

Patrícia Maria Bozola

Migrando da ISO TS 16949 para IATF 16949: Diretrizes para implementação dos elementos acrescidos

Guaratinguetá
2020

Patrícia Maria Bozola

Migrando da ISO TS 16949 para IATF 16949: Diretrizes para implementação dos elementos acrescidos

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção na área de Gestão Organizacional.

Orientador: Prof. Dr. Otávio José de Oliveira

Guaratinguetá
2020

Bozola, Patrícia Maria
B793m Migrando da ISO TS 16949 para IATF 16949: Diretrizes para
implementação dos elementos acrescidos / Patrícia Maria Bozola –
Guaratinguetá, 2020.
134 f : il.
Bibliografia: f. 125-130

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de
Engenharia de Guaratinguetá, 2020.
Orientador: Prof. Dr. Otávio José de Oliveira

1. Gestão da qualidade total. 2. Normas técnicas (Engenharia).
3. Indústria automobilística. I. Título.

CDU 658.56(043)

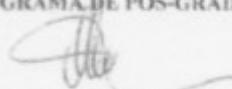
Luciana Máximo
Bibliotecária/CRB-8 3595

PATRICIA MARIA BOZOLA

ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
"MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO"

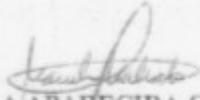
PROGRAMA: ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO: MESTRADO ACADÊMICO

APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO


Prof. Dr. Otávio José de Oliveira
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. OTAVIO JOSÉ DE OLIVEIRA
Orientador/UNESP-FEG


Prof. Dr.ª MARCELA APARECIDA GUERREIRO
MACHADO DE FREITAS
UNESP-FEG


Prof. Dr. MARCIO CARDOSO MACHADO
UNIP

Fevereiro de 2020

DADOS CURRICULARES

PATRÍCIA MARIA BOZOLA

NASCIMENTO	15.03.1980 – SOCORRO / SP
FILIAÇÃO	Sérvulo José Bozola Rita Maria Bovi Ayres
2002/2008	Graduação Engenharia Industrial Química – Universidade de São Paulo - USP
2011/2012	Pós Graduação Produtividade e Qualidade – Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI
2016/2019	Pós-Graduação em Engenharia em Engenharia de Produção, nível de Mestrado, na Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Ao meu esposo que sempre foi um grande incentivador para que eu nunca desistisse dos meus objetivos, e a minha família.

RESUMO

Para enfrentar as constantes concorrências no mercado, as empresas automotivas buscam o desenvolvimento de um sistema de gestão da qualidade (SGQ) segundo os referenciais da norma ISO TS 16949, que a partir do 2016 foi acrescida de novos elementos e a passou ser conhecida como IATF 16949. A evolução da norma ISO TS 16949 para a IATF 16949 trouxe uma série de mudanças e novos requisitos que precisam ser analisados dos pontos de vista teórico e empírico a fim de subsidiar uma melhor compreensão sobre a sua implementação em empresas automotivas. Diante disso, o principal objetivo desta pesquisa é propor diretrizes para auxiliar empresas na implementação dos elementos acrescidos na migração para a IATF 16949. Para cumprir com este objetivo foi realizada uma revisão da literatura científica sobre diversos aspectos dos sistemas de gestão da qualidade, foi realizada a identificação dos elementos acrescidos na evolução da ISO TS 16949 para a IATF 16949 e, finalmente, foram realizados 4 estudos de caso em empresas do segmento automotivo. Com o desenvolvimento e execução desta pesquisa obteve-se os seguintes resultados: identificação dos principais elementos acrescidos na migração da ISO TS 16949 para IATF 16949, boas práticas, benefícios e dificuldades enfrentados por empresas na sua implementação, e proposição de diretrizes para guiar a implementação dos elementos da IATF 16949.

PALAVRAS - CHAVE: Sistemas de Gestão da Qualidade. IATF 16949. ISO TS 16949. ISO 9001.

ABSTRACT

In order To face the constant competition in the market, automotive companies seek the development of a quality management system (QMS) according to the standards of ISO TS 16949, which from 2016 was added new elements and became known as IATF 16949. The evolution from ISO TS 16949 to IATF 16949 has brought a number of changes and new requirements that need to be analyzed from a theoretical and empirical point of view in order to support a better understanding of its implementation in automotive companies. Given this, the main objective of this research is to propose guidelines to assist companies in the implementation of the added elements in the migration to IATF 16949. To accomplish this objective, a review of the scientific literature on various aspects of quality management systems was performed. the identification of the added elements in the evolution from ISO TS 16949 to IATF 16949 and, finally, 4 case studies were carried out in automotive companies. With the development and execution of this research the following results were obtained: identification of the main added elements in the migration from ISO TS 16949 to IATF 16949, good practices, benefits and difficulties faced by companies in their implementation, and proposing guidelines to guide the implementation of IATF 16949 elements.

KEYWORDS: Quality Management Systems. IATF 16949. ISO TS 16949. ISO 9001.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Lacuna científica para o desenvolvimento da pesquisa	20
Figura 2 - Classificação metodológica da pesquisa com destaque para os tipos aplicáveis ao estudo.....	36
Figura 3 - Fluxo metodológico proposto para a pesquisa.....	39
Figura 4 - Mapa de processo da organização A	48
Figura 5 - Manual para fornecedores da organização A.....	51
Figura 6 - Mapa de processo da organização B.....	57
Figura 7 - Formulário de auditoria de processo aplicando metodologia KAMISHIBAI.	64
Figura 8 - Cronograma de auditoria aplicando metodologia KAMISHIBAI.....	64
Figura 9 - Mapa de processo da empresa C.....	68
Figura 10 - Formulário de auditoria de processoFonte: Adaptado da empresa C	73
Figura 11 - Mapa de processo da organização D.....	77
Figura 12- Formulário de auditoria de processo.....	82

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Pesquisas que dão suporte as empresas na implementação da norma ISO TS 16949	19
Quadro 2 - Comparação da estrutura das versões 2009 da norma ISO TS 16949 e 2016 da norma IATF 16949	28
Quadro 3 - Identificação dos elementos acrescentados na evolução da ISO TS 16949 para a IATF 16949	30
Quadro 4 - Critérios para julgar a qualidade do estudo de caso	38
Quadro 5 - Critério de seleção de artigos durante a pesquisa nas plataformas	40
Quadro 6 - Principais aspectos do estudo de caso contemplados no protocolo de pesquisa....	41
Quadro 7 - Cronograma da visita in loco e monitoramento das ações no fornecedor direct buy para atendimento aos requisitos IATF 16949.....	52
Quadro 8- Cronograma de auditoria de processo	73
Quadro 9- Cronograma de auditoria de processo	83
Quadro 10- Resumo das principais características de cada organização avaliada nos estudos de casos	84
Quadro 11- Resumo das boas práticas do elemento item 4.4.1.2 - Segurança do Produto nas organizações investigadas.....	86
Quadro 12 - Resumo das boas práticas do elemento item 5.1.1.1 - Responsabilidade Corporativa nas organizações investigadas	87
Quadro 13 - Resumo das boas práticas do elemento item 5.1.1.3 - Donos dos Processos nas organizações investigadas.....	89
Quadro 14 - Resumo das dificuldades do elemento item 5.1.1.3 - Donos dos Processos nas organizações investigadas.....	89
Quadro 15 - Resumo das boas práticas do elemento item 6.1.2.1 - Análise de Risco nas organizações investigadas.....	90
Quadro 16 - Resumo das dificuldades do elemento item 6.1.2.1 - Análise de Risco nas organizações investigadas.....	91
Quadro 17 – Resumo das boas práticas do elemento 6.1.2.3 – Plano de Contingência nas organizações investigadas.....	92

