



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNÓLOGICA DE MINAS GERAIS**  
**Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação**  
**Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica**

**DISSERTAÇÃO**

**EDUARDO GONÇALVES MACHADO**

**PONTOS CRÍTICOS DO SISTEMA DE GESTÃO DA  
QUALIDADE DE ORGANISMOS DE INSPEÇÃO VEICULAR**

Belo Horizonte  
2022

Eduardo Gonçalves Machado

**PONTOS CRÍTICOS DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE  
DE ORGANISMOS DE INSPEÇÃO VEICULAR.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Mecânica.

**Orientador:** Profº. Drº. Sandro Cardoso Santos

**Linha de Pesquisa:** Eficiência em Sistemas e Processos  
Mecânicos

Belo Horizonte  
2022

Machado, Eduardo Gonçalves  
M149p Pontos críticos do sistema de gestão da qualidade de organismos de  
inspeção veicular / Eduardo Gonçalves Machado. – 2022.  
118 f. : il.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia  
Mecânica.

Orientador: Sandro Cardoso Santos.

Dissertação (mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica de  
Minas Gerais.

1. Qualidade total - Inspeção. 2. Gestão da qualidade total. 3. Veículos. I.  
Santos, Sandro Cardoso. II. Centro Federal de Educação Tecnológica de  
Minas Gerais. III. Título.

CDD: 658.568

Eduardo Gonçalves Machado

PONTOS CRÍTICOS DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE  
DE ORGANISMOS DE INSPEÇÃO VEICULAR.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação  
em Engenharia Mecânica do Centro Federal de Educação  
Tecnológica de Minas Gerais como requisito parcial para a  
obtenção do título de Mestre em Engenharia Mecânica.

**Linha de Pesquisa:** Eficiência em Sistemas e Processos  
Mecânicos

Belo Horizonte, \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Resultado: \_\_\_\_\_

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Sandro Cardoso Santos  
CEFET-MG

---

Prof. Dr. Yukio Shigaki  
CEFET-MG

---

Prof. Dr. Claudinei José de Oliveira  
PUC-MG

*À minha família, exemplo de união, apoio,  
comprometimento e amor.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, fiel companheiro em toda a minha trajetória de vida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Sandro Cardoso Santos, que me acompanha desde a graduação e guia meus estudos sempre com muito apoio, criatividade e confiança.

Aos meus pais, Nelson e Neovernilda, e irmãos, Brenner e Renata, por todo o seu amor, paciência e constante incentivo em minha jornada acadêmica e profissional.

Ao João Archanjo, por acreditar em meus projetos, sonhar comigo e ser parte dos próximos passos dessa trajetória.

À Eng. Isabela Castro, pelos trabalhos que elaboramos juntos ao longo do curso e pela grande amizade que levarei para sempre.

Ao Eng. Saulo Borges, por sua grande contribuição na coleta dos dados deste trabalho.

Aos organismos de inspeção que participaram do presente estudo, por oferecerem os dados e suporte necessários para o desenvolvimento desta dissertação.

Ao CEFET-MG e a todas as pessoas da instituição que contribuíram de alguma forma com a sólida formação que recebi ao longo dos últimos anos.

*Você só consegue melhorar aquilo que consegue identificar.*

*(Autor desconhecido)*

## RESUMO

Os veículos devem passar por inspeções durante seu ciclo de vida, visando atender à legislação de trânsito e do meio ambiente, mas também para garantir o pleno funcionamento de todos os sistemas automotivos, promovendo a segurança de seus ocupantes e demais usuários das vias. O Inmetro estabelece diretrizes de qualidade, visando que organismos de inspeção sejam acreditados para realizar essa atividade em seu nome. Para garantir que o trabalho desenvolvido esteja atendendo às expectativas do órgão, são realizadas auditorias anuais baseadas na norma ABNT NBR ISO/IEC 17020:2012, que registram não conformidades quando há evidências do não cumprimento de algum item. O objetivo deste trabalho é avaliar, a partir do histórico de não conformidades de alguns organismos, os itens de mais difícil aplicação na norma. Esses itens são os pontos críticos para a implantação e manutenção dos sistemas de gestão da qualidade utilizados pelos organismos de inspeção, sendo necessária mais atenção para que as empresas não incorram em falhas com potencial de prejudicar o cidadão ou gerar sanções ao organismo por parte do acreditador. Para a consecução dos objetivos, foi criado um banco de dados onde foram inseridas as informações constantes nos formulários FOR-CGCRE-388, que contêm a descrição das não conformidades registradas em auditorias e o tratamento proposto pelo organismo no período de janeiro de 2013 a dezembro de 2021. Foram reunidos 722 registros de não conformidades registradas em 93 auditorias de 14 empresas. A análise do inventário de não conformidades demonstra que os organismos, com o passar do tempo, evoluíram em maturidade em seus sistemas de gestão da qualidade, pois a média de não conformidades por auditoria reduziu com o passar do tempo. O resultado deste estudo aponta que o item 7.3.1 da norma é aquele onde mais são registradas falhas dos organismos. Esse item se refere ao compromisso dos organismos de manter registros para demonstrar a efetividade na realização das inspeções e permitir sua avaliação. Foram registradas mais de 200 falhas associadas a filmagens, fotografias e registros físicos das inspeções realizadas, que representam 29,8% das não conformidades cadastradas no inventário. Recomenda-se que os organismos invistam em equipamentos capazes de capturar imagens em alta resolução e incluam no processo de inspeção uma análise crítica apurada de cada registro, por parte do engenheiro responsável, antes da entrega dos certificados ao cliente.

Palavras-chave: Organismo de inspeção. Veículo. Sistema de gestão da qualidade. Auditoria. Não conformidade.

# ABSTRACT

## CRITICAL POINTS OF THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN VEHICLE INSPECTION BODIES

Vehicles must undergo inspections during their life cycle to comply with traffic and environmental legislation and ensure the full functioning of all automotive systems, promoting the safety of their occupants and other users of the ways. The National Institute of Metrology establishes quality guidelines so that inspection bodies are accredited to carry out this activity on its behalf. To ensure that the activities provided meet the agency's expectations, annual audits are carried out based on the standard ABNT NBR ISO/IEC 17020:2012, which, when they detect that an item is not being well attended, register nonconformities. This work aims to evaluate, from the history of nonconformities of some organizations, the items that are more difficult to apply in the standard. These items are the critical points for the implementation and maintenance of quality management systems used by inspection bodies, requiring more attention, so that companies do not incur failures with the potential to harm the citizen or generate sanctions to the body by the accreditor. To achieve the objectives, a database was created where the information contained in the FOR-CGCRE-388 forms was entered, which contain the description of nonconformities recorded in audits and the treatment proposed by the inspection bodies in the period from January 2013 to December 2021. 722 records of nonconformities registered in 93 audits in 14 inspection bodies were gathered. The analysis of the inventory of nonconformities demonstrates that the organizations, over time, have evolved in maturity in their quality management systems, as the average of nonconformities per audit has reduced over time. The result of this study indicates that item 7.3.1 of the standard is the one where most failures of establishments are registered. This item refers to the commitment of the inspection bodies to keep records to demonstrate the effectiveness in carrying out inspections and allow their evaluation. More than 200 failures associated with filming, photographs, and physical records of the inspections were registered. It is recommended that organizations invest in equipment capable of capturing high-resolution images and include in the inspection process an accurate critical analysis, by the responsible engineer, of each record, before delivering the certificates to the client.

Keywords: Inspection body. Vehicle. Quality Management System. Audit. Nonconformity.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Unidades industriais de veículos – Distribuição geográfica 2019 .....	21
Figura 2 – Modelo de Etiqueta Nacional de Segurança Veicular .....	24
Figura 3 – Modelo de placa de licenciamento no padrão Mercosul .....	25
Figura 4 – <i>Airbags</i> diversos .....	26
Figura 5 – Controle adaptativo de faróis.....	27
Figura 6 – Como funciona o controle de estabilidade .....	28
Figura 7 – Pneu Michelin Uptis.....	30
Figura 8 – Veículo convertido para GNV .....	31
Figura 9 – Fluxograma do processo de inspeção veicular .....	38
Figura 10 – Captura de tela do sistema Orquestra.....	43
Figura 11 – Captura de tela de um processo no Orquestra .....	44
Figura 12 – Fluxograma do processo de auditoria de supervisão .....	45
Figura 13 – Organograma Paredes & Salinas.....	54
Figura 14 – Organograma da Viseu .....	54
Figura 15 – CIV - Certificado de Inspeção Veicular.....	67
Figura 16 – CIPP - Certificado de Inspeção para Transporte de Produtos Perigosos .....	67
Figura 17 – Modelo de identificação de documentos da qualidade.....	71
Figura 18 – Fluxograma da construção do inventário de NC .....	76
Figura 19 – Gráfico da média de não conformidades por ano .....	85
Figura 20 – Gráfico do número de não conformidades por capítulo da norma .....	86
Figura 21 – Gráfico do número de não conformidades do capítulo 4 da norma .....	87
Figura 22 – Gráfico do número de não conformidades do capítulo 5 da norma .....	88
Figura 23 – Gráfico do número de não conformidades do capítulo 6 da norma .....	89
Figura 24 – Gráfico do número de não conformidades do capítulo 7 da norma .....	92
Figura 25 – Gráfico do número de não conformidades do capítulo 8 da norma .....	93
Figura 26 – Gráfico do volume de não conformidades por tipo de registro.....	95
Figura 27 – Gráfico do volume de não conformidades por sistema veicular.....	96
Figura 28 – Diagrama de Ishikawa de NC no item 6.2.6 em julho de 2019 .....	98
Figura 29 – Diagrama de Ishikawa de NC no item 7.3.1 em fevereiro de 2021 .....	101

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais RTQ de inspeção veicular .....	62
Tabela 2 – Registos de uma inspeção de veículo com GNV .....	65
Tabela 3 – Entradas e saídas da análise crítica do sistema de gestão.....	72
Tabela 4 – Resultado da auditoria interna da Viseu.....	73
Tabela 5 – Atributos do inventário de não conformidades extraídos do FOR-CGCRE-388..	77
Tabela 6 – Opções de preenchimento do atributo “Sistemas veiculares” .....	78
Tabela 7 – Filtros de auditoria no sistema Orquestra.....	79
Tabela 8 – Média anual de não conformidades por organismo de inspeção .....	85
Tabela 9 – Tratamento de NC no item 6.2.6 em dezembro de 2013 .....	98
Tabela 10 – Tratamento de NC no item 6.2.6 em julho de 2019.....	99
Tabela 11 – Tratamento de NC no item 7.3.1 em fevereiro de 2017 .....	100
Tabela 12 – Tratamento de NC no item 7.3.1 em fevereiro de 2017 .....	102

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABS	Sistema Antitravamento de Freios
CIPP	Certificado de Inspeção para o Transporte de Produtos Perigosos
CIV	Certificado de Inspeção Veicular
CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
CNT	Código Nacional de Trânsito
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
Contran	Conselho Nacional de Trânsito
CPF	Cadastro de Pessoas Físicas
Crea	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CSV	Certificado de Segurança Veicular
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
ESP	Sistema de Controle de Estabilidade
GNV	Gás Natural Veicular
Ibnorca	Instituto Boliviano de Normalização e Qualidade
Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IPAC	Instituto Português de Acreditação
ITV	Inspeção Técnica Veicular
LED	Diodo Emissor de Luz
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
NC	Não Conformidade
NIT	Norma Inmetro Técnica
OCR	Reconhecimento Ótico de Caracteres
OIA-PP	Organismo de Inspeção Acreditado – Produtos Perigosos
OIA-SV	Organismo de Inspeção Acreditado – Segurança Veicular
OIVA	Organismo de Inspeção Acreditado – Veicular
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
QR Code	Código de Barras Bidimensionais Dinâmico
RBC	Rede Brasileira de Calibração
RT	Responsável Técnico
RTQ	Regulamento Técnico da Qualidade
SEI	Sistema Eletrônico de Informações
Senatran	Secretaria Nacional de Trânsito

Serpro	Serviço Federal de Processamento de Dados
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
Sindipeças	Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores
Siniav	Sistema de Identificação Automática de Veículos
Sitac	Sistema de Informações Técnicas e Administrativas do Crea
TPMS	Sistema de Monitoramento da Pressão dos Pneumáticos

## LISTA DE SÍMBOLOS

%	Percentual
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
kg	Quilograma
&	E comercial
mm	Milímetro

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
<b>1.1</b>	<b>Justificativa</b> .....	<b>16</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivo geral</b> .....	<b>17</b>
<b>1.3</b>	<b>Objetivos específicos</b> .....	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO</b> .....	<b>19</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>20</b>
<b>3.1</b>	<b>A relação brasileira com o automóvel e estado atual da frota</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2</b>	<b>Avanços da tecnologia veicular e o veículo do futuro</b> .....	<b>23</b>
<i>3.2.1</i>	<i>Identificação</i> .....	<i>25</i>
<i>3.2.2</i>	<i>Equipamentos obrigatórios e proibidos</i> .....	<i>26</i>
<i>3.2.3</i>	<i>Sinalização e iluminação</i> .....	<i>27</i>
<i>3.2.4</i>	<i>Freios</i> .....	<i>28</i>
<i>3.2.5</i>	<i>Direção</i> .....	<i>29</i>
<i>3.2.6</i>	<i>Pneus e rodas</i> .....	<i>29</i>
<i>3.2.7</i>	<i>Motor</i> .....	<i>30</i>
<i>3.2.8</i>	<i>O veículo do futuro e a segurança</i> .....	<i>31</i>
<b>3.3</b>	<b>Sistemas de gestão da qualidade</b> .....	<b>32</b>
<b>3.4</b>	<b>Inspeção veicular e organismos de inspeção</b> .....	<b>36</b>
<i>3.4.1</i>	<i>Estudos sobre o processo de inspeção veicular</i> .....	<i>39</i>
<i>3.4.2</i>	<i>Comunicação com os órgãos regulamentadores</i> .....	<i>41</i>
<b>4</b>	<b>IMPARCIALIDADE, INDEPENDÊNCIA E CONFIDENCIALIDADE</b> .....	<b>47</b>
<b>4.1</b>	<b>Tipos de independência de organismos de inspeção</b> .....	<b>48</b>
<b>4.2</b>	<b>Confidencialidade</b> .....	<b>49</b>
<b>5</b>	<b>REQUISITOS ESTRUTURAIS</b> .....	<b>51</b>
<b>5.1</b>	<b>Escopo e provisões</b> .....	<b>51</b>
<b>5.2</b>	<b>Gestão do organismo</b> .....	<b>53</b>
<b>6</b>	<b>RECURSOS HUMANOS, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS</b> .....	<b>56</b>
<b>6.1</b>	<b>Recursos humanos</b> .....	<b>56</b>
<b>6.2</b>	<b>Instalações e equipamentos</b> .....	<b>58</b>
<b>6.3</b>	<b>Subcontratação</b> .....	<b>60</b>
<b>7</b>	<b>PROCESSOS E REGISTROS</b> .....	<b>62</b>
<b>7.1</b>	<b>Métodos e procedimentos de inspeção</b> .....	<b>62</b>
<b>7.2</b>	<b>Tratamento de itens de inspeção</b> .....	<b>64</b>

7.3	Registros de inspeção.....	64
7.4	Relatórios e certificados de inspeção.....	66
7.5	Reclamações e apelações.....	68
8	<b>SISTEMA DE GESTÃO - OPÇÃO A</b> .....	69
8.1	Opções do sistema de gestão .....	69
8.2	Documentos do sistema de gestão.....	69
8.3	Controle de documentos.....	70
8.4	Controle de registros.....	71
8.5	Análise crítica do sistema de gestão .....	72
8.6	Auditorias internas .....	73
8.7	Ações corretivas .....	74
8.8	Ações preventivas .....	75
8.9	Resumo dos itens normativos.....	75
9	<b>INVENTÁRIO DE NÃO CONFORMIDADES</b> .....	76
9.1	Elaboração do modelo de banco de dados .....	77
9.2	Inserção das informações no inventário de não conformidades .....	78
9.3	Análise de dados.....	80
10	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	84
10.1	Média e desvio-padrão das não conformidades registradas.....	84
10.2	Pontos críticos do sistema de gestão da qualidade.....	86
10.3	Classificação das não conformidades em registros de inspeção .....	94
10.4	Não conformidades reincidentes .....	96
10.5	Tratamento de não conformidades .....	97
11	<b>CONCLUSÃO</b> .....	104
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	106
	<b>APÊNDICE A – MODELO DO INVENTÁRIO</b> .....	113
	<b>ANEXO A – MODELO DE RELATÓRIO DE INSPEÇÃO</b> .....	115
	<b>ANEXO B – MODELO DE CERTIFICADO DE SEGURANÇA VEICULAR CSV</b> ....	116
	<b>ANEXO C – MODELO DO FOR-CGCRE-388</b> .....	117

# 1 INTRODUÇÃO

A produção de veículos em todo o mundo tem crescido com o passar dos anos. Novas tecnologias são incorporadas aos projetos veiculares para aprimorar a segurança e reduzir o impacto ambiental causado pela frota rodante. O setor de produção e comercialização de peças se prepara para uma evolução com sensores e informatização, ao passo que indústrias inovam com a produção de carros autônomos e movidos à energia elétrica. Responsável pela análise do ciclo de vida de automóveis em circulação e pela avaliação do estado de manutenção e emissão de poluentes, está presente o setor de inspeção veicular.

No Brasil a inspeção veicular ocorre de forma periódica em veículos que transportam produtos perigosos ou que são movidos por Gás Natural Veicular (GNV). Pontualmente são realizadas inspeções em veículos que tenham sido recuperados de um acidente ou que sofreram alguma transformação ou modificação de suas características de projeto. O Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) é o responsável por garantir que as inspeções sejam realizadas de forma padronizada e em conformidade com as normas técnicas e de gestão internacionais.

Os sistemas de gestão são ferramentas que visam promover ações de controle da qualidade de processos, a fim de garantir a eficiência e conformidade nos serviços desempenhados nas empresas onde estão implantados. Quando bem implementados, promovem a capacitação do pessoal envolvido nos serviços, a confiabilidade metrológica dos instrumentos de medição, otimização dos fluxos de trabalho, identificação, correção de pontos de falha e a redução dos custos relacionados com retrabalho, reparação e desperdícios.

Para receber a autorização para trabalhar, os organismos de inspeção veicular devem já ter implantado um sistema de gestão da qualidade em conformidade com as determinações da norma ABNT NBR ISO/IEC 17020:2012 e se submeter a auditoria realizada pelo Inmetro, que constatando a adequação a todos os itens, acredita os organismos para realizar inspeções em um escopo definido. A acreditação pressupõe que as inspeções são realizadas com imparcialidade, por pessoal competente, em instalações adequadas, com instrumentos calibrados, com controle por análise crítica e que é dada atenção às reclamações do cliente. Garante ainda que os organismos devem ter permanente acompanhamento e treinamento para a evolução tecnológica que ocorre na indústria automobilística e setores relacionados.

Além disso, são realizadas auditorias anuais pelo acreditador para verificar se as condições de acreditação se mantêm com o passar do tempo. São raros os casos em que o

Inmetro constata que os organismos atendem completamente às normas de acreditação, ou seja, dificilmente uma auditoria é finalizada com zero não conformidade. Isso mostra que à medida que o tempo passa, os organismos deixam de atender a todos os requisitos normativos necessários para a acreditação. Como consequências, o serviço de inspeção pode não representar as reais condições dos veículos, oferecendo riscos à segurança de todos os cidadãos que estão nas vias. Por outro lado, deixar de atender os itens das normas de referência é fator motivador para sanções como suspensão e cancelamento de organismos. É evidente que um organismo deixar de atuar em determinada região, faz com que haja escassez dos serviços por ele prestados, deixando de atender à população.

Neste trabalho são apresentados os requisitos gerais de gestão dos organismos, definidos pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17020:2012 e os requisitos específicos definidos pelas Normas Inmetro Técnicas (NIT). Faz-se aqui uma correlação entre os requisitos normativos e informações advindas da literatura para analisar os sistemas de gestão dos organismos de inspeção veicular. Pretende-se realizar análise do histórico de não conformidades em auditorias do Inmetro, com o objetivo de destacar os pontos críticos para o funcionamento desse tipo de empresa. Esses são os itens de mais relevante aplicação, evitando que organismos recebam punições e garantindo a prestação de serviço à sociedade.

## **1.1 – Justificativa**

Atualmente todos os organismos acreditados para realizar inspeção de veículos no Brasil possuem um sistema de gestão da qualidade relacionado com a norma ABNT NBR ISO/IEC 17020:2012, sempre em constante evolução, principalmente em função das revisões das normas específicas e devido ao aprimoramento e surgimento de tecnologias. Os sistemas de gestão estarem em pleno funcionamento, indicam que os serviços técnicos também estão sendo bem realizados, pois o processo de gestão possui controles sobre a qualidade das inspeções. Isso faz com que quanto mais maduro e robusto seja o sistema de gestão da qualidade, maior será a garantia da qualidade das inspeções realizadas.

Falhas no processo (como aprovar um veículo que deveria ser reprovado) podem representar riscos à segurança dos ocupantes dos veículos inspecionados e daqueles que estão nas vias onde esses carros trafegam. Tais riscos estão associados a acidentes de trânsito, hospitalização e óbito de vítimas, mas também a danos ao meio ambiente, causados pela emissão excessiva de poluentes ou mesmo o derramamento de produtos perigosos na

natureza. Sendo assim, faz-se necessário debater sobre os sistemas de gestão para garantir que as ferramentas existentes sejam suficientes para minimizar possíveis falhas técnicas no processo de inspeção ou que sejam aprimoradas com base em estudos científicos. É importante identificar onde a implantação do sistema é mais crítica, necessitando de maior cuidado em sua aplicação.

Por outro lado, são escassos os estudos científicos sobre inspeção veicular, principalmente quando se aborda especificamente a gestão da qualidade dos organismos acreditados, sendo conveniente debater mais sobre o assunto na esfera acadêmica. Desta forma, este trabalho se dedica a demonstrar que uma série de progressos já foram alcançados, mas ainda existem outras oportunidades para serem buscadas. O trabalho não busca demonstrar as ações necessárias para se obter a acreditação, mas identificar onde os organismos mais cometem erros na aplicação do sistema de gestão, para prover informação aos organismos, com o objetivo de garantir a continuidade da prestação do serviço e a segurança veicular.

Cabe destacar a relevância da atividade de inspeção em veículos e os controles que são usados para garantir a qualidade do serviço. Quando um organismo de inspeção comete erros na implantação e manutenção de seu sistema de gestão, são geradas não conformidades, que devido à sua gravidade, podem representar a perda do status de acreditação desses organismos. Sendo o correto funcionamento do sistema de gestão determinante para a continuidade da operação nessas entidades. Espera-se que esta dissertação seja material de consulta para aprimorar os sistemas existentes e, em especial, direcionar esforços para os requisitos de mais difícil aplicação.

## **1.2 – Objetivo geral**

O objetivo deste trabalho é realizar uma análise dos sistemas de gestão da qualidade implantados em organismos de inspeção veicular, a fim de apontar o requisito mais crítico para cumprimento por parte dos organismos.

### 1.3 – Objetivos específicos

Apresentam-se como objetivos específicos deste estudo:

- Realizar pesquisa bibliográfica e das normas relacionadas a gestão e acreditação de organismos de inspeção veicular;
- Relacionar os normativos com as ações realizadas por organismos para atender aos requisitos;
- Construir e analisar banco de dados de não conformidades evidenciadas durante auditorias do Inmetro em organismos de inspeção veicular, para determinar o requisito de aplicação mais crítica.
- Emitir conclusões, a partir dos dados obtidos, que direcionem os organismos de inspeção no âmbito do sistema de gestão da qualidade.

## 2 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está organizado em 11 capítulos. Está presente no capítulo 3 uma revisão da bibliografia sobre os temas de veículos, inspeção veicular e sistemas de gestão da qualidade. Ali contém a apresentação formal de conceitos fundamentais que serão utilizados no decorrer deste trabalho.

Os quatro próximos se referem a discussões sobre os itens da norma ABNT NBR ISO/IEC 17020:2012. A numeração dos capítulos 4 a 8 é equivalente à numeração existente na referida norma, de forma a permitir uma correspondência entre as informações contidas no trabalho com as informações contidas na norma.

No capítulo 4 são abordados os requisitos gerais de organismos que realizam inspeções, mais especificamente, as questões relacionadas à imparcialidade, independência e confidencialidade. No capítulo 5 são apresentados os requisitos estruturais dos organismos, dando ênfase à estrutura administrativa, organização e gestão. O capítulo 6 contém discussão sobre os recursos humanos, de instalações e equipamentos que um organismo deve possuir e aqueles que podem ser subcontratados. No capítulo 7 estão apresentados os requisitos de processo, em especial, os métodos e procedimentos de inspeção, a forma como os itens inspecionados devem ser tratados, os registros gerados ao longo da inspeção, incluindo relatórios e certificados e o processo de reclamação e apelação. Já no capítulo 8 são discutidos os requisitos do sistema de gestão segundo a opção A, como o controle de documentos e registros, a análise crítica do sistema de gestão, auditorias internas e ações corretivas e preventivas.

A análise das Não Conformidades (NC) apontadas em organismos de inspeção veicular está descrita no capítulo 9, explicando como foi criado o inventário de não conformidades e quais são as informações que podem ser extraídas dali. Os resultados obtidos com a criação do banco de dados estão apresentados no capítulo 10, incluindo uma discussão desses resultados. Por fim, estão apresentadas no capítulo 11 as conclusões gerais sobre este trabalho e o atendimento dos objetivos propostos, com a sugestão de novas pesquisas que podem ser realizadas.

### **3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

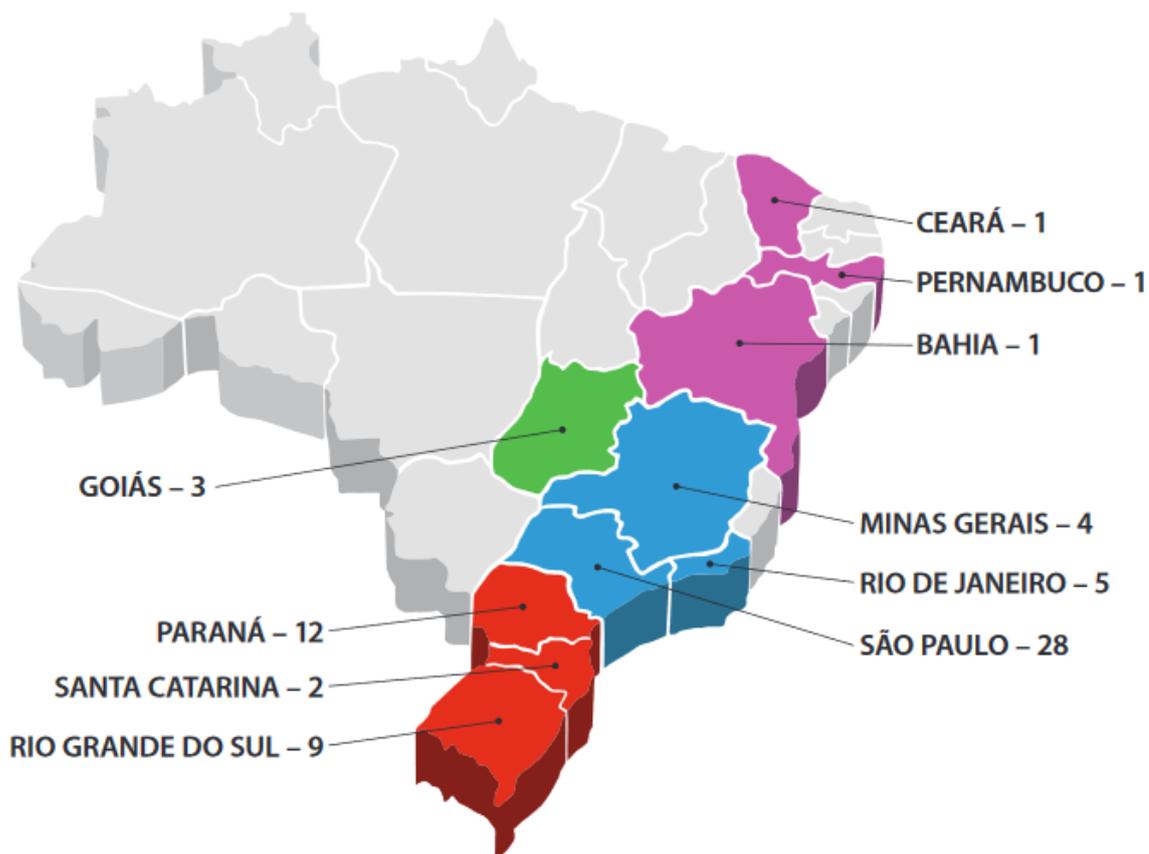
Neste capítulo são apresentadas as principais fontes teóricas que serviram de base para a presente dissertação, com o objetivo de oferecer para o leitor uma contextualização do que aqui está sendo discutido a partir das obras científicas mais relevantes sobre o assunto abordado neste texto. Esta revisão se propõe a apresentar e discutir os conceitos e aplicações de: 1. A relação brasileira com o automóvel e estado atual da frota, 2. Avanços da tecnologia veicular e o veículo do futuro, 3. Sistemas de gestão da qualidade, e 4. Inspeção veicular e organismos de inspeção.

#### **3.1 – A relação brasileira com o automóvel e estado atual da frota**

A história do automóvel no Brasil data de 1898, quando foi desembarcado o primeiro veículo no Brasil, um Peugeot. Em 1919 foi instalada a primeira fábrica Ford no Brasil, para a montagem do Ford-T, usando peças fabricadas no exterior. A General Motors se instalou em 1925, seguida pela Volkswagen na década de 1950, momento em que Juscelino Kubitschek se elegeu presidente com planos de inovação e nacionalização da produção de peças e automóveis. As décadas de 1950 e 1960 foram marcadas pela fundação das fábricas da Willys Overland e Mercedes Benz, esta responsável pela primeira exportação de veículos do Brasil. Em 1976 foi fundada a fábrica da Fiat. Na década de 1990 a importação de veículos voltou a ser autorizada, sendo importados mais de 300 mil veículos, mas por problemas na balança comercial, a tributação sobre veículos importados foi elevada para 70%, o que incentivou a produção nacional. O número de montadoras dobrou entre 1995 e 2000. (MICAELO, 2013)

Atualmente existem instaladas 66 unidades industriais para a produção de veículos, distribuídas por 10 unidades da federação, em 43 cidades. Essas unidades fabris somadas possuem capacidade de produzir até 5,05 milhões de veículos e 109 mil máquinas agrícolas e rodoviárias por ano. Está ilustrada na Figura 1 a distribuição das montadoras de veículos no Brasil em 2019. (ANFAVEA, 2020)

**Figura 1 – Unidades industriais de veículos – Distribuição geográfica 2019**



Fonte: ANFAVEA, 2020, p. 28.

