

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO CIENCIAS TECNOLOGICAS
CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

ANDERSON REIS LICA

**ANÁLISE DA CAPACITAÇÃO CIV PARA VEÍCULOS RODOVIÁRIOS DE
TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS: UM ESTUDO DE CASO**

SÃO LUÍS

2019

ANDERSON REIS LICA

**ANÁLISE DA CAPACITAÇÃO CIV PARA VEÍCULOS RODOVIÁRIOS DE
TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS: UM ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentada ao Curso de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual do Maranhão, como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Orientador: Prof. Jose Ribamar Ribeiro Silva Junior

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DA MONOGRAFIA DEFENDIDA PELO(A)
ALUNO(A) ANDERSON REIS LICA, E ORIENTADA
PELO(A) PROF(A). ESP. JOSÉ RIBAMAR RIBEIRO
SILVA JUNIOR.

.....
ASSINATURA DO(A) ORIENTADOR(A)

SÃO LUÍS

2019

Lica, Anderson Reis.

Análise da capacitação CIV para veículos rodoviários de transporte de produtos perigosos: um estudo de caso / Anderson Reis Lica. – São Luís, 2019.

77 f

Monografia (Graduação) – Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual do Maranhão, 2019.

Orientador: Prof. Esp. José Ribamar Ribeiro Silva Júnior.

1.Inspeções. 2.Veículos. 3.Transporte. 4.Cargas perigosas.
5.Legislação. I.Título

CDU: 629.014.7

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO CIENCIAS TECNOLOGICAS
CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**ANÁLISE DA CAPACITAÇÃO CIV PARA VEÍCULOS RODOVIÁRIOS DE
TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS: UM ESTUDO DE CASO**

Autor: ANDERSON REIS LICA

Orientador: PROF. ESP. JOSÉ RIBAMAR RIBEIRO SILVA JUNIOR

A Banca Examinadora composta pelos membros abaixo aprovou esta Monografia:

Profº. Esp. Jose Ribamar Ribeiro Silva Junior (Presidente)

Universidade Estadual do Maranhão

Profº. Me. Moisés dos Santos Rocha (Examinador)

Universidade Estadual do Maranhão

Profº. Me. Paulino Cutrim Martins (Examinador)

Universidade Estadual do Maranhão

São Luís/MA, 25 de Junho de 2019.

Dedico este trabalho a Deus, a todos os meus familiares, amigos e mestres que foram extremamente importantes nessa caminhada, e que são parte dessa conquista.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos inicialmente vão para Deus pela vida, e por ter dado saúde e força aos meus pais para que eles pudessem me proporcionar a vida maravilhosa na qual eu tenho. Também, agradeço mais uma vez aos meus pais, e a todos aqueles que direta e indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, principalmente a empresa na qual serviu como base para esse trabalho, e que logo mais terei o prazer de fazer parte do seu corpo de funcionários.

Agradeço a Universidade Estadual do Maranhão de uma forma geral, pois nos últimos anos foi a minha casa, um lugar aonde vivi muitas alegrias e em alguns poucos momentos também de tristezas, mais que foram importantes na minha construção profissional.

E por ultimo um agradecimento a todos os professores da Uema que compuseram a minha vida acadêmica, e um agradecimento especial ao meu orientador Jose Ribamar por me adotar como orientando e pelas suas orientações para realização deste trabalho.

*“Educação não transforma o mundo.
Educação muda as pessoas. Pessoas
transformam o mundo.”*

Paulo Freire

RESUMO

O presente estudo busca abordar e analisar os métodos envolvidos nas inspeções veiculares, inspeções essas destinadas aos veículos de transportes rodoviários de cargas perigosas. O estudo baseado em uma serie de leis, normas, portarias e resoluções dos mais variados órgãos e entidades responsáveis por aplicar e fiscalizar o cumprimento da legislação vigente. Neste trabalho é enfatizada a importância da segurança veicular, para a comunidade acadêmica, e a sociedade, em especial a brasileira, uma vez que mais de 70% de toda a economia do país circulam por as vias nacionais brasileiras, e as chamadas cargas perigosas (combustíveis e gases) estão inclusas nessa conta. Também são abordados os mais variados conceitos existentes em relação a cada método e equipamentos aplicados ao processo, de maneira a englobar todas as técnicas utilizadas que permitem avaliar o estado real dos veículos, abordando também os principais problemas técnicos dos veículos que causam as reprovações nas inspeções.

Palavras-Chave: Inspeções, Veículos, Transportes, Cargas perigosas, Legislação.

ABSTRACT

The present study seeks to address and analyze the methods involved in vehicular inspections, which are intended for road transport vehicles with dangerous loads. The study is based on a series of laws, regulations, ordinances and resolutions of the most varied bodies and entities responsible for applying and enforcing compliance with current legislation. In this paper, the importance of vehicular safety for the academic community and society, especially Brazilian, is emphasized, since more than 70% of the country's economy circulates through Brazilian national roads and so-called dangerous cargoes (fuels and gases) are included in this account. Also discussed are the various concepts that exist in relation to each method and equipment applied to the process, so as to encompass all the techniques used to evaluate the real state of the vehicles, also addressing the main technical problems of vehicles that cause failures in inspections.

Keywords: Inspections, Vehicles, Transport, Dangerous, Legislation.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Documentos complementares a RTQ-5.....	19
Quadro 2 – Escopo de trabalhos da empresa utilizada no estudo.....	23
Quadro 3 – Histórico de Reprovações no Período de Estudo	57

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Balanço Traseiro	27
Figura 2 – Modelo de faixa retrorefletiva para pára-choque traseiro	29
Figura 3 – Altura da travessa do pára-choque em relação ao solo	29
Figura 4 – Afastamento entre o pára-choque e o equipamento de carga.....	30
Figura 5 – Protetor lateral com vista superior (dimensão em mm)	31
Figura 6 – Folga do protetor lateral com componente do veículo.....	31
Figura 7 – Protetor lateral com vista lateral	31
Figura 8 – Pino-Rei	31
Figura 9 – Pino-Rei adaptado ao reboque	33
Figura 10 – Quinta roda adaptada ao reboque.....	33
Figura 11 - Quinta roda adaptada ao cavalo mecânico.....	34
Figura 12 – Veículo com cabine basculada para inspeção do motor.....	35
Figura 13 – Veículo com capô levantado para inspeção do motor.....	36
Figura 14 – Modelo de fixação de faixa refletiva nos veículos.....	37
Figura 15 – Regloscópio vista lateral	39
Figura 16 – Regloscópio vista frontal	43

Figura 17 – Tela interna do regloscópio.....	44
Figura 18 – Alinhamento do resgloscópio ao veículo	45
Figura 19 – Alinhamento do regloscópio através do visor	45
Figura 20 – Alinhamento do regloscópio ao farol	46
Figura 21 – Regloscópio a distancia de 30 a 50 cm do veiculo.....	46
Figura 22 – Placa de verificação do alinhamento veicular.....	47
Figura 23 – Frenômetro	48
Figura 24 – Rodas prontas para inspeção no frenômetro	49
Figura 25 – Placa de verificação de folgas.....	51
Figura 26 – Fosso de inspeção sub-veicular	53
Figura 27 – Controle de acionamento da placa verificadora de folgas	53
Figura 28 – Opacimetro	54

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Frequência de reprovações por item.....	58
Gráfico 2 – Porcentagem de reprovação em relação ao sistema de atuação do freio.....	59
Gráfico 3 – Índice das reprovadas no freio de serviço.....	59
Gráfico 4 – Reprovações por tipo de veículo.....	60
Gráfico 5 – Percentual de reprovação por fabricante (Reboque).....	61
Gráfico 6 – Percentual de reprovação por fabricante (Automotor).....	61
Gráfico 7 – Quantidade de reprovação por fabricante (Automotor).....	62

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	- Associação Brasileira De Normas Técnicas
ANTT	- Agencia Nacional De Transito E Transportes
CIV	- Certificado De Inspeção Veicular
CONTRAN	- Conselho Nacional De Transito
CONAMA	- Conselho Nacional Do Meio Ambiente
CTB	- Código De Transito Brasileiro
DENATRAN	- Departamento Nacional De Transito
EPI	- Equipamento De Proteção Individual
INMETRO	- Instituto Nacional De Metrologia, Qualidade E Tecnologia
ISO	- International Organization For Standardization
NBR	- Norma Brasileira Regulamentadora
PBT	- Peso Bruto Total
RTQ	- Regulamentação Técnica Da Qualidade
TCA	- Termo de Compromisso de Acreditação
TWI	- Tread Wear Indicator
RPM	- Rotação Por Minuto

SUMÁRIO

FOLHA DE APROVAÇÃO.....	i
AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO	v
ABSTRACT	vii
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	ix
LISTA DE TABELAS	xi
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	xiii
1 INTRODUÇÃO.....	17
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	19
2.1 Legislação.....	19
2.2 Organismo de Inspeção Veicular.....	22
2.3 Linha de Inspeção Veicular	24
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	25
3.1 Inspeção Visual	25
3.1.1 Condições Gerais.....	26
3.1.2 Motor	36
3.1.3 Iluminação/Sinalização.....	37
3.1.4 Suspensão	39
3.1.5 Transmissão.....	40
3.1.6 Freios	41
3.2 Inspeção por Equipamento	42
3.2.1 Regloscópio	42
3.2.2 Placa de Alinhamento.....	48

3.2.3 Frenômetro	49
3.2.4 Placas de Verificação de Folgas	52
3.2.5 Opacímetro	54
4 ANÁLISES E RESULTADOS	56
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
6 SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS	62
REFERÊNCIAS	63
APÊNDICE A – Disposição dos Equipamentos na Linha de Inspeção	67
APÊNDICE B – Itens que compõem o sistema de freio de veículos pesados	68
ANEXO A – Certificado de Inspeção Veicular – CIV	69
ANEXO B – Formulário de Aprovação em Teste de Frenômetro	70
ANEXO C – Formulário de Reprovação em Teste de Frenômetro.....	71
ANEXO D – Formulário de Aprovação em Teste de Opacidade	72
ANEXO E – Formulário de Reprovação em Teste de Opacidade	77

1 INTRODUÇÃO

Todos os componentes e itens de segurança de um veículo de transporte rodoviário são extremamente eficazes, porém, manter essas condições é um grande problema a ser resolvido. Partindo desse ponto, as inspeções veiculares obrigatórias são uma excelente ferramenta para verificar e auxiliar o constante funcionamento desses veículos de uma forma segura. Pois segundo (ETIENNE KRUG, 2018), o principal objetivo das ações de segurança para o trânsito é salvar a vida de milhões de pessoas, este objetivo, é baseado na estimativa do número de vítimas fatais em acidentes de trânsito por todo o mundo, segundo relatório elaborado pelo mesmo a frente de diretoria na ONU.

Sendo assim, as inspeções técnicas realizadas por organismos credenciados de inspeções, tem sido não só um método que o Estado tem utilizado para fiscalizar veículos, mas também como forma de incentivar a manutenção constante destes, visando a segurança no trânsito; a preservação ambiental através do controle na emissão de poluentes. Além disso, garantir a segurança dos produtos transportados que também podem causar sérios danos ao meio ambiente.

Um dos aspectos principais na instalação de um programa de inspeção veicular é o estabelecimento do modelo de área de trabalho adequado na linha de inspeção, dentro da empresa credenciada para realizar esse trabalho. Um programa de inspeção veicular é composto por seis módulos onde deverão ser verificados o estado geral do veículo, motor, iluminação e/ou sinalização, suspensão, transmissão e freios.

Logo, o presente trabalho apresenta um estudo detalhado a respeito da capacitação CIV (certificação de inspeção veicular), destinado para os veículos rodoviários de transporte de produtos perigosos, cujos principais aspectos que abrangem este trabalho, estão contidos e regulamentados pelo Decreto Lei nº 96.044, de 18 de Maio de 1988 e Portaria Inmetro nº 457, de 22 de Dezembro de 2008. Pois o Decreto dispõe de regulamentação para a atividade de transporte de produtos perigosos, e a Portaria as atividades de inspeção nesses veículos.

Também serão abordados todos os principais conceitos e metodologias aplicáveis. Para isso, foi utilizado um organismo de inspeção credenciado, por meio do qual foram feitos os acompanhamentos técnicos do processo de inspeção.

Entretanto, o trabalho também aponta as causas mais frequentes de não atendimento as conformidades por parte dos veículos, levantadas durante todo o período de realização do estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo (Banco Mundial, 2018), no Brasil 75% de toda a sua produção é escoada através de suas malhas rodoviárias, o país também possui a maior concentração de transporte rodoviário dentre todas as principais economias do mundo.

E tomando por base as grandes perdas ocasionadas por acidentes de trânsito, torna-se mais do que necessário evitar que problemas como esses continuem a acontecer no mundo e principalmente no Brasil.

Logo, em virtude das grandes perdas econômicas, sociais ou ambientais ocasionadas pelos acidentes de trânsito, principalmente aqueles ocasionados por veículos de transporte de cargas perigosas, foi que o Estado Brasileiro buscou adotar medidas de combate a esses problemas.

Sendo assim, a atividade de inspeção veicular, para que ela ocorra, em primeiro lugar é necessário o estabelecimento de legislação aplicável que seja extremamente eficaz na construção de soluções para esses problemas, ou seja, através do estabelecido de leis, normas, portarias, resoluções e etc.. A legislação é quem dita às regras do processo, através do estabelecimento do que deve ser feito, aonde deve ser feito, e por quem deve ser feito.