Quadro 18 - Resumo das dificuldades do elemento item 6.1.2.3 - Plano de Contingência nas organizações investigadas.....	92
Quadro 19 - Resumo das práticas do elemento item 7.1.6 Conhecimento Organizacional nas organizações investigadas.....	94
Quadro 20 - Resumo das boas práticas do elemento 8.4.1.2 - Processo de seleção de fornecedores nas organizações investigadas.....	95
Quadro 21- Resumo das dificuldades do elemento item 8.4.1.2 - Processo de seleção de fornecedores nas organizações investigadas.....	96
Quadro 22: Resumo das práticas do elemento item 8.4.1.3 Directed buy nas organizações investigadas	96
Quadro 23: Resumo das práticas do elemento 8.4.2.1 - Tipo e extensão do controle Processo Terceirizado nas organizações investigadas	98
Quadro 24- Resumo das dificuldades do elemento item 8.4.2.1 - Processo de seleção de fornecedores nas organizações investigadas.....	98
Quadro 25: Resumo das práticas do elemento item 8.4.2.3 - Gerenciamento de fornecedor nas organizações investigadas.....	99
Quadro 26: Resumo das práticas do elemento item 8.5.1.5 - Manutenção Produtiva Total nas organizações investigadas.....	101
Quadro 27- Resumo das dificuldades do elemento item 8.5.1.5 - Manutenção Produtiva Total nas organizações investigadas	101
Quadro 28: Resumo das boas práticas do elemento item 8.5.6.1.1 Mudança Temporária nas organizações investigadas.....	102
Quadro 29: Resumo das práticas do elemento item 8.7.1.4 - Controle de produto Retrabalhado e Item 8.7.1.5 Controle de produto Reparado nas organizações investigadas.....	103
Quadro 30 - Resumo das dificuldades do elemento item 8.7.1.4 - Controle de produto Retrabalhado e Item 8.7.1.5 Controle de produto Reparado nas organizações investigadas .	104
Quadro 31: Resumo das práticas do elemento item 9.2.2.3 - Auditoria do Processo de Manufatura nas organizações investigadas.....	105
Quadro 32 - Resumo das dificuldades do elemento item 9.2.2.3 - Auditoria do Processo de Manufatura nas organizações investigadas.....	106
Quadro 33: Resumo das práticas do elemento item 10.2.5 - Sistema de Gestão da Garantia nas organizações investigadas.....	106
Quadro 34 – Resumo das diretrizes do elemento item 4.4.1.2 – Segurança do Produto.....	108

Quadro 35 – Resumo das diretrizes do elemento item 5.1.1.1 - Responsabilidade Corporativa	109
Quadro 36 – Resumo das diretrizes do elemento item 5.1.1.3 - Donos dos Processos	110
Quadro 37 – Resumo das diretrizes do elemento item 6.1.2.1 - Análise de Risco.....	111
Quadro 38– Resumo das diretrizes do elemento item 6.1.2.3 - Plano de Contingência	112
Quadro 39– Resumo das diretrizes do elemento item 7.1.6 - Conhecimento Organizacional	113
Quadro 40 - Resumo das diretrizes do elemento item 8.4.1.2 - Processo de seleção de fornecedores.....	114
Quadro 41 - Resumo das diretrizes do elemento item 8.4.1.3 - Directed buy.....	115
Quadro 42 - Resumo das diretrizes do elemento item 8.4.2.1 - Tipo e extensão do controle Processo Terceirizado.....	116
Quadro 43 - Resumo das diretrizes do elemento item 8.4.2.3 - Gerenciamento de fornecedor	116
Quadro 44 - Resumo das diretrizes do elemento item 8.5.1.5 - Manutenção Produtiva Total	117
Quadro 45 - Resumo das diretrizes do elemento item 8.5.6.1.1 - Mudança Temporária	118
Quadro 46 - Resumo das diretrizes do elemento item 8.7.1.4 - Controle de produto Retrabalhado e item 8.7.1.5 - Controle de produto Reparado	119
Quadro 47- Resumo das diretrizes do elemento item 9.2.2.3 - Auditoria do Processo de Manufatura.....	120
Quadro 48- Resumo das diretrizes do elemento item 10.2.5 - Sistema de Gestão da Garantia	121

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APQP	<i>Advanced Product Quality Planning</i>
CEP	Controle Estatístico de Processo
CR's	<i>Customer Requirement Specification</i>
DFMEA	<i>Development Failure Modes and Effect Analysis</i>
IATF	International Automotive Task Force
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ISO TS	<i>International Organization for Standardization Technical Specification</i>
KAMISHIBAI	Ferramenta Lean para auxílio visual
LFMEA	<i>Logistic Failure Modes and Effect Analysis</i>
MSA	<i>Measurement System</i>
MTBF	<i>Mean Time Between Failures</i>
MTTR	<i>Mean Time To Repair</i>
NHTSA	<i>National Highway Traffic and Safety Administration (NHTSA)</i>
NTF	<i>No Trouble Found</i>
OEE	<i>Overall Equipment Effectiveness</i>
PDCA	<i>Plan-Do-Check-Act</i>
PFMEA	<i>Potential Failure Modes and Effect Analysis</i>
PPAP	<i>Production Part Approval Process</i>
QFD	<i>Quality Function Deployment</i>
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i>

SUMARIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1 OBJETIVOS	17
1.2 DELIMITAÇÃO	17
1.3 JUSTIFICATIVA	17
1.4 ESTRUTURA DO TEXTO	21
2. REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE	23
2.2 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE ISO 9001	24
2.3 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE ISO TS 16949	26
2.4 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE IATF 16949	27
2.5 PRINCIPAIS ELEMENTOS ACRESCIDOS NA EVOLUÇÃO DA ISO TS 16949 PARA A IATF 16949	29
3. MÉTODO DE PESQUISA	36
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	36
3.2 CRITÉRIOS PARA JULGAR A QUALIDADE DO ESTUDO DE CASO	37
3.3 FLUXO METODOLÓGICO	39
4. ESTUDOS DE CASOS	45
4.1 ORGANIZAÇÃO A: EMPRESA DO SEGMENTO DE VIDROS	46
4.2 ORGANIZAÇÃO B: EMPRESA DO SEGMENTO DE INTERIORES	55
4.3 ORGANIZAÇÃO C: EMPRESA DO SEGMENTO QUÍMICO	65
4.4 ORGANIZAÇÃO D: EMPRESA DO SEGMENTO DE MONTAGEM	75
4.5 ANÁLISE CRUZADA E DISCUSSÃO DOS ESTUDOS DE CASOS	84
4.5.1 Item 4.4.1.2 - Segurança do Produto	85
4.5.2 Item 5.1.1.1 - Responsabilidade Corporativa	86
4.5.3 Item 5.1.1.3 - Donos dos Processos	88
4.5.4 Item 6.1.2.1 - Análise de Risco	89