A frota brasileira até outubro de 2021 informada pela Secretaria Nacional de Trânsito (Senatran, 2021) foi superior a 110 milhões de veículos. Este dado inclui todos os tipos de veículos, mas também aqueles que possuem algum impedimento administrativo ou foram baixados. Ou seja, podem existir veículos já sucateados incluídos no cômputo da Senatran.

O Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores (Sindipeças, 2021) estimou que a frota circulante em 2020 era de mais de 59 milhões de veículos, classificados como automóveis, comerciais leves, caminhões, ônibus e motocicletas. Segundo dados do sindicato, o número de veículos ativos aumenta ano após ano, apresentando variação crescente entre 2016 e 2019. As estatísticas mostram que a idade média da frota foi estimada em 10 anos em 2020 e é ascendente a cada publicação de resultados. Segundo os dados, 19,7% dos veículos possuíam idade superior a 10 anos.

Moreira et al. (2018) fizeram uma análise do modal rodoviário de transporte no Brasil e suas deficiências. Os autores mostraram que o transporte nas rodovias corresponde a 65%

do volume total de mercadorias em relação ao PIB brasileiro, principal forma de movimentar cargas há mais de 30 anos. Porém o estudo apresenta que a frota nacional possui idade média avançada e as estradas brasileiras estão em condições muito ruins de conservação, o que gera maior necessidade de manutenção e acompanhamento do estado dos veículos.

Marques e Machado (2010) identificaram os fatores relevantes para a aplicação de recursos por parte na administração pública visando um trânsito seguro. O estudo demonstra que a taxa anual de crescimento da frota e a idade dos veículos foram fatores listados por especialistas como relevantes para um trânsito seguro.

Durante o ano de 2020 foram registrados mais de 63 mil acidentes em rodovias federais, sendo mais de 51 mil acidentes com vítima, que resultaram em 5.287 óbitos. Entre 2007 e 2020 foram registrados 1.852.483 acidentes, sendo 864.353 com vítimas, das quais 99.365 foram fatais. O custo total estimado dos acidentes que ocorreram no ano de 2020 em rodovias federais supera 10 bilhões de reais. (CNT, 2020)

Os índices mundiais demonstram que 1,35 milhões de pessoas morrem a cada ano em função de acidentes veiculares, o que custa para os países em torno de 3% de seu PIB. Estima-se que 93% das mortes no trânsito ocorrem em países de média e baixa renda, apesar desses países possuírem 60% da frota mundial. Dentre as principais razões, além de fatores como alta velocidade e condução sob efeito de álcool e drogas, estão presentes as condições inadequadas de veículos e ausência dos sistemas de segurança baseados em tecnologia para a proteção dos ocupantes dos carros e dos usuários das vias. (OPAS/ONU, 2019)

A tecnologia que visa o aumento da segurança de veículos e a redução de emissão de poluentes vem sendo incentivada cada vez mais pelos governos. No caso brasileiro, em 2012 foi lançado o programa Inovar-Auto, que determinou metas de redução do consumo energético por parte dos veículos até o ano de 2017. Almeida Filho (2018) realizou comparação entre a eficiência energética e nível de emissão de CO<sub>2</sub> de veículos produzidos em 2012 com veículos produzidos em 2017. O autor constatou que as dez fabricantes estudadas obtiveram sucesso em atingir a meta estabelecida pelo governo, com redução de 11% do consumo de gasolina em cinco anos.

O programa Rota 2030 é um programa governamental que surgiu em substituição do Inovar-Auto. Além do objetivo de melhorar a eficiência energética dos veículos, o programa visa inserir o Brasil de forma mais competitiva no mercado de exportações veiculares e aumentar os investimentos em pesquisa e desenvolvimento, com consequentes avanços no desempenho estrutural e de tecnologias assistivas à direção até o ano de 2030. O programa se destaca por possuir um grupo de acompanhamento dos indicadores estabelecidos pelo

governo e por estar dividido em períodos de cinco anos, garantindo maior perenidade. Como pode ser considerado recente, mais estudos são necessários para analisar seu sucesso. (CLARO JÚNIOR, 2020)

O Brasil testemunhou há mais de 100 anos a chegada do automóvel e suas mudanças. Foram apresentadas as estatísticas no setor e a preocupação que se deve existir em termos de segurança veicular. A partir deste ponto, são destacadas algumas inovações relacionadas ao conforto, eficiência energética e segurança dos veículos, com o objetivo de demonstrar que a indústria automobilística passou e passa por uma série de evoluções. Estes dados são capazes de indicar a necessidade de que os organismos de inspeção estejam organizados e preparados para identificar e testar o funcionamento dos novos componentes que estão integrados aos sistemas dos veículos. A implantação de um sistema de gestão da qualidade capaz de controlar treinamentos e monitoramentos dos inspetores, com foco no desenvolvimento tecnológico corrobora para a adequação dos organismos ao futuro do automóvel.

### **3.2 – Avanços da tecnologia veicular e o veículo do futuro**

Oliveira (2013) realizou um estudo comparativo da percepção da sociedade sobre avanços tecnológicos de segurança veicular e as políticas nacionais brasileiras, americanas e europeias. Seu estudo mostrou que o comprador de um veículo muitas vezes coloca a segurança veicular em segundo plano no momento da decisão de compra. Isso acontece em todo o mundo, mas os países que investiram em educação e divulgação sobre o tema lograram sociedades mais conscientes.

Uma das formas que o governo brasileiro identificou para estimular as montadoras a investir em tecnologias de segurança ativa e passiva nos veículos foi o programa de rotulagem veicular. Este programa faz parte do Rota 2030 e também busca que a sociedade seja melhor comunicada sobre os itens de segurança instalados nos veículos. O programa de rotulagem determina que todos os veículos comercializados no Brasil, a partir de 1º de janeiro de 2021 devem ostentar a Etiqueta Nacional de Segurança Veicular, que lista os itens de segurança e menciona se são itens de série, opcionais, se não estão disponíveis ou não se aplicam àquele tipo de veículo. (SENATRAN, 2020) Um modelo de etiqueta de rotulagem veicular pode ser visto na Figura 2.

**Figura 2** – Modelo de Etiqueta Nacional de Segurança Veicular

**Programa de Rotulagem Veicular de Segurança**

**2021**

Tipo: Automóvel  
 Marca: I/CHEV  
 Modelo: Camaro  
 Versão: 2SS CONV  
 CAT nº 0437/14

---

**ITENS:**

Impacto lateral:	Série
Sistema de controle de estabilidade (ESC)	Série
Indicador de direção lateral	Série
Farol de rodagem diurna	Série
Aviso de não afivelamento do cinto - motorista	Série
Indicação de frenagem de emergência (ESS)	Série
Sistema de alerta ou visibilidade traseira (câmera ou aviso sonoro)	Série

---

**REQUISITOS INOVADORES:**

Impacto lateral em poste	Não Disponível
Proteção para pedestres	Não Disponível

**O VEÍCULO ETIQUETADO ATENDE INTEGRALMENTE AOS REGULAMENTOS DE SEGURANÇA EXIGIDOS PELO CONTRAN.**

DENATRAN    MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA    GOVERNO FEDERAL

Fonte: CHEVROLET, 2021, p.1.

Neste item são mencionadas algumas tecnologias que passaram a integrar os projetos de veículos e alguns projetos que existem de tecnologias que provavelmente comporão os veículos do futuro. Tais tecnologias foram reunidas em grupos de inspeção, semelhantes aos sistemas veiculares, visando maior organização da informação.

### 3.2.1 – Identificação

O sistema de placas seguindo o padrão Mercosul foi instituído em todo o Brasil em 2019, para os veículos novos ou transferidos entre diferentes cidades. O modelo, além de permitir um número maior de combinações, está dotado de sistemas de segurança complementares para reduzir os casos de roubos e clonagem de veículos. Foi adicionado um Código de Barras Bidimensionais Dinâmico (QR Code), que lido por aplicativo próprio, é capaz de trazer as informações de identificação do veículo que porta a placa. (CONTRAN, 2019). Está ilustrado na Figura 3 um modelo da placa instituída para automóveis.

**Figura 3** – Modelo de placa de licenciamento no padrão Mercosul



Fonte: Adaptado de CONTRAN, 2019.

Bernardi (2015) dissertou acerca dos sistemas de identificação veicular. O autor classificou os tipos de sistemas entre:

1. Os que reconhecem a placa de forma automática, quando um veículo passa por determinado ponto, como é o caso de radares de velocidade. Para isso, são necessários sensores de passagem do veículo, câmeras, iluminadores infravermelhos para o período noturno, sistema de Reconhecimento Ótico de Caracteres (OCR), central de comunicação e processamento.

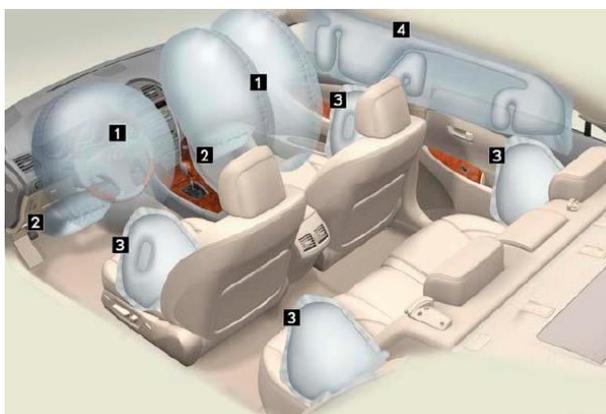
2. Os que utilizam "placas eletrônicas", como é o caso das etiquetas de pedágio e de rastreamento de veículos. Os chips podem carregar informações estáticas de identificação ou armazenar informações sobre a viagem do veículo, como georreferenciamento, por exemplo. Para sua implantação é necessário um investimento com *transponders* ou infraestrutura de radiocomunicação, normalmente viável em áreas urbanas.

O governo brasileiro planeja que as placas veiculares sejam dotadas de *chips*, que podem ser controlados por radiofrequência, com o objetivo de realizar a identificação dos veículos nas vias. Barbosa (2017) discute em sua tese de doutorado as diretrizes para a implantação do Sistema Nacional de Identificação Automática de Veículos (Siniav). O autor analisou as condições tecnológicas, institucionais e regulatórias para a aplicação e correlacionou com alternativas de planejamento, implantação, monitoramento e avaliação de sistemas inteligentes de transporte.

### 3.2.2 – Equipamentos obrigatórios e proibidos

Os *airbags* veiculares se tornaram obrigatórios em todos os veículos produzidos a partir de 2014. São considerados parte do sistema de segurança passiva, pois podem ser responsáveis por reduzir os danos ou a gravidade do acidente. Os sistemas de proteção ativa, por outro lado, têm o objetivo de evitar que um acidente ocorra. Alves (2017) realizou a análise de alguns acidentes e pôde constatar que o *airbag* tem função de complementar a atuação dos cintos de segurança na proteção à vida. O autor verificou também que apenas o *airbag* frontal é considerado item obrigatório, mas os fabricantes oferecem *airbags* laterais, de joelho e de cortina de forma adicional. Estão representados na Figura 4 os diferentes tipos de *airbag* em um veículo.

**Figura 4 – Airbags diversos**



Legenda: 1. Frontais 2. De joelho 3. Laterais 4. De cortina.

Fonte: LEXOMANS In: ALVES, 2017, p. 35.

### 3.2.3 – Sinalização e iluminação

O sistema de luzes passou a ganhar destaque no sentido de oferecer aos ocupantes do veículo uma experiência de conforto, mas também de segurança. É o caso de faróis de Diodos Emissores de Luz (LED) adaptáveis que são capazes de alterar a intensidade individualmente. Desta forma, é possível que sistema de iluminação automaticamente desvie o foco das luzes de veículos que se deslocam no sentido oposto ou reduza a intensidade à medida que se aproxima de outros veículos no fluxo da via. Está ilustrado na Figura 5 o controle adaptativo de LED que não ilumina a área visível do veículo que se move no sentido oposto. Os faróis também podem focar as laterais quando as setas indicadoras de direção são acionadas ou o volante é deslocado para um dos lados. Parish (2018) conduziu entrevista que apontou os próximos passos do uso de luzes em veículos como sendo a aplicação de hologramas projetados sobre o para-brisas para apontar pontos de atenção (como pedestres, ciclistas ou obstáculos) e do sistema LiDAR como ferramenta do automóvel autônomo, que utiliza pulsos emitidos por diodo infravermelhos a laser que funcionam como um radar, mapeando obstáculos ao redor do carro. A entrevista apontou ainda uma tendência de aumentar os recursos biométricos no veículo, como impressão digital, reconhecimento facial e de íris.

**Figura 5** – Controle adaptativo de faróis



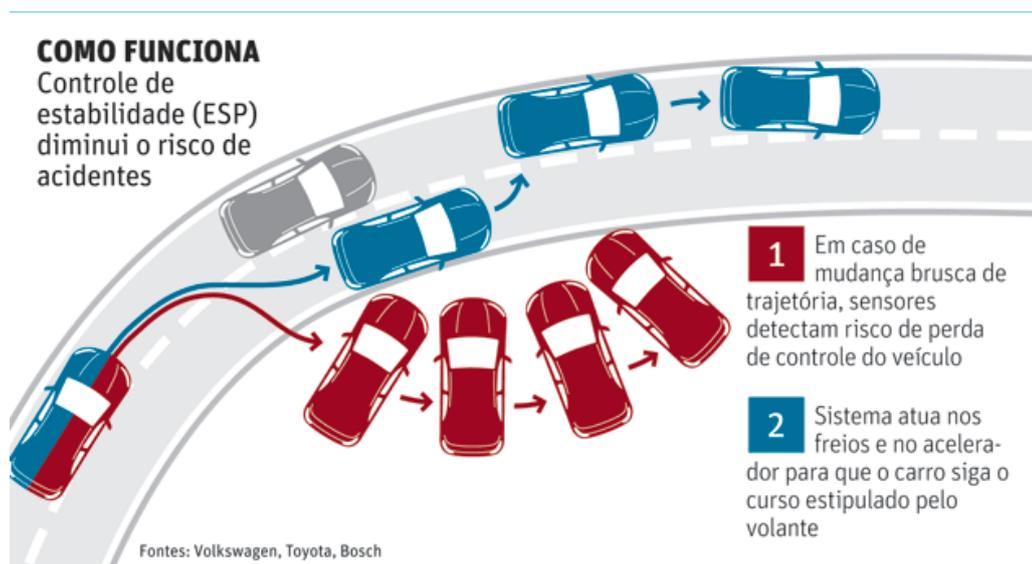
Fonte: OSRAM, 2021.

### 3.2.4 – Freios

O primeiro item que se destaca na evolução dos freios é o Sistema Antitravamento de Freios (ABS), obrigatório no Brasil para os veículos fabricados a partir de 2014. Quando acionado, ele funciona de forma complementar aos freios de serviço, impedindo o deslizamento do veículo em frenagens de emergência. Sua atuação reduz a distância de frenagem, e por consequência, o número de colisões. Gioria (2008) avaliou a eficiência de frenagem do ABS e concluiu que o sistema tem grande potencial para a redução de acidentes tanto em pista molhada como em pista seca, provendo ganho em segurança veicular.

Castro (2017) explica o funcionamento do Sistema de Controle de Estabilidade (ESP) como sendo um conjunto de sistemas que entra em funcionamento quando o condutor de um veículo, para desviar de um obstáculo, realiza manobras bruscas na direção, comutando rapidamente entre uma direção e outra repetidamente. Isso faria com que o veículo perdesse sua estabilidade, podendo sair da pista ou girar em seu próprio eixo. O sistema de controle de estabilidade atua em conjunto com o sistema ABS e o sistema de controle de tração, freando seletivamente alguma roda, ou reduzindo o torque direcionado a ela, de forma a compensar as reações do motorista. Está esquematizado na Figura 6 um modelo do funcionamento desse sistema.

**Figura 6** – Como funciona o controle de estabilidade



Fonte: VOLKSWAGEN, TOYOTA et BOSH In: CANAL DA PEÇA, 2020.

### 3.2.5 – Direção

Os antigos modelos de automóveis equipados com direção mecânica foram gradualmente substituídos por veículos que possuem direção assistida. Entre as opções disponíveis estão presentes as mais conhecidas direção hidráulica e direção elétrica. Mas destaca-se aqui a direção com assistência progressiva, capaz de identificar quando o veículo está em velocidades mais altas e tornar o volante mais rígido, oferecendo sensação de segurança e estabilidade ao motorista. (ALVES, 2017)

Outra tecnologia que já se pode ser encontrada nos automóveis comercializados é a assistência à permanência na faixa de rodagem. O veículo corrige automaticamente a direção, quando percebe que está saindo da pista de rodagem. Segundo a Bosch (2021), o uso deste tipo de sistema reduz cerca de 26% dos acidentes com feridos e mortos. Quando o veículo é dotado de direção elétrica, a correção é realizada pelo próprio sistema de direção, nos casos em que não possui, o sistema ESP freia determinadas rodas, corrigindo o posicionamento do veículo. Esse sistema além de participar ativamente na prevenção de acidentes, é precursor de tecnologias de condução automática.

E é esta também a grande aposta para o futuro automobilístico: o veículo autônomo. Espera-se que em um futuro breve, os veículos sejam capazes de se locomover sem a participação direta de um condutor. Estudos como o de Rosenstatter e Endlung (2018) mostram como os veículos podem se comunicar entre si, estabelecendo uma rede de cooperação capaz de aumentar os níveis de confiança no transporte autônomo e segurança a todos os envolvidos no trânsito.

### 3.2.6 – Pneus e rodas

Falando em tecnologia de pneus, um componente bastante útil para alertar os condutores de veículos sobre a calibragem de pneumáticos é o Sistema de Monitoramento da Pressão dos Pneus (TPMS). Trata-se de um sensor capaz de detectar quando a pressão interna dos pneus está abaixo do nível desejável, informando à central eletrônica do veículo, que por sua vez, acende uma luz específica no painel. Pesquisas como a de Silalahi et al.

(2019) sugerem associar o TPMS com um compressor, para que o veículo automaticamente injete mais ar nos pneus, dispensando intervenção humana.

Por outro lado, empresas já estão desenvolvendo pneus que não precisam de ar para funcionar. É o caso do Michelin Uptis, composto por borracha combinada com resina e fibra de vidro. Além de não precisar parar para corrigir a calibragem, também não seria necessário andar com pneu sobressalente ou caixa de ferramentas. Espera-se que este tipo de pneu já equipe veículos elétricos da General Motors a partir de 2024. (WALSWORTH, 2019) Pode ser vista a imagem de divulgação do pneu Uptis na Figura 7.

**Figura 7 – Pneu Michelin Uptis**



Fonte: MICHELIN, 2019.

### 3.2.7 – Motor

Quando o assunto são os motores dos veículos, os motores elétricos são o tema mais abordado no momento. Cheong et al. (2016) mostram a participação de mercado que 14 marcas de veículos elétricos possuem em território estado-unidense. Os autores apresentam como as fabricantes de veículos elétricos, apesar de serem concorrentes, cooperam com o desenvolvimento de tecnologias e comércio de peças.

Também bastante relevante, principalmente no cenário brasileiro, é a utilização de motores movidos a biocombustível. Malaquias et al. (2019) mostram a baixíssima

possibilidade de motores de combustão interna serem substituídos por motores elétricos em um curto período de tempo no Brasil, e para tanto, propõem a utilização do etanol como combustível que possui menor impacto ambiental. Essa conclusão pode ser obtida quando se analisa todo o ciclo de produção dos motores e combustíveis disponíveis.

As conversões de veículos para o uso do GNV são vistas por Bastos e Fortunato (2014) como crescentes. O GNV destaca-se por ser uma das fontes de energia menos poluidora, significando um menor impacto ambiental comparado ao combustível líquido. Os autores apresentam que as maiores dificuldades para implantação em larga escala do combustível são a capilaridade de postos de abastecimento e a necessidade de se percorrer uma distância mínima mensal para compensar o investimento inicial para realizar a conversão. Um veículo convertido para GNV está ilustrado na Figura 8.

**Figura 8** – Veículo convertido para GNV



Fonte: GTEC, 2019.

### *3.2.8 – O veículo do futuro e a segurança*

A Anfavea (2021) lançou um vídeo com as perspectivas do mercado para os veículos, com foco em automação veicular. Ela destaca o uso de controle remoto para colocar o veículo em movimento, por exemplo para sair de uma vaga de garagem, sem que seja necessário qualquer pessoa em seu interior; sistema de detecção de congestionamentos, capaz de acelerar e frear o veículo, conforme o fluxo dos demais, independente de ação humana;

condução autônoma, adaptando a velocidade de acordo com a sinalização da via, podendo até mesmo ultrapassar outros veículos; memória de estacionamento, usada para chegar à vaga de garagem dentro de um edifício a partir da rua, apenas com o apertar de um botão. Todas as ações realizadas com sensores, que, se detectam outro veículo ou objeto, são capazes de interromper e reestabelecer a rotina programada.

Diante do exposto, conclui-se que a tecnologia veicular está em constante evolução. Aqui foram descritos apenas alguns estudos, como forma de exemplificar que a cada ano que passa, são lançadas tecnologias que visam aumentar os níveis de segurança e conforto, enquanto se espera reduzir o impacto ambiental causado pelos carros. Os fabricantes, porém, monitoram o veículo apenas durante o período de garantia, quando acontecem as revisões periódicas nas concessionárias. Uma solução seria realizar inspeções veiculares para acompanhar o ciclo de vida dos veículos e seus componentes, garantindo o funcionamento das tecnologias aqui descritas e colaborando para a redução de acidentes. A seguir serão apresentados conceitos e discussões sobre sistemas de gestão da qualidade e, em seguida, é tratado o tema de inspeção veicular.

### **3.3 – Sistemas de gestão da qualidade**

O primeiro passo para se conseguir atingir a qualidade, segundo Carpinetti (2010), é a identificação das necessidades e expectativas do cliente, seguido pela transmissão ao mercado de que todo o ciclo do produto compreende os anseios dos clientes. Desta forma, as empresas se tornam mais competitivas na busca de conquistar mercados e reduzir desperdícios. A competitividade entre concorrentes, faz com que direcionem seus esforços para a qualidade oferecida, o que gera, por si, a melhoria contínua. A gestão dessa melhoria depende de se planejar e executar ações futuras, a partir de uma análise sólida da situação presente. Isso requer que processos sejam organizados e estruturados de forma científica, para que a tomada de decisões pela administração seja mais eficaz e mais eficiente.

Os conceitos de “gestão da qualidade” e “qualidade” evoluíram com o tempo, assim como o nível de exigência dos clientes. Atender às demandas do cliente sempre foi o objetivo de todo fornecedor, desde a época em que os produtos eram construídos por artesãos. Com a revolução industrial, fez-se necessário aumentar o volume de produção de bens, a partir da produção em série de mercadorias. Para garantir a intercambialidade das peças, os requisitos metrológicos e de tolerância passaram a ser considerados e o departamento de qualidade

nas indústrias foi preenchido por inspetores de produtos. Nos anos 1920 se tornou evidente a preocupação com desperdícios que ocorriam durante os processos industriais, sendo implantados controles estatísticos, técnicas de inspeção por amostragem e metodologias de solução de problemas. A partir da década de 1950 o conceito de qualidade total havia se difundido pelo mundo e foi base para o modelo de normatização que em 1987 deu origem à série de normas ISO 9000. A evolução da gestão da qualidade fez com que organizações percebessem a importância de envolver todos os colaboradores da empresa como responsáveis pela qualidade, assim como clientes e fornecedores. Isso fez com que as normas ISO 9000 fossem usadas como referência para negociações comerciais, já que serviam como critério de qualificação na compra de produtos, por estarem certificados e serem alvo de auditorias de terceira parte. É quando surge o conceito de “sistemas de gestão da qualidade”. (CARVALHO, 2012)

Segundo Ferreira (2012) um sistema é definido quando estão descritos: os objetivos e indicadores globais de performance; os membros da administração, responsáveis por planejar e coordenar as ações do sistema; os recursos necessários para obtenção dos objetivos (sejam recursos humanos, de equipamentos, infraestrutura ou tecnológicos); os subsistemas e seus respectivos objetivos e atividades; o ambiente, que influencia o sistema, mas não é do controle da administração ou dos membros do sistema. Todos esses aspectos estão presentes na norma ISO 9001, principal referência utilizada em sistemas de gestão da qualidade e na ISO 14001, que se refere a sistemas de gestão ambiental. A certificação de empresas nessas e em outras normas permite a ampliação do comércio internacional e processo de globalização, a coerência entre matriz e filiais de uma mesma empresa, aumento da confiança entre clientes e fornecedores baseado no princípio da qualidade e aumento da competitividade entre fornecedores para fabricação dos melhores produtos.

Os sistemas de gestão da qualidade, quando bem implantados, permitem definir e organizar a função dos gerentes e membros da equipe, promovem aumento dos ganhos nos mercados internos e externos e geram garantia de que um produto ou serviço manterá sua condição de qualidade com o passar do tempo, o que estreita a relação de confiança com o consumidor. Para implantar um sistema da qualidade é necessário aprovar uma política que esteja condizente com os objetivos da empresa e que permita acompanhamento a partir de indicadores. O responsável pela implantação é o principal executivo da organização. A política deve ser comunicada e compreendida por todos os membros da empresa. A empresa deve providenciar que sejam feitas análises críticas periódicas para avaliar a pertinência dessa política, deve apresentar soluções para as reclamações de clientes e monitorar se cumpre os requisitos de sua norma de qualidade, a partir de auditorias internas. É importante que o

peçoal seja capacitado e monitorado; que os orçamentos do cliente identifiquem suas necessidades; os documentos do sistema sejam controlados; os equipamentos utilizados sejam monitorados, calibrados e ajustados; os fornecedores sejam qualificados e o recebimento de materiais e serviços controlado; ações de prevenção e correção de desvios do planejamento ou dos procedimentos sejam tomadas de maneira adequada e em tempo hábil. (MACHADO, 2012)

Pode-se destacar uma série de estudos na literatura para a implantação de sistemas de gestão, como forma de atingir as vantagens mencionadas anteriormente. É o caso de Lopes et al. (2018), que acompanharam a implantação dos sistemas de gestão de duas empresas prestadoras de serviço. Foram implantadas as políticas da qualidade e documentos do sistema, além de treinamentos com toda a equipe. Para validar as práticas de implantação, foram conduzidas auditorias internas, que resultaram em quatro e seis não conformidades. O resultado foi considerado satisfatório pelos autores, devido ao grau de maturidade das empresas. Os autores destacaram que a participação da alta direção como fator de sucesso para melhoria e sobrevivência das empresas.

O Instituto de Metrologia de Montenegro buscou o reconhecimento de conformidade com a norma ISO/IEC 17025:2017 para conferir a acreditação aos laboratórios nacionais e, para tanto, implementou sistema de gestão da qualidade compatível com essa norma. Dessa forma, os resultados dos testes ali realizados passaram a ter valor legal e permitiram que o laboratório valide informações de laboratórios que participam de intercomparações, mas ainda não possuem reconhecimento do Bureau Internacional de Pesos e Medidas. Segundo os autores, o caso mostra que planejamento estratégico, estabelecimento de objetivos de longo prazo e compromisso de cumprir os requisitos da norma de referência são a receita para resultados de calibrações confiáveis, além de uma excelente ferramenta de *marketing* para promover a imagem da instituição. (ASANOVIC et al., 2018)

Existem também esforços para a implantação de sistemas de gestão da qualidade visando a certificação. É o caso do Laboratório de Saúde Vegetal da Autoridade de Biossegurança de Fiji, que obteve o auxílio do Laboratório de Saúde Vegetal e Meio Ambiente do Ministério da Indústria Primária da Nova Zelândia para obter a certificação de seu sistema baseado na norma ISO/IEC 17025:2017. Esse reconhecimento foi importante para demonstrar aos clientes do laboratório o desempenho, competência e qualidade dos resultados dos testes ali realizados. (MURUGAN, 2020)

Yáñez (2014) apresentou uma proposta de implantação de sistema de gestão da qualidade para atender à norma NTE INEN ISO/IEC 17020:2013 na empresa Trust Quality

Inspection, visando a acreditação como organismo para a inspeção de boas práticas de manipulação de alimentos e inspeção de alimentos processados de inspeção no Equador. Para isso, a autora realizou análise preliminar usando a lista de verificação do acreditador, elaborou manual da qualidade, procedimentos e instruções, apresentou cronograma de implantação do sistema da qualidade e executou auditoria de suficiência documental para evidenciar o cumprimento das evidências. Como resultado, a empresa evoluiu de um índice de 9,9% de atendimento dos requisitos documentais para 67,1%. O trabalho também oferece toda a documentação elaborada em seus anexos.

No trabalho de Aldana (2017) são apresentados todos os requisitos da norma COGUANOR ISO/NTG/IEC 17020:2012 e detalha como cada item pode ser cumprido, sob a ótica do Departamento de Regulação e Controle de Alimentos do Ministério de Saúde Pública e Assistência Social da Guatemala. A análise utiliza a metodologia do PDCA (Planejar, Fazer, Controlar e Agir) para fazer seus apontamentos. O autor considera que a dissertação gera base para a implantação do sistema de gestão.

O trabalho desenvolvido por Quispe (2015) demonstra como o Instituto Boliviano de Normalização e Qualidade (Ibnorca), entidade responsável pela certificação no país, realiza as suas ações de inspeção como organismo. O instituto inspeciona diversos produtos, dentre eles, o café verde em grãos, avaliações ambientais, gases de refrigeração, máquinas de içamento e emissões veiculares. No trabalho, após citar os itens da norma NB/ISO/IEC 17020, o autor explica como o Ibnorca atende aos requisitos. Como conclusão, é apontado o perfil de profissional ideal para trabalhar no organismo.

Klisura et al. (2011) aplicou a norma ISO 9001:2008 em estações de inspeção técnica de veículos na Bósnia e Herzegovina. Neste modelo foi gerado um sistema integrado com a norma ISO 17020, que dispõe de preocupação adicional sobre independência, imparcialidade e confidencialidade. Os autores também destacaram a relevância da participação de todos os membros da organização, em especial da alta direção, durante o processo de implantação do sistema. Neste caso, os autores enfatizaram a importância de reconhecer os sistemas de gestão naquele país, que é candidato a membro da União Europeia, existindo uma preocupação de que os veículos inspecionados na Bósnia tenham seu certificado de inspeção reconhecido e não sejam impedidos de trafegar nos demais países do bloco econômico.

Por tudo isso, fica evidente a importância dos sistemas de gestão da qualidade para determinadas atividades, em especial quando se deseja estabelecer uma relação de confiança entre fornecedores e clientes, expressa de forma mais evidente com o reconhecimento internacional. A bibliografia sobre gestão da qualidade é bastante vasta, de

forma geral, mas neste trabalho dar-se-á ênfase na aplicação dos sistemas de gestão às inspeções em veículos, principalmente nos baseados na norma ABNT NBR ISO/IEC 17020:2012.