2.1 Legislação

Segundo Portaria nº 457 de 22 de dezembro de 2018, toda a legislação aplicável aos procedimentos de inspeções veiculares, tem como principal premissa, estabelecer a avaliação da conformidade para inspeção de veículos destinados ao transporte de produtos perigosos. E segundo consta no regulamento técnico da qualidade 5, no anexo da Portaria, os principais documentos que são complementares ao processo são:

Quadro 2.1 – Documentos complementares a RTQ-5 (Portaria Inmetro nº 457/18)

Decreto n.º 96.044/1988	Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências
Resolução ANTT n.º 420/2004 e suas	Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e suas

alterações	alterações.
Portaria Denatran n.º 20/2002	Estabelece os procedimentos para aplicação dos dispositivos refletivos de segurança em veículos de carga com peso bruto total (PBT) superior a 4536kg.
Portaria Inmetro n.º 196/04	Glossário de terminologias técnicas utilizadas nos RTQ para o transporte rodoviário de produtos perigosos.
Portaria Inmetro n.º 255/07	Aprova o Regulamento Técnico da Qualidade para Registro de Descontaminador de Equipamentos para Transporte de Produtos Perigosos.
Portaria Inmetro n.º 172/08	Aprova o Regulamento Técnico da Qualidade - Instrução para preenchimento de registros de inspeção da área de produtos perigosos.
Resolução Contran n.º 157/04	Fixa especificações para os extintores de incêndio, equipamento de uso obrigatório nos veículos automotores, elétricos, reboque e semi-reboque, de acordo com o artigo 105 do CTB.
Resolução Contran n.º 680/87	Estabelece requisitos referentes aos sistemas de iluminação e de sinalização de veículos.
Resolução Contran n.º 692/88	Altera dispositivos da Resolução Contran n.º 680/87.
Resolução Contran n.º 725/88	Fixa os requisitos de segurança para circulação de veículos transportadores de contêineres.
Resolução Contran n.º 776/93	Regulamenta a circulação de caminhões com adaptação de eixo auxiliar
Resolução Contran n.º 805/95	Estabelece os requisitos técnicos mínimos do pára-choque traseiro dos veículos de carga.
Resolução Contran n.º 12/98	Estabelece o limite de peso e dimensões para veículos que transitem por vias terrestres.
Resolução Contran n.º 14/98	Estabelece os equipamentos obrigatórios para a frota de veículos em circulação e dá outras providências.
Resolução Contran n.º 36/98	Estabelece a forma de sinalização de advertência para os veículos que, em situação de emergência, estiverem imobilizados no leito viário, conforme o artigo 46 do

	CTB.
Resolução Contran n.º 43/98	Complementa a Resolução Contran n.º 14/98, que dispõe sobre equipamentos de uso obrigatório nos veículos automotores.
Resolução Contran n.º 48/98	Estabelece requisitos de instalação e procedimentos para ensaios de cintas de segurança de acordo com o inciso I do artigo 105 do CTB.
Resolução Contran n.º 68/98	Requisitos de segurança necessários à circulação de combinações de veículos de carga - CVC, a que se referem os artigos 97, 99 e 314 do CTB, e os parágrafos 3º e 4º dos artigos 1º e 2º, respectivamente, da Resolução Contran n.º 184/05.
Resolução Contran n.º 128/01	Estabelece a exigência de dispositivo de segurança.
Resolução Contran n.º 152/03	Estabelece os requisitos técnicos de fabricação e instalação de pára-choque traseiro para veículos de carga.
Resolução Contran n.º 210/06	Estabelece os limites de peso e dimensões para veículos que transitem por vias terrestres e dá outras providências.
Resolução Contran n.º 211/06	Estabelece requisitos necessários à circulação de Combinações de Veículos de Carga - CVC, a que se referem os artigos 97, 99 e 314 do CTB.
Portaria Denatran n.º 11/04	Complementa os requisitos técnicos de fabricação e instalação de pára-choque traseiro para veículos de carga estabelecidos na Resolução Contran n.º 152/03.
ABNT NBR 6089	Segurança em pneus.
ABNT NBR 6070	Massas de veículos rodoviários automotores, seus rebocados e combinados.
ABNT NBR NM ISSO 8716	Pino-rei em semi-reboque - verificação das características.
ABNT NBR 7500	Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.
ABNT NBR 7501	Transporte terrestres de produtos perigosos - terminologia
ABNT NBR 7503	Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos - características, dimensões e

	preenchimento.
ABNT NBR 9735	Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos.
ABNT NBR 10271	Conjunto de equipamentos para emergências no transporte rodoviário de ácido fluorídrico.
ABNT NBR 10968	Veículos rodoviários automotores - procedimentos de medição de tempo de resposta em veículos equipados com sistema de freio pneumático.
ABNT NBR 12982	Vaporização de tanque para transporte terrestre de produtos perigosos - classe de risco 3 - líquidos inflamáveis.
ABNT NBR 14040/98 (Partes 1 a 10)	Inspeção de segurança veicular - veículos leves e pesados.

2.2 Organismo de Inspeção Veicular

Trata-se da empresa responsável por realizar as inspeções. Deve ser credenciada e reconhecida por entidades competentes, como o Inmetro. Sendo assim, para poder realizar as inspeções veiculares, deve obedecer critérios estabelecidos nas normas e legislação aplicável como, por exemplo, a ABNT NBR 14040/98. Também deve dispor obrigatoriamente de um corpo de colaboradores técnicos qualificados, e de infraestrutura e instrumento em conformidade com o exigido pela legislação.

Segundo ANEXO da Portaria Inmetro nº457/18, uma empresa reconhecida e acreditada, para realizar a atividade de inspeções em veículos rodoviários de transporte de carga perigosa, deve obrigatoriamente atender a exigências e requisitos mínimos, como segue alguns deles:

1. Estacionamento compatível;
2. Área administrativa: apoio à inspeção e clientes;
3. Executar exclusivamente inspeção veicular;
4. Áreas cobertas;

5. Ventilação para inspeção com motor ligado.

No caso da empresa de inspeção envolvida no presente trabalho, e sendo a mesma utilizada como apoio à realização do trabalho, pelo autor, trata-se de uma organização/empresa privada, composta por uma sociedade limitada. É uma empresa jovem, que foi acreditada no ano de 2016 para realizar inspeções veiculares, e que dispõe de todos os documentos e autorizações, além de um quadro de funcionários extremamente aptos e capacitados para o seu funcionamento e realização das atividades. Fica localizada na zona industrial da cidade de São Luís no Estado do Maranhão.

Por outro lado, o autor se mantém na responsabilidade de manter a denominação social da organização em sigilo, já que não foi autorizado pelos responsáveis a divulgar. O seu escopo de trabalho gira em torno dos mais variados tipos de inspeções e emissão de certificação, tanto para veículos (sendo estes automotores ou rebocáveis), quanto para equipamentos de transportes de cargas. Como mostra a **QUADRO 2.2** abaixo:

Quadro 2.2 – Escopo de trabalhos da empresa utilizada no estudo
(Adaptado do manual de procedimento administrativo da empresa, 2019)

Portaria Inmetro nº 91/2009 e 299/2014	
Família IV RTQ-5	Inspeção periódica de equipamentos para o transporte rodoviário de produtos perigosos a granel - Grupos 3 e 27E
Família V RTQ-6i	Inspeção periódica de equipamentos para o transporte rodoviário de produtos perigosos a granel - Grupos 6 e 27D
Família VI RTQ-7i	Inspeção periódica de equipamentos para o transporte rodoviário de produto perigoso a granel-Líquidos com pressão vapor até 690 kPa. Inspeção periódica de equipamentos para o transporte rodoviário de produtos perigosos a granel - Líquidos com pressão de vapor até 690 kPa– RTQ-7i Inspeção periódica de equipamentos do tipo tanque de carga rodoviário sob pressão/vácuo para o transporte rodoviário de produtos dos grupos 27A1, 27A2, 27A3 ou 27A4
Portaria Inmetro nº 457/2008 e 299/2014	
RTQ-5	Inspeção de Veículos Rodoviários Destinados ao Transporte de

	Produtos Perigosos Veículos leves, pesados e rebocados
Portaria Inmetro nº 30/2004	
Família I RTQ-24	Inspeção de Veículos Rodoviários Automotores – Modificação ou Fabricação Artesanal
Portaria Inmetro nº 32/2004	
Família II RTQ	Inspeção de Veículos Rodoviários Automotores – Recuperados de Sinistro
Família II RTQ	Inspeção de Veículos Rodoviários Rebocados com PBT acima de 7500 N – Modificação ou Fabricação Artesanal
Família II RTQ	Inspeção de Veículos Rodoviários Rebocados – Recuperados de Sinistro

Porém, este trabalho se limitou a estudar e falar somente da regulamentação técnica da qualidade 5, destinada a inspeção em veículos rodoviários de transporte de produtos perigosos, podendo estes veículos serem automotores ou rebocáveis, sem análise de inspeção do equipamento de carga.

Sendo assim, o presente trabalho traz a tona, as orientações e procedimentos para capacitação veicular e emissão do CIV (certificado de inspeção veicular), que trata-se do documento objeto das inspeções veiculares, pois é ele quem autoriza os veículos a serem abastecido e portanto transportarem tal carga. Podendo o modelo de o referido certificado ser visto no **(ANEXO A)**.

2.3 Linha de Inspeção Veicular

Segundo (SALVO JR, 2012), a linha de inspeção veicular trata-se do local aonde se comporta toda infraestrutura inerente à realização das inspeções veiculares.

O funcionamento da linha de inspeção é bastante prático, pois é regido por legislação e normas, como a ABNT 14040/98 que especifica todos os requisitos quanto aos equipamentos e instalações de uma linha de inspeção veicular.

Essas linhas de inspeção devem ter comprimento adequado, de modo geral deve conter 40 m, de acordo com o estabelecido nas normas. Deve dispor de equipamentos,

como regloscópio, placa de alinhamento, frenômetro, placa detectora de folgas e opacímetro, todos dispostos na linha de inspeção, tal como mostrado no **APÊNDICE A**, todos eles necessários para a realização da inspeção mecanizada.

Na realização das inspeções na linha, os veículos devem ser conduzidos até o local de início da inspeção, enquanto que os técnicos colaboradores que realizarão a tarefa, deverão estar todos munidos dos equipamentos de proteção individual - EPI. Logo depois, o processo é iniciado conforme se segue adiante no próximo capítulo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo, tudo está baseado sob o aspecto da legislação vigente a cerca do tema, ou seja, estando envolvidas as normas, portarias e resoluções. Além da vivência prática do autor na atividade de inspeção, dentro de um organismo de inspeção veicular acreditado.

Logo, em todas as análises e procedimentos experimentais deverá ser utilizado um vasto acervo de materiais, como paquímetro, profundímetro, trena, lanterna, martelo, entre outros. Além dos equipamentos mecanizados, como frenômetro e placa detectora de folga. Sendo todos esses materiais e métodos inerentes a execução das inspeções, conforme se segue de forma detalhada.

3.1 Inspeção Visual

Trata-se da verificação geral do veículo, na qual deve ser observada toda sua integridade e qualidade do material. Esta dividida em seis partes: condições gerais, motor, iluminação e/ou sinalização, suspensão, transmissão e freios. Dentro de cada uma dessas partes citadas há uma lista de itens a serem verificados e inspecionados. De acordo como se segue.

3.1.1 Condições Gerais

De acordo com o ANEXO da Portaria nº 457 de 22 de dezembro de 2018, neste ponto a inspeção veicular se inicia para verificação do processo de avaliação do veículo em relação à legislação vigente no país. É observado a concordância com as normas e regulamentações técnicas definidas, que são delegadas pelos órgãos e entidades competentes. Logo, o inspetor responsável pela avaliação, deve analisar os seguintes quesitos para cada item:

a. Chassi

Deve estar íntegro, sem furos, trincas, amassados, ou qualquer tipo de corrosão generalizada, e também sem excesso de solda. Em locais que tenham sido reparados ou emendados devem conter reforços, a fim de evitar desprendimento, exceto para os veículos automotores, que neste caso é extremamente proibido a existência de corte ou emendas entre os eixos dianteiro e traseiro.

Qualquer emenda ou prolongamento do chassi deve estar construído nas mesmas dimensões e material do chassi original. Também, caso houver prolongamento no chassi para instalação de para-choque traseiro, deve ser feito de forma estritamente necessária, a fim de evitar o aumento do balanço traseiro do veículo.

Conforme dispõe a Resoluções do Contran nº 12/98 e nº 210/2006, o balanço traseiro nos veículos de transportes rodoviários é limitado a 60% da distância entre os eixos mais afastados, não devendo ultrapassar 3,5 m, conforme mostra a **FIGURA 3.1** abaixo:



Figura 3.1 – Balanço Traseiro (Elaborado pelo autor, 2019)

b. Equipamentos de segurança do veículo

Trata-se de extintor de incêndio, macaco, chave de roda e triângulo de sinalização, cujo equipamento, todos os veículos rodoviários devem portar. Sendo que, todos esses equipamentos devem estar em perfeito estado de conservação e funcionamento, e estarem em concordância com a legislação aplicável, como por exemplo, a Resolução do Contran nº 157/04 que trata do extintor de incêndio, que diz que o mesmo deve estar carregado, lacrado e disposto em local de fácil acesso e remoção.

Também tem-se a Resolução Contran nº 36/98 que trata do triângulo de sinalização, aonde que o mesmo não pode estar danificado, ou em qualquer outra situação, que comprometa ou prejudique o seu uso em momentos de necessidade.

c. Rodas e Pneus

Segundo ANEXO da Portaria nº 457 de 22 de dezembro de 2018, no que diz respeito às rodas, elas devem estar bem fixadas, com todos os seus elementos de fixação

(porcas, castanha, anéis) em bom estado de conservação, e não devem conter nenhuma trinca ou reparo por solda.

Já os pneus, também devem atender a legislação de trânsito, devem estar em bom estado de conservação, sem rasgos, cortes e com a banda de rodagem em bom estado. Com sulcos sem que tenham atingidos o nível indicador de desgastes (TWI) ou que esteja apresentando profundidade inferior a 1,6 mm, constatado através de um profundímetro.

Vale lembrar que, os pneus montados no mesmo eixo devem ser iguais, devendo ter o mesmo desenho, tamanho, carga e aros de mesma dimensão. Em veículos rodoviários automotores não são permitidos a utilização de pneus reformados no eixo direcional, porém, nos demais eixos e em veículos rebocáveis é permitido o uso. Devendo os mesmos atender a norma ABNT NBR 6089, e com a palavra “reformado” gravada, juntamente com a marca da empresa reformadora.

Os estepes devem estar em conformidade com as exigências já citadas anteriormente, e devem também, estar bem fixados e apresentarem condições de uso adequadas para sua utilização em situações de emergências.

d. Para-Barro, Pára-Lama e Pára-Choque

Segundo ANEXO da Portaria nº 457 de 22 de dezembro de 2018, de modo geral esses componentes devem estar bem fixados, em bom estado de conservação, e não devem conter partes soltas. A existência desses itens prevê a minimização de possíveis danos que possam ser causados tanto ao veículo que está sendo conduzido, quanto aos terceiros que estejam transitando próximo a eles. Como por exemplo, no caso do para-barro, cuja sua função impedir o arremessamento de barro, pedras, água ou qualquer outro elemento existente na pista, podendo assim, causar danos a terceiros que estejam trafegando próximo ao veículo.

Já item como o pára-choque requer uma atenção mais especial, pois a legislação torna-se mais exigente no que diz respeito a eles, sendo uma das principais a Resolução do Contran nº 152/03.

O pára-choque traseiro não pode impedir ou dificultar a visualização da sinalização e da placa do veículo, seu formato deve ser uniforme e retilíneo, sem emendas, trincas ou corrosão excessiva. A largura da travessa não deve ser inferior a 10 cm. Seu comprimento máximo deve se dar pela largura da carroçaria do veículo ou pelo equipamento de

transporte de carga, ou ainda pela distancia entre as bordas externas das rodas do eixo traseiro, sendo que suas extremidade não devem possuir bordas cortantes.