4.5.5	Item 6.1.2.3 - Plano de Contingência.....	91
4.5.6	Item 7.1.6 - Conhecimento Organizacional	93
4.5.7	Item 8.3.2.3 - Desenvolvimento de produtos com <i>software</i> embarcado.....	94
4.5.8	Item 8.4.1.2 - Processo de seleção de fornecedores.....	94
4.5.9	Item 8.4.1.3 - <i>Directed buy</i>	96
4.5.10	Item 8.4.2.1 - Tipo e extensão do controle Processo Terceirizado	97
4.5.11	Item 8.4.2.3 - Gerenciamento de fornecedor	98
4.5.12	Item 8.5.1.5 - Manutenção Produtiva Total	99
4.5.13	Item 8.5.6.1.1 - Mudança Temporária	102
4.5.14	Item 8.7.1.4 - Controle de produto Retrabalhado e Item 8.7.1.5 Controle de produto Reparado.....	103
4.5.15	Item 9.2.2.3 - Auditoria do Processo de Manufatura.....	104
4.5.16	Item 10.2.5 - Sistema de Gestão da Garantia.....	106
5.	DIRETRIZES	108
5.1	Item 4.4.1.2 - Segurança do Produto	108
5.2	Item 5.1.1.1 - Responsabilidade Corporativa	109
5.3	Item 5.1.1.3 - Donos dos Processos.....	110
5.4	Item 6.1.2.1 - Análise de Risco	111
5.5	Item 6.1.2 .3 – Plano de Contingência.....	112
5.6	Item 7.1.6 – Conhecimento Organizacional	112
5.7	Item 8.4.1.2 – Processo de seleção de fornecedores	113
5.8	Item 8.4.1.3 - <i>Directed buy</i>	114
5.9	Item 8.4.2.1 - Tipo e extensão do controle Processo Terceirizado.....	115
5.10	Item 8.4.2.3 - Gerenciamento de fornecedor	116
5.11	Item 8.5.1.5 - Manutenção Produtiva Total.....	117
5.12	Item 8.5.6.1.1 - Mudança Temporária.....	118
5.13	Item 8.7.1.4 - Controle de produto Retrabalhado e Item 8.7.1.5 - Controle de produto Reparado.....	119

5.14Item 9.2.2.3 - Auditoria do Processo de Manufatura	120
5.15Item 10.2.5 - Sistema de Gestão da Garantia	121
6. CONCLUSÃO	123
REFERÊNCIAS BIBIOGRÁFICAS	125
APÊNDICE A – PROTOCOLO PARA COLETA DE DADOS.....	131

1. INTRODUÇÃO

A competitividade do mercado tem direcionado as empresas a buscarem alternativas que as auxiliem alcançar resultados positivos frente a seus competidores. Desta forma, a implementação de um sistema de gestão de qualidade pode auxiliar estas empresas a se posicionarem em vantagem no que diz respeito à padronização dos processos e à satisfação de clientes (PRESOT, 2013).

Em um ambiente dinâmico em que as organizações são continuamente expostas a mudanças, manter a competitividade no longo-prazo é uma tarefa gerencial importante. Tendo isso em conta, muitas organizações buscam implementar a série de normas ISO 9000 em seus processos produtivos para alcançar a excelência no atendimento aos requisitos de cada cliente (HERNANDEZ *et al.*, 2019).

A utilização da série de normas ISO 9000 é algo recorrente nas empresas que pretendem implementar ou que já tem implementado um sistema de gestão da qualidade (SGQ). Por meio dela, as empresas planejam, desenvolvem e melhoram continuamente o seu SGQ (KOSTELAC *et al.*, 2016).

A fim de criar requisitos de gestão da qualidade específicos para empresas do setor automotivo, a *International Automotive Task Force* (IATF) em conjunto com a *International Organization for Standardization* (ISO), lançaram, em 1999, a norma ISO TS 16949: Sistema de Gestão da Qualidade – Requisitos particulares para aplicação da ISO 9001:1994 para organizações de produção automotiva e peças de reposição pertinentes (VANICHCHINCHAI, 2012; POP; ELOD, 2014).

A norma ISO TS 16949 representava um complemento à norma ISO 9001: Sistema de Gestão da Qualidade para as empresas automotivas e tinha o objetivo de definir as condições para um sistema de gestão da qualidade em todas as fases do processo de uma empresa automotiva (DEMENTYEV; SEMENOV, 2017).

Assim, a ISO TS 16949 era estruturada em requisitos da qualidade que precisavam ser atendidos nas etapas de projeto, desenvolvimento, produção, instalação e manutenção de produtos de empresas do setor automotivo (KARTHA, 2004).

Por meio da utilização da ISO TS 16949 foi possível que as empresas identificassem as possibilidades de riscos na cadeia de produção e suprimento, o que as permitem planejar e implementar ações de prevenção que podiam aumentar a eficácia dos seus processos (AGRAWAL *et al.*, 2016).

De acordo com Silva (2017), o padrão da ISO TS 16949 foi amplamente utilizado pelas organizações até o surgimento da norma IATF 16949, que substituiu a antiga norma. Todavia, a ISO TS 16949 continua sendo utilizada como um guia para melhorar a qualidade de processos e produtos e aumentar a satisfação dos clientes.

Já a norma 9001 continua sendo a referência base para estrutura da norma IATF 16949 assim como já suportava a ISO TS 16949. A estrutura da norma inclui toda a norma ISO 9001 e os requisitos específicos para empresas automotivas (REID, 2017a).

A IATF 16949: 2016 - Sistema de Gestão da Qualidade - Requisitos para organizações de produção automotiva e peças de reposição pertinentes, a partir do ano de 2016, substituiu a norma ISO TS 16949:2009 no suporte a empresas automotivas no desenvolvimento e gerenciamento do SGQ (CHIARIN; CHERRAFI, 2017).

Com a evolução da norma de ISO TS 16949:2009 para IATF 16949, são observadas relevantes mudanças que serão exploradas ao longo da dissertação, por exemplo, a inclusão do gerenciamento de risco e ações de prevenção em vários elementos da nova norma (TROFIMOVA; PANOVA, 2019).

A IATF 16949: 2016 tem o objetivo de harmonizar os diferentes sistemas de avaliação e certificação em todo o mundo, para toda a cadeia de suprimentos para o setor automotivo. Esta norma surge como um documento mais inovador, com orientação para o cliente e inclusão de uma série de requisitos específicos para o mercado automobilístico e continuando a manter uma forte cooperação com a norma ISO, garantindo desta maneira um alinhamento contínuo para o SGQ das empresas (IATF, 2018).

Como no ano de 2016 a norma ISO TS 16949 evoluiu para a norma IATF 16949 uma série de mudanças foram adicionadas a norma e que ainda são muito pouco exploradas.

Em pesquisas realizadas nas bases de dados Scopus e Web of Science foi possível identificar que apenas 7 artigos apresentam elementos para auxiliar os gestores de empresas automotivas na implementação da norma ISO TS 16949 e que serão apresentados no Quadro 1 na justificativa desta pesquisa.

Já para recentes pesquisas no ano de 2019 para a norma IATF 16949 os 2 artigos ainda em fase de publicação do autor Reid(2017), não apresentam orientações práticas sobre a norma IATF 16949 e sim avaliações teóricas sobre o tema.

Diante do exposto, a questão de pesquisa que norteará o desenvolvimento deste trabalho é a seguinte: quais são os principais elementos que foram acrescidos durante a evolução da norma ISO TS 16949 para a IATF 16949 e de que forma podem ser implementados nas empresas?

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa é propor diretrizes para auxiliar as empresas automotivas na implementação e gerenciamento dos elementos acrescentados na evolução da norma ISO TS 16949 para a norma IATF 16949.