### **3.4 – Inspeção veicular e organismos de inspeção**

A inspeção veicular é o processo de avaliação das condições de segurança de um veículo, a partir de análises realizadas por um inspetor, que emite seu julgamento profissional sobre a conformidade do veículo inspecionado com as normas de inspeção e com a legislação de trânsito. De acordo com o Conselho Nacional de Trânsito (Contran), inspeção veicular pode ser conceituada como:

Processo de avaliação da estrutura, sistemas, componentes e identificação de um veículo em estação de inspeção, realizado de forma visual e mecanizada, por inspetores qualificados e habilitados e com equipamentos apropriados e calibrados, com a finalidade de constatar o atendimento aos requisitos de identificação e de segurança estabelecidos na legislação de trânsito e ambiental, para que seja permitida, ou não, sua circulação em vias públicas. (CONTRAN, 2016)

A história da inspeção veicular remonta a história dos próprios veículos, e como pode ser observado em artigo escrito pela companhia SGS (2020), acontece mesmo antes dos veículos possuírem motor. A empresa conta o caso de um decreto espanhol datado de 1900, que regulamenta os itens de segurança que deveriam ser seguidos pelas carroças. Mas assim como os veículos evoluíram, como demonstrado anteriormente, a inspeção veicular também passou por várias mudanças.

O primeiro Código Nacional de Trânsito (CNT) do Brasil possuía previsão da realização de vistorias anuais e quando o veículo passar por alguma modificação ou quando sofrer acidente grave. O documento também definia os equipamentos obrigatórios que o automóvel devia possuir àquela época: freios, buzina, espelho retrovisor, limpador de para-brisas, sistema de iluminação, silenciador no sistema de exaustão e para-choques. (BRASIL, 1941)

Em 1966 o CNT foi revisado e foram acrescentados equipamentos obrigatórios, como o para-sol e velocímetro. Havia a preocupação que os pneus estivessem em condições adequadas de conservação. Também foi dada mais atenção aos veículos pesados, que

passaram a contar com extintor de incêndio, cinta da árvore de transmissão e registrador de velocidade. Passou a ser prevista a vistoria em veículos de transporte escolar e veículos de transporte suplementar aos ônibus. (BRASIL, 1966)

Foi também na década de 1960 que se iniciaram os esforços internacionais para a segurança de veículos automotores. Em 1968 foi aprovada a Convenção sobre Trânsito Viário na cidade de Viena. Este documento previa as mínimas condições de segurança que os veículos deveriam possuir para trafegar entre nações. É o primeiro documento que detalha condições técnicas dos sistemas veiculares e foi base das atuais normas de inspeção veicular. O documento foi emendado em 1993, quando o artigo 39 passou a englobar a inspeção técnica periódica. (ONU, 2007)

ARTIGO 39 [...] 2. Na legislação nacional deverá ser exigida a inspeção técnica periódica de: a) automóveis destinados ao transporte de pessoas que tenham mais de oito acentos, além do condutor; b) automóveis destinados ao transporte de mercadorias, cuja massa máxima exceda 3.500 kg e reboques desenhados para serem acoplados a esses veículos. 3. Na legislação nacional, o disposto no item 2 deverá ser ampliado, na medida do possível, às demais categorias de veículos. (ONU, 2007. [tradução nossa])

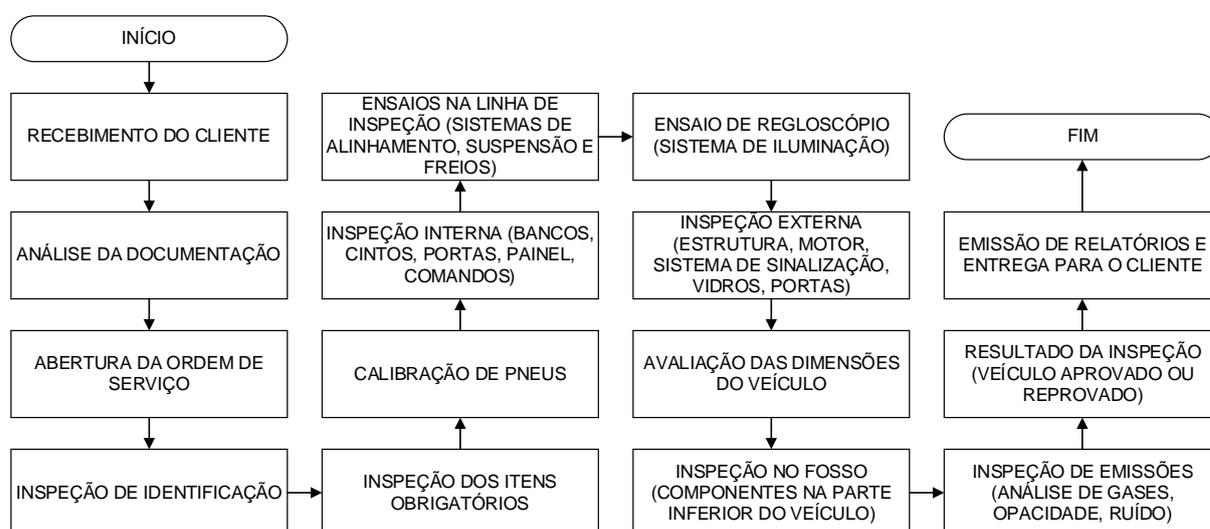
O Brasil (1981) promulgou a Convenção sobre Trânsito Viário em 1981. Anos mais tarde, em 1997, foi instituído o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), que substituiu o CNT e está vigente até hoje. O documento, no artigo 104, prevê inspeções periódicas para avaliar a emissão de poluentes e as condições de segurança, conforme regulamentação do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) e Conselho Nacional de Trânsito (Contran). O artigo 106 estabelece que veículos modificados ou fabricados artesanalmente devem possuir certificado de segurança, emitido por instituição técnica, que segundo o regulamento metrológico, deve realizar a inspeção veicular. O CTB prevê também a realização de inspeção semestral dos equipamentos obrigatórios e de segurança de veículos que transportam escolares (no artigo 136) e em motocicletas destinados ao transporte remunerado de mercadorias (artigo 139). (BRASIL, 1997)

Dos itens mencionados no parágrafo anterior, o artigo 104 se refere à Inspeção Técnica Veicular (ITV) de toda a frota. É o mais abrangente e de complexa implantação. As dificuldades políticas e de operação estão detalhadas no trabalho de Machado (2018). A Senatran pretende analisar a pauta da ITV no ano de 2022 e regulamentar as inspeções técnicas veiculares. (SENATRAN, 2021)

Dessa forma, as inspeções realizadas em território nacional são destinadas aos veículos destinados ao moto-frete, que transportam escolares, que transportam produtos perigosos (e possuem legislação específica da Agência Nacional de Transportes Terrestres), que são movidos por GNV, que tenham sido recuperados de um acidente ou que sofreram alguma transformação ou modificação de suas características de projeto.

A norma técnica utilizada como referência para a realização das inspeções é a ABNT NBR 14040:2017. Nessa norma está determinado que a realização da inspeção deve acontecer sem que qualquer componente seja desmontado ou correção realizada. A inspeção deve ser realizada em local adequado e por pessoa que não tenha conflitos de interesses com o resultado da atividade. O veículo deve estar limpo e em condições avaliadas, sendo ocupado apenas pelo inspetor. Os instrumentos utilizados devem ser calibrados e os inspetores qualificados e habilitados. Está apresentado na Figura 9 um fluxograma do processo de inspeção, construído a partir dos requisitos da norma. (ABNT, 2017)

**Figura 9** – Fluxograma do processo de inspeção veicular



Fonte: Elaboração própria.

Segundo o Comitê Internacional de Inspeção em Veículos Automotores (CITA, 2019) já foram realizadas mais de 200 milhões de inspeções em veículos de todo o mundo. O setor emprega mais de 180 mil pessoas. O comitê periodicamente realiza estudos sobre inspeção veicular e é tido como principal referência entre seus 140 membros distribuídos em 56 países.

A principal de suas atribuições é fomentar a ITV nos países e contribuir com o desenvolvimento tecnológico das estações de inspeção.

#### *3.4.1 – Estudos sobre o processo de inspeção veicular*

A seguir, apresenta-se o que se produziu de maior relevância na literatura em termos de inspeção veicular, etapas do processo e comparações entre processos. A literatura específica sobre esse tema não é extensa, sendo um campo com grande potencial para o desenvolvimento de novos estudos.

Oliveira (2009) realizou estudo que buscou identificar e descrever critérios para a criação da rede de estações de inspeção nos estados brasileiros. Fez um estudo de caso com o Distrito Federal, experimentando o uso de software para auxiliar à criação da rede. O autor propôs critérios a serem adotados para determinar a quantidade e localização ideal das estações de inspeção.

As melhores configurações para disposição dos equipamentos em estações de inspeção veicular foram analisadas por Novaes (2006). O autor avaliou locais de inspeção com diferentes expectativas de público e realizou proposição do modelo ótimo para garantir a eficiência. Como conclusão, o modelo de estação ocupa fundamental importância para a valorização do serviço, por impactar diretamente o investimento necessário para construção e as despesas para custeio e manutenção.

Quintella e Bandeira (2007) estudaram o impacto dos fatores críticos de sucesso na qualidade percebida por clientes de inspeção veicular. Foi realizada pesquisa com organismos e análise estatística dos resultados. A pesquisa apontou que os fatores críticos de sucesso que impactam na qualidade percebida são: a realização de inspeções rápidas e precisas, além de atendimento cortês, comunicativo e sincero ao cliente.

Santos (2014) propõe a implantação de sistema de gestão de saúde e segurança do trabalho em organismos de inspeção veicular. A autora promoveu treinamentos e capacitação do pessoal do organismo e levantou dados em todas as áreas da empresa. Foi demonstrada a importância e eficácia da implantação do sistema de gestão baseado na norma OHSAS 18001, refletindo na satisfação dos funcionários e racionalização dos processos, aumentando a produtividade.

Existem ainda, estudos mais específicos ligados a processos nos organismos de inspeção. É o caso de Moro (2013), que analisou os poluentes emitidos por veículos com GNV durante o processo de inspeção. O estudo mostrou que o impacto ambiental do GNV é menor que o de combustíveis líquidos. Mostrou ainda que conforme a tecnologia aumentou, a poluição veicular reduziu.

Branco (2015) analisou o programa paulistano de controle de emissão de poluentes da frota. Segundo o autor, além do benefício de se reduzir a poluição ambiental na cidade, o programa permite reunir uma série de dados relevantes para o desenvolvimento de políticas ambientais e de comunicação à sociedade. O autor ainda sugere a utilização de veículos elétricos ou híbridos no transporte público, para redução do impacto de gases poluentes.

Camporeze (2013) estudou o tempo médio para a realização de inspeções de segurança em veículos com GNV. O autor buscava identificar relação entre o tempo de inspeção e o ano de fabricação dos veículos inspecionados. O autor verificou que o tempo mínimo para se realizar as inspeções é de 21 minutos e 10 segundos e que não há relação entre o tempo de inspeção e a idade dos veículos.

Na seara de avaliar o funcionamento dos equipamentos utilizados na inspeção veicular, Ferreira (2017) desenvolveu um dispositivo para realizar a calibração de frenômetros de forma dinâmica. Trata-se de um transdutor de torque acoplado a um veículo padrão, capaz de comparar a medida obtida nesse dispositivo com aquela apresentada pelo frenômetro de organismos de inspeção. O autor realizou comparação entre 17 frenômetros para validar o dispositivo proposto e identificou aqueles que possuem resultados fora do esperado.

Machado (2018) realizou visitas a organismos de inspeção para avaliar a homogeneidade de resultados de frenômetros. Utilizou metodologia estatística de *z-score* para comparar o resultado de frenômetros de organismos de inspeção. Os resultados foram classificados como satisfatórios, questionáveis e insatisfatórios. Os frenômetros apresentaram comportamento homogêneo, com exceção de apenas um deles.

Uma comparação geral entre o modelo de inspeção veicular brasileiro e o europeu, tomando o modelo português como amostra, foi realizada por Soares Júnior (2012). O autor verificou que os equipamentos são semelhantes, mas a Europa dispõe de mais tecnologia para interconexão das informações e processamento de dados; o cliente participa de algumas fases do processo, conduzindo o veículo durante os testes; o tempo da inspeção é significativamente menor em Portugal, comparado ao das inspeções realizadas no Brasil. O autor também desenvolveu método estatístico para identificar desvio de padrões entre o resultado emitido por diferentes inspetores.

Calero (2017) se dedicou à elaboração de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) para a empresa Paredes & Salinas Asedime Cía, que realiza inspeções de segurança em veículos nacionais e importados, visando uma futura acreditação pela norma NTE INEN ISO/IEC 17020:2013. Neste caso, foi observada a adequação da empresa em apenas 1% dos itens de forma integral e 17% de forma parcial. A partir do desenvolvimento do SGQ e reestruturação da empresa, a Paredes & Salinas passou a atender 87,05% da norma. O autor conclui que a documentação da qualidade é base para o processo de sustentação adequada de qualquer modelo de sistema de gestão e elemento principal para garantir o correto funcionamento e controle dos processos técnicos e de gestão, pois a documentação deixa evidências das ações tomadas com o passar do tempo e permite detectar e corrigir possíveis erros e desvios.

No trabalho de Moscoso e Ramón (2020) além de conter uma proposta de modelo de gestão baseado na norma equatoriana, os autores realizaram uma análise macro ambiental para a inspeção de carrocerias de ônibus. Foram analisados os contextos políticos, econômicos, sociais, tecnológicos, ambientais e legais para a instalação do organismo. Também foi realizado um estudo das forças de mercado a partir da análise de Porter e definidos os requisitos para atendimento de partes interessadas (*stakeholders*). Por fim, foi realizada uma caracterização dos processos do ponto de vista de produção, que permitiram a criação de procedimentos de inspeção.

Santos (2017) descreveu o processo de concessão da acreditação a um organismo de inspeção veicular de Portugal, baseado na norma NP EN ISO/IEC 17020:2013. A pesquisadora detalha como realizou a aplicação de cada um dos itens da norma pelo instituto. Também foi realizada auditoria interna para constatar a aplicação de cada um desses itens. Seu trabalho diferencia-se deste, em primeiro grau, porque ao invés de se realizar auditoria interna em um organismo, aqui são analisados os resultados de várias auditorias em diferentes organismos. Em segundo lugar, a autora analisa o processo de concessão de uma acreditação, enquanto aqui são apresentados os itens críticos também durante a manutenção da acreditação.

### *3.4.2 – Comunicação com os órgãos regulamentadores*

O envio de informações entre os organismos de inspeção e as entidades que regulamentam a atividade de inspeção acontece pelo sistema informatizado de cada órgão.

A Senatran possui o Sistema Eletrônico de Informações (SEI) para protocolo eletrônico dos pedidos de licenciamento de instituições técnicas e comunicação de alterações de contrato social, endereço ou da equipe técnica nas instituições licenciadas; o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (Crea) utiliza o Sistema de Informações Técnicas e Administrativas do Crea (Sitac) para realizar o cadastro de responsáveis técnicos das empresas; o Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro) registra contratos e cobranças para utilizar a base de dados sobre veículos pelo Redmine; o Inmetro utiliza o sistema Orquestra para a troca de todas as informações relacionadas à acreditação. O Orquestra é o sistema onde são realizadas as solicitações de acreditação inicial, inclusão ou redução de serviços acreditados, comunicação de mudança de endereço, equipamentos ou no quadro societário e o acompanhamento das ações e documentos do fluxo das auditorias realizadas pelo Inmetro.

A seguir está apresentado o sistema Orquestra em mais detalhes, pois ele foi utilizado como fonte das informações alvo deste trabalho. O sistema está dividido em quatro seções, conforme pode ser visto na captura de tela da Figura 10. As opções listadas em (1) são referentes aos processos que podem ser iniciados pelo usuário. Em (2) são apresentados os processos abertos que requerem alguma ação por parte do usuário. O menu (3) lista o histórico de processos que estão em andamento e que o usuário está ligado, mesmo que o fluxo de trabalho esteja com outro usuário. Em (4) é possível visualizar o histórico de todos os processos concluídos com a participação do usuário. (CANTUÁRIA, 2019)

**Figura 10** – Captura de tela do sistema Orquestra

The screenshot displays the 'Meu Ambiente de Trabalho' (My Work Environment) dashboard. At the top, the user 'Eduardo Gonçalves Machado' is logged in. The main area is divided into several sections:

- Minhas tarefas (1):** A section for 'My tasks' with a search bar and a table of tasks. A circled '2' highlights the search bar area.
- Processos que posso iniciar (1):** A section for 'Processes I can start' with a search bar and a table of available processes. A circled '1' highlights the search bar area.
- Meu histórico (3):** A section for 'My history' showing a list of processes in progress. A circled '3' highlights the list area.
- Meus processos concluídos (4):** A section for 'My completed processes' showing a list of finished processes. A circled '4' highlights the list area.

Below are the data tables from the interface:

**Table 1: Minhas tarefas**

Expira	Requisitante	Descrição	Nº
19/12/2021 21:16:34	WIN SILVA @hotmail.com Responsável Legal(MET INSPECOES LTDA)	✓ T12 - Avaliar Equipe, Data e Designar Responsável Pelo Processo DIOIS - Subprocesso de Análise sobre a Acreditação (v.2) Número do Processo Principal: 2133	2133

**Table 2: Processos que posso iniciar**

Nome	Versão	Área	Descrição
★ P015 - Acreditação Inicial de organismos de inspeção	3	DIOIS	
★ P018 - Alterações de organismos de inspeção	2	DIOIS	
★ P034 - Feedback sobre a atuação da equipe avaliadora/inspetora	1	DICAP	
★ P061 - Alterar Registro de Produtos e Serviços	1	DIVIG	Processo para alterar um registro existente

**Table 3: Meu histórico (Meus processos em andamento)**

ID	Data	Processo
21332	07/12/2021	P017 - Supervisão de organismos de inspeção
21332	07/12/2021	P017 - Supervisão de organismos de inspeção
20737	16/09/2021	P017 - Supervisão de organismos de inspeção

**Table 4: Meus processos concluídos**

ID	Data	Processo
20835	28/09/2021	DIOIS - Subprocesso de...se sobre a Acreditação Número do Processo Principal: 19488
20176	05/07/2021	DIOIS - Subprocesso de...se sobre a Acreditação Número do Processo Principal: 19704

Fonte: Arquivo do autor.

Quando um processo (em andamento ou encerrado) é selecionado, uma tela abre com informações semelhantes às da Figura 11. Para a elaboração da figura, foi utilizado um processo de auditoria como exemplo, mas as informações do processo, do organismo e do requisitante foram removidas, por questões de confidencialidade. (INMETRO, 2019a)

**Figura 11** – Captura de tela de um processo no Orquestra

Detalhamento Cód.

VERIFICADOR

Ações Copiar Link Imprimir Fechar

dados do requisitante

Formulário

**Número do Processo Principal**

Número do Processo Principal

Processo Pai

**Acreditação de Organismo**

Matricula

Razão Social \*

Tipo de Mudança \*

Mensagens

Data	Responsável atual	Mensagem	Tarefa	Processo
		<input type="text" value="Digite uma mensagem..."/>		

Adicionar Cancelar

Anexos

Carregar

ordenar por data de inclusão

Fonte: Adaptado de CANTUÁRIA, 2019.

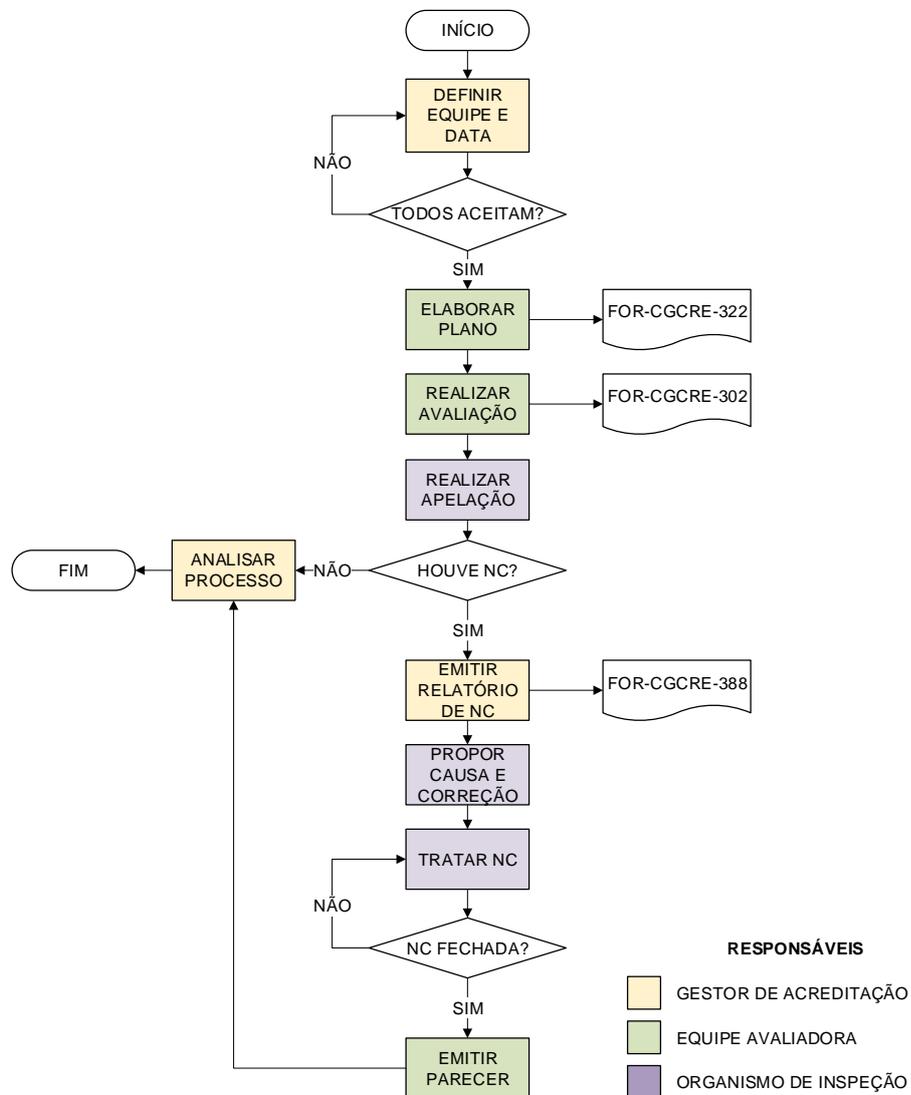
Os processos também estão divididos em quatro seções principais:

1 – Identificação do requisitante: Apresenta os dados do responsável pela abertura do processo (nome, CPF e *e-mail*). 2 – Formulário: Onde estão descritos os dados do organismo e referentes ao processo de auditoria (como nome dos avaliadores, data, gestor de acreditação responsável). 3 – Mensagens: Seção semelhante a um fórum, onde estão descritas as decisões do processo e informações trocadas entre os participantes do processo. 4 – Anexos: Documentos inseridos no sistema em diversos formatos (planilha, texto, imagem, vídeo). Neste campo são enviados os registros de não conformidades, bem como as

propostas do organismo para tratamento e evidências da implantação de correções e ações corretivas. (INMETRO, 2019a)

O fluxo do processo de auditorias de supervisão está ilustrado na Figura 12. As auditorias de supervisão são as aquelas que ocorrem ao longo do ciclo de acreditação, com o objetivo de garantir que o organismo está cumprindo com os requisitos de acreditação. (INMETRO, 2020a)

**Figura 12** – Fluxograma do processo de auditoria de supervisão



Fonte: Elaboração própria.

Quando uma não conformidade é detectada em auditoria, o gestor de acreditação deve gerar o formulário de não conformidade (FOR-CGCRE-388) indicando as evidências da NC, e encaminha para complementação pelo organismo. Cabe ao organismo apresentar ao acreditador uma análise da causa da não conformidade, acompanhada por ferramenta de qualidade utilizada para a determinação dessa causa; propostas de ações de correção para sanar o problema detectado e de ações corretivas para eliminar as suas causas; evidências das correções e ações corretivas adotadas pelo organismo. (INMETRO, 2020b)

Ao final do processo, a equipe avaliadora emite parecer sobre o fechamento das não conformidades, que é avaliado pelo gestor de acreditação. Constatada a adequação do organismo, o acreditador encerra o processo, ou seja, garante a manutenção do *status* de acreditado do organismo. (INMETRO, 2020a)

Neste capítulo da dissertação foi apresentada a história da inspeção veicular e principais leis e normas que regulam o setor. Os estudos relacionados ao processo de inspeção e às estações de inspeção veicular foram mencionados, bem como seus principais resultados. Foi apresentado também o sistema Orquestra, seu fluxo de informação e como são documentadas as não conformidades e seu tratamento. A partir daqui, inicia-se a metodologia do trabalho, onde está apresentada a revisão dos itens da norma ABNT NBR ISO/IEC 17020:2012 ligados à aplicação do sistema de gestão em organismos de inspeção veicular e análise de conceitos a partir de bibliografia suplementar.

## 4 IMPARCIALIDADE, INDEPENDÊNCIA E CONFIDENCIALIDADE

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2013) define que são requisitos gerais básicos para qualquer organismo de inspeção: imparcialidade, independência e confidencialidade. Imparcialidade está conceituada na própria norma, como sendo a “presença de objetividade”, ou seja, a inexistência de conflitos de interesse que possam influenciar o resultado das inspeções. Isso significa que o organismo deve garantir que não existem pressões financeiras, comerciais ou outra, que possam influenciar o desenvolvimento de seus trabalhos.

O primeiro passo para executar ações em prol de garantir a imparcialidade, é identificar os riscos aos quais um organismo pode estar associado. É importante que identificação dos riscos seja uma tarefa contínua. Popović e Popović (2014) narram como foi a implantação da ISO/IEC 17020:2012 no Instituto de Ciências Nucleares Vinča e dão destaque à criação do Comitê de Salvaguarda da Imparcialidade, que possuía representatividade de todos os *stakeholders* do instituto, com o objetivo de relacionar e descrever possíveis riscos ligados à atividade e aos relacionamentos do organismo e de seu pessoal.

Está recomendado na norma NIT-DIOIS-008 que os organismos construam diagramas organizacionais para descrever as relações que podem gerar riscos à imparcialidade. Também incentiva que todas as ameaças e incentivos direcionados a inspetores (que ocorram dentro ou fora da organização) sejam registradas. Convém que medidas como a assinatura de termo de ciência e compromisso com a imparcialidade sejam tomadas e seus registros sejam mantidos arquivados. (INMETRO, 2021a)

Em estudo realizado por Dror e Pierce (2020), foi abordada a aplicação das normas ISO 17020 e ISO 17025 no trabalho de peritos forenses, com foco no tema imparcialidade. Os autores ressaltam a importância da participação da alta administração no processo de identificação de riscos e tratamento ou minimização de potenciais situações de conflitos de interesses. Além disso, os autores mostram que essa tarefa deve ser preventiva e não reativa a uma não conformidade. Uma vez identificado um risco, cabe à administração oferecer recursos para o tratamento da falha identificada e da extensão de seus possíveis impactos. É interessante como os autores apresentam, que a independência do inspetor deve ser um ponto de atenção, porque mesmo que ele seja ético e não possua a intenção de conduzir o resultado de sua investigação para determinado resultado, as interações (com os envolvidos

no crime ou autoridades policiais, por exemplo) podem exercer influência, capaz de gerar preconceitos prejudiciais ao julgamento profissional, influenciando o trabalho do perito.

Especificamente sobre o compromisso da alta administração com a imparcialidade, a norma NIT-DIOIS-008 recomenda que haja um compromisso documentado do organismo, divulgado publicamente, juntamente com as políticas sobre o tema. Recomenda ainda, que além da análise de riscos, sejam documentadas quais ações o organismo realiza para mitigar cada risco. (INMETRO, 2021a)

#### **4.1 – Tipos de independência de organismos de inspeção**

Foi estabelecida classificação sobre os tipos de independência, que conforme o tipo de serviço prestado (escopo), pode ser requerida alguma classificação específica quanto à independência. A classificação está dividida em três tipos, conforme apresentado a seguir. (ABNT, 2013)

- O Tipo A se caracteriza por uma organização independente das partes envolvidas, que oferece apenas serviços de terceira parte e está proibida de se engajar ou ser parte de uma entidade que possui atividades conflitantes para a inspeção de seu escopo.
- O Tipo B é um organismo que faz parte de uma organização com uma separação do pessoal que presta o serviço de inspeção daquele que realiza outras funções. A inspeção deve ser realizada apenas para a organização da qual o organismo de inspeção faz parte, ou seja, de primeira parte. A norma não exige uma separação física dentro da organização nem estabelece como deve ser a relação de superiores hierárquicos que abrangeriam produção/manutenção e inspeção.
- O Tipo C apresenta apenas uma segregação de responsabilidades entre os serviços de inspeção e outras atividades. A pessoa que participa de atividade conflitante com determinada amostra não pode realizar sua inspeção, em específico. E as regras se limitam a isso, abrindo margem para o organismo prestar serviços para a própria organização e outras do mercado. Pessoas engajadas na produção ou manutenção podem inspecionar determinado item, desde que não tenham se envolvido especificamente com tal amostra.

No caso das atividades de inspeção reguladas pelo Contran (2016), está determinado que “a pessoa jurídica deverá executar exclusivamente atividades pertinentes à inspeção veicular”. Ou seja, é requerido o Tipo A de independência para realizar inspeções com o objetivo de emitir Certificado de Segurança Veicular (CSV).

Para as inspeções realizadas por organismos de inspeção acreditados para inspecionar veículos e equipamentos que transportam produtos perigosos, são aplicáveis requisitos do Inmetro (2021b), definidos pela norma NIT-DIOIS-019. Houve uma mudança nessa norma em janeiro de 2021, sendo suprimido da norma o item que determinava:

Os organismos de inspeção das áreas de Segurança Veicular (SV), Veículos Rodoviários que Transportam Produtos Perigosos (IV) e Equipamentos Rodoviários para o Transporte de Produtos Perigosos (PP) devem atender aos requisitos de independência do Tipo A estabelecidos na ABNT NBR ISO/IEC 17020 e nesta Norma. (INMETRO, 2020c, p. 8)

Essa alteração abre margem para a interpretação de que o organismo ou seu pessoal estão livres para se envolver com o projeto, fabricação, fornecimento, instalação, comercialização ou reparação dos itens inspecionados. É evidente que essa informação apenas muda a forma de classificação do organismo de inspeção quanto a seu tipo de independência, mas a análise e mitigação de riscos à imparcialidade deve ocorrer de qualquer forma.

## **4.2 – Confidencialidade**

O princípio da confidencialidade na realização das inspeções garante aos clientes de organismos, que toda a informação gerada durante o processo será confidencial, exceto aquela informada previamente como informação que se pretende tornar pública. O organismo é responsável pelo gerenciamento da informação gerada e por estabelecer compromissos legais (por exemplo um contrato) para resguardar a propriedade dessa informação. O cliente, sempre que permitido por lei, é informado quando uma informação for divulgada. As informações podem ser obtidas diretamente com o cliente, constatadas durante a inspeção ou obtidas por fontes externas, como base de dados do governo. Independente da fonte da informação, ela deve ser tratada como confidencial. (ABNT, 2013)

Finkelstein e Finkelstein (2019) descrevem o significado de privacidade, explicitando principalmente os textos legislativos que contemplam a matéria, sendo o conceito tratado como um direito humano. O artigo destaca comentários sobre a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), sancionada em 2018. A lei se soma ao princípio de confidencialidade, ao garantir ao cidadão que toda a informação coletada por uma empresa é informada previamente, assim como a finalidade que se pretende ao obter essa informação, pessoas e entidades que tem acesso e medidas de segurança que são utilizadas para proteger as informações. A lei também garante ao portador dos dados o livre acesso a suas informações armazenadas pela empresa.