Também, o para-choque traseiro deve possuir faixas retrorefletivas em formato oblíquo, com inclinação de 45° em relação ao plano horizontal, na cor branca e vermelha refletiva, conforme mostrado na **FIGURA 3.2**.

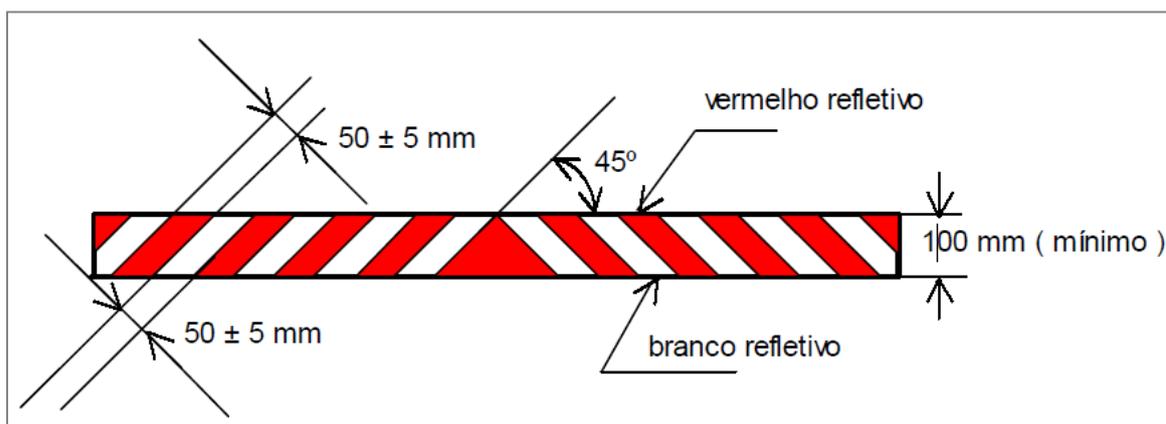


Figura 3.2 – Modelo de faixa retrorefletiva para pára-choque traseiro
(Portaria Inmetro nº 457/2008)

A distância entre sua borda inferior em relação ao chão ou ao plano de apoio das rodas deve ser de 40 cm, conforme a **FIGURA 3.3**.

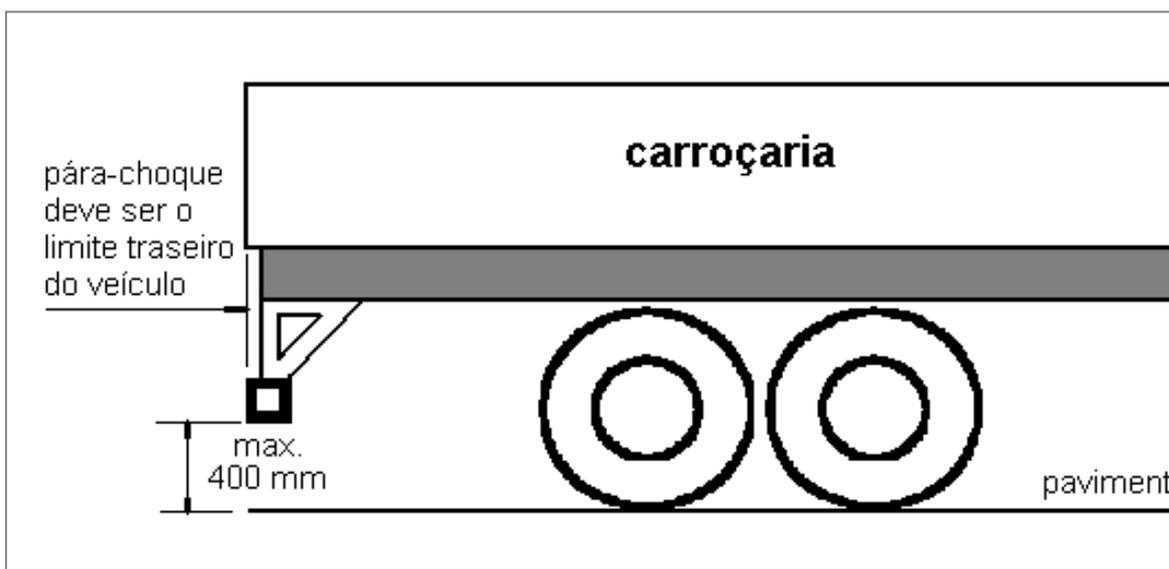


Figura 3.3 – Altura da travessa do pára-choque em relação ao solo
(Portaria Inmetro nº 457/2008)

O pára-choque traseiro deve estar fixado na longarina do chassi do veículo. Sendo que deve haver um afastamento entre o pára-choque e o equipamento de carga, ou qualquer outra parte solidaria a ele, de no mínimo 15 cm, conforme mostra a **FIGURA 3.4**.

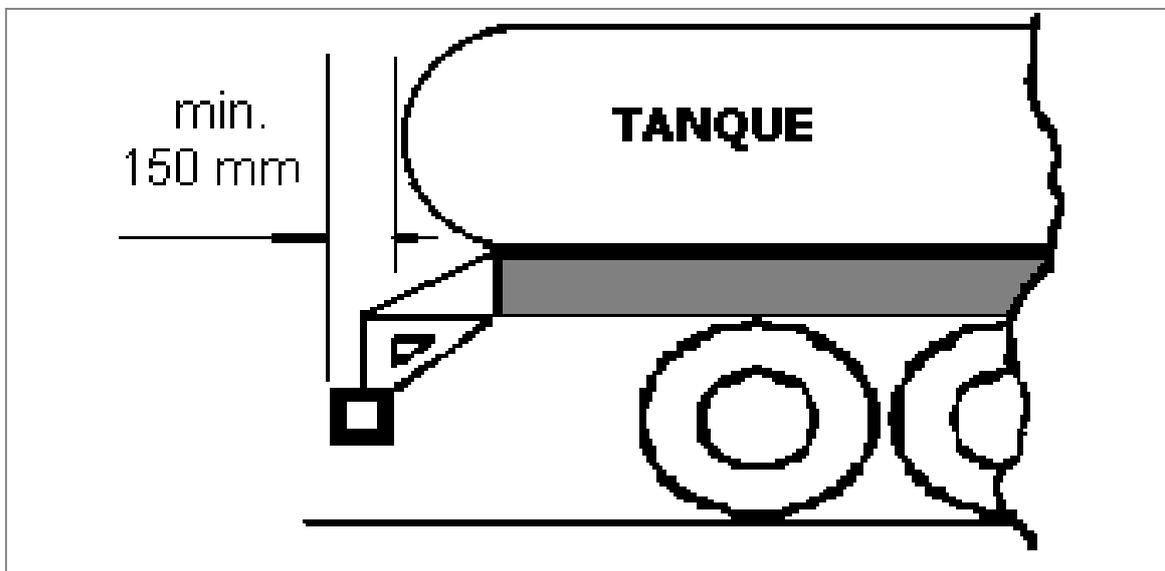


Figura 3.4 – Afastamento entre o pára-choque e o equipamento de carga
(Portaria Inmetro nº 457/2008)

e. Protetor Lateral (Veículos Rebocáveis)

Os requisitos para este item são estabelecidos através da Resolução Contran nº 323/09. Destina-se a veículos rebocáveis de transporte de cargas perigosas com peso bruto total acima de 3,5 toneladas. E tem como principal finalidade minimizar as colisões e evitar que motos, bicicletas e veículos de menor porte sejam esmagados pelo veículo ao adentrar a parte inferior do veículo.

O protetor lateral não deve ultrapassar a largura do veículo. Sua extremidade frontal deve ser dobrada para dentro, nos primeiros 100 mm, entre 50 e 100 mm. Também, sua superfície externa deve estar a até 120 mm para dentro do plano da largura correspondente. Na extremidade próxima ao pneu, nos últimos 250 mm o protetor deve estar no máximo com 30 mm para dentro em relação à largura do veículo. Todas essas características podem ser observadas na **FIGURA 3.5**.

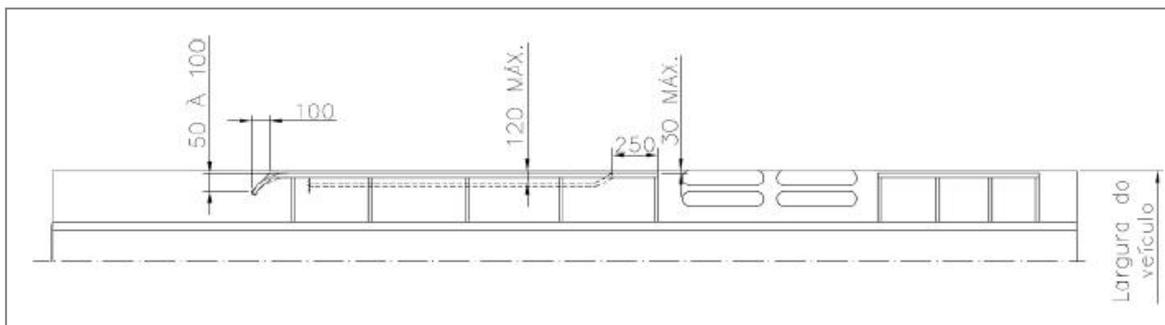


Figura 3.5 – Protetor lateral com vista superior (dimensão em mm) (Resolução Contran 323/2009)

No protetor, toda a sua superfície externa deve ser lisa. No local do pneu estepe, caso não seja possível a utilização do protetor de modelo fixo, pode ser aceito o modelo basculante.

Qualquer descontinuidade no protetor lateral só será aceita em decorrência da existência de algum componente do próprio veículo, sendo que qualquer folga longitudinal deve ser de no máximo 25 mm, conforme **FIGURA 3.6**.

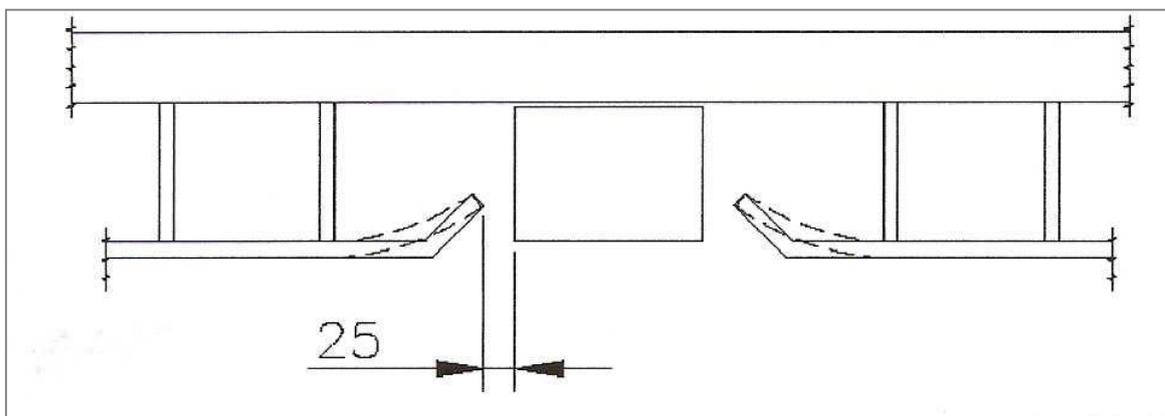


Figura 3.6 – Folga do protetor lateral com componente do veículo (Resolução Contran 323/2009)

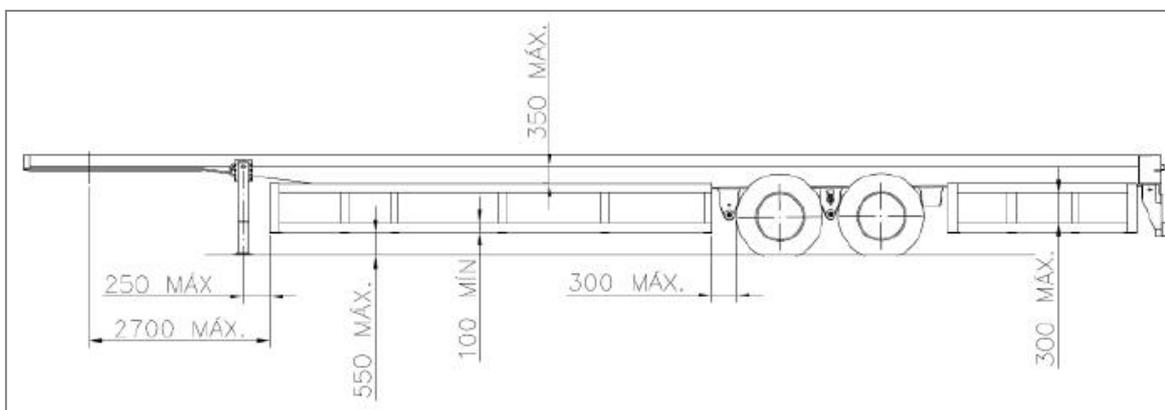


Figura 3.7 – Protetor lateral com vista lateral (Resolução Contran 323/2009)

De acordo como mostrado na **FIGURA 3.7**, nos rebocáveis a distância entre aresta frontal do protetor e o suporte vertical não deve ultrapassar 250 mm, além da distância entre a mesma aresta do protetor e o plano em que passa o pino-rei, que não deve ser maior que 2700 mm.

A face do protetor deve ter largura mínima de 100 mm, o espaçamento entre as bordas inferiores e superiores das faces devem ser de no máximo 300 mm. Já a distância entre a aresta traseira do protetor e o pneu imediatamente atrás da referida aresta não deve exceder 300 mm.

Enquanto que a altura da borda inferior da face mais baixa do protetor, em relação ao chão ou plano de apoio das rodas, não deve ser superior a 550 mm, e a distancia entre a borda superior da face de cima do protetor, em relação à base do assoalho do equipamento de carga não deve exceder 350 mm.

f. Retrovisores e Pára-Brisa

Segundo ANEXO da Portaria nº 457 de 22 de dezembro de 2018, são componentes obrigatórios em veículos rodoviários automotores. No caso dos retrovisores, os veículos devem possuí-los do lado externo, tanto do lado esquerdo, quanto do lado direito do veículo, devendo estar bem fixados, e não conter trincas. Deve ter também, flexibilidade para ajustes quando necessário, sendo vedada a utilização de calço para fixar ou manter a posição do espelho.

Já o pára-brisa, também deve estar bem fixado e com perfeita visibilidade. Na área do campo de visão, que corresponde área na qual os limpadores atuam, não deve conter adesivos ou qualquer outro item que diminuam ou dificulte a visão do condutor do veículo, também não são admitidas trincas ou qualquer outro defeito no campo de visão.