Os objetivos específicos desta pesquisa são:

- Identificar, a partir de uma análise crítica os principais elementos acrescentados na evolução da ISO TS 16949 para a IATF 16949;
- Identificar, a partir do conhecimento de dois consultores (especialistas na norma IATF 16949), os elementos chaves da implementação e gestão dos elementos acrescentados a IATF 16949 de forma a subsidiar a elaboração do protocolo de estudo de caso; e
- Identificar, a partir de 4 estudos de caso, as boas práticas, dificuldades e benefícios obtidos com o processo de implementação e gestão dos elementos acrescentados a IATF 16949 de forma a subsidiar a formulação das diretrizes.

1.2 DELIMITAÇÃO

Esta pesquisa está restrita (condições de contorno) ao estudo dos principais elementos acrescentados, na evolução da norma ISO TS 16949 para IATF 16949 em empresas industriais automotivas. Além disso, visando aumentar a exequibilidade e a aplicabilidade dos seus resultados, procurou-se restringir o escopo de análise em relação ao objeto de estudo (ISO TS 16949 e IATF 16949), conforme Figura 1 apresentado no item 1.3 desta pesquisa.

Como existem alguns trabalhos que dão suporte aos gestores na implementação da ISO TS 16949 (conforme será explanado posteriormente no tópico justificativa), o direcionamento principal dessa pesquisa é o de explorar os novos elementos que foram acrescentados com a evolução da norma ISO TS 16949 para IATF 16949.

Quanto ao segmento da pesquisa o foco é o setor produtivo (empresas industriais) que atuam no Brasil, com planta na região do Vale do Paraíba – SP e região de Campinas –SP.

1.3 JUSTIFICATIVA

O mercado automotivo tem indicado que a proporção de valor agregado para a fabricação mundial de automóveis mostrou um consistente crescimento aumentando de 56% em 1985 para

82% em 2015, principalmente devido à cadeia de abastecimento que tem se tornado cada vez mais complexa e global. Além disso, aproximadamente 60 milhões de veículos são manufaturados anualmente em todo o mundo, o que gera cerca de 9 milhões de empregos diretos (5 % do total de empregos industriais) e mais de 50 milhões indiretos (FONSECA; DOMINGUES, 2017).

Devido ao crescente aumento da concorrência no setor automotivo, tem se verificado uma grande necessidade no fornecimento de produtos eficientes e de alta qualidade, que estejam em conformidade com especificações, requisitos, etc. Diante disso, a norma ISO TS 16949, desenvolvida pela International Automotive Task Force, consolidou-se como um padrão para ser amplamente seguido no que diz respeito a qualidade do processo e atendimento das necessidades dos clientes (AGRAWAL et al., 2016).

A contribuição científica esperada desta pesquisa se fundamentará nos elementos teóricos contribuindo para o conhecimento regulatório em normas da família ISO's, e a contribuição aplicada se fundamentará em gerar diretrizes, auxiliando os gestores das empresas automotivas na implementação dos elementos acrescidos a norma IATF.

De acordo com o National Highway Traffic and Safety Administration (NHTSA), em 2015 aproximadamente 35.092 vidas foram perdidas nas rodovias dos Estados Unidos devido acidentes com veículos de passeio e embora esse número represente uma redução de 17,8% nas mortes no trânsito desde 2006 o mercado automobilístico ainda necessita de melhorias em seus processos produtivos e os fabricantes se baseavam na norma ISO TS 16949 como uma diretriz para auxiliar os gestores na manutenção da qualidade dos produtos fabricados.

A Lei Nacional de Segurança de Veículos Automotores e Tráfego dá à NHTSA autoridade para emitir normas de segurança de veículos e exigir que os fabricantes atendam aos padrões de segurança federais. Este fato chama a atenção para os custos que uma falha externa pode causar, afetando negativamente o desempenho financeiro do mercado automotivo. Neste sentido as empresas têm buscado a adequação a padrões como o da ISO TS 16949 que agora foi substituída pela IATF 16949 (NHTSA, 2018).

A partir do ano de 2016 a norma ISO TS 16949 evoluiu e passou a ser conhecida como IATF 16949 (IATF 16949, 2020). Essa evolução da norma trouxe uma série de mudanças que até o momento foram muito pouco exploradas do ponto de vista científico. Uma pesquisa realizada nas bases de dados Scopus e Web of Science em 05/01/2020 mostrou que 31 artigos abordam o tema ISO TS 16949. Dentre eles, 7 apresentam elementos para auxiliar os gestores de empresas automotivas na implementação desta norma, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Pesquisas que dão suporte as empresas na implementação da norma ISO TS 16949
(continua)

Autores	Título do artigo	Ano	Jornal	Objetivo
Ostadi, B., Aghdasi, M., Kazemzadeh. R.B.	The impact of ISO/TS 16949 on automotive industries and created organizational capabilities from its implementation.	2010	Journal of Industrial Engineering and Management, pp. 494-511.	Propor um guia para auxiliar as empresas no processo de implementação da ISO TS 16949.
Miguel, P.A.C., Leal, A.F., da Silva, Í.B.	Implementation of ISO TS 16949 towards business excellence results from a case study.	2011	International Journal of Business Excellence, pp. 494-511	Apresentar estratégias de sucesso para implementação da ISO TS 16949, com base em estudos de casos de empresas que já possuem a ISO TS 16949.
Yeh, T.M., Pai, F.-Y., Huang, K.-I.	The critical factors for implementing the quality system of ISO/TS 16949 in automotive parts industry in Taiwan.	2013	Total Quality Management and Business Excellence, pp. 355-373.	Auxiliar as empresas a identificar quais são os principais fatores que impactam na implementação da ISO TS 16949, com base da classificação na matriz(QFD – Quality Function Deployment).
Pai, F.-Y., Yeh, T.-M.	Effective implementation for introducing ISO/TS 16949 in semiconductor manufacturing industries.	2013	Total Quality Management and Business Excellence, pp. 462-478.	Apresentar guias e ferramentas específicas que auxiliem as empresas na redução do tempo de implementação da norma ISO TS 16949.

Quadro 1 - Pesquisas que dão suporte as empresas na implementação da norma ISO TS16949 (conclusão)

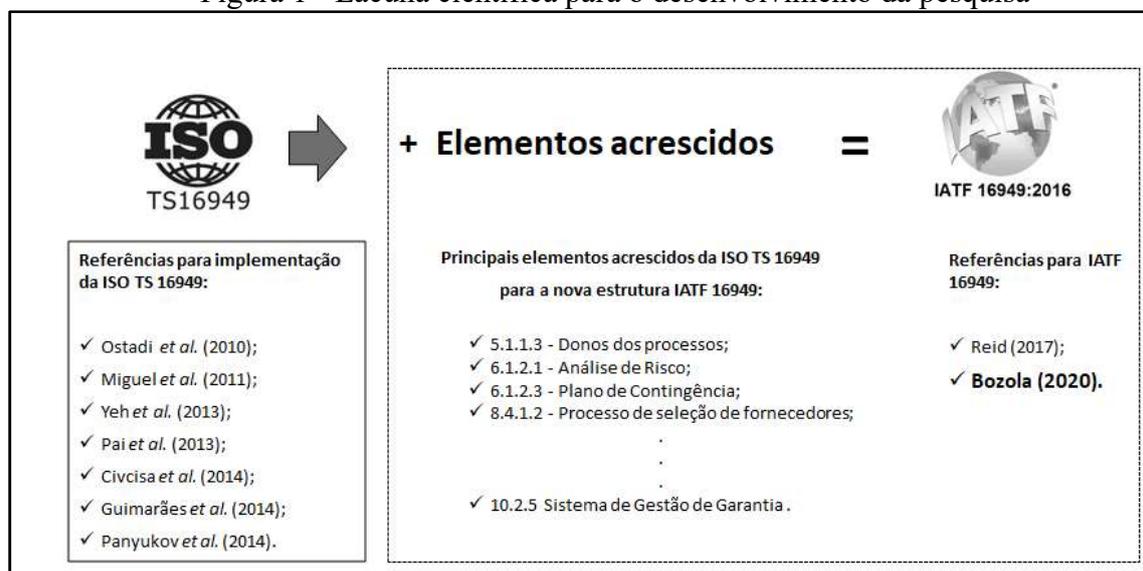
Civcisa, G., Grislis, A.	ISO/TS 16949 among Lavtian production companies focused on automotive industry.	2014	Agronomy Research, pp. 255-262	Identificar os requisitos essenciais para implementação da ISO TS 16949 e a correta utilização de ferramentas da qualidade para análise de reclamações de cliente (um dos elementos da norma).
Guimarães, G. E., Oliveira, R., Duarte, L.C., Vieira, M., Galeazzi, D.	Methodology for evaluating the requirements of customers in a metalworking company automotive ISO/TS 16949 certified.	2014	Lecture Notes in Engineering and Computer Science 3, pp. 267-273	Auxiliar as empresas na implementação e monitoramento de um dos elementos da norma ISO TS 16949: os CR's (Requisitos Específicos do Clientes).
Panyukov, D.I., Kozlovskiy, V.N.	Highlights of Russian experience in implementing ISO/TS 16949.	2014	Life Science Journal 11(SPEC. ISSUE8), pp. 439-444.	Orientar as empresas quanto as competências da organização para o sucesso na implementação da norma ISO TS 16949.

Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta mesma busca, verificou-se que apenas 2 artigos ainda em fase de publicação (REID, 2017a; REID, 2017b) abordam tópicos diretamente relacionados à IATF, esclarecendo as principais mudanças e evolução da norma. Estes 2 artigos, no entanto, são teóricos e não apresentam orientações práticas sobre a norma IATF 16949, conforme o proposto nesta pesquisa.

Conforme o exposto, esta pesquisa permitirá explorar e contribuir para o preenchimento das lacunas científicas relacionadas a pesquisa e representado na Figura 1.

Figura 1 - Lacuna científica para o desenvolvimento da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora.

Diante disso, observa-se a lacuna científica que esta pesquisa tem o objetivo de preencher, a qual é referente a evolução da norma ISO TS 16949 para a norma IATF 16949, com foco principalmente nos elementos incluídos a norma, uma vez que conforme mencionado, a literatura já apresentou elementos para implementação da norma ISO TS 16949.

Portanto, esta pesquisa permitirá que se conheçam os principais elementos inclusos na evolução da norma ISO TS 16949 para IATF 16949, com proposição de diretrizes para auxiliar os gestores de empresas automotivas na implementação e gerenciamento dos elementos acrescidos na norma IATF 16949.

1.4 ESTRUTURA DO TEXTO

Esta dissertação está estruturada em 6 capítulos descrevendo cada etapa da pesquisa com proposição de diretrizes para auxiliar os gestores de empresas automotivas na implementação e gerenciamento dos elementos acrescidos na norma IATF 16949.

O primeiro capítulo inicia-se com a introdução ao contexto dos sistemas de gestão da qualidade, o objetivo geral e os objetivos específicos, a delimitação do estudo e a justificativa com a contribuição científica esperada.

Na sequência da estrutura do texto para dissertação o segundo capítulo apresentou o referencial teórico com uma revisão da literatura científica dos temas de Sistema de Gestão da Qualidade: ISO 9001, ISO TS 16949 e IATF 16949 com uma comparação estruturada entre as versões 2009 da norma ISO TS 16949 e 2016 da norma IATF 16949, concluindo com a descrição dos principais elementos acrescidos da ISO TS 16949 para a nova estrutura IATF 16949.

No terceiro capítulo é apresentado o método de pesquisa, o fluxo metodológico e o cronograma proposto com as fases para o desenvolvimento da pesquisa. O quarto capítulo apresenta os resultados dos estudos de casos realizado nas 4 empresas automobilísticas com o levantamento das boas práticas e dificuldades encontrada pelas organizações no processo de implementação da norma IATF 16949.

O quinto capítulo sintetizou os estudos de casos, as boas práticas e dificuldades das empresas estudadas, compondo as proposições de diretrizes para auxiliar empresas automotivas na implementação dos elementos acrescidos a norma IATF 16949.

No sexto capítulo são apresentados as conclusões referente aos estudos de casos realizados abordando de forma sumarizada todos os assuntos recorrentes sobre o tema, incluindo as contribuições científicas e aplicada, concluindo com as referências bibliográficas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

Com o advento do século XXI, o mundo corporativo passou a enfrentar vários desafios que embora representem muitas vezes riscos ao negócio, podem ser considerados fonte de vantagem competitiva e estímulo a melhoria contínua. Na área de qualidade não é diferente, isto é, empresas e negócios em todo o mundo precisam atualizar seu sistema de qualidade e manter os padrões do produto para sobreviver (CHITTIPAKA; ALUVALA, 2019).

As empresas buscam na gestão da qualidade de processos, produtos e/ou serviços o alicerce para alcançar um bom desempenho frente a concorrência. Desta maneira, para manterem-se competitivas no mercado, as empresas devem priorizar as questões de qualidade, que são primordiais para atender as necessidades e expectativas dos clientes (SOARES, 2014).

De acordo com Oliveira et al. (2013), a gestão de qualidade é um conjunto de ações, procedimentos, práticas e documentos que auxiliam a organização no gerenciamento da qualidade de seus produtos ou serviços, com o objetivo principal de satisfazer as necessidades dos clientes internos e externos.

A gestão da qualidade é fundamentada em oito princípios básicos que norteiam o seu desenvolvimento na estrutura e cultura organizacional, sendo eles: foco no cliente, liderança, envolvimento das pessoas, abordagem de processo, abordagem sistêmica, melhoria contínua, abordagem e benefícios mútuos (RIBEIRO, 2012).

O Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) pode ser considerado uma forma de gestão que busca a excelência dos produtos e processos em todos os níveis da organização (MERCE et al., 2014; JIMENEZ et al., 2015).

Além disso, outro ponto importante a ser considerado é que o SGQ não envolve somente o departamento de qualidade e sim todas as áreas da organização como recursos humanos, manutenção e produção e que juntos mantem um sistema de gestão da qualidade robusto em todos os níveis da organização (AASHISH; ANANTH, 2019).

Segundo Presot et al. (2013), não há uma regra definida em como se implementar um SGQ, mas boas práticas são consideradas essenciais para o sucesso e manutenção do sistema, que podem englobar desde o comprometimento da alta direção, quanto ao nível de envolvimento dos funcionários na aderência a uma cultura de melhoria contínua.

Modelos de SGQ amplamente implementado nas empresas são aqueles baseados em normas, de caráter nacional ou internacional, e implementados devido à necessidade das organizações em atender à demanda de diversos stakeholder (CARPINETTI; VITORELI, 2013).

Durante a implementação de um SGQ algumas dificuldades podem ser identificadas que vão desde a necessidade de investimento financeiro até a adaptação dos funcionários a uma nova cultura organizacional. Consideráveis investimentos financeiros são necessários para atender desde a necessidade contratação de pessoal qualificado até a realização de treinamentos técnicos/operacionais aos funcionários e eventualmente fornecedores (PATYAL; KOIALAKUNTLA, 2016).