O uso de sistemas de gestão da informação é sugerido por Lugo et al. (2020). Os autores analisam a maneira como é gerenciada a segurança da informação, com base na norma ISO 27001:2013, em um grupo de empresas de ensaios não destrutivos. Os autores perceberam que as empresas estudadas tiveram avanços na área de sistemas de informação gerencial, mas isso não pôde ser percebido com a gestão da segurança da informação, significando que as empresas apresentam vulnerabilidades.

O caso da proteção de dados em inspeção veicular é especialmente crítico, como apontado em reportagem da Agência Estado (2011), publicada no G1. A empresa que ganhou a licitação para realizar as inspeções de emissão de poluentes em São Paulo, foi acusada pelo Ministério Público de usar dados sigilosos obtidos durante a inspeção. Segundo a reportagem, a empresa possuía acesso aos dados sobre veículos aprovados e reprovados, endereços, telefones e dados cadastrais dos clientes. Por essa razão, a confidencialidade é o princípio capaz de garantir que, apesar do acesso a tais dados ser necessário para realizar as avaliações, as informações devem ser protegidas e não podem ser divulgadas a qualquer parte.

As ferramentas utilizadas no organismo de inspeção de carrocerias de ônibus descrito na pesquisa Moscoso e Ramón (2020) para garantir a confidencialidade são: destacar nas ordens de serviço o caráter confidencial do tratamento de dados, solicitar ao cliente autorização prévia por *e-mail* para obter e tratar informação sigilosa, os contratos com os funcionários preveem cláusulas de confidencialidade e os terceiros (como auditores e fornecedores) assinam termo se comprometendo com a não divulgação de informações. Os autores consideram essas medidas suficientes para atender às normas.

## 5 REQUISITOS ESTRUTURAIS

A ABNT (2013) estabelece que os organismos de inspeção devem possuir personalidade jurídica ou fazer parte de uma organização, de forma que sejam identificáveis e possam ser responsabilizados legalmente. O Inmetro (2021b) e o Contran (2016) definem qual é a documentação que deve ser mantida pelos organismos para demonstrar sua habilitação jurídica, por exemplo, o contrato social, cartão do Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ), alvará de funcionamento, registro no conselho de classe, entre outras.

### 5.1 – Escopo e provisões

Os organismos devem descrever o escopo de suas atividades de forma clara. De acordo com ISO e IAF (2020) o escopo se refere aos tipos de produtos e serviços oferecidos por um organismo. E de forma mais específica, escopo certificado é a forma como um organismo comunica com as partes relacionadas (*stakeholders*) a situação de seu sistema de gestão da qualidade.

Escopos representam a extensão e a limitação da competência de determinados tipos de organismos acreditados. No caso de organismos de inspeção, o ILAC (2018) determina que a descrição de escopos deve vir acompanhada da classificação de sua independência (tipo A, B ou C), que pode ser diferente entre diferentes escopos, mas cada escopo deve estar associado a apenas um tipo de independência. O organismo deve descrever o escopo conforme a categoria, que pode ser inspeção de produtos, processos, serviços ou instalações. Deve classificar o escopo também conforme o campo (área de conhecimento), faixa de medição (por exemplo, veículos leves ou pesados), estágio de inspeção de acordo com o ciclo de vida do item inspecionado e normas de referência.

Os tipos de serviços oferecidos são relacionados com procedimentos operacionais para demonstrar a metodologia de inspeção e os critérios que são empregados em cada atividade. São relacionados também com os locais onde são prestados esses serviços. No caso da inspeção de segurança veicular, os serviços devem ser realizados apenas nas instalações licenciadas. (CONTRAN, 2016)

Outro requisito administrativo, que surge com o objetivo de resguardar os organismos, é a definição de provisões adequadas, como seguros e reservas (SANTOS, 2017). Essas garantias têm como finalidade cobrir as responsabilidades provenientes de suas operações, como gastos inesperados ou algum incidente que tenha acontecido durante suas atividades (ABNT, 2013).

Para o estabelecimento de provisões, o organismo deve realizar estudo do nível e natureza de suas atividades, avaliando possíveis escalas de responsabilização que pode sofrer (INMETRO, 2021a). O organismo pode contar com parecer de atuário, profissional responsável por realizar análises de riscos e garantias, para dar base à definição de provisões do organismo, sendo esse parecer é mandatório no caso de se utilizar reservas financeiras.

Martines (2017) realizou análise preliminar de riscos em instituições técnicas licenciadas, com foco na responsabilidade do empregador. O autor constatou os riscos inerentes a ruído no ambiente de trabalho, trabalho em altura, em espaço confinado e a gases e vapores. Foram propostas ações para minimização dos riscos identificados.

Marques e Albuquerque Júnior (2019) emitiram um laudo de avaliação de riscos operacionais de um organismo de inspeção de segurança veicular. Para realizar suas análises, os autores analisaram o histórico da empresa, o histórico de sinistros em organismos de inspeção e controles que o organismo já possuía. Foi utilizada matriz de associação de fatores de riscos, combinada com a teoria de ruína para determinar as provisões que o organismo deveria manter. No caso da responsabilidade do empregador, os autores concluíram que a seguridade social abrange a cobertura dos riscos de acidente ou óbito de funcionários; no caso de danos civis foi recomendada a contratação de seguro de responsabilidade civil operacional ou manutenção de reserva financeira no valor calculado pelo atuário; para a responsabilidade profissional não é necessária outra ação, visto que as provisões previstas para danos civis já são capazes de cobrir esse tipo de risco.

O Inmetro (2021b) define que após constituída a garantia, o organismo deve fazer análise crítica para avaliar sua adequação e comunicar aos clientes. Normalmente a comunicação é realizada pelo contrato de prestação de serviços. O contrato deve ser escrito e possuir as condições em que o serviço será prestado, descrevendo claramente o procedimento que será adotado nas inspeções.

## 5.2 – Gestão do organismo

A forma como um organismo de inspeção é organizado, em termos de estrutura de pessoal, deve ser tal que garanta a imparcialidade e independência na realização das inspeções além da capacidade de desempenhar os serviços. Deve haver uma definição clara das pessoas envolvidas com inspeção e a hierarquia deve ser tal que garanta que essas pessoas não sofrem pressões e possuem os recursos necessários para realizar as inspeções (ALDANA, 2017).

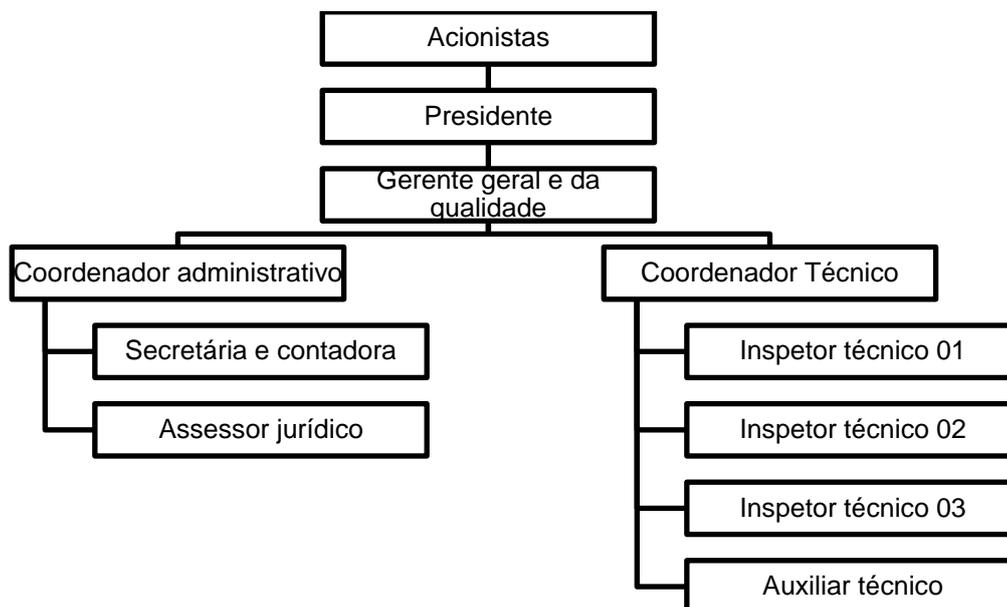
O organismo de inspeção deve manter um gráfico organizacional ou documentos atualizados, indicando claramente as funções e linhas de autoridade para os membros do organismo de inspeção. (INMETRO, 2021a, p.8)

O organograma dos organismos deve conter, em especial, a função do Responsável Técnico (RT) pela realização dos serviços. Cabe a esse gerente técnico garantir que as inspeções sejam realizadas conforme regulamentos técnicos aplicáveis. Na falta desse profissional, convém que já esteja definido um substituto, que deve registrar sua atuação, a fim de garantir a rastreabilidade à data da inspeção, certificados assinados e motivo da substituição do responsável técnico. (ABNT, 2013; INMETRO, 2021b)

O diagrama organizacional também deve demonstrar como a organização se relaciona com outras entidades, principalmente quando o organismo for parte de uma personalidade jurídica identificável. Essas entidades podem ser associações que são capazes de promover a capacitação e intercâmbio de informações entre organismos. Existe uma preocupação adicional com relação a garantir recursos e conhecimento para aqueles serviços realizados com pouca frequência (normalmente em frequências superiores a um ano). Neste caso, o organismo deve demonstrar a capacidade e competência para executar os serviços, por exemplo, em inspeções simuladas. (INMETRO, 2021a)

Calero (2017) apresenta uma proposta de organograma, utilizada pela Paredes & Salinas, onde as funções estão divididas em três níveis: diretivo (composta pelos acionistas, presidente, gerente geral e de qualidade); administrativo (conta com coordenador, secretaria e assessor jurídico); técnico (que inclui coordenador, inspetores e auxiliares). O organograma da empresa apresentado pelos autores está representado na Figura 13.

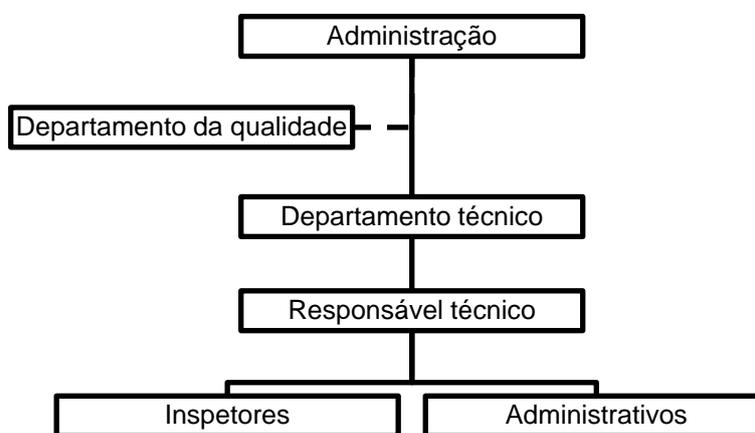
**Figura 13 – Organograma Paredes & Salinas**



Fonte: Adaptado de CALERO, 2017, p. 62.

Santos (2017) também realizou a proposição de um organograma mais simplificado que o demonstrado anteriormente. A hierarquia é mais verticalizada e compreende administração (com apoio do departamento de qualidade), departamento técnico composto pelo responsável técnico, inspetores e administrativos. Está representado na Figura 14 o organograma da Viseu.

**Figura 14 – Organograma da Viseu**



Fonte: Adaptado de SANTOS, 2017, p. 29.

Muitas são as formas de se organizar um organismo de inspeção. Como forma geral, faz-se importante que a hierarquia e as funções para cada cargo estejam bem definidas. O seguinte capítulo apresentará os cuidados que se devem ter com os recursos humanos na organização, bem como os requisitos de instalações e equipamentos.

## 6 RECURSOS HUMANOS, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

Neste capítulo são abordados os requisitos de recursos que os organismos de inspeção devem atender. Ele está subdividido em pessoal, onde está descrita a sistemática para contratação, treinamentos e monitoramento; instalações e equipamentos, que possui as discussões sobre calibração, manutenção e guarda dos equipamentos; e subcontratação, que é utilizada nos casos em que o organismo não é capaz de realizar as inspeções por si.

### 6.1 – Recursos humanos

As informações sobre a competência dos inspetores incluem a formação acadêmica de cada um deles, os treinamentos realizados, a experiência em determinadas atividades e seu conhecimento técnico de forma geral. Essa informação é encontrada nas pastas de registro de pessoal e demonstra que os profissionais contratados estão aptos para realizar as inspeções no escopo que foram habilitados. (ALDANA, 2017)

As informações de competência para cada cargo devem ser definidas e sistematizadas pelo organismo de inspeção. Além dos requisitos específicos para cada função, convém adicionar como requisito o conhecimento do sistema de gestão e a capacidade de implementar procedimentos. No caso de inspetores, o julgamento profissional, por definição, deve ser incluído como requisito de qualificação. (ABNT, 2013; INMETRO, 2021a)

Além de possuir quantidade de pessoas adequada para realizar as funções, é importante que o pessoal tenha qualificações apropriadas, receba treinamento e demonstre o conhecimento de forma satisfatória. Esse requisito é conhecido como proficiência para realizar as inspeções. Significa também que os inspetores devem conhecer sobre o processo de fabricação e manutenção dos itens que inspecionam e estar atualizados quanto aos avanços tecnológicos. É função do organismo de inspeção oferecer os recursos para que seu pessoal seja capaz de reconhecer e avaliar os sistemas instalados nos veículos. (ABNT, 2013)

O pessoal responsável pela inspeção deve ter qualificações apropriadas, treinamento, experiência e conhecimento satisfatório dos requisitos das inspeções a serem executadas. Eles devem ter também conhecimento relevante do seguinte:

- a tecnologia utilizada na fabricação dos produtos inspecionados, a operação dos processos e a entrega de serviços;
- a forma em que os produtos são usados, os processos são operados e os serviços são entregues;
- quaisquer defeitos que possam ocorrer durante o uso do produto, quaisquer falhas na operação do processo e quaisquer deficiências na entrega dos serviços. (ABNT, 2013, p. 6)

Dentre os treinamentos que o pessoal do organismo deve receber, se incluem as noções sobre quais são os deveres, responsabilidades e autoridades de cada profissional. Um modelo das descrições de cargos que incluem os requisitos de competência e treinamento sobre os itens aqui elencados pode ser encontrado no trabalho de Quispe (2015).

O processo de contratação de novas pessoas deve estar devidamente documentado e compreender como etapas: integração, supervisão e treinamento contínuo. A integração tem como objetivo apresentar o sistema de gestão de qualidade da empresa, a legislação aplicável às inspeções, as funções do profissional e conhecimentos específicos sobre as funções que são desempenhadas. O tempo para integração pode variar conforme o conhecimento prévio e as experiências de cada contratado. O período de supervisão consiste no monitoramento por profissional mais experiente dos trabalhos do novo contratado, a fim de confirmar se conseguiu adquirir os conhecimentos e possui as habilidades necessárias para a prática das funções. Passados com sucesso o período de integração e supervisão, o profissional recebe uma habilitação, que descreve o escopo das inspeções que está autorizado a realizar. É previsto que sejam realizados treinamentos contínuos com o objetivo de reciclar os conhecimentos adquiridos, acompanhar a legislação e a evolução tecnológica dos itens inspecionados. Para que todas essas ações ocorram de forma padronizada, é necessário que os organismos possuam uma sistemática documentada para desenvolvimento de pessoal. (ELO HOLDING, 2020)

Além de realizar treinamentos contínuos, o pessoal envolvido em inspeção deve ser monitorado periodicamente, com acompanhamento por pessoal familiarizado, para garantir a proficiência de toda a equipe. As avaliações de desempenho devem ser realizadas para todos os escopos que o profissional é habilitado, ao longo do ciclo de acreditação. Deve ser realizado o acompanhamento de inspeções no local de inspeção e avaliação dos registros gerados durante o processo. Os resultados do monitoramento contínuo servem como ferramenta para a definição de treinamento individual ou revisão do sistema de gestão. (ABNT, 2013; INMETRO, 2021a, 2021b)

Para promover a imparcialidade, a norma ABNT NBR ISO/IEC 17020:2012 determina que a remuneração do pessoal envolvido em inspeção não deve depender do tempo de inspeção ou índice de reprovações. As políticas do organismo devem ser tais que proporcionem abordagem a ameaças ou incentivos comerciais, capaz de identificar e tratar riscos à imparcialidade. (ABNT, 2013; INMETRO, 2021a)

## 6.2 – Instalações e equipamentos

Novaes (2006) demonstra a importância de que os organismos possuam instalações e equipamentos disponíveis e em condições adequadas para a realização dos serviços. O autor apresenta as dimensões mínimas para um funcionamento adequado em diferentes tipos de estações de inspeção e propõe disposição dos equipamentos e salas, de forma a promover aumento da capacidade operacional dos espaços.

As dimensões mínimas para que seja concedida a autorização de funcionamento em organismos estão contidas na norma NBR 14040 da ABNT (2017). São mencionadas a largura livre, altura livre e comprimento do galpão; altura livre e largura livre do portão de entrada e saída; distâncias de posicionamento da linha de inspeção; medidas do fosso de inspeção e inclinação do piso do galpão. A norma compreende a definição de equipamentos obrigatórios e os mínimos requisitos metrológicos deles. As informações variam conforme os escopos.

O acesso às instalações onde é realizada a inspeção deve ter regras claras. Convém que o organismo possua barreiras físicas e informativos para impedir os clientes de acessar de forma inadvertida a área de inspeção. (ELO HOLDING, 2020)

O organismo deve possuir controle sobre seus equipamentos. Aqueles que têm influência na inspeção devem ser definidos e unicamente identificados. Itens removidos da lista devem manter consigo sua identificação única, para permitir rastreabilidade às medições por ele realizadas. Padrões e equipamentos utilizados para controlar as condições ambientais também devem ser considerados como que possuem influência na inspeção e devem ser usados apenas para tal finalidade. Os equipamentos devem ser armazenados conforme procedimento documentado. (ABNT, 2013; INMETRO, 2021a)

O Inmetro (2021b) define algumas atenções especiais para determinados equipamentos. É o caso do analisador de gases e do opacímetro que devem possuir características construtivas em conformidade com a legislação metrológica; o decibelímetro

deve possuir calibrador compatível; o sistema de ar e compressor devem estar adequadamente dimensionados; manômetros devem ser pelo menos de classe B e diâmetro a partir de 100 mm. Está definida também a periodicidade mínima de calibração dos equipamentos de inspeção de segurança veicular.

Os instrumentos de medição devem ser calibrados antes de entrarem em operação e durante seu uso. Toteva et al. (2017) apresentam diferentes métodos para determinar os intervalos de verificação de equipamentos técnicos. Os autores propõem o ajuste do intervalo de calibração, à medida que se possui um histórico dos erros associados ao equipamento. São discutidas as metodologias para tal definição com seus pontos positivos e deficiências.

O ILAC (2007) também sugere metodologias para definição de intervalos de calibração. São variáveis utilizadas nessa determinação: a recomendação do fabricante; a severidade do uso pretendido; a influência do meio ambiente; a incerteza requerida e erros máximos permissíveis; dados publicados sobre instrumentos semelhantes. O estudo mostra que cada equipamento precisa de definição própria sobre seu intervalo de calibração, pois está associado a diferentes condições (próprias ou externas). Convém que os intervalos sejam revisados a cada calibração.

O programa global de calibração de equipamentos deve ser projetado e executado de forma a assegurar que, quando aplicável, as medições aplicáveis feitas pelo organismo de inspeção são rastreáveis a padrões nacionais e internacionais, quando disponíveis. (ABNT, 2013, p. 8)

Isso significa dizer que os equipamentos devem ser preferencialmente calibrados em laboratórios da Rede Brasileira de Calibração (RBC) ou laboratórios que tenham acordo de cooperação com o Inmetro. Quando não há laboratórios disponíveis para determinada calibração, são aceitáveis métodos obtidos por consenso ou intercomparações. (INMETRO, 2021b)

Para permitir maior organização sobre aqueles que prestam os serviços ou vendem os produtos que os organismos necessitam, é necessário que haja um controle de fornecedores, formalizado por meio de sistemática documentada. O procedimento deve prever a seleção e aprovação de fornecedores; verificação dos materiais e serviços recebidos e assegurar instalações apropriadas de armazenamento. As condições de armazenamento das mercadorias recebidas devem ser avaliadas periodicamente. (ABNT, 2013)

Calero (2017) mostra que também os computadores devem possuir mecanismos de segurança e controle. Os organismos devem possuir computadores, equipamentos automatizados e softwares adequados, devem garantir que os dados estejam protegidos e que passem por manutenções preventivas e corretivas.

Quispe (2015) menciona que equipamentos defeituosos (sejam instrumentos de medição, computadores ou outros) devem possuir sistemática para sua identificação, garantindo que não sejam usados. Deve haver também um levantamento dos processos em que o item defeituoso possa ter sido usado e levado a um resultado equivocado, necessitando recalibração e segregação.

Equipamentos defeituosos devem ser imediatamente removidos de uso, sendo guardados ou etiquetados como segregados de forma visível. Os efeitos causados por esse tipo de equipamento devem ser investigados pelos organismos e tomadas ações corretivas, quando necessário. (ABNT, 2013)

### **6.3 – Subcontratação**

O organismo de inspeção deve normalmente executar as inspeções para as quais é contratado. Quando um organismo de inspeção subcontrata qualquer parte da inspeção, ele deve assegurar e ser capaz de demonstrar que o subcontratado é competente para executar os serviços em questão. (ABNT, 2013, p. 15)

Estão listados na norma como exemplos de motivos para subcontratar: o aumento não previsto da demanda; a ausência de um equipamento ou instalação crítico; falta de pessoa chave no processo; e a necessidade de complementar a inspeção com atividades prestadas por fornecedores com competências próprias. (ABNT, 2013)

Organismos que inspecionam equipamentos que transportam produtos perigosos podem subcontratar ensaios não destrutivos como raios-x ou partículas magnéticas, quando não possuem recursos para realizar por si. Esta condição foi prevista pelo Inmetro (2021b) na NIT-DIOIS-019. Está previsto também que um organismo deve observar a compatibilidade do tipo de independência antes de subcontratar outro organismo. Uma alteração crítica foi provida por essa norma, quando em janeiro foi excluída a frase “O organismo não pode subcontratar as atividades de inspeção.” (INMETRO, 2020c, p. 17, 26, 32).

A subcontratação não está mais proibida a organismos de inspeção veicular, devendo ser observados os outros requisitos, se o organismo optar por terceirizar o serviço ou parte dele. O organismo acreditado é o responsável pelas atitudes e pareceres do subcontratado. Ele é responsável também por registrar as informações sobre o subcontratado e atividades por ele prestadas, além de comunicar o cliente previamente sobre a intenção de subcontratar. (ABNT, 2013)

## 7 PROCESSOS E REGISTROS

Deste ponto em diante estão apresentados como são organizados os processos e registros segundo a ABNT NBR ISO/IEC 17020:2012. A sistemática para desenvolvimento de métodos e procedimentos de inspeção será discutida, além de ações para tratamento dos itens inspecionados e registros de inspeção. Foram listadas as informações e cuidados que se deve ter para a emissão de relatórios e certificados, bem como discutidos o procedimento de tratamento de reclamações e apelações.

### 7.1 – Métodos e procedimentos de inspeção

Para a realização das inspeções, são aplicáveis os Regulamentos Técnicos da Qualidade (RTQ). Tratam-se de regulamentos publicados dentro de portarias do Inmetro, que instruem e regulam a metodologia de cada escopo. Ali estão expressos os documentos que devem ser gerados, além de definir os itens que serão inspecionados e o critério de aceitação utilizado para o julgamento de aprovação ou reprovação. Estão apresentados alguns exemplos de RTQ na Tabela 1. Ainda existem regulamentos sobre inspeção de motocicletas, rebocados ou de equipamentos que transportam outros tipos de produtos. Todos eles podem ser encontrados também anexos às portarias listadas na Tabela 1. (INMETRO, 2021b)

**Tabela 1** – Principais RTQ de inspeção veicular

<b>Título do RTQ</b>	<b>Portaria Inmetro</b>
Inspeção de veículos rodoviários automotores – modificação ou fabricação artesanal	Port. 30/2004
Inspeção de veículos rodoviários automotores – recuperados de sinistro	Port. 32/2004
Inspeção de segurança veicular de veículos rodoviários automotores com sistemas de gás natural veicular	Port. 49/2010
Inspeção de veículos rodoviários destinados ao transporte de produtos perigosos	Port. 457/2008
Inspeção periódica de equipamentos com pressão máxima de trabalho admissível de 690 kPa para o transporte rodoviário de produtos perigosos a granel - líquidos	Port. 91/2008
Inspeção da adaptação de acessibilidade em veículos de características rodoviárias para o transporte coletivo de passageiros	Port. 168/2008
Inspeção da adaptação de acessibilidade em veículos de características urbanas para o transporte coletivo de passageiros	Port. 260/2007

Fonte: INMETRO, 2021b.

Além de seguir o determinado nos regulamentos técnicos, cabe a cada organismo elaborar procedimentos e instruções de trabalho que detalham as aplicações do que é exigido pelos regulamentos, segundo sua própria estrutura, capacidade e recursos. O trabalho de Calero (2017) detalha a criação de procedimentos de gestão e técnicos para organismos de inspeção veicular.

Quispe (2015) mostra que além de possuir procedimentos para a realização das inspeções, as listas de verificação são ferramentas para sequenciar os itens avaliados e garantir que todos eles passarão por análise. As instruções de trabalho servem para planejar as inspeções de acordo com as solicitações dos clientes, a disponibilidade de técnicos e o agendamento (de data e hora). O autor enfatiza que as instruções de trabalho devem estar prontamente disponíveis aos inspetores.

Nos casos em que não estiverem definidos métodos de inspeção a partir de normativas de referência, cabe ao organismo desenvolver sistemática para detalhar como serão realizadas ditas inspeções. O cliente sempre deve ser informado sobre o método de inspeção que será utilizado, frequentemente com a citação do regulamento ou procedimento interno que servirá de base para a metodologia adotada. (ABNT, 2013)

Lopes et al. (2018) propõe o uso do ciclo PDCA (planejar, fazer, controlar e agir) para elaboração de procedimentos com foco na melhoria contínua. Nesta perspectiva, se torna procedimento aquilo que foi planejado e executado da forma esperada após uma checagem. Caso não tenha sido possível executar o planejado, a checagem apontará para novos padrões ou métricas que devem fazer parte de um novo planejamento.

As ordens de serviço devem deixar claro que o organismo possui capacidade e recursos para desempenhar os serviços contratados, além de descrever claramente as necessidades e solicitações do cliente. Devem explicitar que o trabalho passa por análise crítica periódica, com possibilidade de ações corretivas. (QUISPE, 2015)

De acordo com a ABNT (2013), o organismo deve registrar os dados quantificáveis, o que inclui as medições realizadas durante o processo. O RT deve verificar a integridade de informações obtidas por terceiros e cálculos realizados durante a inspeção.

O procedimento para garantir a segurança na realização das inspeções deve vir acompanhado de um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e um mapa de riscos. O mapa de riscos deve estar visível em todos os locais sujeitos a riscos. Esses documentos devem ser preparados por profissional habilitado para tal. O pessoal do

organismo também deve se sujeitar a treinamentos associados aos principais riscos, como trabalho em espaço confinado. (INMETRO, 2021b)

## **7.2 – Tratamento de itens de inspeção**

As inspeções veiculares realizadas no Brasil não utilizam o modelo de amostragem. É dizer, o resultado de aprovação de um veículo se limita àquele veículo, não podendo se dizer que todo o lote produzido junto com esse veículo possui o mesmo resultado. Para garantir a identificação correta dos serviços a serem realizados em cada veículo, deve-se haver identificação única, que evite qualquer confusão. (ELO HOLDING, 2020)

A preparação de itens para inspeção pode contar com a calibragem dos pneus, limpeza e descarregamento do veículo e até mesmo a descontaminação de tanques que transportam produtos perigosos. Garantir que os veículos estejam preparados para a inspeção é responsabilidade do organismo, que deve contatar o cliente caso haja qualquer intercorrência. (INMETRO, 2021b)

Calero (2017) ressalta que os itens inspecionados devem ser acondicionados de forma que mantenham suas condições e não se deteriorem. Neste sentido, os galpões de inspeção devem ser cobertos, protegidos contra intempéries, com iluminação e ventilação adequados para realizar os serviços. (CONTRAN, 2016)

## **7.3 – Registros de inspeção**

Os organismos devem manter registros que demonstrem o atendimento aos procedimentos de inspeção. Os registros físicos compreendem as ordens de serviço, relatórios de equipamentos mecanizados, lista de verificação usada na inspeção, cópias de documentos do veículo e do cliente. O organismo deve também realizar fotografias em determinados momentos da inspeção seguindo à NIT-DIOIS-019. Toda a inspeção deve ser filmada, de forma contínua, com indicação de data e hora (com precisão de segundos). A filmagem deve possuir qualidade tal que permita a visualização de determinadas atividades

na inspeção. Todos os registros devem permanecer em arquivo por pelo menos três anos (podendo ser mais, conforme outras legislações aplicáveis). (INMETRO, 2021b)

Uma inspeção de veículo que possui GNV instalado, por exemplo, deve manter os registros listados na Tabela 2:

**Tabela 2 – Registros de uma inspeção de veículo com GNV**

<b>Registros físicos</b>
a) ordem de serviço ou contrato assinado pelo condutor; b) relatório de inspeção contendo a lista de verificação dos itens inspecionados; c) relatório automatizado emitido pelo programa gerenciador da linha de inspeção mecanizada; d) relatórios automatizados emitidos pelos programas dos equipamentos de análise de emissão de gases e do medidor de nível sonoro; e) cópia do CRLV/CRV, nota fiscal de aquisição ou documento oficial que ateste a atual característica e condição cadastral do veículo junto ao órgão de trânsito; f) cópia de notas fiscais de equipamentos, componentes / declarações; g) selo GNV.
<b>Registros fotográficos</b>
a) um (1) registro fotográfico do cilindro instalado visualizando a traseira do veículo, o suporte e as cintas de fixação do cilindro. Também deve-se visualizar a placa do veículo, quando possível; b) quando o cilindro estiver instalado na parte de baixo do veículo, deve-se fazer mais um (1) registro fotográfico lateral do veículo mostrando o ângulo de saída e a traseira do veículo; c) um (1) registro fotográfico do compartimento do motor do veículo. d) eixo dianteiro do veículo e a banda de rodagem dos pneus dianteiros. e) eixo traseiro do veículo e a banda de rodagem dos pneus traseiros. f) dianteira e uma das laterais do veículo g) traseira e a outra lateral do veículo
<b>Registros de filmagem</b>
Filmagem panorâmica da execução de todas as fases da inspeção, do início ao fim, sem interrupções (preparo do veículo, posicionado no local/linha de inspeção, posicionado no fosso, verificação do alinhamento de faróis, análise de gases, ensaio de ruído, inspeção dos itens obrigatórios e demais necessários). Esta filmagem deve enquadrar o veículo por completo, posicionado no local/linha de inspeção, e possuir resolução adequada que permita identificar o veículo através da placa de licença traseira, em pelo menos uma das imagens. As filmagens devem conter a data (DD/MM/AAAA) e hora local (hh:mm:ss), gravados automaticamente, em que o ensaio está acontecendo.