Fora do campo de visão do condutor, é admitido até duas trincas desde que sua dimensão não ultrapasse 5 cm de comprimento, e que o afastamento entre elas seja maior que 50 cm. Em hipótese alguma será permitido em qualquer área do pára-brisa furos de qualquer natureza.

g. Pino-Rei (Veículos Rebocáveis)

Segundo ANEXO da Portaria nº 457 de 22 de dezembro de 2018, trata-se de um componente mecânico instalado nos veículos rebocáveis de transporte, que serve para acoplamento, visando dá articulação ao veículo junto a outro reboque ou ao cavalo mecânico, como mostra as **FIGURAS 3.8 e 3.9** os modelos abaixo:



Figura 3.8 – Pino-Rei (Portaria Inmetro 70/2008)



Figura 3.9 – Pino-Rei adaptado ao reboque (Elaborado pelo autor, 2019)

Todos os critérios de fabricação e montagem devem estar de acordo com a Portaria do Inmetro 70/2008 e NBR ISO 8716. Na qual o elemento deve estar íntegro, rígido e bem fixado, não sendo admitido nenhuma trinca ou reparo por solda. O diâmetro do pescoço quando inspecionado, deve ser medido em três pontos distintos e seu diâmetro não deve ser inferior a 48 mm.

h. Quinta roda

Possui basicamente o mesmo conceito do pino-rei, já que os dois atuam juntos. Servindo como acoplamento para garantir a articulação necessária ao veículo.

Que no caso da quinta roda fica localizada na parte traseira do veículo, que pode ser tanto um veículo rebocável, quanto um cavalo mecânico, como mostra as **FIGURA 3.10** e **3.11** abaixo, respectivamente:



Figura 3.10 – Quinta roda adaptada ao reboque (Elaborado pelo autor, 2019)



Figura 3.11 - Quinta roda adaptada ao cavalo mecânico (Elaborado pelo autor, 2019)

Todos os critérios de fabricação e montagem deste item são estabelecidos pela Portaria Inmetro 236/2008. Na qual o componente deve estar íntegro, bem fixado, com os canais de lubrificação da superfície de contato não devendo apresentar desgaste. Já o mecanismo de engate e travamento do pino-rei não deve conter folgas excessivas e deve estar operando sem dificuldades.

i. Tanque de Combustível

Segundo ANEXO da Portaria nº 457 de 22 de dezembro de 2018, deve estar íntegro, bem fixado, sem vazamentos, e em bom estado de conservação.

j. Portas, Banco e Cinto de Segurança

Segundo ANEXO da Portaria nº 457 de 22 de dezembro de 2018, nas portas dos veículos, o dispositivo de abertura e fechamento, além do seu travamento, devem estar

atuando e operando sem dificuldades. Já os bancos devem propiciar ao condutor do veículo devido conforto e acomodação, com o acento e encosto sem que esteja apresentando movimentos não intencionais.

Enquanto que o cinto de segurança tem todos os seus requisitos e especificações, no que diz respeito a sua instalação, e procedimento de uso, regido pela Resolução Contran 48/98. O mesmo deve ser do tipo três pontos, dotado de afivelamento com graduação de regulagem e ancoragem.

3.1.2 Motor

Localizado sob a cabine ou capô dos veículos automotores, conforme mostrado nas **FIGURAS 3.12** e **3.13** abaixo, respectivamente. Essa parte importantíssima do veículo deve estar muito bem ancorada e com todos os seus elementos de fixação em bom estado de conservação, sem que apresente folgas, devendo também, possuir proteção adequada.

A inspeção visual do motor é feita de forma básica, sendo verificado apenas o seu aspecto geral, como citado anteriormente e é feito também a verificação do óleo para ver se está no nível adequado.

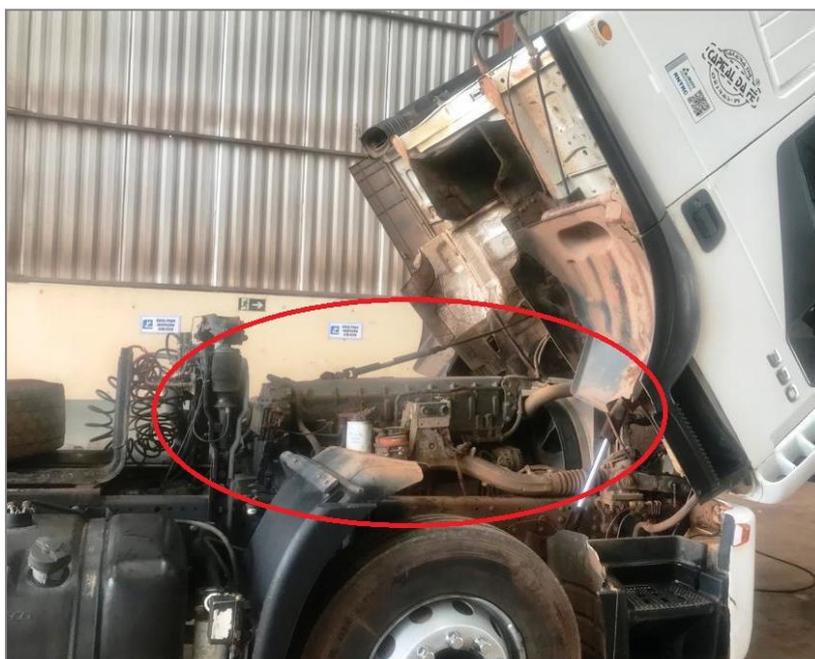


Figura 3.12 – Veículo com cabine basculada para inspeção do motor (Elaborado pelo autor, 2019)



Figura 3.13 – Veículo com capô levantado para inspeção do motor (Elaborado pelo autor, 2019)

3.1.3 Iluminação/Sinalização

Todas as prescrições no que diz respeito à fabricação, instalação ou montagem, ou qualquer outro requisito referente a esses itens, devem atender ao RTQ-5 e também a Resoluções do Contran nº 680/87, nº 692/88 e nº 14/98. Os itens que o compõe são:

a. Luz Indicadora de Direção e Pisca Alerta

Geralmente constituídas por a mesma lanterna, trata-se de dispositivos que devem emitir luz quando acionado. São exigidas quando em veículos automotores tanto na traseira, quando na dianteira. Enquanto que nos rebocáveis somente na traseira. É exigido que as lanternas sejam na cor amarela.

b. Luz de Freio, Marcha-a-Ré e Placa de Identificação

No que trata das lanternas de freios, elas devem estar disposta na traseira do veículo, tanto faz ser reboque ou veículo automotor, e devem ser de cor vermelha. Deve estar em pleno funcionamento, a partir do acionamento do freio por parte do condutor do veículo.

Por sua vez, a lanterna de marcha-a-ré destina-se a advertir os usuários que estão utilizando o espaço em que o veículo conduzido se encontra, de que o seu condutor pretende ou esta efetuando a marcha-a-ré. Também deve estar disposta na traseira do veículo rodoviário, na cor branca.

Já a lanterna de iluminação da placa de licença do veículo, tem como principal objetivo facilitar a identificação do veículo, principalmente no período noturno. Deve estar disposta na cor branca, de modo ininterrupto.

c. Faróis (Alto, Baixo e Neblina)

Os faróis principais devem estar dispostos nos dois lados do veículo, na cor branca, com controle de luz alta e baixa. Suas respectivas luzes piloto existente no painel do veículo, devem esta indicando sua utilização quando acionado. Além do mais, as lentes externas dos faróis devem estar bem fixadas e sem nenhum dano que possa comprometer a atuação dos faróis.

Todos os seus requisitos são estabelecidos pela Resolução Contran nº 692/88, e sua inspeção é feita através de equipamento especializado chamada de regloscópio, que será apresentado mais adiante.

d. Faixas Refletivas

Os veículos rodoviários de transporte de carga perigosa com peso bruto total superior a 4.636 kg devem possuir dispositivos refletivos de segurança, em quantidade suficiente, de acordo com o exigido e em bom estado de conservação, conforme estabelecido por Resolução Contran nº 128/2001 e Portaria DENATRAN nº 1164/2010.

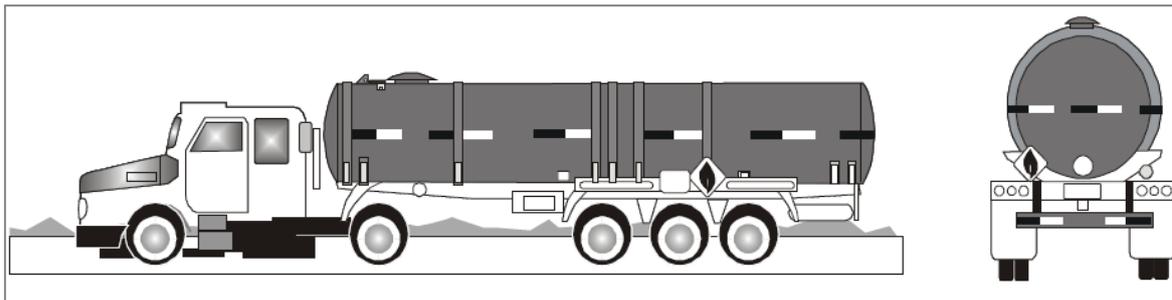


Figura 3.14 – Modelo de fixação de faixa refletiva nos veículos
(Portaria Denatran 1164/2010)

De acordo como é mostrado na **FIGURA 3.14** acima, o dispositivo refletivo deve estar afixado nas laterais e traseira dos equipamentos de cargas dos veículos rodoviários. No decorrer do alinhamento central do equipamento. As respectivas faixas devem estar segmentadas nas cores vermelha e branca, dispostas de forma horizontal.

As faixas aplicadas às laterais dos veículos devem estar cobrindo no mínimo 33,33% da extensão da respectiva borda, podendo ser calculado o numero de faixas que deverão existir nas bordas laterais, através da **FÓRMULA 3.1** abaixo:

$$N^{\circ} \text{ de Faixas Laterais} = \frac{\text{Comprimento Lateral do Tanque} \times 33,33\%}{\text{Comprimento da Faixa}} \quad (3.1)$$

Já as faixas aplicadas à traseira dos veículos devem estar cobrindo no mínimo 80% da extensão da respectiva borda, podendo ser calculado o numero de faixas que deverão existir na borda traseira, através da **FÓRMULA 3.2** abaixo:

$$N^{\circ} \text{ de Faixas Traseiras} = \frac{\text{Comprimento Traseiro do Tanque} \times 80\%}{\text{Comprimento da Faixa}} \quad (3.2)$$

Lembrando que, tanto o comprimento da respectiva borda a ser aplicada a faixa, quanto o comprimento da faixa devem estar convertidas em uma mesma unidade de medida.

3.1.4 Suspensão

Uma das normas de que trata da inspeção em suspensão veiculo é a ABNT NBR 14040-8. Sendo a suspensão veicular constituída por um conjunto de itens capazes de controlar a transmissão de energia a base do veiculo. Como seguem abaixo alguns deles:

a. Amortecedores

Responsável por controlar as oscilações dos veículos. Deve estar integro, bem fixado, não deve apresentar folgas, nem vazamento.

b. Balanças

Este componente em hipótese alguma deve estar quebrado, amassado, com folgas excessivas ou qualquer tipo de atrito com a longarina do chassi do veiculo.

c. Molas

Em veículos pesados é composto por um feixe, que não deve estar trincado, quebrado ou desalinhado, logo, com bom estado de conservação. Sua fixação é feita por grampos, chamados de “U”, onde que deve estar bem fixado.

3.1.5 Transmissão

Segundo ANEXO da Portaria nº 457 de 22 de dezembro de 2018, é responsável por dar movimentação ao veiculo, esse sistema transmite a energia que é gerada pelo motor até as rodas do veículo.

Sendo assim, a inspeção se faz necessária e importante nos componentes que realizam esse trabalho. Como segue abaixo:

a. Cardã

Deve estar íntegro, sem uma rachadura ou qualquer reparo por solda.

b. Cruzeta

Não deve apresentar folga excessiva.

c. Mancais e rolamentos

Devem estar devidamente fixados, sem folgas excessivas, sem trincas ou rachadura, e nenhum reparo por solda.

3.1.6 Freios

Segundo ANEXO da Portaria nº 457 de 22 de dezembro de 2018, constituído como o item de segurança mais importante em veículos rodoviários de transporte. Sendo ele, composto por vários componentes, que juntos atuam para desacelerar esses veículos, parar por completo e manter-los parados. Inspeccionar cada um desses itens é fundamental para atestar e garantir o funcionamento deles com plena segurança. Devendo o inspetor averiguar a existência dos seguintes quesitos:

a. Tubulações

Devem estar devidamente conectadas, sem apresentar qualquer tipo de vazamento, e não devem conter nenhum tipo de dobramento ou estrangulamento. Além disso, é estritamente proibido o isolamento dessas mangueiras a partir da utilização de qualquer material que seja.

b. Balões de ar

Sua estrutura deve estar íntegra, não deve apresentar qualquer tipo de vazamento. Além do mais, deve possuir capacidade suficiente para a sua aplicação no freio no momento do trabalho.

c. Cuícas de freio

Deve estar bem fixada, e também com seus próprios elementos de fixação, que são específicos para ela.

d. Catracas de Freio

Responsável pelo ajuste entre as lonas e o tambor de freio, deve estar bem fixado, e sem qualquer folga excessiva.

3.2 Inspeção por Equipamento

Segundo ANEXO da Portaria nº 457 de 22 de dezembro de 2018, trata-se de inspeção mecanizada com utilização de alguns equipamentos importantes ao processo.

3.2.1 Regloscópio

Segundo (ALVAREZ JR. e MARTINEZ, 2001), o regloscópio é o equipamento utilizado para verificação da existência e definição do limite claro - escuro e da regulagem da inclinação vertical, alinhamento e intensidade do feixe luminoso dos faróis baixo, alto, de neblina e longo alcance.