Durante a fase de implementação de um SGQ algumas alterações organizacionais serão necessárias, podendo gerar uma certa instabilidade e resistência dos funcionários quanto a mudanças. A velocidade nas respostas destas adaptações a uma nova cultura pode ser observada de forma diferenciada por cada organização dependendo do tamanho e nível de conhecimento dos funcionários (VANICHCHINCHAI, 2012).

Segundo Merce et al. (2014), a organização que possui um SGQ implementado apresenta melhor gerenciamento dos processos internos, aumentando sua competitividade frente ao atendimento e superação da expectativa de cada cliente.

Em geral, as empresas buscam o desenvolvimento do SGQ por meio da implementação das normas internacionais ISO 9001 e/ou ISO TS 16949, sendo esta última específica para o segmento automotivo (SOARES, 2014).

2.2 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE ISO 9001

O principal objetivo da International Organization for Standardization é o desenvolvimento e implementação mundial dos padrões para as empresas de produtos e serviços, incluindo entre muitos, engenharia, serviços bancários, tecnologia da informação, agricultura, dispositivos médicos e fabricação (ALPER et al., 2013).

Uma organização que possui visão estratégia para seus negócios normalmente busca com a implementação da ISO 9001 melhorias no desempenho da produção e um desenvolvimento sustentável entre todos os processos para um melhor atendimento as necessidades do cliente (CICEK, 2018).

A ISO 9001 é usualmente implementada e certificada nas organizações como uma estratégia de mercado que permite aos clientes e fornecedores garantir qualidade dos seus

produtos e serviços (HESHAM; FADI, 2012). Esta norma já é amplamente difundida e utilizada em muitos países desenvolvidos e emergentes, existindo em mais de um milhão de empresas e organizações em mais de 170 países (ISO, 2018).

Sik e Medi (2015) destacam que a ISO 9001 é baseada no ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act), que busca a manutenção de um ciclo de melhoria contínua nos processos e produtos.

O PDCA quando referenciado à norma ISO 9001 compreende as seguintes etapas: plan (planejar), do (fazer), check (checar) e act (agir).

Na etapa planejar, são estabelecidos os objetivos e processos necessários para produzir resultados de acordo com os requisitos dos clientes e políticas da organização.

Já na etapa fazer, os processos são implementados. Durante a etapa checar, os processos e produtos são monitorados e medidos em relação aos objetivos estabelecidos e os resultados são relatados. E finalmente, durante a etapa agir, as ações para promover continuamente a melhoria dos produtos e processos são identificadas e executadas (OLIVEIRA et al., 2013).

Entre os principais motivos que levam as empresas a implementarem a ISO 9001 estão: a busca pela expansão de mercado e fidelização de clientes, a obtenção de melhorias na qualidade de produtos e processos, redução de custos, maior comprometimento dos trabalhadores com as questões de qualidade, maior pontualidade na entrega dos produtos e o aumento da satisfação dos clientes (SIRAVAM, 2013; HESHAM; FADI, 2012).

Outro fator importante é o papel da alta direção nas organizações. A liderança deve desempenhar um papel fundamental em relação aos processos relacionados ao planejamento, suporte, operação, avaliação de desempenho e melhoria, suportando o SGQ da organização na estruturação do sistema de gestão da qualidade (WALASZCZYK; POLAK, 2019).

Os benefícios da implementação de um SGQ são muitas vezes difíceis de quantificar e os níveis de satisfação reportados em diferentes estudos são mais subjetivos do que dados quantificados (DJOFAK; CAMACHO, 2016).

Hesman e Fadi (2012) identificaram alguns dos benefícios da ISO 9001, e relatam que as empresas certificadas possuem uma melhor documentação, um melhor sistema de medição e funcionários com uma maior consciência da qualidade.

De acordo com estudos realizados por Alper (2013), com a implementação na ISO 9001 também foram identificadas melhorias como: melhor desempenho financeiro; melhorias de eficiência, e aumento da consciência da Qualidade; melhoria significativa das necessidades de formação de análise, planejamento de treinamento, fornecimento de treinamento, avaliação de treinamento, e as atividades de desenvolvimento de recursos humanos (ALPER, 2013).

Após o processo de certificação as empresas precisam estabelecer controles que auxiliem na manutenção da qualidade nos negócios, de forma a otimizar seus processos, possibilitando um ciclo contínuo de melhorias de forma a manter um SGQ em todos os níveis na empresa desde gerentes, diretores, funcionários, consultores e auditores internos (KOSTELAC et al., 2016).

2.3 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE ISO TS 16949

Até a década de 1980 as empresas automotivas apresentavam uma desvantagem pois os fornecedores trabalhavam com diferentes padrões de qualidade ao mesmo tempo. Diante disto, os três gigantes da indústria de seguimento automotivo Chrysler, Ford e General Motors uniram esforços para que houvesse a criação de uma norma internacional ISO específica para o setor automotivo (ZAKUAN et al., 2012).

Com isso, foi criada em 1994 a norma ISO TS 16949, que é uma especificação técnica certificável com base na norma ISO 9001 com complementos aplicáveis as empresas automotivas e estruturada conforme Quadro 2 que representa a comparação entre as normas ISO TS 16949 e IATF 16949 (ISO TS 16949, 1994).

A ISO TS 16949 é uma especificação técnica dedicada à implementação de um sistema de gestão da qualidade no setor automotivo. O padrão é baseado nos requisitos da ISO 9001 e incorporado ferramentas específicas para a indústria automotiva (CHIARIN; CHERRAFI, 2017).

A ISO TS 16949 tem o objetivo de orientar as empresas automotivas a seguirem um único padrão qualidade, utilizando ferramentas e métodos específicos, tais como: Controle Estatístico de Processo (CEP), Measurement System (MSA), Potential Failure Modes and Effect Analysis (PFMEA), Advanced Product Quality Planning (APQP) e Production Part Approval Process (PPAP), e para obter a certificação o mínimo requerido é que esses métodos sejam usados propriamente e possuam registros como evidências automotivas (POP; ELOD, 2014; BEVILACQUA et al., 2011).

Para Oliveira et al. (2013), a implementação da norma ISO TS 16949 nas empresas automotivas representa uma significativa oportunidade de padronização e melhoria dos processos produtivos.

Considerando as características e os desafios específicos das empresas automotivas, a utilização da ISO TS 16949 foi a estratégia para complementar os requisitos do padrão internacional ISO 9001, visando proporcionar a satisfação dos clientes ao enfatizar a prevenção

de defeitos e a redução de variação e desperdício na cadeia de suprimentos (FONSECA; DOMINGUES, 2017).

Desde a sua introdução inicial, a norma ISO TS 16949 é identificada como um instrumento dentro da indústria de seguimento automotivo devido à sua unificação e harmonização com outros padrões existentes como a ISO 9001 (GONZALEZ et al., 2014).

Joshi et al. (2013) também mencionam que em suas pesquisas in loco nas empresas automotivas indianas, os gestores entrevistados afirmaram que só alcançaram o nível de qualidade desejado após a implementação da ISO TS 16949.

Outro fator importante relacionado a norma ISO TS 16949 é a sua relação com o sistema de medição, auxiliando no monitoramento do processo e produtos conforme requisitos dos clientes. O sistema de medição precisa ser avaliado quanto a repetibilidade e reprodutibilidade, e desta maneira as medições podem ser confirmadas como sendo adequadas tanto pelo modo de medir quanto pelo correto instrumento a ser utilizado durante a medição. Assim, as medições são corretamente realizadas e, portanto, os dados das inspeções são considerados confiáveis (DIAN; HODINAR, 2018).