Fonte: Adaptado de INMETRO, 2021b.

Aldana (2017) afirma que é necessário implementar um sistema, informatizado ou físico, que seja capaz de organizar esses registros para que estejam prontamente acessíveis. Deve ser considerada toda a informação relevante para as inspeções realizadas, dentre elas, o inspetor que conduziu o processo. O sistema deve ter requisitos de segurança para que haja a proteção da informação ali armazenada.

Calero (2017) logrou implantar sistema de gestão capaz de manter atualizados registros que demonstrem que todas as etapas do processo de inspeção foram seguidas, desde a contratação da inspeção até a fase de emissão de certificados. Esses registros mostram que o organismo cumpriu com o normativo para a realização da inspeção. Os registros estão organizados de forma que possuem rastreabilidade e confidencialidade das informações. Todas essas informações estão detalhadas em procedimento documentado do organismo.

Quispe (2015) desenvolveu sistema que armazena registros na pasta do cliente, sendo a lista de verificação o único registro do processo de inspeção. Para compor a pasta do cliente, ela se soma à solicitação do cliente, resposta do organismo à solicitação, relatório de inspeção, certificado de aprovação ou reprovação e nota fiscal.

#### **7.4 – Relatórios e certificados de inspeção**

O organismo de inspeção sempre deve produzir um documento que registre o resultado da inspeção. Esse documento é o relatório, que também deve conter a identificação do organismo; data de emissão e de inspeção; identificação dos itens inspecionados; e aprovação por pessoa autorizada. Além do relatório, o organismo pode emitir um certificado de inspeção, que não possua os resultados, desde que rastreável ao relatório. Quando um relatório ou certificado for corrigido, ele deve identificar o que foi substituído. (ABNT, 2013)

O Inmetro (2021b) determina que o relatório de inspeção também deve ser rastreável à ordem de serviço. Existem diferentes modelos de certificados, que variam conforme o tipo de inspeção pretendida. Um modelo de relatório de inspeção pode ser encontrado no Anexo A. O certificado de inspeção de veículos que transportam produtos perigosos é o Certificado de Inspeção Veicular (CIV), cujo modelo é apresentado na Figura 15. As inspeções de equipamentos que transportam produtos perigosos geram um Certificado de Inspeção para Transporte de Produtos Perigosos (CIPP), conforme modelo da Figura 16. Inspeções em veículos modificados, sinistrados, com GNV resultam no CSV, representado pelo modelo do Anexo B.

Figura 15 – CIV - Certificado de Inspeção Veicular

Fonte: PRIMI, 2021.

Figura 16 – CIPP - Certificado de Inspeção para Transporte de Produtos Perigosos

Fonte: INMETRO, 2019b.

## 7.5 – Reclamações e apelações

Aos clientes da inspeção é assegurado o direito a realizar reclamações ou apelações. Para que o processo de recebimento, validação e tratamento das reclamações esteja claro a todos os envolvidos, o organismo deve possuir e divulgar sistemática para reclamações e apelações. O organismo deve receber e tratar as reclamações que forem pertinentes, de forma não discriminatória. (ABNT, 2013)

Aldana (2017) mostra que as reclamações são um indicador de insatisfação por parte dos usuários, devendo ser tratadas e as ações registradas visando chegar a uma solução das reclamações. Cabe ao organismo reunir a informação necessária para o tratamento das reclamações ou apelações. O andamento do processo de tratamento, e em especial seu encerramento, deve ser comunicado ao reclamante. O autor lembra que essas comunicações não devem conter o nome do inspetor ou qualquer outra pessoa envolvida na reclamação.

A diferença entre reclamação e apelação está ligada ao que motivou a expressão de insatisfação. Se está relacionada à não concordância com o resultado da inspeção ou parte dela, trata-se de uma apelação. Qualquer outra queixa, deve ser entendida como reclamação. Em outras palavras, reclamação é “toda reclamação formal ou informal relacionada aos serviços prestados ou ao atendimento a terceiros”, enquanto apelação é “toda reclamação formalmente registrada, direcionada a uma análise ou resultado de uma inspeção”. (ELO HOLDING, 2020)

## **8 SISTEMA DE GESTÃO - OPÇÃO A**

Este capítulo apresentará as opções para o sistema de gestão de organismos de inspeção, além de descrever as ações necessárias para o atendimento à opção A. Será apresentado o controle de documentos, análises críticas do sistema, auditorias e processo de tomada de ações corretivas e preventivas.

### **8.1 – Opções do sistema de gestão**

Para atendimento à ABNT NBR ISO/IEC 17020:2012, os organismos podem optar por seguir de forma complementar à ISO 9001, desenvolvendo por exemplo um sistema de gestão integrado (opção B) ou seguir os próximos itens da norma (opção A). Os itens que são apresentados a seguir, determinam diretrizes para a manutenção e retroalimentação de ações do sistema de gestão. Caso o organismo opte pela opção B, ele também estará seguindo esses itens, já que também estão abarcados pela ISO 9001. (ABNT, 2013)

### **8.2 – Documentos do sistema de gestão**

Conforme definido por Ferreira (2012), para um sistema de gestão existir, faz-se necessário que haja uma definição clara das políticas e objetivos do sistema. Segundo a ABNT (2013), cabe à Alta Administração realizar essa definição em organismos de inspeção, de forma a evidenciar seu compromisso com a qualidade e divulgar essas informações em todos os níveis da organização.

O Inmetro (2021a) determina que os objetivos e políticas devem abordar a competência, imparcialidade e operação consistente nos organismos. Normalmente a política da qualidade está expressa no manual do sistema de gestão da qualidade. Ali também são relacionados os objetivos com indicadores, que apontam para o sucesso em se atingir à política definida. (ALDANA, 2017; QUISPE, 2015; SANTOS, 2017)

Visando que toda a documentação da qualidade esteja devidamente relacionada às normas de referência, o Inmetro (2021a, 2021b) define que o organismo deve fazer uma matriz de correlação entre os documentos do sistema de gestão da qualidade e as normativas. A matriz de correlação dos organismos relaciona os itens da norma geral e das normas específicas com o manual da qualidade, procedimentos e instruções (que detalham a execução de ações previstas no manual) e formulários (que são os registros ou evidências de que as ações previstas são executadas). Toda a documentação deve estar prontamente disponível para o pessoal cujo serviço requeira. (ELO HOLDING, 2020)

### **8.3 – Controle de documentos**

Yáñez (2014) elaborou uma proposta inicial de documentos do sistema de gestão da qualidade e mostrou como elemento fundamental a previsão para revisões e controle de ditos documentos. Para isso, foi elaborado procedimento para o controle de documentos, que prevê como é realizada a elaboração e aprovação de documentos, revisão e atualização, identificação dos documentos da qualidade, divulgação dos documentos e controle dos documentos ativos e obsoletos.

Todos os documentos devem estar identificados e ser controlados. Para tanto, Aldana (2017) sugere a criação de uma lista mestra de documentos, que relaciona os documentos e registros existentes, sua localização física, tipo de formato, responsável, entre outros. Essa lista mestra contempla todos os documentos existentes no sistema da companhia e indica qual é a revisão mais atual deles, além de facilitar a procura de onde eles estão localizados.

Calero (2017) sugere que os documentos da qualidade sejam identificados no cabeçalho com o logotipo da empresa, tipo de documento, código do documento, data de aprovação, número da revisão, razão da revisão e informação sobre documentos substituídos a partir da aprovação daquele. No rodapé estariam descritos os nomes do elaborador, revisor e responsável pela aprovação, número de páginas e informação de que apenas se pode reproduzir o documento com autorização. Está apresentado na Figura 17 o modelo proposto.

**Figura 17 – Modelo de identificação de documentos da qualidade**

Cabeçalho			
LOGOTIPO	Título: PROCEDIMENTO DE CONTROLE DE DOCUMENTOS	Código: PGC-GC-05-(I)	
		Vigente desde: JANEIRO-2018	
Substitui:	Razão da revisão: Criação	Número da revisão: REV. 0.0	
Rodapé			
	Elaboração	Revisão	Aprovação
Nome:			
Cargo:			
PROIBIDA A REPRODUÇÃO OU DISTRIBUIÇÃO SEM AUTORIZAÇÃO PRÉVIA			Página 1 de 11

Fonte: Adaptado de CALERO, 2017, p. 79.

Calero (2017) conceitua “documentação externa” como sendo aquela elaborada pelo credenciador, organismos não governamentais, órgãos regulamentadores, entidades do governo, fornecedores ou outra pessoa externa ao organismo. Essa documentação pode impactar no funcionamento do organismo ou de seus procedimentos e por isso é importante ter acompanhamento de suas atualizações. O gerente da qualidade faz uma análise do impacto do documento no SGQ e comunica às áreas que são afetadas pelo potencial impacto de dito documento para que tomem as medidas correspondentes.

#### 8.4 – Controle de registros

A ABNT (2013) dá destaque especial aos registros. Tratam-se de documentos do sistema de gestão, mas constituídos por formulários preenchidos que correspondem à evidência de que alguma ação foi tomada ou análise realizada. É importante que os registros sejam devidamente identificados, armazenados, protegidos e recuperados. Também deve estar previsto o tempo em que devem ficar armazenados em arquivo e o descarte após esse tempo. O organismo deve definir as pessoas que têm acesso aos registros, visando preservar a confidencialidade.

Para efeitos práticos, como indicado na norma, as palavras “documentar” e “registrar” serão tomadas como sinônimos, e indicarão a ação de transcrever qualquer ação tomada e deixar evidência da mesma. (ALDANA, 2017, p. 85. [tradução nossa])

O Inmetro (2021b) determina como tempo mínimo de retenção dos registros do sistema de gestão o período de três anos, podendo ser mais, se determinado em outros requisitos legais. Isso deve ocorrer mesmo que a acreditação de um organismo seja cancelada.

### 8.5 – Análise crítica do sistema de gestão

A análise crítica do sistema de gestão é uma oportunidade que a Alta Administração tem de se reunir com o pessoal responsável pela inspeção, para avaliar a aplicação dos principais itens do sistema. Essa reunião tem como objetivo definir ações para a melhoria contínua do SGQ, além de demonstrar para a Alta Administração a necessidade de recursos para cada ação. (ELO HOLDING, 2020)

A ABNT (2013) define que as reuniões de análise crítica devem acontecer em intervalos inferiores a 12 meses e que seu registro deve ser mantido em arquivo. As entradas da reunião são as informações levadas para discussão, enquanto as saídas são as conclusões com direcionamento de ações. Estão listadas na Tabela 3 as entradas e saídas das reuniões de análise crítica.

**Tabela 3 – Entradas e saídas da análise crítica do sistema de gestão**

<b>Entradas</b>	<b>Saídas</b>
Resultados de auditorias internas e externas; Realimentação de clientes e partes interessadas; O <i>status</i> de ações corretivas e preventivas; Ações de acompanhamento de análises críticas anteriores; Atendimento de objetivos; Mudanças que possam afetar o sistema de gestão; Apelações e reclamações.	Melhoria da efetividade do sistema de gestão e de seus progressos;  Melhoria do organismo de inspeção relacionada ao atendimento na norma;  Necessidades de recursos.

Fonte: Adaptado de ABNT, 2013, p. 15.

## 8.6 – Auditorias internas

O organismo de inspeção deve possuir sistemática para a realização de auditorias internas de forma periódica, com a finalidade de constatar se todos os itens da normativa de referência estão sendo seguidos, além da própria documentação da qualidade do organismo. Todas as áreas do organismo devem ser auditadas pelo menos a cada 12 meses. O pessoal que realiza a auditoria deve ser competente nas atividades que está avaliando, não podendo avaliar o próprio trabalho. O pessoal auditado deve ter acesso ao resultado das avaliações de sua área, devendo tomar ações em tempo hábil para a correção de possíveis não conformidades. As auditorias devem ainda sinalizar oportunidades de melhoria e documentar todo o processo. (ABNT, 2013)

Foi justamente o modelo de auditoria interna que Santos (2017) escolheu como forma de avaliar a efetividade da implantação do sistema de gestão na empresa Viseu. A autora identificou duas oportunidades de melhoria e sete não conformidades, conforme apresentado na Tabela 4. Apesar de tratados os itens identificados pela autora, o organismo recebeu seis não conformidades em auditoria realizada pelo credenciador português, Instituto Português de Acreditação (IPAC). O relatório do IPAC não foi disponibilizado para a autora.

**Tabela 4 – Resultado da auditoria interna da Viseu**

Requisito	Descrição da oportunidade de melhoria ou não conformidade
5.1.3	OM 1 - Acrescentar informações dos pontos a verificar nas inspeções para o conhecimento dos clientes.
5.1.4	OM 2 - Acrescentar nos registos do seguro de responsabilidade civil a descrição do âmbito da cobertura dos riscos.
4.1.3	NC 1 - Os gestores da empresa Armando Grilo Unipessoal, Lda que é sede do CIA.IV, não estavam abrangidos pelo mapa de risco à imparcialidade.
4.1.5	NC 2 - Os gestores da sede do CIA.IV, não tinham as matrículas dos seus veículos inseridas no <i>Workinnet</i> e não constou a declaração de compromisso destes gestores, como declaração de imparcialidade da gestora administrativa do CIA.IV.
4.2.1	NC 3 - Não constou na recepção do CIA.IV "avisos" sobre a forma como a empresa trata as informações dos clientes.
5.2.5	NC 4 - Para a gestora administrativa não constou a declaração de nomeação e aceitação das funções.
6.2.13	NC 5 - Apesar do Backup diário, é necessário a cópia de segurança em CD semanal dos dados manipulados pelo centro de inspeção.
6.2.15	NC 6 - Ficha de cadastro de um dos equipamentos de medição, não tinha a informação do registo de base da calibração do equipamento.
7.1.1	Equipamento de verificação das luzes não tem alcance para medir as luzes de nevoeiros quando estas estão muito baixas. Neste caso a medição não consta no relatório dando a entender que a medição não havia sido realizada.

Fonte: Adaptado de SANTOS, 2017, p. 69, 70.

Calero (2017) fez uma auditoria prévia à implantação do SGQ na empresa Paredes & Salinas e pôde evidenciar que a empresa cumpria de forma satisfatória com apenas 1% dos requisitos avaliados; em 17%, cumpria de forma parcial; e 82%, não cumpria. O único item que a empresa estava adequada era ser uma entidade legal identificável, podendo ser considerado legalmente responsável. O conjunto de itens que a empresa se mostrou incapaz de atender foi aquele ligado ao item 8, requisitos do sistema, seguido pelo item 7, requisitos de processo. O autor concluiu que a auditoria foi fundamental para traçar as ações pendentes para a implantação do sistema de gestão.

Caso uma auditoria identifique oportunidades de melhoria ou falhas no atendimento a algum requisito, deve ser registrada uma ação preventiva ou não conformidade. Esse ato apontará para um processo de análise e tomada de ações para evitar que os problemas aconteçam ou corrigi-los. (ELO HOLDING, 2020)

## **8.7 – Ações corretivas**

Cabe ao organismo definir como será a sistemática usada para identificar e tratar desvios relativos à normativa de referência. Além de corrigir pontualmente as falhas identificadas, o organismo deve se ater a identificar as causas que causaram a não conformidade. É importante que o tratamento seja apropriado e que não haja reincidências para uma mesma não conformidade. (ABNT, 2013).

Para o tratamento de não conformidades identificadas, o Inmetro (2021b) determina que o organismo deve usar uma ferramenta de análise de causa de não conformidades (como diagrama de causa-efeito ou o método dos cinco porquês), como forma de identificar as causas da NC. Também é exigida uma análise de abrangência, capaz de identificar o impacto da NC em inspeções realizadas anteriormente, considerando as causas apontadas. Caso sejam identificados processos afetados pela não conformidade com potencial de revisão do resultado da inspeção, o organismo deve comunicar a falha identificada aos clientes, bem como os possíveis impactos que uma inspeção malconduzida pode causar, conforme sua análise de abrangência. Cabe ao organismo oferecer a oportunidade de o cliente realizar nova inspeção (*recall*) sem pagar novo valor.

Oliveira (2021) apresenta uma série de ferramentas da qualidade, que podem ser utilizadas na identificação das causas de problemas críticos e no tratamento de não

conformidades. Dentre elas, o Diagrama de Ishikawa, onde o problema a ser tratado é representado na ponta direita e suas possíveis causas são dispostas em ramos, semelhantes a uma espinha de peixe. Como sugestão para agrupar as causas, a autora menciona o método dos 6M, que utiliza os grupos: máquina, mão de obra, método, material, medida e meio ambiente. Desta forma, tornam-se visuais as causas de determinada falha, permitindo a construção de um plano de ação para sua solução.

### **8.8 – Ações preventivas**

São consideradas ações preventivas aquelas que devem ser tomadas para evitar que uma não conformidade ocorra. Elas podem surgir a partir da identificação de risco de possível não conformidade, de preocupações ou oportunidades de melhoria identificadas em auditorias. (ELO HOLDING, 2020)

Assim como no caso das ações corretivas, o organismo deve possuir procedimento que defina como será a identificação e tratamento de ações preventivas. Esse procedimento pode ser o mesmo do item anterior. (ABNT, 2013)

### **8.9 – Resumo dos itens normativos**

Foram exibidos todos os itens da norma ABNT NBR ISO/IEC 17020:2012. Até aqui estão apresentados os requisitos gerais e específicos para organismos de inspeção e os conceitos básicos para compreensão da metodologia utilizada para identificar os pontos mais críticos na aplicação desse modelo de SGQ. Como próximos passos, foram explicitados os métodos utilizados para construção do banco de não conformidades de organismos de inspeção veicular e os resultados obtidos, para definir onde os organismos mais incorrem em não conformidades.

## 9 INVENTÁRIO DE NÃO CONFORMIDADES

O método como foi realizada a coleta e tratamento de dados junto aos organismos de inspeção está apresentado neste capítulo, visando definir os requisitos que são mais críticos ao implantar um sistema de gestão da qualidade conforme a norma ABNT NBR ISO/IEC 17020:2012. Participaram deste estudo um total de quatorze organismos de inspeção, acreditados em pelo menos um dos seguintes tipos:

- Organismo de Inspeção Acreditado – Segurança Veicular;
- Organismo de Inspeção Acreditado – Veicular (OIVA);
- Organismo de Inspeção Acreditado – Produtos Perigosos (OIA-PP).

O histórico das auditorias realizadas pelo Inmetro foi disponibilizado para os autores, com a utilização do sistema Orquestra. Foram realizadas 93 auditorias nos organismos que participaram deste estudo, que resultaram em 722 registros de não conformidades a partir de 2013. Estão ilustradas na Figura 18 as ações empreendidas para construir o banco de informações recebidas, denominado “Inventário de não conformidades”. O detalhamento dessa metodologia está apresentado nos próximos subitens.

**Figura 18 – Fluxograma da construção do inventário de NC**



Fonte: Elaboração própria.

## 9.1 – Elaboração do modelo de banco de dados

Foi utilizado o programa Microsoft Office Excel 2019 para criar uma plataforma destinada a receber as informações sobre o resultado das auditorias do Inmetro que os organismos passaram. Os atributos que podem ser extraídos diretamente do FOR-CGCRE-388 para cada não conformidade registrada durante as auditorias foram dispostos em colunas e organizados conforme pode ser visto na Tabela 5.

**Tabela 5** – Atributos do inventário de não conformidades extraídos do FOR-CGCRE-388

<b>Informações da auditoria</b>	<b>Informações da não conformidade</b>	<b>Informações do tratamento proposto pelo organismo</b>
Número do processo no Orquestra; Nome da empresa; Data da auditoria; Nome do auditor líder; Nome dos especialistas; Nome do gestor de acreditação.	Enquadramento (item da norma); Descrição e Evidência da NC.	Análise da causa; Correção proposta; Evidências para a correção; Ação corretiva proposta; Evidências para a ação corretiva.

Fonte: Elaboração própria.

Além dos itens listados na Tabela 5, foram criados os seguintes atributos:

- **Reincidência:** indica se determinado organismo recebeu uma mesma não conformidade em diferentes auditorias. Isso indica que o organismo não foi capaz de tratar de forma eficaz as causas do problema, quando foi identificado pela primeira vez. O preenchimento deste atributo é booleano (sim ou não).
- **Tipo de registro:** indica se a não conformidade foi relacionada a registros físicos, fotografias ou filmagens. São essas as três opções de preenchimento do atributo. Tal preenchimento é aplicável apenas quando o “Enquadramento (item da norma)” estiver preenchido como “7.3.1”.
- **Sistema veicular:** indica o sistema veicular associado à falha do organismo, caso a não conformidade esteja relacionada com alguma etapa da inspeção. As opções desse atributo são as listadas na Tabela 6, que foram organizadas tomando como base a norma ABNT NBR 14040:2017. O preenchimento desse

atributo é aplicável apenas quando o “Enquadramento (item da norma)” estiver preenchido como “7.3.1”.

**Tabela 6 – Opções de preenchimento do atributo “Sistemas veiculares”**

<b>Sistemas descritos como partes específicas da ABNT NBR 14040</b>	<b>Sistemas e componentes complementares (parte 10 da ABNT NBR 14040)</b>	<b>Sistemas e componentes não listados na ABNT NBR 14040</b>
Conformidade cadastral; Equipamentos obrigatórios e proibidos; Sinalização; Iluminação; Freios; Direção; Eixos e suspensão; Pneus e rodas.	Portas e tampas; Vidros e janelas; Bancos; Sistemas de arrefecimento e alimentação de combustível; Sistema de exaustão dos gases; Sistema de engate para reboque ou semirreboque; Carroçaria, chassi e estrutura do veículo; Instalação elétrica e bateria; Sinalização de painel.	Sistema de gás natural veicular (GNV); Chapas e placas de identificação, fabricação e inspeção; Ensaios estruturais e de estanqueidade; Equipamento que transporta produtos perigosos (outros itens); Outros.

Fonte: Elaboração própria.

## 9.2 – Inserção das informações no inventário de não conformidades

Os organismos disponibilizaram acesso ao sistema Orquestra e as informações foram diretamente retiradas pelo autor deste trabalho. Para isso, o autor foi nomeado pelo representante legal de cada organismo como delegado autorizado, para visualizar todos os processos das empresas. No menu de busca de processos (Minhas instâncias de processo) foram aplicados os filtros listados na Tabela 7. Os filtros foram selecionados de forma a abranger apenas os fluxos de auditoria e no período de aplicação da norma ABNT NBR ISO/IEC 17020:2012.

**Tabela 7 – Filtros de auditoria no sistema Orquestra**

<b>Processo</b>
P001 - Acreditação Inicial de Organismos (v.1); P002 - Reacreditação de Organismos (v.1); P003 - Supervisão de Acreditação de Organismos (v.1); P015 - Acreditação Inicial (v.2); P015 - Acreditação Inicial de organismos de inspeção (v.3, publicado); P016 - Reavaliação de organismos de inspeção (v.2, publicado); P017 - Supervisão (v.1); P017 - Supervisão de organismos de inspeção (v.2, publicado)
<b>Data requisição inicial</b>
01/01/2013
<b>Data requisição final</b>
31/12/2021

Fonte: Elaboração própria.

Os dados foram coletados dos formulários FOR-CGCRE-388 (Relatório de não conformidade - Organismos de inspeção), que estavam anexados aos processos de auditoria de acreditação inicial, supervisão ou reavaliação. Cada não conformidade registrada foi transcrita para o inventário de não conformidades nas linhas da planilha, sendo preenchidos todos os atributos a ela associados. Os atributos reincidência, tipo de registro e sistema veicular foram inseridos manualmente, para cada não conformidade, após análise das informações disponíveis no FOR-CGCRE-388.

Foi considerada a última versão do FOR-CGCRE-388 enviada pelo organismo e aceita pela equipe avaliadora, de forma a desconsiderar os documentos que continham análises de causa inadequadas ou propostas de correções a ações corretivas que não foram aceitas pelos auditores. As não conformidades registradas em auditoria com alguma inconsistência, que foram alvo de apelação e julgadas improcedentes pelo gestor de acreditação, também foram desconsideradas.

Neste estudo foram utilizadas as informações das auditorias que foram realizadas a partir de janeiro de 2013, pois foi quando a ABNT NBR ISO/IEC 17020:2012 começou a ser aplicada, após período de transição da antiga norma de 2006. As informações foram coletadas até dezembro de 2021. Para inserir os dados no inventário, foi necessário preencher cada

atributo das não conformidades individualmente no banco de dados, pois as informações estavam contidas em documentos de texto, em modelo semelhante ao do Anexo C.

Uma mesma não conformidade registrada nos processos de diferentes tipos de acreditação de determinado organismo foi considerada apenas uma única vez. Tal fato ocorreu, pois, as NC ligadas a questões administrativas de organismos que possuem mais de uma acreditação são lançadas uma vez para cada tipo de acreditação. Para esse tipo de situação, os lançamentos foram agrupados em apenas um registro no banco de dados.

Por outro lado, em algumas situações, o enquadramento de várias não conformidades direcionava para o mesmo item da norma, sendo registrada apenas uma NC pelos auditores, mesmo sendo observados desvios com origens distintas. Nesse caso, as evidências dessas falhas foram desmembradas em diferentes linhas do banco de dados.

De forma ilustrativa, estão apresentadas no Apêndice A algumas linhas do modelo de inventário de não conformidades desenvolvido neste trabalho. As informações de número de processo, nome das pessoas envolvidas, o nome dos organismos de inspeção que receberam as não conformidades, reincidência, sistemas veiculares e tipo de registro foram suprimidas por questões de confidencialidade.

### **9.3 – Análise de dados**

Neste estudo foi realizada uma análise descritiva dos dados obtidos a partir do inventário de não conformidades, que resultou em informações que podem ser classificadas como quantitativas e qualitativas. Dentre os dados quantitativos, é possível obter a quantidade, média, desvio-padrão, índice de reincidência, percentual por tipo de registro e por sistema veicular de não conformidades. Os resultados podem ser expressos em números absolutos ou percentuais da amostra e classificados por período de tempo, por organismo ou por item de norma. As informações qualitativas consistem na análise comparativa da forma como ocorreu o tratamento dado às não conformidades.

Os recursos de filtro e planilhas dinâmicas foram utilizados, associados aos de construção de gráficos para representar as informações que podem ser extraídas do inventário.

Para o cálculo da média de não conformidades foi utilizada a fórmula da Equação 1. Neste caso foi necessário utilizar um contador do número de auditorias que foram realizadas, pois a partir de março de 2020 e no primeiro semestre de 2021 as auditorias foram suspensas em decorrência da pandemia de covid-19. Houve casos em que uma empresa foi avaliada mais de uma vez no ano e casos de empresas que iniciaram ou encerraram seus trabalhos durante o período de análise deste estudo. Sendo assim, o resultado representa a média do número de não conformidades por auditorias realizadas.

$$X = \frac{NC}{AR} \quad (1)$$

Onde:

- X representa a média de não conformidades;
- NC representa o número de não conformidades registradas;
- AR representa o número de auditorias realizadas.

Para a determinação da média de não conformidades na dimensão “por ano” foi construída uma tabela dinâmica com os dados do inventário. O atributo “Data da auditoria” foi listado nas linhas da tabela e agrupado por ano. A “Data da auditoria” foi representada pelo primeiro dia de avaliação. O campo valores foi preenchido com um contador de linhas, de forma que cada não conformidade registrada na data indicada somaria ao saldo. A construção dessa tabela dinâmica permitiu a plotagem de um gráfico de barras.

A média anual de não conformidades por organismo de inspeção também foi obtida a partir da construção de uma tabela dinâmica. O atributo “Nome do organismo” foi disposto nas linhas e o atributo “Data da auditoria” agrupado por ano foi listado nas colunas da tabela. Um contador somou ao resultado as não conformidades que atenderam a ambos atributos. A partir dos dados obtidos foi construída uma tabela.

O desvio-padrão da amostra analisada demonstra a dispersão dos resultados das auditorias entre as empresas, ou seja, o quão próximo está a média das não conformidades recebidas pelos organismos quando comparados entre si. O cálculo do desvio-padrão foi realizado usando a Equação 2.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (2)$$

Onde:

- S representa o desvio-padrão da amostra;
- i representa o índice de cada empresa;
- n representa o número de empresas que participaram do estudo;
- X é o valor da média do número de não conformidades obtido pela Equação 1.

Uma tabela dinâmica foi construída para determinar dos itens de aplicação mais crítica da norma 17020. Desta forma, foi possível somar todas as não conformidades enquadradas no mesmo item da norma de referência. Foi construído um histograma para a apresentação dos dados, de forma a ilustrar o problema-chave desta dissertação. Assim, é possível inferir conclusões sobre os pontos mais críticos para aplicação do sistema de gestão nos organismos de inspeção que fizeram parte deste estudo. Para melhor visualização, o histograma foi dividido por capítulos da norma.

A correlação dos itens não conformes enquadrados no item 7.3.1 com os sistemas veiculares e com os tipos de registros permitiu a geração de gráficos que indicam o percentual de não conformidades em cada caso a partir de tabelas dinâmicas. Em ambos casos, as linhas das tabelas dinâmicas foram preenchidas com os atributos e os valores da tabela com um contador.

O cálculo do índice de reincidência aponta o percentual de não conformidades que foram recorrentes após a primeira aplicação. Os cálculos desse índice foram realizados conforme Equação 3.

$$IR = \frac{NCR}{NC} * 100\% \quad (3)$$

Onde:

- IR é o índice de reincidência;
- NCR representa o número de não conformidades recorrentes;
- NC representa o número de não conformidades registradas.

Para as análises de viés qualitativo, fez-se necessário comparar o texto das evidências de não conformidades e do tratamento proposto pelas organizações, para perceber a evolução pela qual os organismos passaram no decorrer do tempo. Foi realizada uma análise comparativa entre o tratamento dado a uma mesma não conformidade em anos diferentes, visando atestar a evolução dos organismos na forma que tratam suas não conformidades.