Existem vários modelos, que variam de acordo com as marcas existentes no mercado. O modelo usado pelo organismo objeto de estudo deste trabalho é o modelo

conforme mostra nas figuras **FIGURAS 3.15** e **3.16**, sendo constituído pelos seguintes componente descritos abaixo e conforme ilustrado nas **FIGURAS 3.15** e **3.16**:

1. Coluna de regulação vertical
2. Câmara óptica
3. Base de apoio e ajuste horizontal
4. Visor de alinhamento
5. Elemento de fixação do visor
6. Luxímetro
7. Paineil
8. Elemento de fixação da câmara óptica
9. Lente

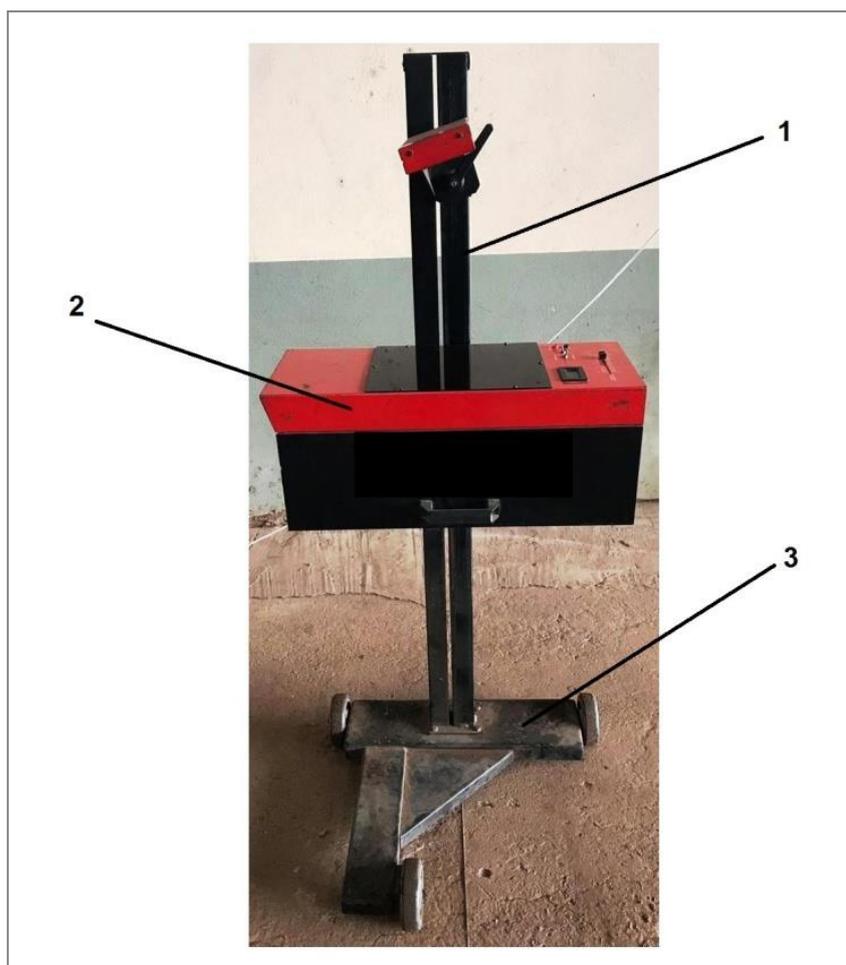


Figura 3.15 – Regloscópio vista lateral (Elaborado pelo autor, 2019)

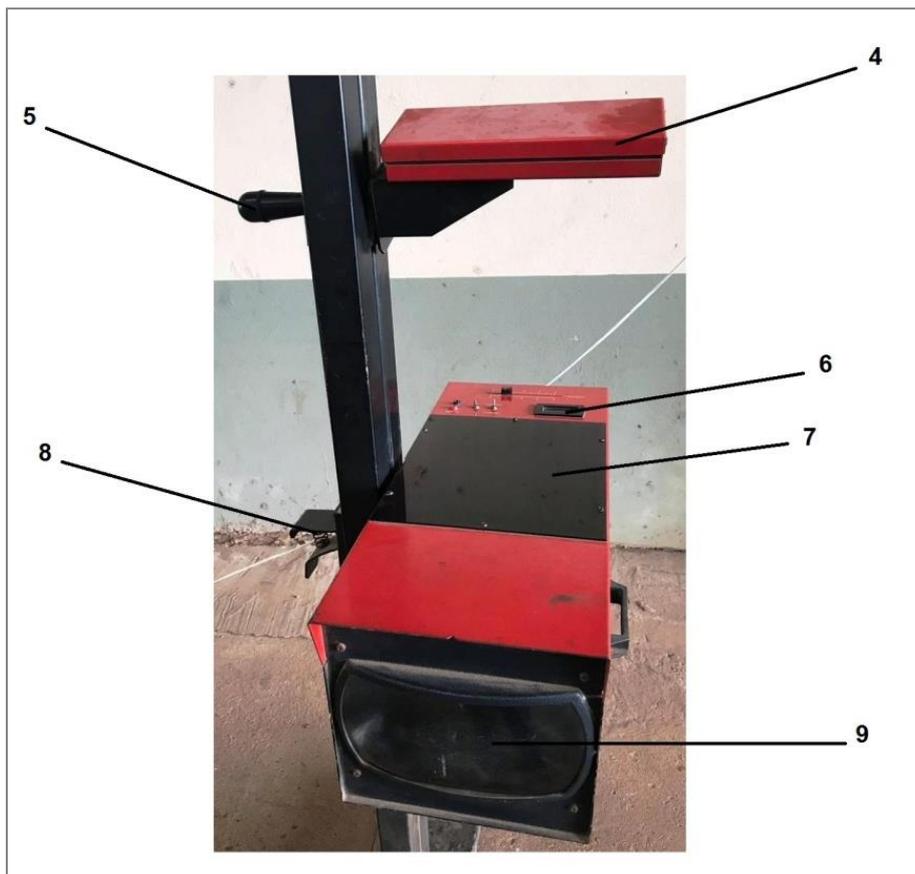


Figura 3.16 – Regloscópio vista frontal (Elaborado pelo autor, 2019)

No regloscópio, o sistema ótico é concebido de modo que o feixe luminoso é reproduzido através de uma tela em uma escala reduzida da real do feixe projetado, que deve estar posicionado a uma distância pré-determinada do veículo.

A tela interna do aparelho, de acordo com o constante na norma, deve ser dotada de uma linha de referencia, que corresponde na prática ao perfil assimétrico do feixe luminoso, e também marcações dos eixos verticais e horizontais.

Nesta tela, a parte da direita da linha deve estar inclinada de 15° em relação ao plano horizontal do aparelho, já a da esquerda corresponde ao limite claro-escuro de iluminação do veículo, conforme mostrado na **FIGURA 3.17**.



Figura 3.17 – Tela interna do regloscópio (Elaborado pelo autor, 2019)

Na parte operacional, no que diz respeito ao procedimento para operação do regloscópio, de acordo com a norma ABNT NBR 14040/98, o primeiro passo é realizar o alinhamento do equipamento com o veículo. Dessa forma o técnico deve conduzi-lo até o centro do veículo, e fazer a verificação do alinhamento através do visor de alinhamento, conforme mostrado nas **FIGURAS 3.18 e 3.19** respectivamente abaixo:



Figura 3.18 – Alinhamento do regloscópio ao veículo (Elaborado pelo autor, 2019)



Figura 3.19 – Alinhamento do regloscópio através do visor (Elaborado pelo autor, 2019)

Tomando por base que o farol do veículo é a referência, o regloscópio deverá fazer a comparação entre a indicação do que é abrangido pela norma, e o estado real de regulagem dos faróis. Fazendo-se o posicionamento do equipamento como mostra a **FIGURA 3.20:**



Figura 3.20 – Alinhamento do regloscópio ao farol (Elaborado pelo autor, 2019)

Deve-se fazer a colocação do equipamento a uma distância mínima de 30 cm e máxima de 50 cm do farol do veículo, sendo esta distância medida com o auxílio de equipamento de medição, tipo trena métrica, como mostra a **FIGURA 3.21** a seguir:



Figura 3.21 – Regloscópio a distancia de 30 a 50 cm do veiculo
(Elaborado pelo autor, 2019)

Sendo assim, a inspeção mecanizada dos faróis através de regloscópio é verificada de acordo o indicado na norma ABNT NBR 14040-5, conforme indicação a seguir estabelecida por ela:

- ✓ Fazer o posicionamento do regloscópio, conforme demonstrado anteriormente na **FIGURA 3.21**.
- ✓ Os faróis devem ser inspecionados individualmente, e com o motor do veículo em funcionamento;
- ✓ Fazer a verificação da intensidade luminosa dos faróis baixos, cujo a intensidade máxima permitida deve ser de 1 lux.
- ✓ Quanto ao farol alto, a faixa de tolerância para a intensidade luminosa existente deve estar entre 32 e 240 lux.

3.2.2 Placa de Alinhamento

A placa de verificação de alinhamento das rodas, tem como objetivo medir a tendência de desvio das rodas dianteiras de um veículo em relação à trajetória teórica de seu eixo. Essas placas são construídas de material altamente resistente, e em formato retangular, conforme mostrado na **FIGURA 3.22**.



Figura 3.22 – Placa de verificação do alinhamento veicular (Elaborado pelo autor, 2019)

De acordo com ABNT NBR 14040-7, inicialmente o inspetor responsável deverá girar todo o volante para os dois lados, verificando o seu movimento, se ele atua livremente para os dois lados, sem que o operador faça grandes esforços.

Para verificação do alinhamento das rodas dianteiras, o veículo deve passar sobre a placa mostrada na **FIGURA 3.22** em baixa velocidade, sendo que o condutor deve estar com as mãos fora do volante de direção.

Sendo assim, será calculado através da placa de alinhamento o desvio para esquerda ou para direita do eixo ao final de um quilometro, o cálculo da placa de alinhamento é dado em metros ou milímetro, portanto, a unidade de medida deste procedimento pode se dar tanto em m/km, quanto por mm/m.

Dessa forma, o desalinhamento de roda aceitável para efeito das inspeções veiculares devem ser de até 7 m/km. Qualquer valor apurado que seja maior que este o veículo é considerado reprovado no processo de capacitação veicular.

3.2.3 Frenômetro

Segundo (ALVAREZ JR. e MARTINEZ, 2001), o frenômetro de rolos (conforme mostra **FIGURA 3.23**) é o equipamento utilizado na inspeção veicular para verificação da força e eficiência total de frenagem do veículo. Além da eficiência de frenagem do veículo por roda e do desequilíbrio de frenagem em cada roda.

Isso para os freios de serviços e de estacionamento de veículos pesados, e também dos leves, porém o trabalho se limitará a tratar apenas dos pesados.



Figura 3.23 – Frenômetro (Elaborado pelo autor, 2019)

De acordo com norma ABNT NBR 14040-6 que trata da inspeção em freios, e que, portanto especifica como deve se proceder com a realização da inspeção do tipo mecanizada utilizando frenômetro, esta norma aplica as seguintes definições:

a. Eficiência de frenagem

É a relação entre a força de frenagem medida nas rodas e o peso incidente nestas rodas, sendo esta relação para efeitos práticos expressa em porcentagem. Dessa forma, podendo ser expresso pela **FORMULA 3.3** abaixo:

$$E = \frac{F}{P} \times 100 \quad (3.3)$$

Onde:

E: é a eficiência de frenagem, podendo essa eficiente ser medida tanto por roda (Er), quanto total (Et), onde que neste ultimo caso basta apenas somar a eficiência entre todas as rodas presente no eixo.

F: é a força de frenagem medida, podendo também essa força ser medida tanto por roda (Fr), quanto total (Ft).

P: é o peso incidente sobre as rodas, que da mesma forma pode ser medida tanto por roda (Pr), quanto total (Pt).

b. Desequilíbrio de frenagem

É a diferença entre as forças de frenagem medidas nas rodas de um mesmo eixo de forma simultânea. Este valor também é expresso em porcentagem, e é obtido através da **FORMULA 3.4** descrita abaixo:

$$D = \frac{F - f}{F} \times 100 \quad (3.4)$$

Onde:

D é o desequilíbrio de frenagem em porcentagem;

F é a força de frenagem da roda com maior valor;

f é a força de frenagem da roda com menor valor.

Para a realização da inspeção utilizando frenômetro, o procedimento de operação para obtenção dos dados, se dar por posicionar concomitantemente as rodas do veículo sobre os dois pares de rolos (conforme mostrado na **FIGURA 3.24**). Os mesmos possuem uma balança integrada a eles, e que são rotacionados através de dois motores que estão interligados entre si e também conectados a dispositivos eletrônicos, que são quem fazem através de software as devidas medições inerentes ao processo de inspeção.



Figura 3.24 – Rodas prontas para inspeção no frenômetro
(Elaborado pelo autor, 2019)

Dessa forma, o inspetor ao aciona o pedal de freio do veículo, o travamento das rodas do veículo impede que os rolos continuem girando, ocasionando uma diminuição da força que é fornecida pelos motores aos rolos, sendo que, toda essa operação é transmitida a uma célula de carga, onde que o transdutor presente, converte as forças que foram

geradas durante o teste, e o software apresenta a informações no monitor para visualização do inspetor.

Sendo seu formulário posteriormente impresso com o indicativo de aprovação ou reprova, conforme mostrado em **ANEXO B e C** respectivamente. Este formulário deve ser registrado no relatório final, e os resultados serão considerados aprovados se estiverem de acordo como mostrados na **TABELA 3.1** abaixo:

Tabela 3.1 – Fator de aprovação para teste em freios (Elaborado pelo autor, 2019)

	FREIO DE SERVIÇO	FREIO DE ESTACIONAMENTO
Desequilíbrio por eixo	Abaixo de 20%	-----
Eficiência de frenagem	Superior a 50%	Maior que 18%

3.2.4 Placas de Verificação de Folgas

A verificação de folgas veiculares que abrangem o conjunto eixo-supensão dianteiro do veículo é constituído por placas horizontais móveis (conforme modelo mostrado na **FIGURA 3.25**), sobre as quais se apóiam as rodas de um mesmo eixo veicular dianteiro.

Os movimentos das placas são de amplitudes de cerca de 50 a 80 mm, que faz com que as rodas sejam forçadas em algumas direções no plano horizontal (sentido transversal e longitudinal), a partir do ponto de apoio dos pneus sobre a elas, facilitando assim, a verificação e visualização de eventuais folgas existentes no conjunto, que podem pôr em risco a segurança do veículo.



Figura 3.25 – Placa de verificação de folgas (Elaborado pelo autor, 2019)

É importante lembrar, que essa inspeção é feita sob o fosso para inspeção sub-veicular (como mostra a **FIGURA 3.26** mais nitidamente). Na qual o inspetor adentra o fosso empunhando o controle de comando para movimentação da placa (conforme modelo mostrado na **FIGURA 3.27**), para a análise das folgas.



Figura 3.26 – Fosso de inspeção sub-veicular (Elaborado pelo autor, 2019)



Figura 3.27 – Controle de acionamento da placa verificadora de folgas
(Elaborado pelo autor, 2019)

Vale lembrar que, tratando-se de veículos pesados, a ABNT NBR 14040-8 estabelece ser necessário que o veículo seja elevado de forma gradual com a utilização de um macaco móvel, aliviando assim, o peso excessivo do veículo sobre as placas, de modo que isso possa vir comprometer o seu funcionamento.

3.2.5 Opacímetro

Inspeção realizada em veículos automotores. Trata-se de um conjunto de aparelhos que visa medir e analisar os gases de escape emitidos pelos motores, que caso dos motores abordados pelo trabalho, são motores a diesel.

Logo, o modelo existente no organismo de inspeção abordado neste trabalho, pode ser visto na **FIGURA 3.28** abaixo. Sendo este composto por um analisador de gases que contém uma sonda para introdução ao escape do veículo, um medidor de velocidade

angular (RPM) que deve ser conectado aos terminais da bateria veicular utilizando presilhas do tipo boca de jacaré, e um computador contendo o software de inspeção.