2.4 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE IATF 16949

A norma ISO TS 16949:2009 passou por uma evolução no ano de 2016, sendo substituída e nomeada como IATF 16949:2016. O foco principal da norma IATF 16949 continua sendo evitar a ocorrência de falhas nos clientes e mantendo a utilização da ISO 9001: 2015, que deve ser obtida separadamente (IATF, 2018).

A IATF é uma entidade que reúne as associações das empresas automotivas, e buscando uma maior autonomia e agilidade, a própria IATF identificou a necessidade do cancelamento e substituição da ISO TS 16949 para IATF 16949 (SILVA, 2017).

Mantendo-se na estrutura ISO TS toda e qualquer mudança ou inclusão deveria ser submetida aos comitês da ISO, que são processos burocráticos, demorados e não satisfazem as necessidades do mercado automotivo. Portanto, de acordo com esta necessidade, a solução foi separar as normas, mesmo que no fim uma complemente a outra (IATF, 2018).

Os requisitos da IATF 16949: 2016 continuam focando na indústria automotiva e são baseados na última versão da norma ISO TS 16949, com inclusões e/ou exclusões de requisitos, sendo o padrão de gestão da qualidade a ser seguido pelas organizações que buscam um SGQ robusto dentro da organização (PACAIOVA; IZARIKOVA, 2019).

De acordo com IATF (2016), a transição começou em 2 de janeiro de 2017, data em que as organizações preparadas já puderam ser auditadas. A partir de 01 de outubro de 2017 não foram mais realizadas auditorias ISO TS 16949:2009, seja auditoria de certificação ou manutenção. A partir de 14 de setembro de 2018, todos os certificados ISO TS 16949:2009 perderam a validade, ou seja, a norma oficialmente deixará de existir (SILVA, 2017).

Levando em consideração que podem ser apontadas não-conformidades durante a auditoria, e que o prazo para fechamento destas não-conformidades é de 90 dias e que os organismos certificadores demoram em média 30 dias para emissão dos certificados (somando-se 120 dias), recomendou-se como medida de segurança e mitigação de riscos, que as organizações planejassem as auditorias para certificação IATF 16949 no máximo até maio de 2018.

Além disso, na busca por uma norma mais versátil e de fácil entendimento aos usuários, a IATF 16949:2016 foi reestruturada a partir da ISO TS 16949:2009, conforme Anexo SL. A publicação do Anexo SL pela ISO em 2015 consolida e alinha várias normas de sistemas de gestão existentes e sua estrutura também é observada na norma IATF 16949, conforme Quadro 2.

Quadro 2 - Comparação da estrutura das versões 2009 da norma ISO TS 16949 e 2016 da norma IATF 16949

ISO TS 16949: 2009	IATF 16949: 2016
0 - Introdução	0 – Introdução
1 – Escopo	1 – Escopo
2 – Referência Normativa	2 – Referência Normativa
3 – Termos e Definições	3 – Termos e Definições
4 – Sistema de Gestão da Qualidade	4 – Contexto da Organização
5 – Responsabilidade da Direção	5 – Liderança
6 – Gestão de Recursos	6 – Planejamento
7 – Realização do Produto	7 – Suporte
8 – Medição, Análise e Melhoria	8 – Operação
	9 – Avaliação de Desempenho
	10 – Melhorias

Fonte: Elaborado com base nas normas ISO TS 16949 (2009), IATF 16949 (2016) e Anexo SL ISO (2018).

Muitos elementos se mantiveram com a evolução da norma ISO TS16949 para IATF 16949, dentre eles citam-se a seguir:

- Os processos documentados devem ser mantidos para os seguintes elementos:

a) segurança de produto, b) registro de calibração, c) competências, d) motivação dos funcionários, e) especificação de engenharia, f) monitoramentos dos fornecedores,

g) controle de mudança, h) controle do produto, i) produto não conforme, j) resolução de problemas, l) prova de erros, e m) melhoria contínua.

- Assim como a antiga ISO TS 16949, a IATF 16949 também mantém e estabelece os requisitos específicos comuns entre as empresas automotivas. Portanto, os CSR's (Requisitos Específicos de Cliente) se mantiveram, com probabilidade nula de deixarem de existir, reforçando ainda mais que os CSR's devem ser avaliados e incluídos no escopo do SGQ da organização, buscando o atendimento a satisfação do cliente (IATF, 2018).

- Apesar da ISO 9001:2015 não exigir mais das empresas de possuírem um manual da qualidade, com a evolução da norma ISO TS 16949 para a IATF 16949 este elemento se manteve e é uma exigência da norma.

A própria IATF 16949, juntamente com os requisitos específicos aplicáveis do cliente, apresenta a definição dos requisitos fundamentais do SGQ, fornecendo uma abordagem comum de qualidade, para empresas automotivas e de peças de reposição (IATF 16949, 2016).

A norma possui abordagens voltadas ao processo tanto para a análise da estabilidade da produção e sistemas de medição quanto ao próprio gerenciamento da qualidade dos produtos, que são importantes para as tarefas de desenvolvimento e aprimoramento de um sistema de controle de qualidade nas empresas automotivas (TROFIMOVA; PANOVA, 2019).

Vale a pena ressaltar que a figura do Representante da Alta direção foi excluída da norma após a evolução para IATF 16949.

2.5 PRINCIPAIS ELEMENTOS ACRESCIDOS NA EVOLUÇÃO DA ISO TS 16949 PARA A IATF 16949

A evolução da norma ISO TS 16949 para IATF 16949 trouxe várias mudanças, entre as quais pode-se destacar:

- a) a forma como a norma incorpora a abordagem do processo com a introdução do elemento “dono do processo”,
- b) a introdução da mentalidade de risco, solicitando que se execute uma análise de risco em vários elementos da norma,
- c) o controle do processo terceirizado, e
- d) mudança temporária.

De forma pontual, em comparação com a ISO TS 16949 foram acrescentados na IATF 16949 novos requisitos, conforme mostra o Quadro 3.

Quadro 3 - Identificação dos elementos acrescentados na evolução da ISO TS 16949 para a IATF 16949

(continua)

Item da norma ISO TS 16949	Item da norma IATF 16949	Evolução dos elementos
Não existia	4.4.1.2 – Segurança do produto	Foi acrescentado um item que aborda questões referentes a processos documentados para gerenciar segurança do produto e processo.
Não existia	5.1.1.1 - Responsabilidade corporativa	Foi incluído um item que referencia a necessidade da empresa em definir e implementar políticas de responsabilidade corporativa.