Diante do exposto, a metodologia da presente pesquisa se classifica quanto à natureza como aplicada; quanto à abordagem como qualitativa e quantitativa; de objetivo exploratório; utilizando como meio a pesquisa bibliográfica e documental. Trata-se de uma pesquisa aplicada, pois possui a finalidade prática de identificar os itens de mais difícil aplicação durante a implantação e manutenção do sistema de gestão da qualidade em organismos de inspeção veicular. Sua abordagem é considerada quantitativa à medida que se avalia numericamente a recorrência de NC em determinados requisitos do sistema e qualitativa por partir da interpretação dos resultados para se alcançar conclusões subjetivas como as ações necessárias para o tratamento das NC. Seu objetivo pode ser considerado exploratório, pois busca reunir e organizar a escassa bibliografia sobre o tema, ao mesmo tempo que se pretende chegar a conclusões a partir de investigação. E possui como meios a pesquisa documental nos registros de auditoria do Inmetro nesses organismos; e pesquisa bibliográfica, comparando os requisitos normativos com o que está disponível na literatura.

## 10 RESULTADOS E DISCUSSÃO

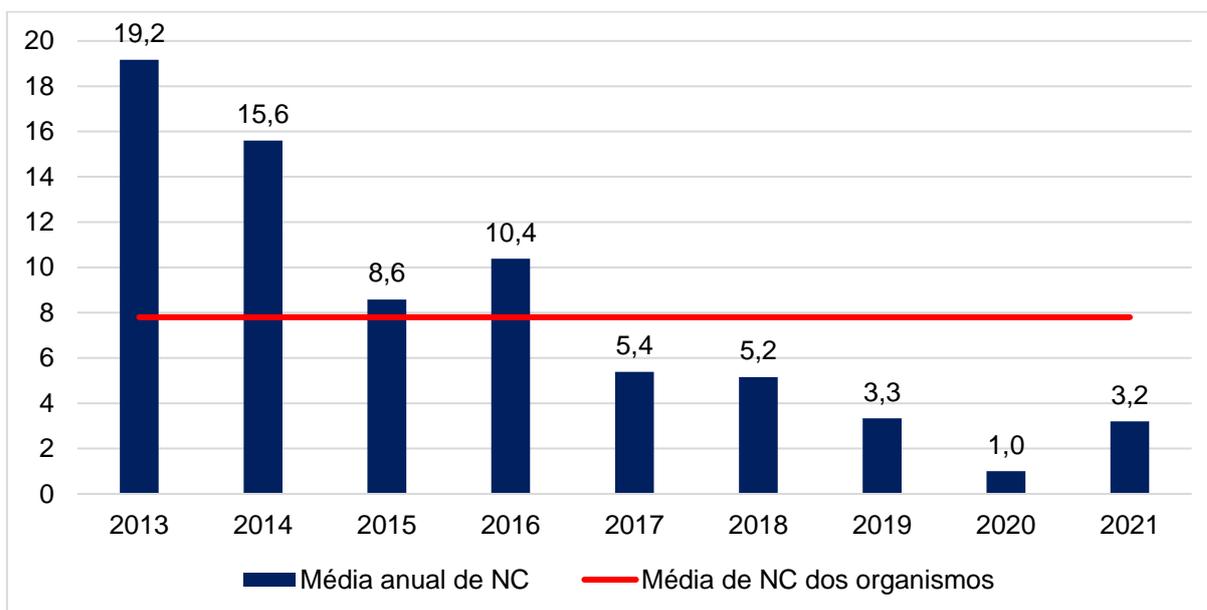
O inventário atualmente dispõe de um total de 722 registros, contendo não conformidades registradas entre janeiro de 2013 e dezembro de 2021 em 14 organismos de inspeção acreditados como OIA-SV, OIVA e OIA-PP em auditorias de acreditação, supervisão e reavaliação. Os indicadores extraídos desse banco de dados estão apresentados a seguir.

A primeira informação fruto deste trabalho diz respeito à conformidade plena, os casos em que foram realizadas auditorias, mas não houve apontamentos, e por isso, não houve cadastro de dados no inventário de não conformidades. Foram realizadas um total de oito auditorias que resultaram em zero não conformidades, ou seja, apenas 8,6% das 93 auditorias que participaram deste estudo indicaram o cumprimento integral da norma ABNT NBR ISO/IEC 17020:2012. Este índice pode ser considerado baixo em relação ao esperado, afinal, para as auditorias de supervisão e reavaliação existe uma expectativa de que os organismos que já estão operando apenas cuidem da manutenção de seus SGQ, não sendo esperadas não conformidades.

### 10.1 – Média e desvio-padrão das não conformidades registradas

A média dos organismos que participaram desse estudo em todo o período de análise, foi de 7,8 não conformidades por auditoria realizada. Os dados demonstram uma quantidade significativa de desvios encontrados, incluindo NC reincidentes. Está expresso na Figura 19 o comportamento da média de NC com o passar dos anos.

No ano de 2020 foram realizadas apenas 4 auditorias, em função da pandemia de covid-19, então pode ser considerado pouco representativo. Pode-se perceber que existe uma tendência de queda da média de NC com o passar do tempo. Desde 2017 a média de NC por ano está abaixo da média de todos os organismos que fizeram parte deste estudo, demonstrando que os organismos evoluíram em maturidade no sistema de gestão da qualidade e são evidenciadas menos falhas que nos anos anteriores.

**Figura 19** – Gráfico da média de não conformidades por ano

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

A média anual por organismo de inspeção pode ser observada na Tabela 8. O nome dos organismos foi substituído por letras, visando preservar a confidencialidade dos dados. A partir desse dado é possível perceber que alguns organismos obtêm resultados melhores em auditoria, o que indica que seus sistemas de gestão apresentam melhor desempenho para a qualidade. O organismo que melhor performou, “A”, passou por quatro auditorias sem qualquer registro de NC, o que demonstra seu compromisso para com a conformidade do sistema.

**Tabela 8** – Média anual de não conformidades por organismo de inspeção

Organismos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Média anual de NC	1,0	2,3	2,5	4,0	4,5	5,4	7,4	8,0	9,1	10,0	10,4	12,4	13,3	14,4

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

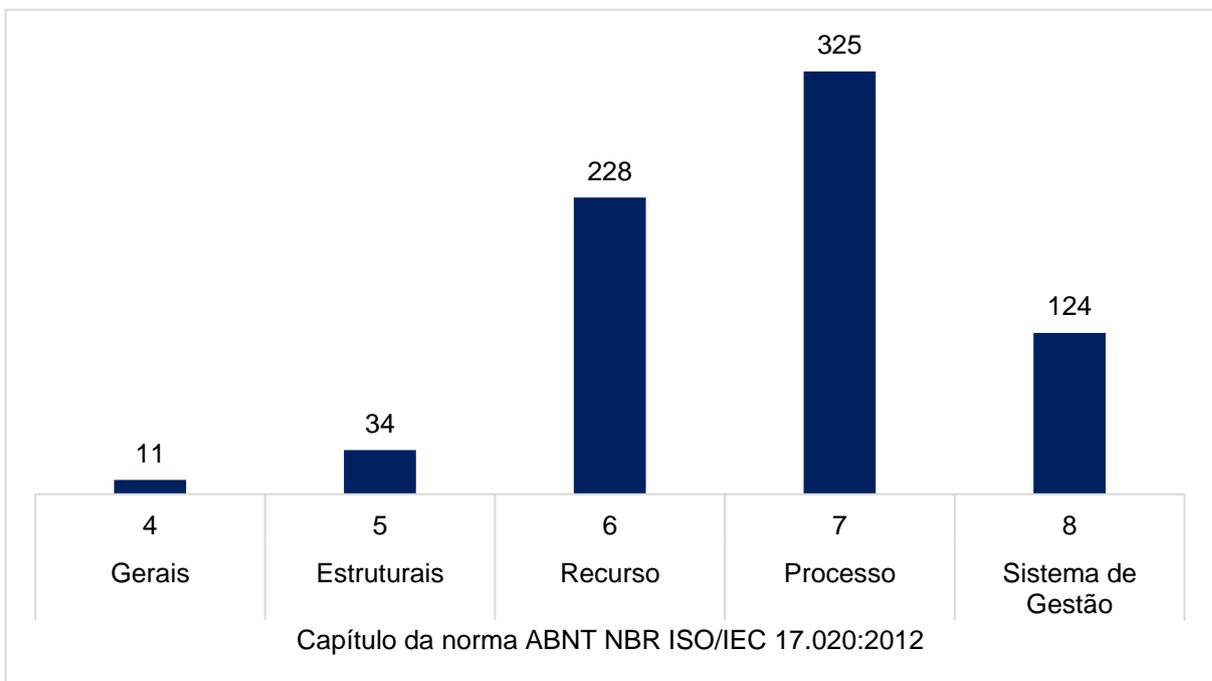
O desvio-padrão encontrado na amostra que participou deste estudo foi de 4,3 não conformidades. Esse valor indica que existe alta variação entre o desempenho dos organismos nas auditorias. Dentre as possíveis razões destacam-se as diferenças quanto à

maturidade dos organismos para a qualidade, ao nível de adequação do sistema aos propósitos do organismo, à forma como cada SGQ é implementado e mantido, à capacidade do pessoal técnico para realizar as inspeções, às condições das instalações e equipamentos e ao nível de comprometimento de cada equipe.

## 10.2 – Pontos críticos do sistema de gestão da qualidade

No que diz respeito ao volume de não conformidades por item da norma de referência, os itens foram agrupados segundo o capítulo da norma ABNT NBR ISO/IEC 17020:2012 para uma análise inicial. Está apresentado na Figura 20 a quantidade de itens não conformes por capítulo da norma, identificados em todo este estudo. O capítulo 7, onde estão os requisitos de processo, se destacou como aquele onde foi enquadrada a maioria das NC objeto desta dissertação, seguido pelo capítulo 6, referente a requisitos de recursos.

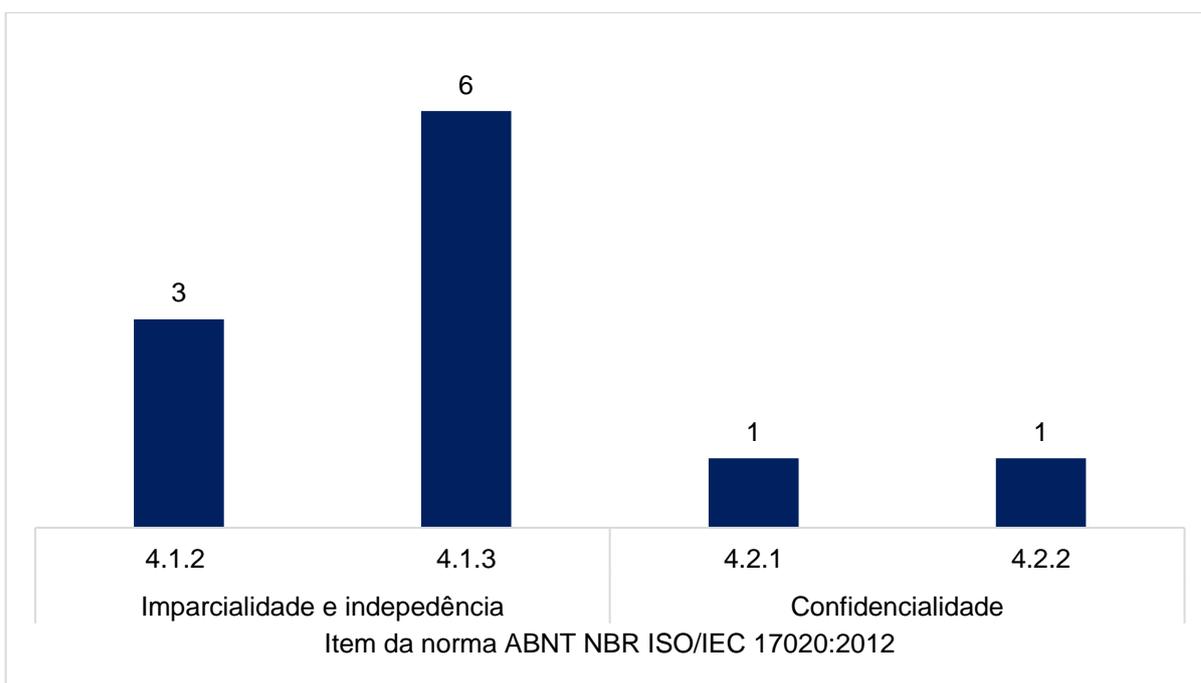
**Figura 20** – Gráfico do número de não conformidades por capítulo da norma



Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

A partir de uma análise mais detalhada, pode-se concluir que o capítulo 4, que aborda os requisitos gerais, foi o que menos contribuiu no número de registros de não conformidades, comparado aos demais capítulos. Está representada na Figura 21 a distribuição do número de não conformidades por item do capítulo 4 registradas nos organismos que fizeram parte deste trabalho.

**Figura 21** – Gráfico do número de não conformidades do capítulo 4 da norma



Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

As principais ocorrências foram enquadradas no item 4.1.3. O item determina que cabe aos organismos identificar continuamente os riscos à imparcialidade.

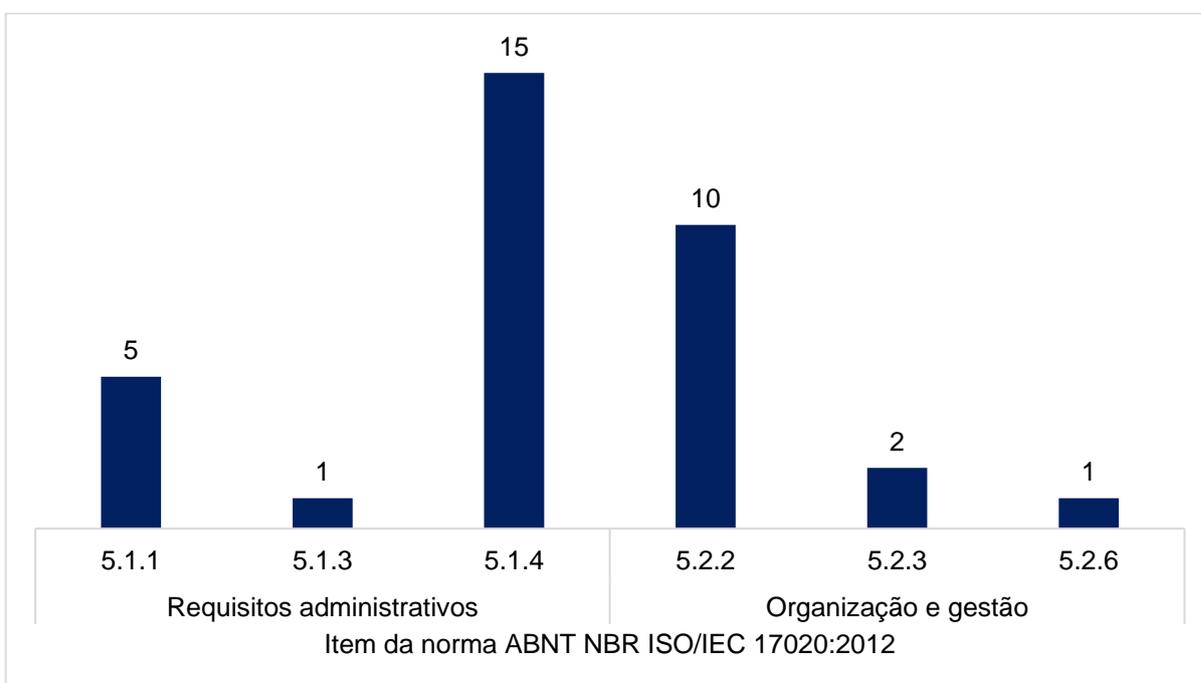
4.1.3 O organismo de inspeção deve identificar os riscos à sua imparcialidade de forma contínua. Isto deve incluir os riscos decorrentes de suas atividades, de seus relacionamentos, ou dos relacionamentos de seu pessoal. Entretanto, esses relacionamentos não necessariamente apresentam ao organismo de inspeção riscos à imparcialidade. (ABNT, 2013, p. 3)

Dentre as falhas mais apontadas, destacam-se os organismos que não possuem procedimento que determine a forma como seria realizado esse levantamento e aqueles que

não possuem a evidência de que fizeram a identificação de potenciais riscos. Como medidas de tratamento, os procedimentos documentados que orientam a realização da identificação de riscos foram revisados e análises críticas foram realizadas com o objetivo de levantar possíveis riscos à imparcialidade e definir ações de prevenção.

No capítulo 5, onde estão definidos os requisitos estruturais, assim como seu precedente, não se destacou no volume de não conformidades registradas. O detalhamento do número de NC por item da norma está disponível na Figura 22.

**Figura 22** – Gráfico do número de não conformidades do capítulo 5 da norma



Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

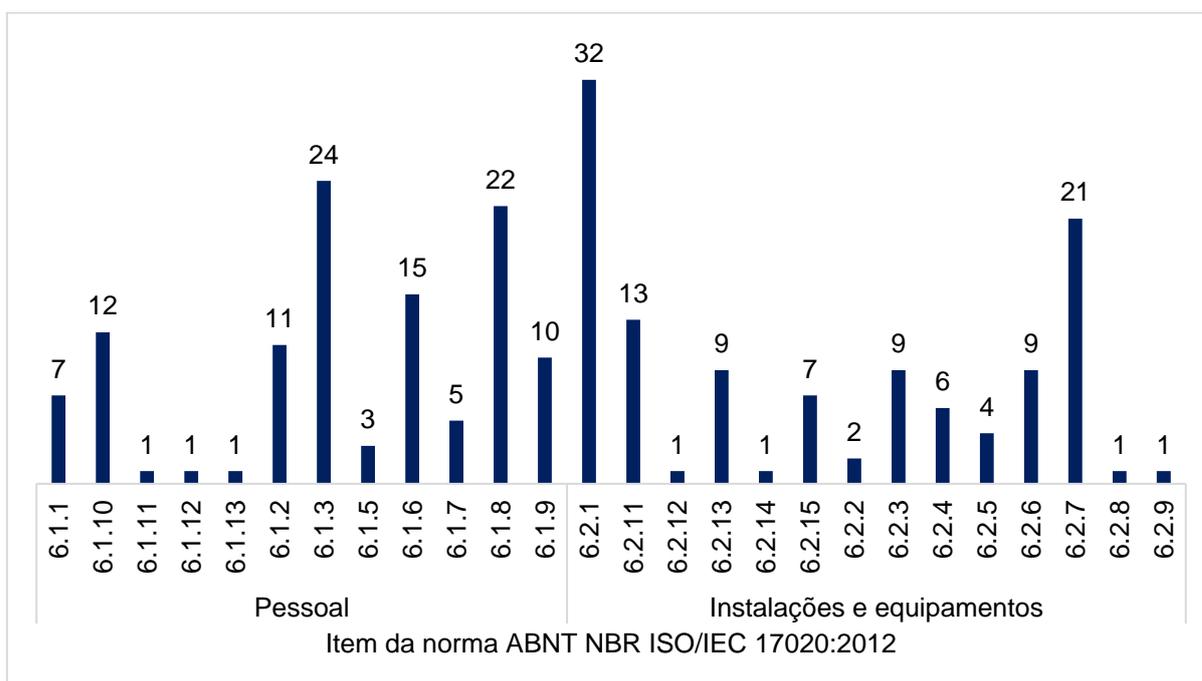
O item com mais enquadramentos em requisitos estruturais foi o 5.1.4, referente às garantias que o organismo deve estabelecer para executar suas operações e se responsabilizar por eventuais sinistros. Os organismos podem apresentar apólices de seguros ou extratos de suas reservas financeiras para evidenciar tais garantias.

5.1.4 O organismo de inspeção deve possuir meios adequados (por exemplo, seguro ou reservas) para cobrir as responsabilidades decorrentes de suas operações. (ABNT, 2013, p. 5)

Destacam-se como falhas cometidas a não apresentação dos seguros necessários ou a apresentação de apólices vencidas no dia da auditoria. Também houve o registro da falta de uma análise crítica que determine a adequação dos seguros à realidade do organismo, após sua contratação. Cabe aos organismos realizar um controle de documentos mais apurado, de forma a garantir que a empresa possua os seguros adequados e válidos durante todo o ano. O tratamento desta não conformidade necessita da realização de uma reunião de análise crítica por parte da diretoria, além da contratação de mecanismos para garantir suas responsabilidades.

As não conformidades enquadradas no capítulo 6 (Requisitos de recursos) podem ser divididas entre dois grupos, os ligados aos itens 6.1 (Pessoal) e 6.2 (Instalações e equipamentos). Pode ser observada na Figura 23 a quantidade de não conformidades por item.

**Figura 23** – Gráfico do número de não conformidades do capítulo 6 da norma



Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

No quesito recursos humanos, as falhas mais recorrentes estão ligadas ao item 6.1.3, indicando que os profissionais avaliados não possuem o conhecimento necessário para

realizar a inspeção. Seja porque não realizaram a inspeção conforme o esperado ou pois obtiveram resultado insatisfatório nas entrevistas durante a auditoria.

6.1.3 O pessoal responsável pela inspeção deve ter qualificações apropriadas, treinamento, experiência e conhecimento satisfatório dos requisitos das inspeções a serem executadas. Eles devem ter também conhecimento relevante do seguinte:

— a tecnologia utilizada na fabricação dos produtos inspecionados, a operação dos processos e a entrega dos serviços;

— a forma em que os produtos são usados, os processos são operados e os serviços são entregues;

— quaisquer defeitos que possam ocorrer durante o uso do produto, quaisquer falhas na operação do processo e quaisquer deficiências na entrega dos serviços.

Eles devem entender o significado de desvios encontrados com relação ao uso normal dos produtos, da operação dos processos e da entrega de serviços. (ABNT, 2013, p. 6)

Essa não conformidade é extremamente grave e dentre as possíveis consequências estão: suspensão das atividades do organismo, realização de auditoria extraordinária, chamamento para *recall* (oferecer nova inspeção gratuita aos clientes afetados), treinamento ou demissão dos inspetores envolvidos. Outro item que se destacou em recursos humanos, quando comparado aos demais do mesmo capítulo, foi o 6.1.8, relacionado ao monitoramento e avaliações de desempenho dos funcionários.

6.1.8 Pessoal familiarizado com os métodos e procedimentos de inspeção deve monitorar todos os inspetores e demais pessoal envolvido em atividades de inspeção para um desempenho satisfatório. Resultados de monitoramentos devem ser usados como meio de identificação de necessidades de treinamento. (ABNT, 2013, p. 6)

Em uma análise qualitativa mais aprofundada, pode-se perceber que até o ano de 2015, as não conformidades observadas nos registros das inspeções (atualmente classificadas no item 7.3.1) eram registradas no item 6.1.8. Neste estudo foram apontadas 11 não conformidades no item 6.1.8 que seriam classificadas no item 7.3.1, minimizando o impacto do monitoramento de pessoal.

Com relação ao grupo de itens ligados a instalações e equipamentos (6.2), o item 6.2.1 apresentou o maior índice de ocorrências. Este item abrange a necessidade de os organismos disporem de instalações e equipamentos que permitam que as inspeções sejam realizadas de forma competente e segura.

6.2.1 O organismo de inspeção deve ter instalações e equipamentos disponíveis, apropriados e adequados para permitir que todas as atividades associadas às atividades de inspeção sejam executadas de forma competente e segura. (ABNT, 2013, p. 7)

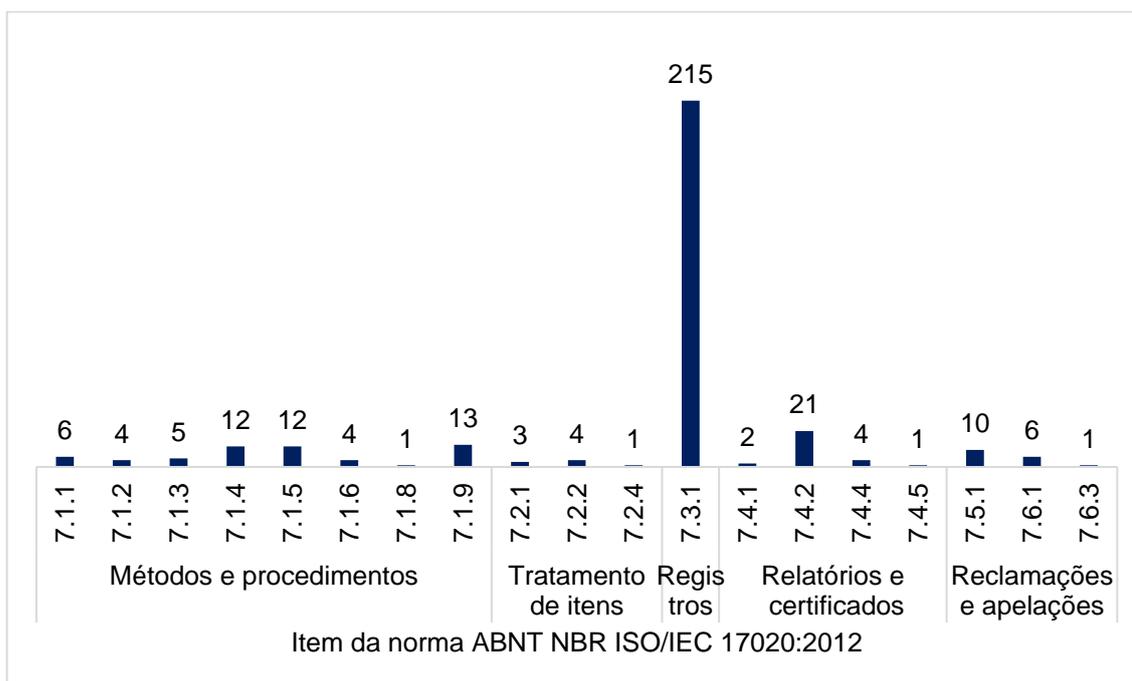
Pode-se citar como exemplos enquadrados neste item a ausência de operação de um equipamento-chave, os equipamentos não possuírem escala compatível com seu mensurando, certificado de calibração de instrumentos apresentando erros maiores que o critério de aceitação, o piso não estar em condições adequadas ou as dimensões da área de inspeção estarem fora do especificado na norma ABNT NBR 14040. Vale notar que a abrangência desse item é alta, assim como o índice de gravidade deste tipo de não conformidade. Dentre as possíveis consequências estão: a manutenção e calibração do equipamento, realização de obras na infraestrutura do organismo, a suspensão das atividades de inspeção, realização de auditoria extraordinária e chamamento de *recall* dos veículos que usaram determinado equipamento.

Cabe realizar uma consideração sobre o item 6.2.7, que se refere à realização das calibrações dos equipamentos em laboratórios competentes.

6.2.7 O programa global de calibração de equipamentos deve ser projetado e executado de forma a assegurar que, quando aplicável, as medições aplicáveis feitas pelo organismo de inspeção são rastreáveis a padrões nacionais e internacionais, quando disponíveis. Quando a rastreabilidade aos padrões nacionais ou internacionais de medição não for aplicável, o organismo de inspeção deve manter evidências da correlação ou precisão dos resultados de inspeção. (ABNT, 2013, p. 8)

As não conformidades foram registradas, porque a partir de 2015 passou a ser obrigatório que os equipamentos sejam calibrados em laboratórios pertencentes à RBC. Foram aplicadas não conformidades até o ano de 2017 devido à realização de calibração de algum equipamento fora da RBC. Desde então não houve mais registros nesse item, demonstrando que os organismos aprenderam com seus erros.

Está apresentada na Figura 24 a distribuição das não conformidades por item do capítulo 7. Pode-se notar que o item 7.3.1 foi aquele com maior incidência de não conformidades de todo o estudo aqui apresentado.

**Figura 24** – Gráfico do número de não conformidades do capítulo 7 da norma

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

Todos os organismos que participaram das análises deste trabalho receberam não conformidades enquadradas no item 7.3.1. Este item foi registrado em todos os anos, desde o início do vigor da versão atual da norma de referência. Nesse item são apontados os desvios associados aos registros que demonstram o atendimento aos procedimentos, permitindo uma avaliação da inspeção.

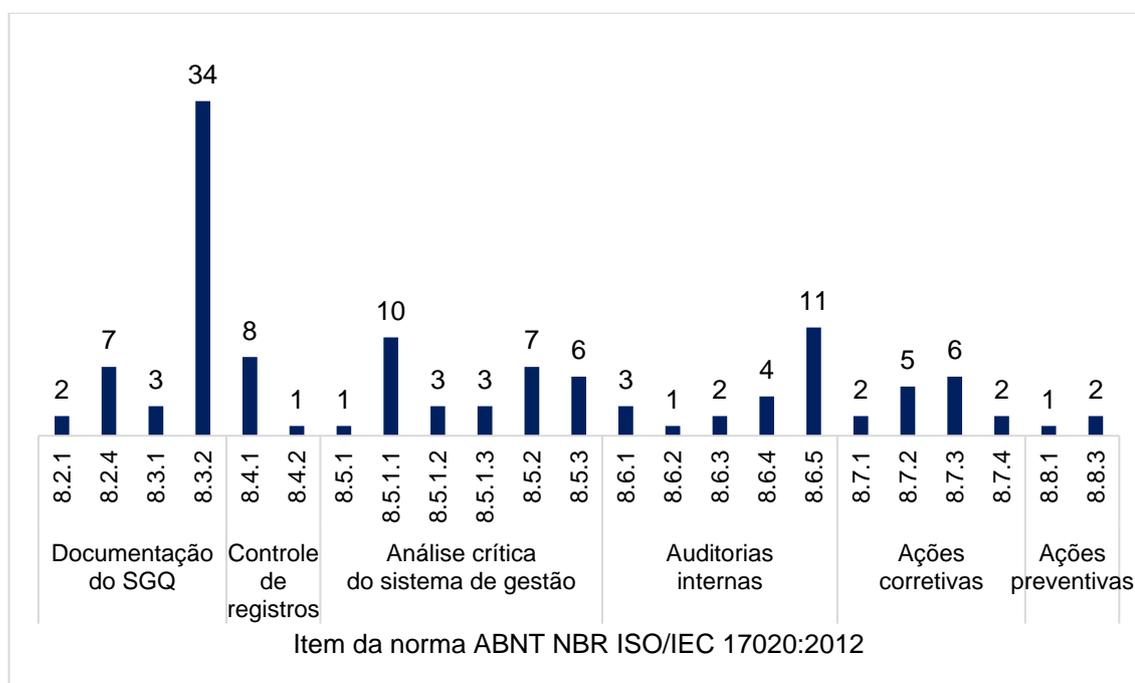
7.3.1 O organismo de inspeção deve manter um sistema de registros (ver 8.4) para demonstrar o atendimento efetivo aos procedimentos de inspeção e para permitir uma avaliação da inspeção. (ABNT, 2013, p. 11)

Aqui estão relacionados os registros físicos (como relatórios de inspeção, relatórios de equipamentos mecanizados, contrato com o cliente, certificados), as fotografias, os vídeos e os dados armazenados no sistema informatizado. Algumas falhas estão relacionadas com imagens de baixa qualidade ou com posicionamento inadequado de câmeras, mas outras evidenciam que determinada etapa da inspeção não foi realizada ou a inspeção ocorreu de maneira inadequada. Em alguns casos, foi evidenciado que o organismo aprovou um veículo que deveria ter sido reprovado.

As NC podem ser classificadas segundo sua origem, agrupando os desvios encontrados segundo os sistemas veiculares. Os dados também podem ser estratificados segundo o tipo de registro que foi gerado, a fim de constatar se são necessárias ações específicas na área de fotografias, filmagens ou registros físicos. Os resultados obtidos com essas classificações estão apresentados no próximo subitem deste trabalho.