Figura 3.28 – Opacimetro (Elaborado pelo autor, 2019)

De acordo com Resolução do CONAMA nº 418/2009 e Instrução Normativa IBAMA nº 06/2010, por meio da medida da opacidade pode-se avaliar qual o nível de fuligem que saíram para o meio ambiente, resultante de uma má combustão ou combustão incompleta do combustível.

A inspeção veicular com a utilização de opacimetro, se dar basicamente através de dois componentes, a rotação do motor que é captada através dos impulsos gerados pela bateria do veículo, e os gases que saem pelo escapamento do veículo que são gerados a partir da queima interna do combustível.

Antes da realização da inspeção, é feito o acesso ao software de inspeção, logo após é feito o cadastramento dos dados do veículo. Vale lembrar que, o software de inspeção dispõe de uma vasta biblioteca cadastrada de veículos, o que facilita para o inspetor o

ensaio, já que o programa de inspeção possui todos os parâmetros de testes, o que necessita de pouca intervenção humana.

Logo após, as presilhas do medidor de RPM são acopladas aos bornes da baterias, junto aos seus respectivos pólos, e também a sonda deve ser introduzida dentro do escapamento do veículo, feito isso, inicia-se a inspeção acionando o opacimetro.

O programa por sua vez fornece as instruções ao operador, indicando como o mesmo deve proceder com relação à inspeção. Esse tipo de inspeção é basicamente feita por comparação, entre as informações armazenadas na biblioteca do software em relação ao veículo (essa informações estão de acordo com o manual dos fabricantes dos veículos), e aquela informação que o mesmo registra do veículo. Então o programa determina que o operador acelere o veículo até o RPM determinado, concomitante a isso a sonda capta os gases oriundo da combustão interna e analisa o mesmo.

O opacimetro é responsável por realizar a medição da quantidade dos compostos químicos resultantes da combustão, sendo que estes compostos medidos são:

- CO – monóxido de carbono;
- HC – hidrocarbonetos;
- CO₂ – dióxido de carbono;

Logo, estas informações são transmitidas ao computador, e seu respectivo formulário com o indicativo de aprovação ou reprova (conforme mostrado em **ANEXO D e E**) estará disponível para impressão, onde que o mesmo deverá ser impresso e anexado ao processo de inspeção do veiculo.

4 ANÁLISES E RESULTADOS

O organismo de inspeção veicular acreditado, que serviu de base para o estudo deste trabalho, realizou 898 inspeções nos últimos 17 meses, mais precisamente entre, Janeiro de 2018 e Maio de 2019.

Entre os veículos inspecionados, aproximadamente 18% foram reprovados. Reprovações essas, que totalizaram um número de 163 reprovações, todas relacionada aos mais variados itens de inspeção obrigatória, conforme já descrito por todo o trabalho. Após o trabalho de coleta de dados, obtidos através do sistema de controle interno do organismo

de inspeção, fora considerada neste trabalho uma amostra relacionada às reprovações existentes no período. Sendo apresentada a caracterização desta amostra na **QUADRO 4.1** a seguir:

Quadro 4.1 – Histórico de Reprovações no Período de Estudo

(Elaborada pelo autor, 2019)

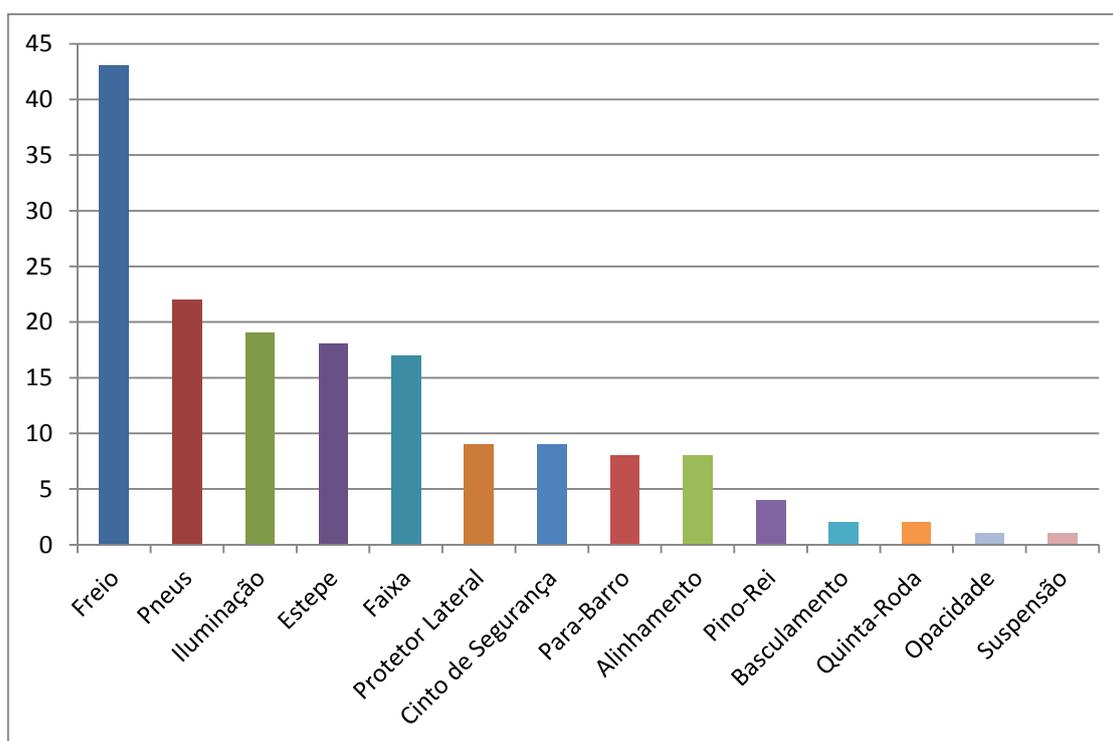
REPROVA	QUANT.	VEICULO
Freio	23	Reboque
	11	Cavalo
	9	Caminhão
Pneus	9	Reboque
	8	Cavalo
	5	Caminhão
Iluminação	9	Reboque
	7	Cavalo
	3	Caminhão
Estepe	9	Reboque
	5	Cavalo
	4	Caminhão
Faixa	12	Reboque
	5	Caminhão
Protetor Lateral	6	Reboque
	3	Caminhão
Cinto Segurança	4	Cavalo
	5	Caminhão
Para-Barro	5	Reboque
	3	Caminhão
Alinhamento	6	Cavalo
	2	Caminhão

Pino-Rei	4	Reboque
Basculamento	2	Cavalo
Quinta-Roda	2	Reboque
Opacidade	1	Caminhão
Suspensão	1	Caminhão

É possível observar que os dados dispostos na tabela se apresentam dando o tipo de reprova, que se dividiram entre 14 itens de inspeção obrigatória.

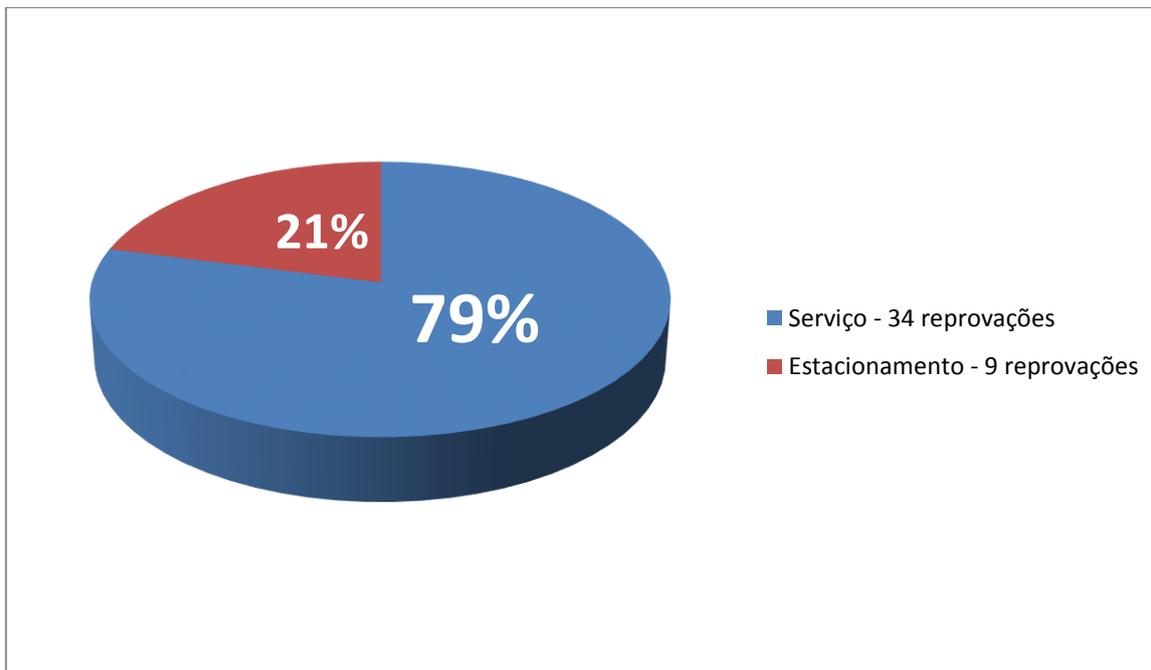
Na observação feita em relação à frequência em que essas reprovações ocorrem, é possível averiguar que as não conformidades por freio são muito mais frequentes do que as demais, como mostra **GRÁFICO 4.1**.

Gráfico 4.1 – Frequência de reprovações por item (Elaborado pelo autor, 2019)



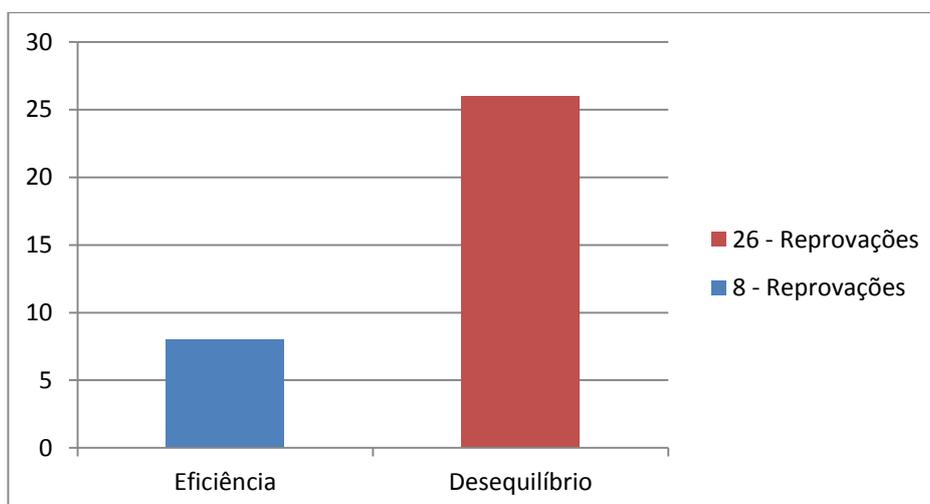
Sendo assim, de acordo com os dados catalogados pelo organismo em relação as não conformidade de freio por parte da maioria dos veículos, se constatou através da análise desses dados, que a distribuição dessas reprovações em relação ao sistema de atuação de freio dos veículos reprovados, está dividida de acordo com o **GRÁFICO 4.2**.

Gráfico 4.2 – Porcentagem de reprovação em relação ao sistema de atuação do freio
(Elaborado pelo autor, 2019)



Conforme descrito nos procedimentos para inspeção mecanizada de freios através do frenômetro, e conforme dado mostrado na TABELA 3.1, o freio de estacionamento é avaliado por apenas uma variável que é a Eficiência. Por outro lado, o freio de serviço é avaliado tanto por Eficiência, quanto por Desequilíbrio. Sendo os dados da reprovação no freio de serviço dispostos no **GRÁFICO 4.3**.

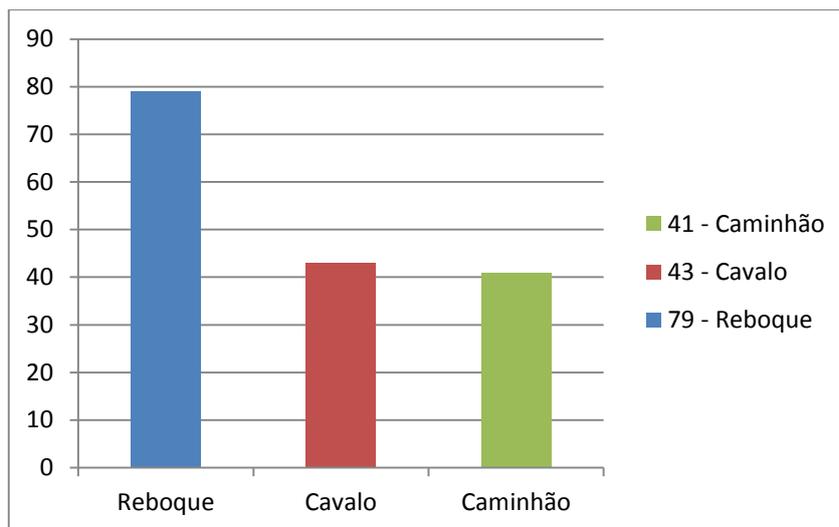
Gráfico 4.3 – Índice das reprovadas no freio de serviço (Elaborado pelo autor, 2019)



Fora levantado também, a quantidade das reprovas totais incidentes sobre cada tipo de veículo inspecionado no organismo (reboque, cavalo mecânico e caminhão truncado).

Dessa forma, é possível identificar, qual o tipo de veículo está mais suscetível a reprovar, baseado no nível de frequência, com a qual essas reprovações acontecem para este ou aquele tipo de veículo, conforme mostrado no **GRÁFICO 4.4**.

