógrafos**. 2006. Apresentação em *Power-point*. Disponível em: <<http://www.institutosc.org.br/Sem%20Seg%20Saude/Palestras/Eduardo%20Ribeiro>>

%20de%20Oliveira.pps>. Acesso em: 18/02/2010.

PEDROZO, I. F., SCHUCH JUNIOR, V.F., MAFFANI, F. **Sistema gerencial de indicadores de tráfego**. Foz do Iguaçu. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2007. p. 10.

POHLMANN FILHO, O. **Estrutura e modelo de gestão INMETRO - RBMLQ-I**. Apresentação em *Power-point*. Disponível em: <www.inmetro.gov.br>. Acesso em: 18/05/2010.

PRADO, M. V. **Data warehouse para apoio a gestão da operação em empresas do transporte rodoviário interestadual de passageiros**. Brasília. 2006. p. 111. Dissertação de mestrado.

RAMOS, A. **Relógio de ponto da cabine**. São Paulo. Motor *Press* Brasil. Revista Transporte Mundial. ano IV. nº 28, 2005. p. 49-51.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Idéias de negócios: **transporte escolar**. Disponível em: <http://arquivopdf.sebrae.com.br/momento/quero-abrir-um-negocio/ideias_negocio_pdf?id=C780B7C03CFCE6C38325747C0042AE90&uf=16&filename=servico-de-transporte-escolar&titulo=servico-de-transporte-escolar>. Acesso em: 23/08/2010. p. 27.

SEEWALD, J. L. **O atendimento à verificação metrológica subsequente dos cronotacógrafos pelo INMETRO**. 2010a. Apresentação em *Power-point*. Disponível em: <http://www.ntu.org.br/novosite/arquivos/Palestra_Cronotacografo.pdf>. Acesso em: 18/02/2010.

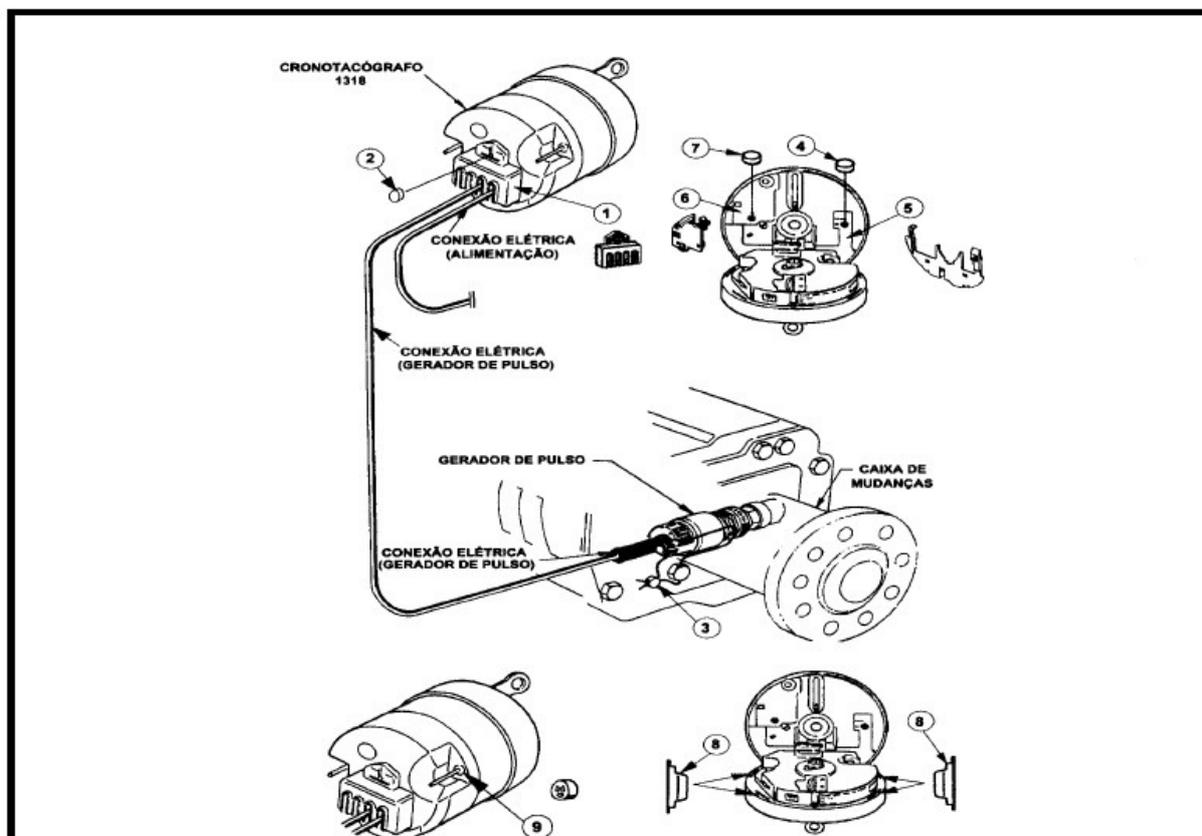
SEEWALD, J. L. **Verificação metrológica subsequente dos cronotacógrafos**. [Mensagem informativa com anexo em formato apresentação em *Power-point*]. Mensagem recebida por: <thiagodemczuk@hotmail.com>, em: 30/09/2010b.

SEEWALD, J.L; SANTOS, A.C.V. dos. **Verificação metrológica de cronotacógrafos**. Apresentação em *Power-point*. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/portalarbmlq>>. Acesso em: 18/05/2010.

SILVA, L.G. e. **A busca da garantia metrológica em prol do desenvolvimento dos instrumentos de medição**. Salvador. V Congresso Brasileiro de Metrologia. 2009. p. 4.

ANEXOS

ANEXO A – Plano de selagem do cronotacógrafo mecânico VDO 1318



Nº	Tipo de Lacre	Função
01	Tampa da conexão elétrica	
02	Lacre tipo tampão redondo na cor vermelha	Fixação das ligações elétricas ao tacógrafo
03	Arame de freio para lacração Lacre de chumbo com dois orifícios	Fixação do cabo de sinal e o sensor de velocidade à caixa de mudanças
04	Lacre tipo tampão redondo na cor vermelha	Proteção de acesso ao odômetro
05	Tampa de proteção	
06	Tampa de proteção	
07	Lacre tipo tampão redondo na cor vermelha	Proteção do acesso às chaves de ajuste da constante "K"
08	Lacre retangular na cor vermelha (04)	Proteção do acesso ao interior do tacógrafo: Relógio e ponteiros
09	Lacre circular na cor vermelha (02)	Proteção do acesso à placa eletrônica, conexões elétricas e dispositivo mecânico de gravação

Obs.: Os lacres 2, 4 e 7, quando substituídos pelo Serviço Autorizado, terão a cor azul.

DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL Nº 033 DE 24 DE março DE 2005

	FABRICANTE: SIEMENS VDO AUTOMOTIVE LTDA	COTAS EM:
	SISTEMA DE LACRAÇÃO DO CRONOTACÓGRAFO 1318 125 km/h, 140 km/h e 180 km/h	ESCALA:
		ANEXO: 04