A distribuição do número de não conformidades por item do capítulo 8 está apresentada na Figura 25. O capítulo define os requisitos do sistema de gestão e foi o terceiro em número de registros de não conformidades.

**Figura 25** – Gráfico do número de não conformidades do capítulo 8 da norma



Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

O maior número de não conformidades no capítulo foi registrado no item 8.3.2. Isso demonstra que os procedimentos para controle de documentos foram considerados ineficazes pelas equipes avaliadoras.

- 8.3.2 Os procedimentos devem incluir os controles necessários para:
- aprovar a adequação dos documentos antes de sua emissão;
  - revisar e atualizar (quando necessário) e reaprovar documentos;

- c) garantir que as alterações e as revisões atuais dos documentos sejam identificadas;
- d) garantir que as versões relevantes dos documentos aplicáveis sejam disponíveis nos pontos de uso;
- e) garantir que os documentos mantenham-se legíveis e prontamente identificáveis;
- f) garantir que documentos de origem externa sejam identificados e que sua distribuição seja controlada;
- g) prevenir o uso inadvertido de documentos obsoletos e aplicar-lhes uma identificação adequada, caso sejam mantidos por algum motivo. (ABNT, 2013, p. 14)

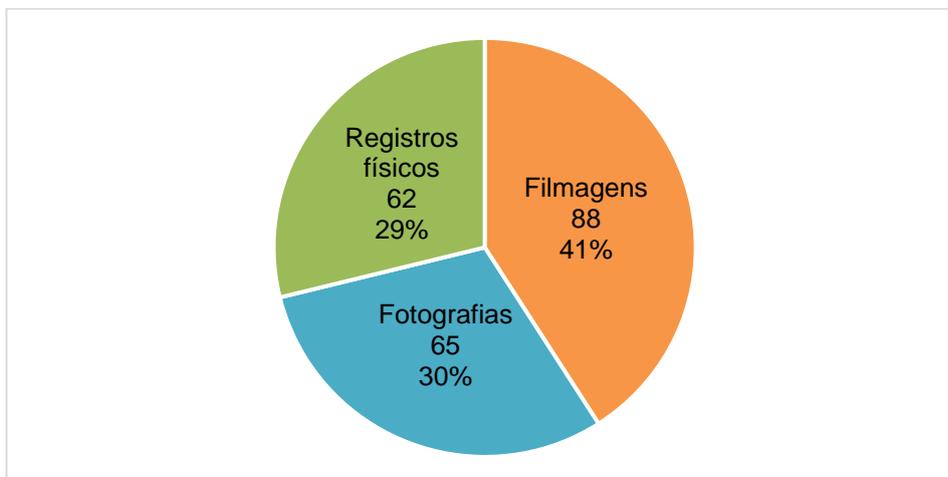
Durante as auditorias foram evidenciados documentos obsoletos fora do controle da administração, documentos sem identificação, utilização de mais de um documento com a mesma nomenclatura, documentos de origem externa distribuídos sem controle, falta de definição de responsáveis pela revisão e aprovação de documentos, dentre outros. Tais fatos podem apontar para a falta de conhecimento das pessoas que manejam a documentação do SGQ, indicando a necessidade de investimento em treinamentos.

Diante do exposto, o ponto mais crítico na aplicação do sistema de gestão de qualidade dos organismos participantes deste estudo foi manter registros que demonstrem o atendimento efetivo dos procedimentos e capazes de permitir a avaliação da inspeção. O item 7.3.1 se destacou com mais de duzentas não conformidades geradas em todos os tipos de registros, que apontam para diferentes sistemas veiculares inspecionados.

### **10.3 – Classificação das não conformidades em registros de inspeção**

A informação sobre os tipos de registros que mais geram não conformidades foi estratificada em três grupos: registros físicos, fotografias e filmagens. Pode-se avaliar na Figura 26 que 41% das não conformidades enquadradas no item 7.3.1 estão relacionadas com filmagens. Os resultados relacionados com registros físicos e fotografias possuem uma diferença de apenas 1% na amostra analisada, podendo ser considerados equivalentes.

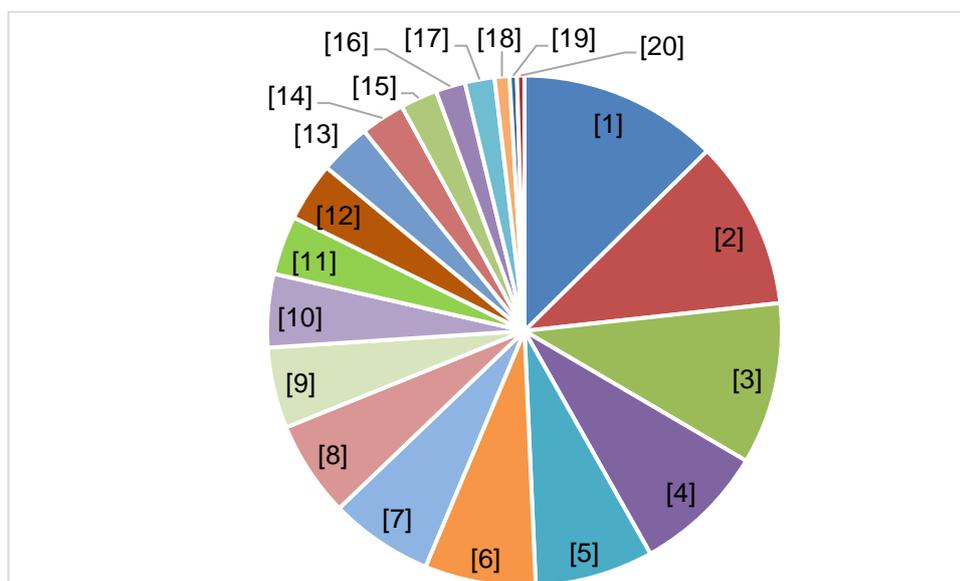
Esses dados demonstram que os organismos devem se preocupar com a qualidade de seus registros de forma geral, mas devem priorizar soluções ligadas a ter uma qualidade adequada das filmagens, possuir quantidade de câmeras suficiente para percorrer todo o galpão e garantir sistema de *backup* eficiente. Além disso, o processo de inspeção deve ser supervisionado de forma que todas as etapas sejam cumpridas e captadas pela filmagem.

**Figura 26** – Gráfico do volume de não conformidades por tipo de registro

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

As não conformidades do item 7.3.1 também foram classificadas segundo o sistema veicular que originou a falha. O resultado desta classificação está ilustrado na Figura 27. O item “Conformidade cadastral” (falhas relacionadas com a captura da imagem da placa de licença do veículo ou do decalque de chassi) foi o de maior incidência de não conformidades, mas representa apenas 13% das NC de registros. É possível perceber na Figura 27 que as não conformidades estão bem distribuídas entre os diferentes sistemas veiculares listados. Isso indica que não há um padrão que relaciona o volume de não conformidades com os sistemas veiculares nos organismos que participaram deste estudo.

Apenas os itens “Bancos” e “Sinalização de painel” não geraram não conformidades aos organismos. Isso se deve ao baixo número de registros associados a esses grupos, que em geral, se limita a um apontamento na lista de verificação, sem qualquer foto ou filmagem por estarem no habitáculo do veículo. Já os grupos de “Equipamento que transporta produtos perigosos” e “Ensaio estruturais e de estanqueidade” exigem que sejam capturadas fotografias dos ensaios de pressão e têm alto nível de controle por parte do Inmetro, usando um sistema de compartilhamento e monitoramento das fotos tiradas durante a inspeção, além de inteligência artificial para detectar possíveis inconsistências, consequentemente, gerando mais não conformidades em registros.

**Figura 27** – Gráfico do volume de não conformidades por sistema veicular

Legenda: [1] Conformidade cadastral (13%); [2] Equipamento que transporta produtos perigosos (outros itens) (11%); [3] Ensaios estruturais e de estanqueidade (10%); [4] Sistemas de arrefecimento e alimentação de combustível (8%); [5] Sistema de engate para reboque ou semirreboque (7%); [6] Sistema GNV (7%); [7] Outros (7%); [8] Chapas e placas de identificação, fabricação e inspeção (6%); [9] Pneus e rodas (5%); [10] Portas e tampas (5%); [11] Eixos e suspensão (4%); [12] Sistema de exaustão dos gases (4%); [13] Sinalização (3%); [14] Carroçaria, chassi e estrutura do veículo (3%); [15] Freios (2%); [16] Equipamentos obrigatórios e proibidos (2%); [17] Iluminação (2%); [18] Direção (1%); [19] Instalação elétrica e bateria (0,5%); [20] Vidros e janelas (0,5%).

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

## 10.4 – Não conformidades reincidentes

O índice de não conformidades reincidentes foi de 7,2%. Foram registradas um total de 52 NC que já haviam sido relatadas em auditorias anteriores no mesmo organismo. Apenas seis das quatorze empresas objeto desta dissertação foram reincidentes em suas falhas. Essas seis empresas fazem parte do grupo das sete empresas com maior média de não conformidades por auditoria, identificadas na Tabela 8 como H, I, J, L, M e N.

Esses dados demonstram que as organizações onde são evidenciados mais desvios das normas de referência são aquelas que mais têm dificuldade em sanar as origens dos problemas identificados. Nesses casos percebe-se que o sistema de gestão da qualidade é

deixado em segundo plano frente às outras atividades da empresa. Como consequência, há perda de eficiência no processo de inspeção, despesas para tomada de ações corretivas ineficazes, desperdício do tempo da equipe do organismo e da estrutura dos órgãos regulamentadores, além de sanções para o organismo.

De forma a garantir que as análises de causa sejam mais consistentes e que a tomada de ações corretivas seja direcionada para as reais causas do problema, o Inmetro determinou em junho de 2018 que o tratamento de não conformidades deve vir acompanhado da memória de investigação da causa da NC utilizando uma ferramenta da qualidade. Essa ação visa reduzir os tempos do processo de tratamento de não conformidades e evitar as reincidências. Os resultados obtidos com essa determinação estão apresentados a seguir.

### **10.5 – Tratamento de não conformidades**

Com o objetivo de analisar a evolução dos organismos na identificação das causas e tratamento das não conformidades, foi realizada a comparação de não conformidades enquadradas no mesmo item aplicadas em períodos diferentes. No primeiro caso o item foi o 6.2.6, referente a calibração de equipamentos de inspeção. É possível observar na Tabela 9 o tratamento da não conformidade gerada em função da ausência de um certificado de calibração que abrangesse a haste de profundidade do paquímetro em dezembro de 2013 e as propostas do organismo para sanar a NC.

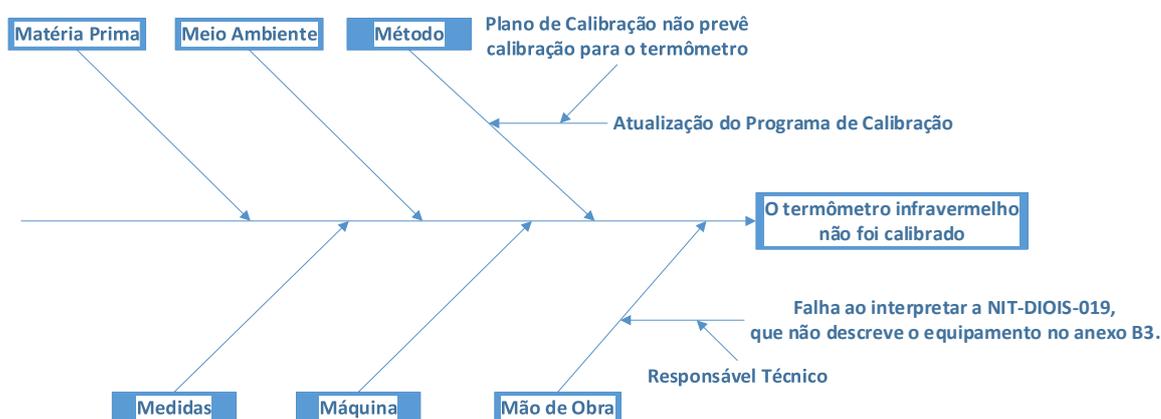
Tabela 9 – Tratamento de NC no item 6.2.6 em dezembro de 2013

<b>Evidência da não conformidade</b>
Equipamentos de medição que tenham influência significativa nos resultados de inspeção não são calibrados antes de serem colocados em serviço. Evidenciado que a “vareta de profundidade” dos paquímetros não foram calibradas dentro da faixa de medição utilizada nas inspeções realizadas pelo organismo. [...]
<b>Análise da causa</b>
O Paquímetro [...] está calibrado e com seu certificado dentro da validade pôr quando da solicitação da calibração do instrumento não foi informado ao laboratório que a vareta de profundidade deveria ser calibrada levando se em consideração a sua utilização e sim solicitado que a calibração da vareta se restringiu a apenas um ponto o que não é suficiente para sua utilização e atendimento das Normas, Portarias e regulamentos técnicos pertinentes.
<b>Correção</b>
Enviar os paquímetros para realização da calibração da vareta utilizada para profundidade.
<b>Evidências a serem encaminhadas para correção</b>
Cópias dos certificados de calibração do paquímetro e da vareta de profundidade.
<b>Ação corretiva</b>
Treinamento interno de organismo e procedimentos internos, e manter o programa geral de calibração atualizados e manter os instrumentos de medição calibrados conforme as exigências do INMETRO.
<b>Evidências a serem encaminhadas para ação corretiva</b>
Cópia do certificado de treinamento copia do programa de calibração atualizado e conforme as exigências do INMETRO.

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa (sic).

Foi selecionada uma não conformidade semelhante, enquadrada no mesmo item e registrada em julho de 2019, relacionada à ausência do certificado de calibração do termômetro infravermelho. A Figura 28 foi utilizada como memorial para análise da causa. Os dados da Tabela 10 foram enviados para o tratamento da não conformidade.

Figura 28 – Diagrama de Ishikawa de NC no item 6.2.6 em julho de 2019



Fonte: Dados da pesquisa.

**Tabela 10 – Tratamento de NC no item 6.2.6 em julho de 2019**

<b>Evidência da não conformidade</b>
O OIA não apresentou o certificado de calibração para o instrumento Termômetro Infravermelho [...] utilizado nos ensaios de análise de gases e opacidade.
<b>Análise da causa</b>
Vide diagrama de Ishikawa <b>Mão de Obra:</b> Houve uma falha na interpretação deste requisito da norma pelo RT, quanto à necessidade de calibração do termômetro, pois o equipamento não se encontra listado no Anexo B3 da NIT-DIOIS-019. Houve desconhecimento da aplicação do item da Norma de Referência. <b>Método:</b> Falha de atualização do programa de calibração dos equipamentos que deveria compreender todos os instrumentos de medida utilizados durante a inspeção. Falha ao programar a calibração deste item no Plano de Calibração.  <b>Máquina, Meio Ambiente, Medidas e Matéria Prima:</b> Este item não possui ligação com a causa desta NC. Não foi levantado (mediante entrevista com a equipe envolvida e brainstorming) nenhum tipo de situação que se enquadre neste contexto.
<b>Correção</b>
Realizar a calibração do Termômetro. Realizar análise de abrangência e impacto desta NC.
<b>Evidências a serem encaminhadas para correção</b>
- Certificado de calibração do termômetro; - Formulário [...] referente à análise de abrangência.
<b>Ação corretiva</b>
Inserir a informação sobre periodicidade de calibração do termômetro no Plano de Calibração de Equipamentos. Treinar o RT de forma a reforçar a necessidade de que todos os instrumentos de medição utilizados na inspeção devem ser calibrados.
<b>Evidências a serem encaminhadas para ação corretiva</b>
- Plano de Calibração contendo periodicidade de calibração do termômetro. - Formulário [...] referente ao registro de treinamento com o RT.

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa (sic).

A busca pela causa raiz realizada em 2019 foi mais abrangente e profunda, não se limitando a apenas uma causa, graças à utilização de ferramentas da qualidade, como o Diagrama de Ishikawa combinado com o Método 6M. Em 2013 a origem do problema se resumiu ao fato de o organismo não ter solicitado a calibração de toda a extensão da “vareta de profundidade”, sem analisar o porquê de não se realizar essa solicitação. Poderia ter sido pela ausência de uma metodologia adequada para a solicitação de serviços externos, a falta de conhecimento da pessoa que realiza as solicitações ou falha de interpretação da norma de calibrações, como foi o caso de 2019.

Outra evolução no processo de tratamento de não conformidades está na presença da análise de abrangência e impacto na correção das falhas identificadas. Essa análise permite identificar o período de extensão do problema, as inspeções que utilizaram os equipamentos sem calibração e o possível impacto disso na avaliação do veículo (aprovado ou reprovado).

Cabe destacar ainda o fato de que as ações corretivas devem estar relacionadas à análise da causa, afinal, elas são propostas visando tratar a origem da NC. Como a análise

de causa de 2013 foi superficial, as medidas propostas como ações corretivas não estão devidamente relacionadas.

A desconexão entre análise da causa e ações corretivas pode ser vista em outras não conformidades do inventário. É o caso do seguinte exemplo, que propõe uma comparação entre os tratamentos de NC enquadradas no item 7.3.1. Em fevereiro de 2017 foi registrado um apontamento devido à falta de nitidez das fotografias dos pneus dos veículos. Os dados obtidos no FOR-CGCRE-388 estão dispostos na Tabela 11.

**Tabela 11 – Tratamento de NC no item 7.3.1 em fevereiro de 2017**

<b>Evidência da não conformidade</b>
Evidenciadas falhas nos registros de inspeção mantidos pelo OIA: Foto dos pneus com resolução inadequada (escuras).
<b>Análise da causa</b>
Falha de posicionamento da equipe na execução do registro.
<b>Correção</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar análise de abrangência, objetivando identificar outros processos que possam estar com a mesma falha ou falhas correspondentes. Fazer uma análise pontuando cada falha apresentada nesta NC e buscando coletar os 10% dos processos realizados nos últimos 90 dias (que representam cada caso), procedendo conforme Procedimento [...], aumentando a amostragem e o universo caso os índices de falhas (processos não conformes) superem os 30%;</li> <li>- Realizar treinamentos com toda equipe técnica nos procedimentos que foram implementados dias antes da avaliação, que contem sistemáticas bem definidas para cada caso;</li> <li>- Realizar Treinamento com o RT quanto a sistemática da Procedimento [...]da análise crítica, detalhamento, itens à serem criticados;</li> </ul>
<b>Evidências a serem encaminhadas para correção</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro de análise de abrangência;</li> <li>- Convocações para recall (cartas / AR ou jornal)</li> <li>- [...] Registros de Treinamentos e listas de presença;</li> <li>- Amostras de fotos e filmagens que demonstram que as falhas listadas nesta NC foram devidamente tratadas;</li> </ul>
<b>Ação corretiva</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar o formulário de análise crítica [...] e incluir novos itens para controle/supervisão sobre o monitoramento das dos processos, com ênfase em cada item listado nesta NC;</li> <li>- Implementar o formulário [...] revisado, registrando análises críticas realizadas após a avaliação da Cgcre (incluindo análise documental);</li> <li>- Realizar treinamento com toda equipe no formulário revisado;</li> <li>- Atualizar lista mestra de documentos;</li> <li>- Atualizar registro de retroalimentação.</li> </ul>
<b>Evidências a serem encaminhadas para ação corretiva</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- [...] Registro de análise crítica de processos (no Formulário [...] revisado);</li> <li>- [...] Registro de treinamento;</li> <li>- [...] Lista mestra atualizada;</li> <li>- [...] Registro de retroalimentação;</li> </ul>

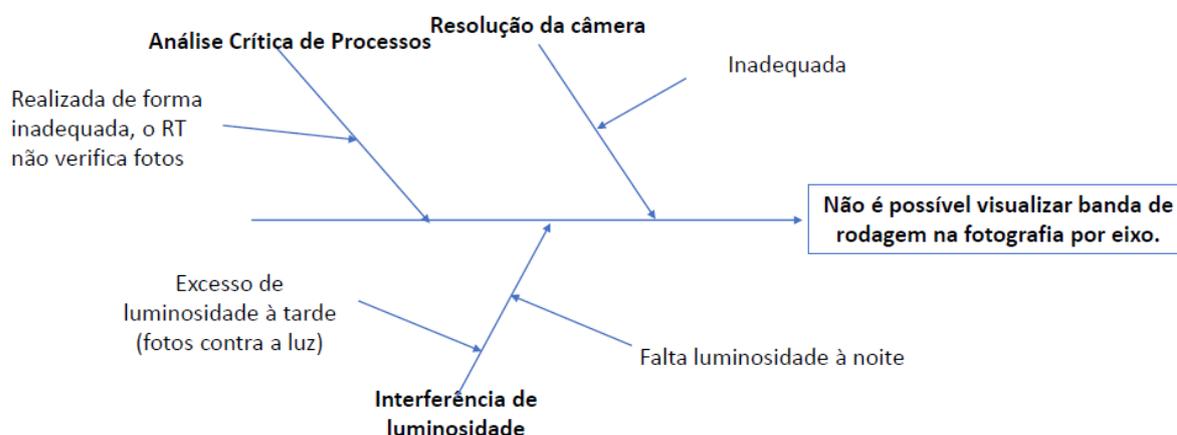
Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa (sic).

Esse registro também não traz profundidade à análise da causa, dizendo que foi uma falha de enquadramento de fotografia, sem explicar o que motivou essa falha ou outras possíveis causas. A ação corretiva aborda melhorias na análise crítica de processos, mas não propõe como fazer que os inspetores tirem fotografias com posicionamento adequado.

Outra questão que não está bem conectada é a correção com as evidências de correção. A proposta de correção detalha como funciona a análise de abrangência por amostragem e diz que serão realizados treinamentos, mas não aborda convocar os clientes para realizar nova inspeção (*recall*), o que está listado como evidência de correção.

Em fevereiro de 2021 foi registrada outra não conformidade relacionada à qualidade das fotografias de pneus. A análise da causa utilizou o Diagrama de Ishikawa, sem relacionar com o método dos 6M, conforme apresentado na Figura 29. Estão dispostas na Tabela 12 as informações referentes a essa não conformidade.

**Figura 29** – Diagrama de Ishikawa de NC no item 7.3.1 em fevereiro de 2021



Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 12 – Tratamento de NC no item 7.3.1 em fevereiro de 2017

<b>Evidência da não conformidade</b>
Durante a análise dos registros de inspeções, foram evidenciadas as seguintes discrepâncias: Nos registros fotográficos obtidos durante a realização das inspeções, fotografia por eixo, não é possível visualizar a banda de rodagem, ficando em desacordo com a letra c) do requisito B.7.3.1h da NIT-DIOIS-019 - revisão 21.
<b>Análise da causa</b>
A principal causa desta não conformidade é que a câmera do celular utilizado não possui resolução adequada para visualizar com clareza a banda de rodagem dos pneus. Somado a isso, existem problemas de falta de luminosidade no turno da noite, que é muito escuro, e no turno da tarde, excesso de luminosidade, pelo fato das fotos serem tiradas contra a luz do sol. Outra falha é que o RT não verifica as fotografias em Análise Crítica de Processos, contrariando o procedimento [...].
<b>Correção</b>
Realizar análise de abrangência desta NC. Tirar fotos dos eixos de um veículo leve e um pesado que evidenciem a banda de rodagem dos pneus após a tomada de ações corretivas. Notificar os clientes cujas fotografias dos pneus não estejam adequadas (listados na NC e na análise de abrangência).
<b>Evidências a serem encaminhadas para correção</b>
- [...] análise de abrangência desta NC. - Fotos dos eixos de veículos leves e pesados (após as ações corretivas). - Cópia da notificação e evidência da ciência dos clientes.
<b>Ação corretiva</b>
Adquirir um celular novo, com maior resolução da câmera, para realizar as fotografias da inspeção. Comprar um refletor, para ser utilizado nas inspeções noturnas. Enviar comunicação interna aos inspetores, determinando que o portão de entrada seja fechado, quando as fotografias não estiverem nítidas, por serem tiradas contra a luz (em especial no pôr do sol). Treinar os RT no procedimento de análise crítica, em especial na análise de fotografias.
<b>Evidências a serem encaminhadas para ação corretiva</b>
- Nota fiscal de compra do novo celular. - Nota fiscal de compra do refletor. - Comunicação interna à equipe orientando quanto a nitidez das fotos. - Registro de treinamento, demonstrando o treinamento dos RT.

Fonte: Dados da pesquisa (sic).

É possível perceber que a utilização de uma ferramenta para estudar as diferentes causas da não conformidade permitiu identificar falhas relacionadas ao meio ambiente, em especial a incidência de luz, à máquina utilizada para fotografar e ao engenheiro responsável pelas análises críticas de processo, não se limitando a apenas uma causa. A correção também compreende análise de abrangência e *recall*. As ações corretivas estão alinhadas com a análise da causa.

O exposto acima são alguns exemplos de como as propostas para tratamento das não conformidades precisaram evoluir com o passar do tempo para que fossem aprovadas pela equipe de auditores. As análises de causa passaram a ser mais abrangentes e contar com o uso de uma ferramenta da qualidade. A correção teve foco em identificar a abrangência das falhas para ser capaz de informar aos clientes afetados a possibilidade de haver alguma

discrepância no resultado, oferecendo a possibilidade de se fazer realizar nova inspeção. Como consequência, a qualidade dos serviços prestados também aumentou.

## 11 CONCLUSÃO

Esta dissertação apresentou um breve histórico da evolução veicular, dos sistemas de gestão de qualidade e dos organismos de inspeção, bem como os requisitos para organismos de inspeção com base na norma ABNT NBR ISO/IEC 17020:2012. Após essa revisão foi construído um inventário com as não conformidades geradas nas auditorias do Inmetro em organismos de inspeção veicular, com o objetivo de identificar o item da norma em que mais foram enquadradas não conformidades.

A análise dos dados do inventário apontou o item 7.3.1, referente aos registros de inspeção, como o mais crítico. Os registros que mais geraram não conformidades foram as filmagens das inspeções. Não foi possível definir um sistema veicular responsável pela maioria das não conformidades, devendo haver uma preocupação geral com o registro de todo o processo de inspeção.

As não conformidades ligadas ao 7.3.1 são as que mais contribuem para que a inspeção seja realizada com primazia, pois estão relacionadas com as evidências de que houve atendimento efeito aos procedimentos de inspeção. O fato de as NC nos organismos serem aplicadas em diferentes sistemas veiculares, demonstra que as auditorias e o sistema de gestão realmente contribuem para o aprimoramento do processo de inspeção veicular como um todo, promovendo a qualidade dos serviços técnicos. Os organismos até cometem falhas, mas diferentemente de outras empresas prestadoras de serviços, possuem ferramentas para corrigir os desvios e suas causas, promovendo a melhoria contínua e realizando inspeções cada vez mais eficientes e eficazes.

A partir do aqui exposto, é recomendável que os organismos invistam em seus sistemas de registros, em especial no sistema de aquisição de vídeos, de forma a instalar câmeras com resolução capaz de captar as etapas de inspeção, distribuídas de forma a englobar todo o galpão e sem interferência da luminosidade ao longo do dia. Além disso, é importante possuir sistemas de *backup*, para evitar a perda de dados e recomenda-se que cada processo de inspeção seja analisado pelo engenheiro responsável antes da entrega do certificado ao cliente, garantindo a adequação dos registros físicos, fotografias e filmagens.

Este estudo também demonstrou que os organismos, com o passar do tempo, reduziram a média de não conformidades por auditoria, mesmo estando em diferentes níveis de maturidade para a qualidade. Foi possível perceber que os organismos que obtiveram os

melhores resultados em auditorias não incorreram em não conformidades reincidentes, demonstrando a seu comprometimento com o sistema de gestão.

Os exemplos de como diferentes organismos ao redor do mundo atendem aos requisitos da norma de referência apresentados neste estudo podem ser tomados como base para o desenvolvimento de procedimentos nos organismos acreditados ou em fase de acreditação. Espera-se que este trabalho sirva de guia para a manutenção dos sistemas de organismos, promovendo a segurança aos veículos inspecionados e benefícios ao meio ambiente. Também é almejado que o trabalho contribua com o setor de inspeção veicular, oferecendo conhecimento relevante para as pessoas envolvidas no processo, além de motivação para o desenvolvimento de tecnologias que possam auxiliar os organismos a garantir a conformidade de seus registros e aumentar a eficiência do processo da inspeção.

Trabalhos futuros podem avaliar o histórico de não conformidades de outros organismos e em diferentes períodos de tempo. Sugere-se o desenvolvimento de um sistema tecnológico que possa validar a conformidade dos registros de inspeção antes da emissão dos certificados, por exemplo, usando inteligência artificial e um *checklist* digital. Os dados do inventário podem oferecer uma correlação de não conformidades por auditor, visando identificar padrões que podem ser usados nas avaliações de desempenho desses profissionais. Por fim, uma série de estudos ainda podem ser realizados em inspeção veicular, em especial, para viabilizar as inspeções técnicas veiculares para toda a frota.

## REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR ISO/IEC 17020**: Avaliação da conformidade - Requisitos para funcionamento de diferentes tipos de organismos que executam inspeção. 2ª ed. (2012). Versão corrigida. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

\_\_\_\_\_. **NBR 14040**. Inspeção de segurança veicular – Veículos leves e pesados. Partes 1 a 12. 2ª ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

AGÊNCIA ESTADO. MP acusa Controlar de usar dados sigilosos. **G1**. São Paulo, 29 nov. 2011. Disponível em: <http://g1.globo.com/brasil/noticia/2011/11/mp-acusa-controlar-de-usar-dados-sigilosos.html>. Acesso em: 20 fev. 2021.

ALDANA, J. N. L. **Guía para la implementación de la norma COGUANOR NTG/ISO/IEC/17020:2012 “Requisitos para el funcionamiento de diferentes tipos de organismos que realizan inspección” en el área de monitoreo del departamento de regulación y control de alimentos del ministerio de salud pública y asistencia social**. Dissertação (Mestrado) – Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, 2017.

ALMEIDA FILHO, G. M. **Programa Inovar-Auto**: Atendimento das metas de eficiência energética e suas externalidades. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2018.

ALVES, A. G. **A importância dos sistemas de segurança veicular na redução dos acidentes e na gravidade das lesões**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Instituto Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2017.

ANFAVEA. **Anuário da indústria automobilística**. São Paulo: ANFAVEA, 2020.

\_\_\_\_\_. **Carta Digital**. Ed. 417. São Paulo: ANFAVEA, 2021. Disponível em: [https://www.anfavea.com.br/carta\\_digital/2021/fevereiro/index#p=1](https://www.anfavea.com.br/carta_digital/2021/fevereiro/index#p=1). Acesso em: 15 fev. 2021.

ASANOVIC, V.; RAONIC, M.; CUTURIC-KNEZEVIC, N.; VUKOSLAVOVIC, G.; POPOVIC, M.; JESTROVIC, V. Quality system implementation in the National Metrology Institute of Montenegro. **Accreditation and Quality Assurance**. vol.23(2), pp.87-96. 2018.