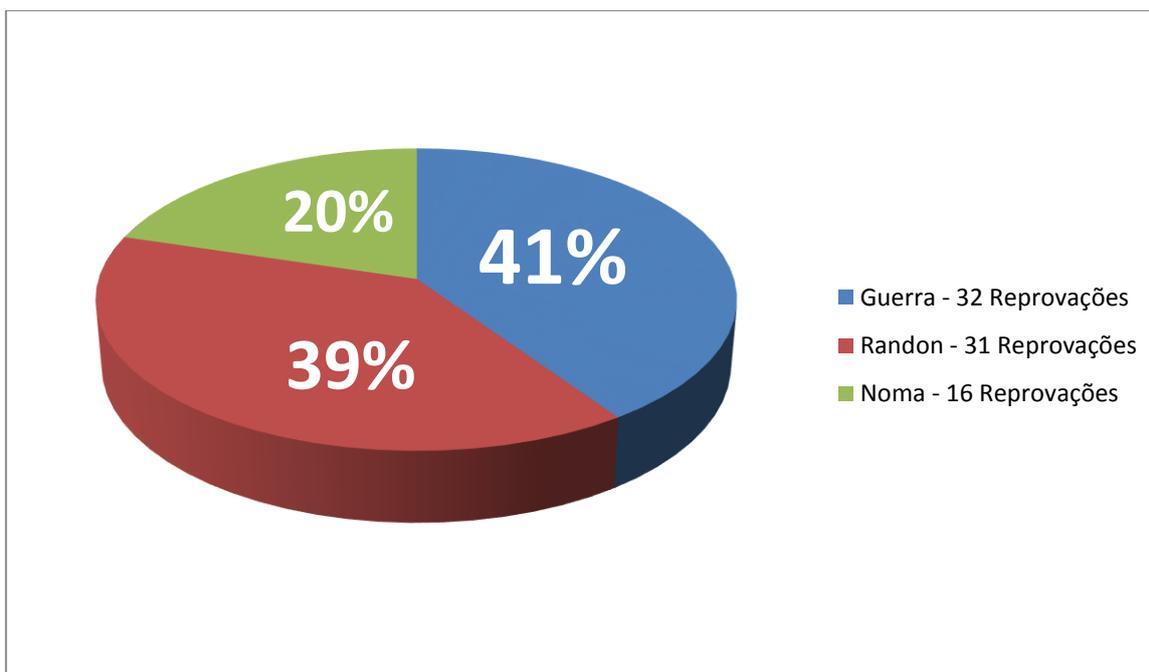
Gráfico 4.4 – Reprovações por tipo de veículo (Elaborado pelo autor, 2019)



Complementarmente a informação trazida através do **GRÁFICO 4.4**, foi possível obter dados a respeito dos fabricantes desses veículos. Dessa forma, foram feitos levantamentos a respeito das reprovações em relação a cada um desses fabricantes.

Em relação aos reboques, o mercado é dominado basicamente por três principais fabricantes (GUERRA, RANDON e NOMA) de chassi para equipamento de carga. Sendo assim, os índices de reprovação em relação a cada um deles estão contidos no **GRÁFICO 4.5**.

Gráfico 4.5 – Percentual de reprovação por fabricante (Reboque) (Elaborado pelo autor, 2019)



Já para os demais veículos, do tipo automotor, seja cavalo mecânico ou caminhão truncado, o mercado desses veículos é amplo. Composto por inúmeros fabricantes. Os **GRÁFICOS 4.7 e 4.8**, respectivamente, apresentam os índices de reprova em relação aos fabricantes de veículos automotores, somando-se tanto cavalo mecânico, quanto caminhão truncado.

Gráfico 4.7 – Percentual de reprovação por fabricante (Automotor) (Elaborado pelo autor, 2019)

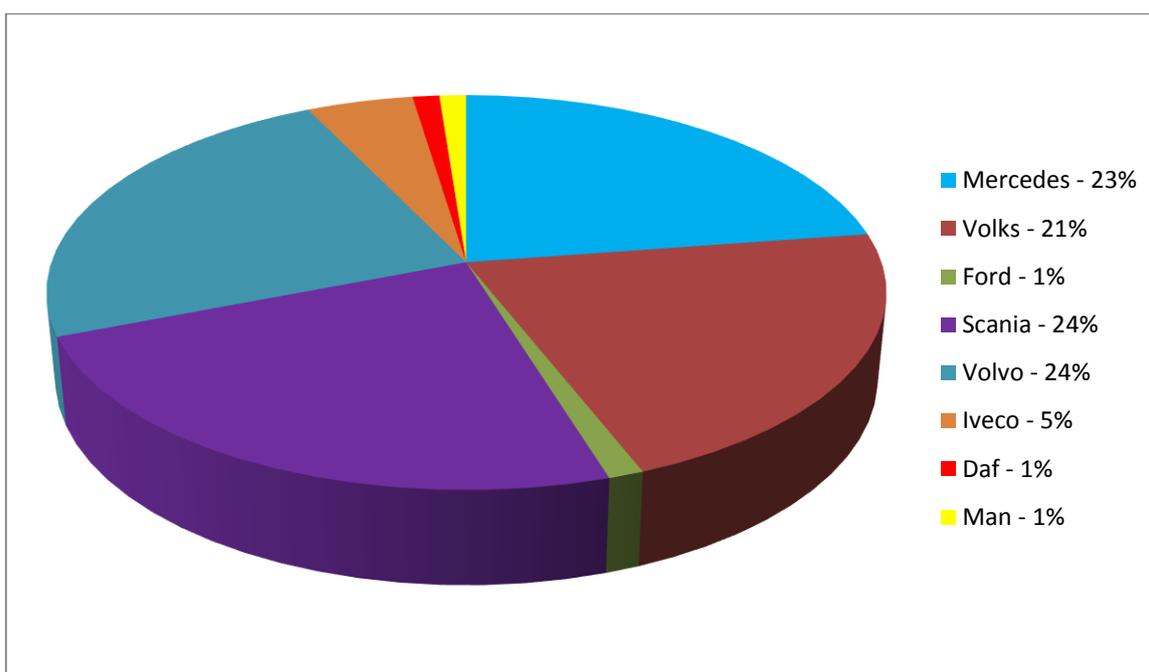
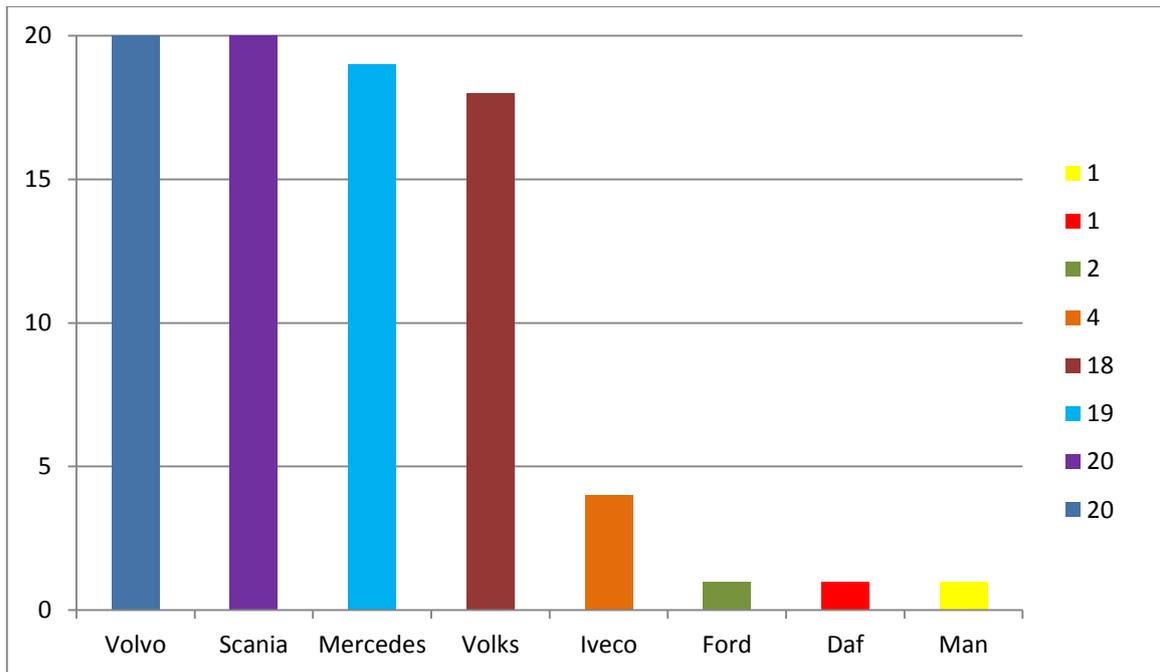


Gráfico 4.8 – Quantidade de reprovação por fabricante (Automotor) (Elaborado pelo autor, 2019)



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho abordou o tema da certificação para os veículos de transporte de produtos perigosos. Foram abordados todos os procedimentos de avaliação veicular, todos os conceitos e metodologias que podem ser aplicadas ao processo, desde a legislação pertinente, até a execução do trabalho na linha de inspeção.

Dessa forma, o trabalho se dedicou a explicar tudo o que está envolvido no cumprimento da legislação pertinente as inspeções e capacitação veicular. Pois conforme descritos por todo o trabalho, estão envolvidas uma série de leis, normas, portarias, resoluções e etc, que estabelecem padrões de segurança veicular para a circulação em vias públicas, de veículos que transportam produtos perigosos.

Através do levantamento dos dados, feito no sistema de controle interno do organismo de inspeção estudado neste trabalho, constatou-se que dos itens veiculares inspecionados, o freio é o item com maior número de não atendimento as conformidades. Logo, é possível afirmar que itens como iluminação, faixa, protetor lateral, para-barro, estepe, pneu, entre outros, são mais fáceis de serem identificadas as anomalias e possíveis ausências. Devido esses componentes conterem aspectos de detecção de falhas e/ou problemas de forma visual, ou seja, são componentes que corriqueiramente estão dentro do campo visual dos responsáveis e/ou condutores dos veículos,. Dessa forma, fica mais fácil corrigir o problema, e evitar que o veículo seja reprovado pelo organismo no momento da inspeção.

Ainda se tratando das reprovações por freio, a avaliação dos dados mostrou que o maior índice de reprovação em relação ao sistema de atuação dos freios, foram ocasionados pelo freio de serviço com índice de reprova de 79%, ou seja, 34 reprovações das 43 totais. Já a avaliação dos dados dessas reprovações no freio de serviço dos veículos, constatou que das 34 reprovações, 26 foram por excessivo desequilíbrio de frenagem entre as rodas, e apenas 8 por eficiência. Desta forma, é possível afirmar que a atividade de inspeção e capacitação veicular cumpriu o seu papel, ao reprovar estes veículos na inspeção do sistema de freio. Pois um desequilíbrio de frenagem acima do que está estabelecido na norma, pode comprometer a estabilidade dos veículos na pista, podendo ocasionar o tombamento deste.

O levantamento também mostrou, a incidência das reprovações sobre cada tipo de veículo destinado ao transporte de produtos perigosos (Reboque, Cavalos mecânico e Caminhão truncado).

Na qual a maioria das não conformidades foram detectadas nos reboques veiculares, cerca de 48% do total geral das reprovações, ou seja, 79 reprovações em reboque. Sendo que, os dados levantados também mostram o índice indicativo dos principais fabricantes desses veículos, que de acordo com levantamento feito, foram 32 veículos da fabricante GUERRA, 31 da fabricante RANDON e 16 da NOMA.

Da mesma forma, foi feito levantamento em relação aos fabricantes dos veículos automotores reprovados. Sendo que para este levantamento, foram somadas as reprovações em cavalos mecânicos e caminhões truncados de mesmo fabricante. Com a totalização de 84 reprovações em cavalos e caminhões somados. Os fabricantes dos veículos envolvidos nas reprovações foram a Volvo, Scania, Mercedes, Volkswagen, Iveco, Ford, Daf e Man. Sendo o índice de reprovações atribuído a cada um deles de 24% (20 reprovações), 24% (20 reprovações), 23% (19 Reprovações), 21% (18 Reprovações), 5% (4 Reprovações), 1% (1 Reprovação), 1% (1 Reprovação) e 1% (1 Reprovação), respectivamente.

Portanto, tudo o que foi explanado em relação aos problemas que podem ser detectados nas inspeções, ficam evidentes no levantamento dos dados. Pois sem essa fiscalização, veículos sem as mínimas condições de trafegabilidade estariam circulando pelas vias de todo o país, colocando em risco a vida de milhares de pessoas, assim como também o meio ambiente, pois uma carga perigosa seja ela líquida ou gasosa pode causar danos irreversíveis ao meio ambiente, através da contaminação de corpos d'água, solos, morte de vegetações e animais.

Baseado no que foi apresentado, é evidente a necessidade de explorar esse tema, abordando a implantação e desenvolvimento de um programa de inspeção veicular, visando tornar o trânsito mais seguro. Logo, é possível prever os benefícios e os índices de melhorias que o país pode ter, se essas inspeções veiculares continuarem sendo obrigatórias. Tornando-se uma ferramenta importante na redução dos números de acidentes, ou seja, sendo responsável por identificar nesses veículos suas inconformidades com as normas, e, portanto fazer um alerta aos responsáveis pelos mesmos para que o problema seja corrigido o mais rápido possível.

6 SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS

Como sequência ao trabalho que se apresenta e levando-se em consideração a utilidade deste estudo feito sobre as inspeções veiculares destinadas a veículos de transporte de produtos perigosos, é importante um aprofundamento nas variadas causas de reprovações que incidem sobre esses veículos. Podendo refinar ainda mais as questões que envolvem as inspeções veiculares e também veículos pesados.

Baseado no levantamento feito neste trabalho:

1. Identificar o porquê dos sistemas de freios apresentarem baixa eficiência ou alto desequilíbrio na frenagem entre rodas.
2. Quais itens do sistema de freio comprometem mais para que isso ocorra.

Vale lembrar que o sistema de freio em veículos pesados é extremamente complexo, pois é um sistema todo pneumáticos, que envolve uma serie de válvulas, tubulações, compressor, entre outros itens que compõem o sistema.

No **APENDICE B**, encontra-se uma relação, com alguns itens que compõem um único sistema de um veículo pesado, que é o sistema de freio, mostrando que há uma infinidade de conteúdo a se explorar em relação aos veículos rodoviários de transporte de produtos perigosos.