BARBOSA, R. E. **Metodologia para o Estabelecimento de Diretrizes para a Implantação do Sistema Nacional de Identificação Automática de Veículos – SINIAV**. Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília. Brasília, 2017.

BASTOS, S. A. P.; FORTUNATO, G. Conversão de veículos flex para o gás natural: problema de escassez e contribuição à sustentabilidade. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, vol. 15, n. 5, p. 171-194, 2014.

BERNARDI, E. **O sistema de identificação veicular, em especial o reconhecimento automático de placas**. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2015.

BOSCH. **Assistência à permanência na faixa de rodagem.** 2021. Disponível em: <https://www.bosch-mobility-solutions.com.br/br/destaques/mobilidade-aut%C3%B4noma/lan-e-keeping-system/>. Acesso em: 14 fev. 2021.

BRANCO, Marcelo. **A inspeção veicular como instrumento de controle da poluição atmosférica nas grandes cidades.** Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2015.

BRASIL. Decreto-Lei nº 2.994, de 28 de janeiro de 1941. Código Nacional de Trânsito. **Diário Oficial da União:** seção 1, Rio de Janeiro, p. 1725, 30 jan. 1941.

\_\_\_\_\_. Lei nº 5.108, de 21 de setembro de 1966. Institui o Código Nacional de Trânsito. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, 22 set. 1966.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 86.714, de 10 de dezembro de 1981. Promulga a Convenção sobre Trânsito Viário. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, 10 dez. 1981.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, 24 set. 1997, retificado em 25 set. 1997.

CALERO, D. A. V. **Diseño del sistema de gestión basado en la norma técnica ecuatoriana INEN ISO/IEC 17020 (Requisitos para el funcionamiento de diferentes tipos de organismos de inspección), en la empresa Paredes & Salinas Asedeime CÍA. LTDA.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Universidad Técnica de Ambato. Ambato, 2017.

CAMPOREZE, J. **Determinação do tempo mínimo para realização da inspeção de segurança em veículo com gás natural instalado.** Dissertação (Mestrado) – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Duque de Caxias, 2013.

CANAL DA PEÇA. **Controle de Estabilidade: Como Funciona? Ajuda Mesmo?** São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.canaldapeca.com.br/blog/voce-sabia/como-funciona-autopeças/page/11/>. Acesso em: 14 fev. 2021.

CANTUÁRIA, A. C. **Orquestra.** Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <http://infoconsumo.gov.br/credenciamento/eventos-cgcre/workshop-2019-abril/sistema-orquestra.pdf>. Acesso em 19 jul. 2021.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da qualidade: Conceitos e técnicas.** São Paulo: Atlas, 2010.

CARVALHO, M. M. Histórico da Gestão da Qualidade. In: PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: Teoria e casos.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. p. 2-23.

CASTRO, A. A. **Development of a robust and fault tolerant integrated control system to improve the stability of road vehicles in critical driving scenarios.** Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2017.

CHEONG, T.; SONG, S. H.; HU, C. Strategic alliance with competitors in the electric vehicle market: Tesla motor's case. **Mathematical Problems in Engineering**, vol. 2016, 2016.

CHEVROLET. **Etiqueta de Rotulagem Veicular: Trailblazer PRE D4A, CAT 0113/2019.** São Paulo, 2021. Disponível em:

<https://www.chevrolet.com.br/content/dam/chevrolet/mercosur/brazil/portuguese/index/security-law/05-pdf/trailblazer-premier-d4a.pdf>. Acesso: 13 fev. 2021.

CITA. **Anual report**: 2019. Bruxelas: CITA, 2019.

CLARO JÚNIOR, J. A. Estado e indústria automobilística no Brasil: Análise das políticas Inovar-Auto e Rota 2030. **Revista Entrelugar**. Dourados: vol. 11, n. 21, p. 110-127, 2020.

CNT. **Painel CNT de consultas dinâmicas dos acidentes rodoviários**. São Paulo: CNT, 2020.

CONTRAN. Portaria nº 780, de 26 de junho de 2019. Dispõe sobre o novo sistema de placas de identificação veicular. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, ed. 123, p. 102. 28 jun. 2019.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 632, de 30 de novembro de 2016. Estabelece procedimentos para a prestação de serviços por Instituição Técnica Licenciada (ITL) e Entidade Técnica Pública ou Paraestatal (ETP), para emissão do Certificado de Segurança Veicular (CSV), de que trata o art. 106 do Código de Trânsito Brasileiro (CTB). **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, ed. 231, p. 72. 02 dez. 2016.

DROR, I. E.; PIERCE, M. L. ISO standards addressing issues of bias and impartiality in forensic work. **Journal of Forensic Sciences**. Vol. 65, n. 3, pag. 800-808, 2020.

ELO HOLDING. **Sistema de gestão da qualidade**. Belo Horizonte, 2020.

FERREIRA, J. J. A. Modelos normalizados de sistemas de gestão: Conceitos e certificação: ISO 9001; ISO 14001 e TS 16949. In: PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade**: Teoria e casos. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 155-190, 2012.

FERREIRA, P. **Proposta para a calibração dinâmica de frenômetro de linhas de inspeção de segurança veicular**. Dissertação (Mestrado) – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Duque de Caxias, 2017.

FLINKELSTEIN, M. E.; FLINKELSTEIN, C. Privacidade e lei geral de proteção de dados pessoais. **Revista de Direito Brasileira**. Florianópolis, v. 23, n. 9, p.284-301, 2019.

GIORIA, G. S. **Influência da utilização do ABS na segurança veicular baseada na eficiência de frenagem e na probabilidade de travamento de roda**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. São Carlos, 2008.

GTEC. **Veículos com GNV instalado**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://gtecvistoria.com.br/veiculos-com-gnv-instalado/>. Acesso em: 14 fev. 2021.

ILAC. **Guidelines for the determination of calibration intervals of measuring instruments**. ILAC-G24:2007. Austrália, 2007.

\_\_\_\_\_. **Guideline for the formulation of scopes of accreditation for inspection bodies**. ILAC-G28:07/2018. Austrália, 2018.

INMETRO. Manual de utilização do Orquestra BPM. Rio de Janeiro, 2019a. Disponível em: <https://www.gov.br/inmetro/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/sistemas/manual-orquestra.pdf/view>. Acesso em: 10 jun. 2021.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 397, de 21 de agosto de 2019. Aperfeiçoa a Instrução para Preenchimento de Registros de Inspeção na Área de Produtos Perigosos. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, p. 44. 29 ago. 2019b.

\_\_\_\_\_. NIT-DIOIS-013: **Avaliação de organismos de inspeção**. Rev. 11. Rio de Janeiro: INMETRO, 2020a.

\_\_\_\_\_. NIT-DIOIS-014: **Tratamento de não conformidades detectadas durante avaliações de organismos de inspeção**. Rev. 08. Rio de Janeiro: INMETRO, 2020b.

\_\_\_\_\_. NIT-DIOIS-019: **Critérios específicos para a acreditação de organismos de inspeção**. Rev. 20. Rio de Janeiro: INMETRO, 2020c.

\_\_\_\_\_. NIT-DIOIS-008: **Aplicação da ABNT NBR ISO/IEC 17020:2012 para a acreditação de organismo de inspeção - ILAC P-15:05/2020**. Rev. 09. Rio de Janeiro: INMETRO, 2021a.

\_\_\_\_\_. NIT-DIOIS-019: **Critérios específicos para a acreditação de organismos de inspeção**. Rev. 22. Rio de Janeiro: INMETRO, 2021b.

ISO; IAF. **ISO 9001 Auditing Practices Group Guidance on: Scope and applicability**. Ed. 2, Ver. 2. 2020.

KLISURA, F.; MATOC, Ž.; JAŠAREVI, S.; ČENGIĆ, S. Efikasnost sistema upravljanja kvalitetom na stanicama tehničkih pregleda vozila prema standardu ISO 9001:2008. **Naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem**. Neum: B&H, 2011.

LOPES, L. M. M.; CARDOSO, O. T.; FARIA, A. F. Implantação do sistema de gestão da qualidade em empresas prestadoras de serviços do vale do aço mineiro. **The journal of engineering and exact sciences**. Viçosa: vol. 4, n. 01, 2018.

LUGO, J.; CARRASQUERO, H.; GÓMEZ, J. Evaluación de gestión de seguridad de la información en los sistemas de información gerencial como herramienta de competitividad en empresas de servicios de ensayos no destructivos en la ciudad de Lima – Perú. **Qualitas**. Quito, vol. 19, p. 62-76, 2020.

MACHADO, E. G. **Análise da confiabilidade metrológica dos frenômetros utilizados em organismos de inspeção veicular**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

MACHADO, S. S. **Gestão da qualidade**. Inhumas: IFG; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012. 92 p.

MALQUIAS, A. C. T.; NETTO, N. A. D.; RODRIGUES FILHO, F. A.; COSTA, R. B. R.; LANGEANI, M.; BAËTA, J. G. C. The misleading total replacement of internal combustion engines by electric motors and a study of the Brazilian ethanol importance for the sustainable future of mobility: a review. **Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering**. vol.41(12), pp.1-23, 2019.

MARQUES, P. E.; ALBUQUERQUE JÚNIOR, D. A. **Laudo de avaliação de riscos operacionais**. Rev. 00, Florianópolis, 2019.

MARQUES, É. V.; MACHADO, M. A. Identificação dos fatores relevantes na decisão da alocação dos recursos econômicos visando um trânsito seguro. **Rev. Adm. Pública**. Rio de Janeiro: v. 44, n. 6, p. 1379-1404, 2010.

MARTINES, R. F. **Análise preliminar de risco nas instituições técnicas licenciadas (ITL's)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

MICAELO, S. M. **Evolução da estratégia da FIAT Automóveis S.A. face à mudança do ambiente competitivo da indústria automobilística brasileira**: Um estudo de caso. 2003. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

MICHELIN. **Awards for Uptis, the puncture-proof tire developed by Michelin**. 2019. Disponível em: <https://www.michelin.com/en/news/awards-for-uptis-the-puncture-proof-tire-developed-by-michelin/>. Acesso em: 14 fev. 2021.

MOREIRA, M. A. L.; FREITAS JÚNIOR, M.; TOLOI, R. C. O transporte rodoviário no Brasil e suas deficiências. **Revista FATEC Zona Sul**. São Paulo: vol. 4, n. 4. 2018.

MORO, Norberto. **Inspeção Veicular**: Análise de Emissão de Gases e Poluentes em Veículos Leves Movidos a Gás Natural na Grande Florianópolis. Dissertação (Mestrado) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

MOSCOSO, J. F. D.; RAMÓN, D. A. V. **Modelo de gestión para um organismo de inspección de carrocerías de buses tipo, de acuerdo con la norma INEN ISO/IEC 17020**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Universidad del Uzuay, Cuenca, 2020.

MURUGAN, S; ANDERSON, D; GUNAWARDANA, D; GOSAI, R; KUMARASINGHE, L; KUMWENDA, H. Experience in establishing a quality management system at a plant diagnostic laboratory in Fiji. **Accreditation and Quality Assurance**. vol.25(3), pp.179-183. 2020.

NOVAES, A. B. **Inspeção Técnica Veicular**: Modelos de Estações. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

OLIVEIRA, M. G. G. **Melhorias de processos numa empresa de prestação de serviços em segurança do trabalho**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Centro Universitário Christus, Fortaleza, 2021.

OLIVEIRA, M. B. A. **Estudo comparativo do avanço tecnológico da segurança veicular no Brasil em relação aos demais mercados**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, 2013.

OLIVEIRA, R. S. **Procedimento para definição de uma rede de estações de inspeção técnica veicular**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

ONU. **Convención sobre la circulación vial de 1968 y acuerdo europeo que complementa la convención**: Versiones consolidadas em 2006. Comisión económica para Europa. División de Transporte. Nova Iorque e Genebra, 2007.

OPAS/ONU. **Folha informativa:** Acidentes de trânsito. Brasília: 2019. Disponível em: [https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5147:acidentes-de-transito-folha-informativa&Itemid=779](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5147:acidentes-de-transito-folha-informativa&Itemid=779). Acesso em: 13 fev. 2021.

OSRAM. **Intelligent Forward Lighting (FWL) and Projection.** Berlim, 2021. Disponível em: <https://www.osram.com/os/applications/automotive-applications/eviyos-digital-light.jsp>. Acesso em: 13 fev. 2021.

PARISH, C. Moving at the speed of light towards the car of the future. **Automotive Industries**, vol.197(4), pp.48-49, 2018.

POPOVIĆ, P.; POPOVIĆ, D. Implementation of new international standards for certification and inspection bodies. **Journal of Applied Engineering Science**, vol.12 n.3, p.187-196, 2014.

PRIMI. **Selo Inteligente:** Importância das certificações no transporte de produtos perigosos. Santana do Parnaíba, 2020. Disponível em: <https://selointeligente.com.br/caminhoes-de-carga-circulam-irregularmente/>. Acesso em: 24 ago 2021.

QUINTELLA, H. L. M.; BANDEIRA, O. W. Fatores críticos de sucesso e qualidade percebida em inspeção veicular. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 39, 2007, Fortaleza. **Anais.** Fortaleza: SOBRAPO, 2007.

QUISPE, E. T. **Gestión y aplicación de la norma NB/ISO/IEC 17020 en el Organismo de Inspección de IBNORCA.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Universidad Mayor de San Andres. La Paz, 2015.

ROSENSTATTER, T.; ENGLUND C. Modelling the level of trust in a cooperative automated vehicle control system. **IEEE transactions on intelligent transportation systems**, vol. 19, n. 4, p. 1237-1247, 2018.

SANTOS, B. N. **Uma proposta estruturada de gestão de segurança e saúde ocupacional para uma inspeção veicular.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Panambi, 2014.

SANTOS, D. **Avaliação da conformidade em organismos de inspeção automóvel:** Implementação da NP EN ISO/IEC 17020:2013. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu, Instituto Politécnico de Viseu. Viseu - Portugal, 2017.

SENATRAN. **Frota de veículos - 2021.** Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-denatran/frota-de-veiculos-2021>. Acesso em: 29 dez. 2021.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 374, de 4 de fevereiro de 2020. Estabelece os requisitos e os procedimentos a serem observados para fins de adesão ao programa de rotulagem veicular de segurança de que trata o Decreto nº 9.557, de 8 de novembro de 2018, que regulamenta os requisitos obrigatórios para a comercialização de veículos no País. **Diário Oficial da União:** Seção 1, Brasília, DF, ed. 26, p. 65. 6 fev. 2020.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 2.663, de 31 de dezembro de 2020. Institui a Agenda Regulatória do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) para o biênio 2021-2022, com o objetivo de indicar temas de cunho regulatório a serem estudados no período. **Diário Oficial da União:** Seção 1, Brasília, DF, ed. 1, p. 57. 4 jan. 2021.

SGS. **Historia de la ITV**: orígenes y evolución de la ITV. Madrid, 2020. Disponível em: <https://www.serviciositv.es/sgs-te-informa/historia-itv>. Acesso em: 31 jan. 2021.

SILALAH, L. M.; ALAYDRUS, M.; ROCHENDI, A. D.; MUHTAR, M. Design of tire pressure monitoring system using a pressure sensor base. **Jurnal Ilmiah Sinergi**, Indonesia, vol. 23, n. 1, p. 70-78, 2019.

SINDIPEÇAS. **Relatório da frota circulante**. Ed. 2021. São Paulo: 2021. Disponível em: [https://www.sindipecas.org.br/sindinews/Economia/2021/RelatorioFrotaCirculante\\_Marco\\_2021.pdf](https://www.sindipecas.org.br/sindinews/Economia/2021/RelatorioFrotaCirculante_Marco_2021.pdf). Acesso em: 29 dez. 2021.

SOARES JÚNIOR, Paulo. **Inspeção veicular**: estudo do processo brasileiro. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2012.

TOTEVA, P.; SLAVOV, S.; VASILEVA, D. Comparison of the methods for determination of calibration and verification intervals of measuring devices. **MATEC Web of Conferences**. V. 94, 2017.

WALSWORTH, J. Michelin lets the air out of tires. **Automotive News**, vol. 93, n. 6893, p. 20, 2019.

YÁNEZ, B. A. Q. **Propuesta de un plan de implementación del sistema de gestión de calidad basado en la NTE INEN ISO/IEC 17020 segunda edición 2013 en el organismo de inspección Trust Quality Inspection**. Dissertação (mestrado) – Universidad Central del Ecuador. Quito, 2014.

## APÊNDICE A – MODELO DO INVENTÁRIO

DATA DA AUDITORIA	ENQUADRAMENTO	DESCRIÇÃO E EVIDÊNCIA DA NC	ANÁLISE DA CAUSA	CORREÇÃO PROPOSTA	EVIDÊNCIAS PARA A CORREÇÃO	AÇÃO CORRETIVA PROPOSTA	EVIDÊNCIAS PARA A AÇÃO CORRETIVA
16/09/2019	6.2.4	O organismo não define corretamente no formulário FORM-ADM-XXX (atualizado na data de XX/XX/XXXX), o intervalo de medição e a exatidão requerida para todos os instrumentos que tem significativa influência no resultado da inspeção.EO.: manômetros, trenas, blocos padrão de calibração e paquímetro universal, ficando assim em desacordo com o requisito 6.2.4c da NIT DIOIS 008_07.	O PA-08 não trata de forma clara como o RT deve se orientar para definir os intervalos e a exatidão das medições dos instrumentos a serem calibrados.Houve falha do RT que durante a atualização do FORM-ADM-XXX (relação de equipamentos) se baseou no programa de calibração anterior que também estava em desacordo com o item da norma. Tal falha está relacionada à falta de conhecimento do RT sobre como definir intervalo de medição e exatidão requerida para os instrumentos de medição, bem como de referências normativas a que se basear para estabelecer tais definições.	Realizar análise de abrangência e impacto desta NC. Revisar o preenchimento dos campos intervalo de medição e a exatidão requerida do FORM-ADM-XXX.	1. FORM-ADM-YYY, referente à análise de abrangência e impacto.2. FORM-ADM-XXX, com o preenchimento revisado.	Revisar o PA-AA, de forma a oferecer informações que sirvam de referência para o RT definir de intervalos de medição e exatidão requerida.Treinar o RT com relação à revisão do PA-AA e os conceitos de intervalo de medição e exatidão requerida.	PA-AA revisado. FORM-ADM-BBB, referente ao treinamento com o RT.
05/06/2019	7.3.1	Durante a análise dos registros de inspeções realizadas pelo Avaliador Técnico foram evidenciadas as seguintes discrepâncias nos registros fotográficos: Veículo aprovado sem o protetor lateral no eixo, em desacordo com a Portaria DENATRAM 1.283 de 23 de dezembro de 2010 e Resolução CONTRAN 323 de 17 de julho de 2009; Ordem de Serviço XXXX de CIV X-XXX-XXX.	Análise dos 6M - Mão de Obra = Durante a realização os testes e ensaios todos os colaboradores estavam treinados e sabiam executar as suas atividades de forma correta? Alguns deles é responsável especificamente por esta atividade? Como esta tarefa está controlada? Não há esse controle? Falhou conhecimento do RT e da equipe técnica na Portaria DENATRAM 1.283 de 23 de dezembro de 2010 e Resolução CONTRAN 323 de 17 de julho de 2009. Métodos = Há procedimento ou instrução de trabalho que esteja orientando de forma correta, quando, onde por quem e de que forma a atividade deve ser executada? Estes documentos estão atualizados e disponíveis? Falhou conhecimento do RT AAAAA AAAAA AAAAA da Portaria DENATRAM 1.283 de 23 de dezembro de 2010 e Resolução CONTRAN 323 de 17 de julho de 2009.	Realizar análise de abrangência dos últimos 6 meses para identificar os veículos que é obrigatório o protetor lateral (que foi aprovado em desacordo) e outras possíveis irregularidades na inspeção, caso encontrado identificar o impacto destas possíveis irregularidades na inspeção, chamar para realização de nova inspeção (recall) através do envio de AR, procedimento de inspeção com a sistemática de verificação do para-choque lateral. (PTXX-revisão XX)	Abrangência, Registro da análise de Impacto, AR e inspeção de recall (processo, fotos e filmagens) quando se retornar, (PTXX-revisão YY)	Registro de Treinamento do RT e equipe técnica na Portaria DENATRAM 1.283 de 23 de dezembro de 2010 e Resolução CONTRAN 323 de 17 de julho de 2009; Registro de Treinamento item 5 e 6 do anexo III, da Instrução Normativa Ibama IN 06.	Registro de Treinamento do RT e equipe técnica na Portaria DENATRAM 1.283 de 23 de dezembro de 2010 e Resolução CONTRAN 323 de 17 de julho de 2009; Registro de Treinamento item 5 e 6 do anexo III, da Instrução Normativa Ibama IN 06.
25/11/2019	7.3.1	Durante a análise dos registros de inspeções realizadas pelo Avaliador Técnico foi evidenciada a seguinte discrepância nas fotos: No compartimento do motor do veículo foi constatado que a bateria não possui proteção contra eventual curto-circuito "protetor do polo positivo" para o registro, (OS XXXXX de CSV XXXXXX e OS YYYYY de CI YYYYYY);	A falha aconteceu em função da falta de atenção do inspetor, que não observou a ausência da proteção do polo positivo, apesar do conhecimento e da experiência com relação aos itens obrigatórios, sistema elétrico e bateria.Houve falha da análise crítica de verificação do processo por parte do RT que deixou de verificar o registro fotográfico do compartimento do motor em seus devidos detalhes, pois verificava apenas a completude das fotos, houve falta de conhecimento sobre o processo completo de análise crítica de processos.O Procedimento PT-XX foi analisado e considerado adequado.	Realizar análise de abrangência e impacto desta NC, se a NC for identificada nesta análise de abrangência, os veículos deverão ser chamados para recall: Realizar chamamento para recall do veículo da OS XXXXX de CSV XXXXXX e OS YYYYY de CI YYYYYY.	FORM-ADM-AAA – Análise de abrangência e impacto e registro de comunicação de convocação de recall após análise de abrangência, se necessário; Registro de comunicação de convocação do veículo da OS XXXXXX de CSV YYYYY de CI YYYYYY para recall.	Realizar treinamento para área técnica sobre os cuidados e atenções necessárias na avaliação de componentes do sistema elétrico e bateria; Realizar treinamento com o RT sobre análise crítica de processo com PA-BB;	FORM-ADM-YYY – Treinamento sobre os cuidados necessários na avaliação de itens obrigatórios, do sistema elétrico e bateria, bem como do registro fotográfico do compartimento do motor. FORM-ADM-YYY – Treinamento do RT (PA-BB);

DATA DA AUDITORIA	ENQUADRAMENTO	DESCRIÇÃO E EVIDÊNCIA DA NC	ANÁLISE DA CAUSA	CORREÇÃO PROPOSTA	EVIDÊNCIAS PARA A CORREÇÃO	AÇÃO CORRETIVA PROPOSTA	EVIDÊNCIAS PARA AÇÃO CORRETIVA
20/02/2019	8.3.2	O documento PA-XX - "Controle de Documentos" (Rev. XX) não define uma sistemática (atividades e responsabilidades) para que as alterações provenientes de documentos de origem externa sejam analisadas criticamente e implementadas pelo organismo (ex: análise de modificações em procedimentos e registros, necessidade de treinamento de pessoal).	Falha do RQ ao escrever o procedimento de controle de documentos externos de forma não abrangente, deixando de especificar a frequência que esse controle deve ocorrer e as ações que devem ser tomadas quando houver alguma alteração de documento externo, como o treinamento do pessoal ou revisão dos procedimentos internos; Em decorrência do exposto no item "mão de obra", identificamos que PA-XX, pertencente ao processo de controle de documentos, não previa regras formais (sistemática documentada) para analisar criticamente documentos de origem externa, e verificar os possíveis impactos no SGQ, antes da distribuição à equipe.	Revisão do PA-XX para inclusão de uma sistemática para análise crítica e validação (aprovação) documentos de origem externa distribuídos à equipe e para verificar os possíveis impactos no SGQ, no que se refere a revisão de procedimentos, treinamento, etc;	PA-XX revisado	Treinar a RQ no PA-XX revisado e de forma geral sobre revisão de procedimentos;	FORM-ADM-AAA e BBB – Programa de treinamento e lista de presença;
04/06/2019	8.5.1	Na análise do registro da última reunião de Análise Crítica do SGQ (FORM ADM XXX - reunião realizada em XXXX/XXXX) não foi evidenciada abordagem e conclusão sobre a demanda de trabalho prevista.	Falha na redação da ata da Reunião de Análise Crítica do SGQ. Foram apresentados direcionamentos de ações necessárias visando uma demanda futura, mas não estão descritas as informações que deram base a tais conclusões. Falha dos participantes da Análise Crítica quanto ao uso das fontes de dados para a análise. Não foram analisados os relatórios da XXXX para projeção da demanda futura a partir da quantidade de serviços realizados no período anterior. Também não foram utilizadas outras informações como uma análise estatística ou influência de fatores mercadológicos.	Realizar Análise Crítica parcial (extraordinária), abordando a demanda de trabalho prevista, no item "Recursos". Realizar análise de abrangência e impacto desta NC.	7. FORM-ADM-XXX, referente à Análise Crítica realizada e análise de abrangência e impacto.	Enviar comunicação interna aos participantes da Reunião de Análise Crítica, solicitando que sejam sempre registrados os dados usados como fonte de informação, o desenvolvimento dos itens analisados e conclusões e resultados para os temas de análise. Solicitar que seja realizada análise de demanda consistente, a partir de informações como relatórios da Otimiza, análise estatística ou influência de fatores mercadológicos.	FORM-ADM-AAA, referente ao comunicado aos participantes da Reunião de Análise Crítica.
08/06/2019	8.6.5	No tratamento da NC XX-XX da auditoria interna de XXXXX, o auditor interno aprovou as propostas do OIA e realizou o seu fechamento, sem atentar que a ação de correção era na realidade um dos itens das Ações Corretivas	Análise dos 6M Métodos = Há procedimento ou instrução de trabalho que esteja orientando de forma correta, quando, onde por quem e de que forma a atividade deve ser executada? Estes documentos estão atualizados e disponíveis? Falta de conhecimento do Coordenador da Qualidade para a conferência e fechamento de não conformidades e tratamento de Ações Corretivas.	Providenciar o tratamento da NC XX-XX da auditoria interna de XXX/XX correto	NC XX-XX da auditoria interna de XXX/XX correto	Treinamento para o Coordenador da Qualidade Tatiana no PA-AA - TRATAMENTO DE NAO CONFORMIDADES E AÇÕES CORRETIVAS	Registro de Treinamento no PA-AA - TRATAMENTO DE NAO CONFORMIDADES CORRETIVAS para a coordenadora da Qualidade BBBBBB.



## ANEXO B – MODELO DE CERTIFICADO DE SEGURANÇA VEICULAR CSV

Denatran - Departamento Nacional de Trânsito		 <b>APROVADO</b> <small>DATA DA INSPEÇÃO</small>
<b>Certificado de Segurança Veicular</b>		
CSV Nº		
Chassi de identificação do veículo:		DATA DE VALIDADE DO CSV
Tipo de CSV:		
Número Nota Fiscal:		
<b>DADOS DO PROPRIETÁRIO ATUAL</b>		
NOME	CPF/CNPJ	
COR	ANO FAB.	
<b>CARACTERÍSTICAS ORIGINAIS DO VEÍCULO</b>		
PLACA	NÚMERO DO CHASSI	MARCA / MODELO / VERSÃO
COR	ANO FAB.	ANO MOD.
LOTAÇÃO	COMBUSTÍVEL	CARROCERIA
TIPO DE VEÍCULO	ESPÉCIE	POTÊNCIA(cv)
CILINDRADA(cc)	CMT (t)	PBT (t)
CAPACIDADE DE CARGA (t)		
<b>CARACTERÍSTICAS INSPECIONADAS DO VEÍCULO</b>		
PLACA	NÚMERO DO CHASSI	MARCA / MODELO / VERSÃO
COR	ANO FAB.	ANO MOD.
LOTAÇÃO	COMBUSTÍVEL	CARROCERIA
TIPO DE VEÍCULO	ESPÉCIE	POTÊNCIA(cv)
CILINDRADA(cc)	CMT (t)	PBT (t)
CAPACIDADE DE CARGA (t)		
<b>FOTOS DO VEÍCULO</b>		
DIANTEIRA	TRASEIRA	AMBIENTE
<b>MEDIÇÕES</b>		
MEDIÇÃO DO EIXO 1:		
DESEQUILÍBRIO FRENAGEM:	EFICIÊNCIA FRENAGEM:	DESEQUILÍBRIO SUSPENSÃO:
FREIO ESTACIONAMENTO	ALINHAMENTO RODAS:	
MEDIÇÃO DO EIXO 2:		
DESEQUILÍBRIO FRENAGEM:	EFICIÊNCIA FRENAGEM:	DESEQUILÍBRIO SUSPENSÃO:
FREIO ESTACIONAMENTO	ALINHAMENTO RODAS:	
<b>DADOS ESPECÍFICOS INSPECIONADOS</b>		
<b>RESPONSÁVEL PELA INSPEÇÃO</b>		
NOME DA ITL:	CNPJ DA ITL:	
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	CPF RESPONSÁVEL TÉCNICO:
<b>OBSERVAÇÕES DO INSPETOR</b>		
<b>ESCOPOS INSPECIONADOS</b>		

## ANEXO C – MODELO DO FOR-CGCRE-388

	<b>RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADE ORGANISMO DE INSPEÇÃO</b>
<b>Norma de Origem: NIT-DIOIS-014</b>	
<b>PROCESSO Nº:</b>	
<b>Observações:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O organismo poderá apresentar no prazo de <b>10</b> (dez) dias corridos, após o recebimento da tarefa "ações corretivas" pelo sistema orquestra, as propostas de correção e ação corretivas referentes as não-conformidades para análise e parecer da equipe avaliadora.</li> <li>- A proposta do organismo deve ser preenchida neste mesmo Relatório no campo específico de cada não-conformidade.</li> <li>- O prazo total para o fechamento desta(s) não-conformidade(s) é de <b>60</b> (sessenta) dias corridos contados a partir do recebimento da tarefa "ações corretivas" pelo sistema orquestra.,</li> <li>- O texto modelo abaixo deve ser replicado em sequência e devidamente preenchido para cada uma das não-conformidades evidenciadas dentro deste mesmo Relatório.</li> <li>- A análise de fechamento das não-conformidades ou o motivo pelo qual permanecem em aberto, bem como a indicação de verificação na próxima avaliação, devem ser claramente descritas pelo avaliador líder no campo "comentários" do</li> </ul>	
<p><b>PRO-XXXXX</b>  <b>NC xx/xx – ABNT NBR ISO IEC 17020:2012 – Item da norma: xx.xx</b></p> <p>Evidência: xxxxxxxx</p> <p>Análise da causa: xxxxxx</p> <p>Correção: xxxxxx</p> <p>Evidências a serem encaminhadas para a correção: xxxxxxxx</p> <p>Ação corretiva: xxxxxxxx</p> <p>Evidências a serem encaminhadas para a ação corretiva: xxxxxxxx</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	