REFERÊNCIAS

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU): Transportes rodoviário no Brasil. 2018. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/artigo-como-aumentar-a-eficiencia-do-setor-de-transporte-rodoviario-do-brasil/>

Acesso em: 02/04/2019

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU); Acidentes de trânsito matam 1,25 milhão de pessoas no mundo por ano. 2018. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5147:acidentes-de-transito-folha-informativa&Itemid=779

Acesso em: 01/04/2019

SALVO JR, O. **Notas de Aula Fatec**. [S.l.]: [s.n.]. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, A. D. B. D. N. T. **Inspeção Técnica Veicular - Veículos Leves e Pesados**. Rio de Janeiro. 1998.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. Estabelece procedimentos para prestação de serviços por Empresas Credenciadas para Vistoria – ECV. Portaria nº 1334, de 29 de dezembro de 2010.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. Estabelece procedimentos para o exercício da atividade de vistoria de identificação veicular. Resolução nº 466, de 11 de dezembro de 2013.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. Dispõe sobre a vistoria de veículos e dá outras providências. Resolução nº 005, de 23 de janeiro de 1998.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. Estabelece os limites de peso e dimensões para veículos que transitem por vias terrestres. Resolução nº 12/98.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. Define os limites de peso e dimensões para veículos que transitem por vias terrestres e dá outras providências. Resolução nº 210, de 13 de novembro de 2006.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. Fixa especificações para os extintores de incêndio, equipamento de uso obrigatório nos veículos automotores. Resolução nº 157 de 22 de abril de 2004.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. Estabelece a forma de sinalização de advertência para os veículos que, em situação de emergência, estiverem immobilizados no leito viário. Resolução nº 36 de 21 de maio de 1998

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6089**: fixa as condições exigíveis relativas a pneus reformados para automóveis. Rio de Janeiro. 1985.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. Estabelece os requisitos técnicos de fabricação e instalação de pára-choque traseiro para veículos de carga. Resolução nº 152 de 29 de outubro de 2003.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. Estabelece os requisitos técnicos de fabricação e instalação de protetor lateral para veículos de carga. Resolução nº 323 de 17 de julho de 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. aprovar o Regulamento de Avaliação da Conformidade de Pino-Rei Para Veículo Rodoviário Destinado ao Transporte de Cargas e Produtos Perigosos. Portaria nº 70 de 25 de fevereiro de 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 8716: Veículos rodoviários comerciais - Pino rei para quinta roda - Ensaios de resistência. Rio de Janeiro, 2001.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. Aprovar o Regulamento de Avaliação da Conformidade de Quinta-Roda Utilizada em Veículo Rodoviário Destinado ao Transporte de Cargas e de Produtos Perigosos. Portaria nº 236 de 30 de junho de 2008.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. Estabelece requisitos de instalação e procedimentos para ensaios de cintos de segurança de acordo com o inciso I do artigo 105 do Código de Trânsito Brasileiro. Resolução nº 48 de 21 de maio de 1998.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. Estabelece requisitos referentes aos sistemas de iluminação e de sinalização de veículos. Resolução nº 680 de 13 de maio de 1987.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. Altera a Resolução CONTRAN nº 299, de 4 de dezembro de 2008, que "dispõe sobre a padronização dos procedimentos para apresentação de defesa de autuação e recurso, em 1ª e 2ª instâncias, contra a imposição de penalidade de multa de trânsito" para disciplinar a protocolização de defesa ou recurso administrativo e dá outras providências. Resolução nº 692 de 27 de setembro de 1988.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. Estabelece os equipamentos obrigatórios para a frota de veículos em circulação e dá outras providências. Resolução nº 14 de 06 de fevereiro de 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO/IEC 17020: Avaliação de conformidade — Requisitos para o funcionamento de diferentes tipos de organismos que executam inspeção. Rio de Janeiro, 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. Aprova o Regulamento Técnico da Qualidade 5 - Inspeção de Veículos Rodoviários Destinados ao Transporte de Produtos Perigosos. Portaria nº 457 de 22 de dezembro de 2008.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. Faixas Refletivas (Dispositivo De Segurança Para Veículos De Transporte De Carga). Portaria nº 1164 de 15 de dezembro de 2010.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. Estabelece a obrigatoriedade de utilização de dispositivo de segurança para prover melhores condições de visibilidade diurna e noturna em veículos de transporte de carga. Resolução nº 128 de 06 de agosto de 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14040**: Inspeção de segurança veicular - Veículos leves e pesados . Rio de Janeiro. 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14040-8: inspeção de segurança veicular - veículos leves e pesados, parte 8: eixos e suspensão. Rio de Janeiro, 1998.

ALVAREZ JR., O. M.; MARTINEZ, A. **Manual Técnico de Inspeção Veicular**. SENAI. São Paulo, p. 227. 2001.

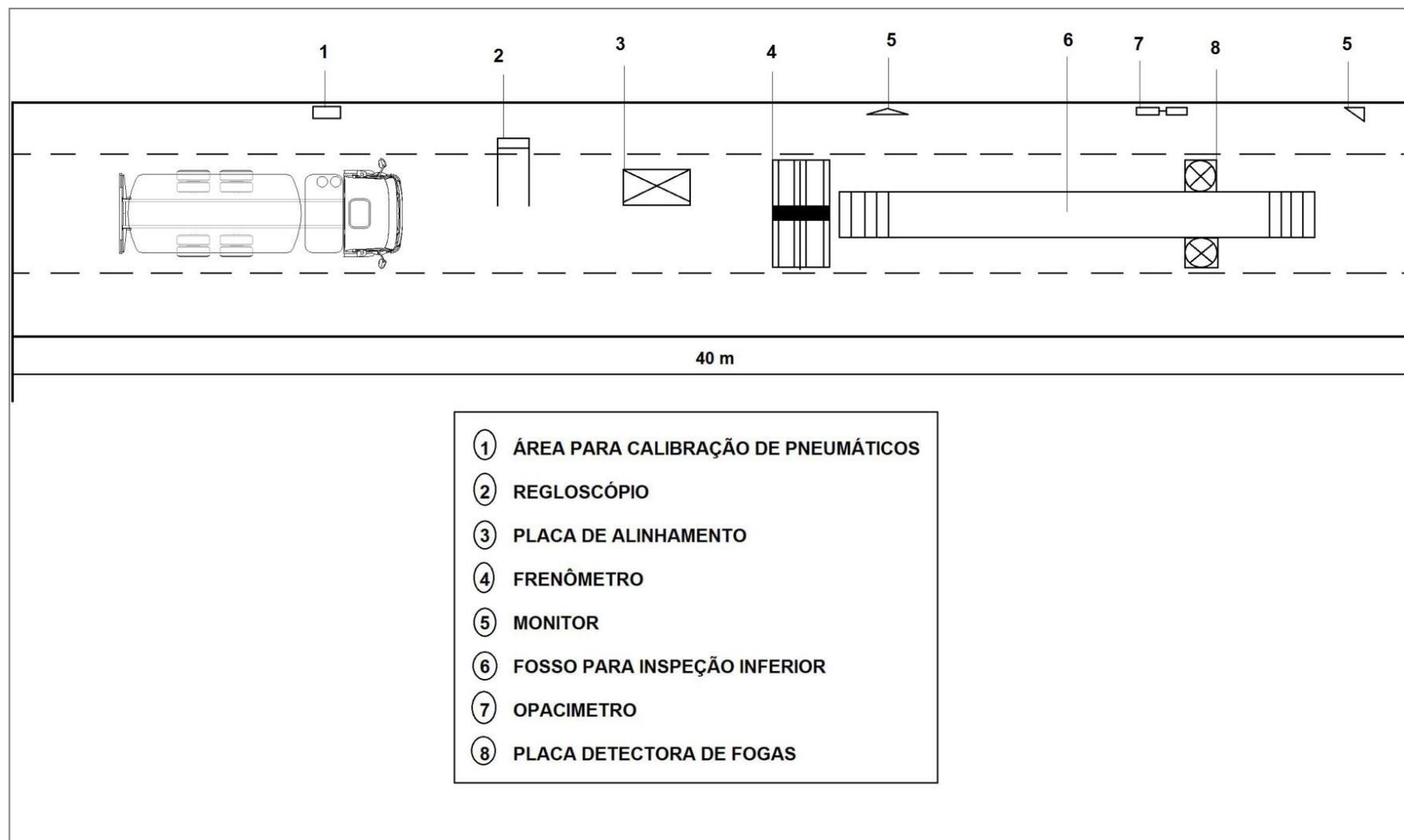
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14040-5: inspeção de segurança veicular - veículos leves e pesados, parte 5: iluminação. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14040-7: inspeção de segurança veicular - veículos leves e pesados, parte 7: direção. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14040-6: inspeção de segurança veicular - veículos leves e pesados, parte 6: freios. Rio de Janeiro, 1998.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Dispõe sobre critérios para a elaboração de Planos de Controle de Poluição Veicular - PCPV e para a implantação de Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M pelos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente e determina novos limites de emissão e procedimentos para a avaliação do estado de manutenção de veículos em uso. Resolução nº 418 de 25 de novembro de 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE. Estabelecer os requisitos técnicos para regulamentar os procedimentos para avaliação do estado de manutenção dos veículos em uso. Instrução Normativa nº 06 de 08 de junho de 2010.

APÊNDICE A – Disposição dos Equipamentos na Linha de Inspeção

APÊNDICE B – Itens que compõem o sistema de freio de veículos pesados

Compresso de ar	Responsável inicial pelo processo, comprimindo o ar e alimentando o sistema.
Válvula APU	Também chamada de secadora, é responsável por filtrar as impurezas e secar a umidade do ar.
Válvula reguladora	Sua missão é controlar a pressão no sistema, para se caso haja excesso expulsa o ar para a atmosfera.
Válvula de proteção	Envia a pressão aos circuitos de freios (traseiro, dianteiro e estacionamento), e também responsável por reter o ar nos reservatórios, não deixando que o veículo fique sem ar no sistema.
Válvula moduladora	Responsável por liberar ou bloquear totalmente as rodas.
Válvula relé	Agiliza o acionamento e a liberação das sapatas de freio traseiras.
Câmara de freio	Responsável por abrir as sapatas de freio para parada ou estacionamento do veículo.
Válvula de descarga rápida	Agiliza a liberação das sapatas de freio.

ANEXO B – Formulário de Aprovação em Teste de Frenômetro

LINHA DE INSPEÇÃO AUTOMATIZADA				V 6.4	
DATA : 04/12/2018 HORA: 16:33:13				IF8#H4cwFPaB	
PLACA :				O.S. :	
VEÍCULO REBOCÁVEL COM 3 EIXOS				N.A.	REP OK *
FREIO DE SERVIÇO				EFICIÊNCIA DIREITA:	77,38%
EIXO: 1				EFICIÊNCIA ESQUERDA:	65,15%
PESO:	ESQ.	DIR.	EIXO	DESEQUILÍBRIO:	15,52%
[kgf]:	1808,1	1802,1	3610,3	FORÇA DIREITA:	13,666kN
[kN]:	17,720	17,661	35,381	FORÇA ESQUERDA:	11,545kN
FREIO DE SERVIÇO				EFICIÊNCIA DIREITA:	71,31%
EIXO: 2				EFICIÊNCIA ESQUERDA:	95,00%
PESO:	ESQ.	DIR.	EIXO	DESEQUILÍBRIO:	3,81%
[kgf]:	873,1	1118,8	1992,0	FORÇA DIREITA:	7,819kN
[kN]:	8,557	10,965	19,521	FORÇA ESQUERDA:	8,129kN
FREIO DE SERVIÇO				EFICIÊNCIA DIREITA:	95,00%
EIXO: 3				EFICIÊNCIA ESQUERDA:	82,04%
PESO:	ESQ.	DIR.	EIXO	DESEQUILÍBRIO:	17,91%
[kgf]:	1383,9	1456,0	2839,9	FORÇA DIREITA:	13,555kN
[kN]:	13,563	14,268	27,831	FORÇA ESQUERDA:	11,127kN
FREIO DE ESTACIONAMENTO				EFICIÊNCIA EIXO:	93,36%
EIXO: 2				DESEQUILÍBRIO:	25,04%
PESO:	ESQ.	DIR.	EIXO	FORÇA DIREITA:	10,416kN
[kgf]:	873,1	1118,8	1992,0	FORÇA ESQUERDA:	7,808kN
FREIO DE ESTACIONAMENTO				EFICIÊNCIA EIXO:	92,70%
EIXO: 3				DESEQUILÍBRIO:	9,66%
PESO:	ESQ.	DIR.	EIXO	FORÇA DIREITA:	13,555kN
[kgf]:	1383,9	1456,0	2839,9	FORÇA ESQUERDA:	12,245kN
RESULTADO FINAL				FREIO DE SERVIÇO:	79,58%
TODOS OS EIXOS				FREIO DE ESTACIONAMENTO:	53,21%
PESO TOTAL: 8442,1 kgf				PESO TOTAL:	8442,1 kgf

MODELO SLL4000 - SÉRIE 114/16 - PATRIMONIO 001 - DESVIO LATERAL - 002 - BANCO DE SUSPENSÃO - 003 FRENÔMETRO

AValiação FINAL

APROVADO

* CRITÉRIO DE REPROVAÇÃO CONFORME A NBR-14040

>>ALINHAMENTO: (OK: [mm/m] <= 7) (REP: 7 < [mm/m])

>>FREIO DE SERVIÇO:

EFICIÊNCIA TOTAL (OK: 50 <= [%]) (REP: [%] < 50)

DESEQUILÍBRIO EIXO (OK: [%] <= 20) (REP: 20 < [%])

>>FREIO DE ESTACIONAMENTO:

EFICIÊNCIA TOTAL (OK: 18 <= [%]) (REP: [%] < 18)

INSPETOR

ENG. RESPONSÁVEL:

>>LEGENDA:
(OK APROVADO) (REP REPROVADO) (N.A. NÃO AVALIADO) ('<' menor) ('<=' menor ou igual)

ANEXO E – Formulário de Reprovação em Teste de Opacidade

Analizador de Opacidade - NA9000 T										
Informações Gerais:										
Ensaio realizado em : () Dinamômetro de chassi (X) Em campo										
Local : SÃO LUÍS-MA								Altitude : 004 (m)		
Dados do Veículo										
Placa : PSP-0280		Cidade : SAO LUIS				Estado : MA				
Marca : VW		Modelo : 24.280/CRM 6X2			Nº do Chassi:					
Hodômetro : 45279		Ano de Fabricação : 2015			Ano do Modelo : 2015					
Tempos do Motor : 4		Nº Escapamentos : 1			Combustível : DIESEL					
Dados do Motor										
Marca : Cummins		Modelo : Cummins ISBe 255 P5-0			Nº do Motor :					
Potência máx./rotação :		/ (kW/min ⁻¹)			Torque máx./rotação :		/ (Nm/min ⁻¹)			
Rotação máxima livre : 2850 +100 -100 (min ⁻¹)					Rotação marcha lenta : 700 +100 -100 (min ⁻¹)					
Tipo de Motor : Turboalimentado										
Condições Gerais do Ensaio										
Rotação Máxima Livre medida : 2790 (min ⁻¹)					Rotação de Marcha Lenta medida : 710 (min ⁻¹)					
Limite máxima livre : 2550 à 3050					Limite marcha lenta : 500 à 900					
Pressão Barométrica : (kPa)				Temperatura do Motor : 80 (°C)						
Medição de Opacidade										
Conforme Resolução CONAMA Nº 418 de 2009										
Opacimetro : Fabricante : Sensors,inc.				Modelo: LCS2100\LCS2400						
Fluxo : () Total		(X) Parcial			Comprimento do caminho ótico : 364 mm					
Aceleração Nº	1	() 2	() 3	() 4	() 5	() 6	() 7	() 8	() 9	() 10
Opacidade (m⁻¹)	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aceleração Considerada	3090									
Tempo Aceleração (s)	2,87									
Resultado : ---- (m⁻¹)					Opacidade Máxima Permitida : 1,62 (m⁻¹)					
REPROVADO !										
Rotação de Corte Fora da Faixa !										
Observação : <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>										
Responsável :				Versão : 1.72/16A R						
Data : 17/05/19				Napros Eletrônica Industrial						
Hora Inicial : 14:35:01		Hora Final : 14:37:00			20/05/19 09:43:34					