Quadro 3 - Identificação dos elementos acrescentados na evolução da ISO TS 16949 para a IATF 16949

(continua)

Item da norma ISO TS 16949	Item da norma IATF 16949	Evolução dos elementos
Não existia	5.1.1.3 - Donos dos processos	Acrescido um item que referencia a necessidade da alta direção em identificar os donos dos processos.
Não existia	6.1.2.1 - Análise de Risco	A norma adotou requisitos adicionais para análise de risco, incluindo a análise das lições aprendidas dos processos produtivos.
6.3.2 - Plano de Contingência	6.1.2.3 - Plano de Contingência	O item foi mantido e acrescido novos elementos como por exemplo: a necessidade de testar periodicamente os planos de contingência em relação a sua eficácia, através de simulados.
Não existia	7.1.6 Conhecimento Organizacional	O elemento referente ao conhecimento organizacional foi incluso no sentido de reter o conhecimento na organização.
Não existia	8.3.2.3 - Desenvolvimento de produtos com <i>software</i> embarcado	O item foi incluso na norma com a intenção de auxiliar as empresas a assegurar a qualidade de seus produtos com <i>software</i> embarcado desenvolvidos internamente.
7.4.1.2 - Desenvolvimento do sistema de gestão da qualidade do fornecedor	8.4.1.2 - Processo de seleção de fornecedores	O item foi alterado de "desenvolvimento" para "processo de seleção", e foi incluso o requisito de realizar a análise da capacidade do processo no fornecedor. Também foi incluso o requisito de haver um controle das mudanças no processo do produtivo do fornecedor e também a realização do monitoramento do processo logístico.
Não existia	8.4.1.3 - <i>Directed buy</i>	O novo item que referencia os fornecedores contratados diretamente pelo cliente (<i>direct buy</i>), incluindo que estes fornecedores deverão seguir as mesmas regras de um fornecedor selecionado pela empresa, conforme item 7.4 da norma.
Não existia	8.4.2.1 - Tipo e extensão do controle do Processo terceirizado	Foi incluído um item que referencia o processo de identificação, seleção e controles para atividades terceirizadas.
7.4.1.2 - Desenvolvimento do sistema de gestão da qualidade do fornecedor	8.4.2.3 - Gerenciamento de fornecedor	O item foi revisado e acrescido novos requisitos como a necessidade do fornecedor em possuir seus processos em conformidade com os requisitos da IATF.
7.5.1.4 - Manutenção preventiva e preditiva	8.5.1.5 - Manutenção Produtiva Total	O item foi evoluído de "manutenção preventiva e preditiva" para "manutenção produtiva total" e acrescido uma referência de utilização de determinados indicadores que demonstrem os resultados das atividades de manutenção como: OEE, MTTR, MTBF.
Não existia	8.5.6.1.1 - Mudança temporária	O novo item explora o elemento sobre mudança temporária, sendo requisito que a empresa identifique, documente e mantenha uma lista de controle das mudanças temporárias.

Quadro 3 - Identificação dos elementos acrescentados na evolução da ISO TS 16949 para a IATF 16949

(conclusão)

Item da norma ISO TS 16949	Item da norma IATF 16949	Evolução dos elementos
8.3.2 - Controle de Produto Retrabalhado	8.7.1.4 - Controle de Produto Retrabalhado	O item foi revisado e adicionado o elemento de implementação de uma metodologia de análise de risco para a atividade de retrabalho (ex: FMEA).
Não existia	8.7.1.5 - Controle de Produto Reparado	Foi incluso um item de controle para produto reparado, incluindo a aplicação de uma metodologia de análise de risco(ex: FMEA).
8.2.2.2 - Auditoria do Processo de Manufatura	9.2.2.3 - Auditoria do Processo de Manufatura	Foi mantido o item e acrescentado o requisito de realizar auditoria de processo em todos os turnos que ocorra a produção.
Não existia	10.2.5 Sistema de Gestão de Garantia	O item reforça o conceito de NTF " <i>No Trouble Found</i> " para análise de peças em garantia.

Fonte: Elaborado pela autora com base nas normas ISO TS 16949 (2009) e IATF 16949 (2016).

Com a evolução da norma ISO TS 16949 para a norma IATF 16949, o elemento “segurança do produto” foi incluso reforçando questões atuais que as empresas automotivas estão enfrentando frente as necessidades de se ter processos documentados para gerenciar a segurança do produto. Alguns exemplos de ações que precisam ser desenvolvidas neste sentido, podem-se destacar: identificar e controlar características do produto relacionado com a segurança, definir responsabilidades, e analisar o desdobramento dos requisitos ao longo da cadeia de abastecimento (IATF, 2018).

O elemento “responsabilidade corporativa” foi acrescentado na norma IATF 16949, reforçando a necessidade das empresas em implementarem políticas contra suborno e códigos de conduta e ética para os funcionários. A IATF indica que isso implica responsabilidade a todos os níveis e funções de uma organização, de maneira que todos os funcionários sigam uma abordagem ética e se sintam na responsabilidade de relatar qualquer comportamento antiético na organização (IATF, 2018).

Com a evolução da norma, são reforçadas novas responsabilidades inerentes à alta direção, como a identificação dos “donos dos processos” que são os responsáveis pelo gerenciamento das atividades dentro da empresa. Além disso, este novo requisito responsabiliza a alta direção na definição dos responsáveis por cada área do sistema de gestão, bem como suas competências, autoridades e responsabilidades (IATF, 2018).

A necessidade de identificar, analisar e considerar riscos reais e potenciais já era prevista pela norma ISO TS 16949, mas a necessidade da organização em planejar e implementar ações

para abordar riscos e oportunidades foi um requisito adicionado. O atual requisito “análise de risco” inclui a avaliação periódica pela organização das lições aprendidas ao longo do processo produtivo e a manutenção das informações documentadas como fonte interna de manutenção do conhecimento organizacional. Esta nova abordagem estabelece uma base para o aumento da eficácia do SGQ, gerando resultados positivos e prevenindo efeitos negativos na organização como um todo (IATF 16949, 2016).

Explanando um pouco mais sobre análise de risco, este tema está incorporado em vários elementos da nova norma, e no mínimo, as lições aprendidas com o *recall* de produtos, auditoria de produto, reparos e retornos de campo, reclamações, sucata e retrabalho devem contemplar uma análise de risco. Além disso, deve haver uma retenção dos registros das análises de risco realizadas, evidenciando a realização de tal análise (IATF, 2018).

O plano de contingência é um dos elementos da norma que apresentou alterações significativas, com novos requisitos adicionados. Neste sentido, o plano de contingência segundo a nova norma deve garantir que a organização aplique uma abordagem sistemática para identificar e abordar riscos em todos os processos de manufatura incluindo os riscos externos. Dentre os novos requisitos destaca-se a necessidade da realização de um simulado para avaliar a eficácia da reação frente a falhas operacionais, a necessidade de conduzir uma análise crítica do plano de contingência em um período anual e, caso seja identificada alguma falha no processo de contingência, o cliente deverá ser notificado (IATF 16949, 2016).

O conhecimento organizacional é um conhecimento específico da organização originado pelas experiências de cada colaborador na empresa e esta informação é utilizada e compartilhada para alcançar os objetivos da organização. O elemento referente ao “conhecimento organizacional” foi incluso na norma no sentido de auxiliar as organizações a reter o conhecimento dos processos, controlando e mantendo o conhecimento existente na organização, levando em consideração o seu contexto, tamanho e a complexidades dos seus produtos e processos (IATF 16949, 2016).

O elemento referente ao “desenvolvimento de produtos com software embarcado” foi incluso na norma com a intenção de auxiliar as empresas a assegurar a qualidade de seus produtos que possuam interface com software. A norma reforça a necessidade de implantação de processo para o desenvolvimento de produtos com *software* embarcado, bem como da sua auto avaliação da capacidade de desenvolvimento de *software* (IATF, 2018).

Para o elemento “processo de seleção de fornecedores” foi observado a inclusão de novos requisitos de controle, tais como a necessidade de avaliação da capacidade de processo no

fornecedor, controle de mudanças no processo produtivo, tomada de ação multidisciplinar, análise de risco e o monitoramento do processo logístico (IATF, 2018).

Como pode se observar na estrutura da norma IATF 16949, vários novos requisitos relacionados a fornecedores também foram adicionados, entre eles estão tópicos que abordam o elemento “*direct buy*” (um fornecedor imposto pelo cliente), que deverão seguir as mesmas regras de um fornecedor selecionado pela empresa. Além disso, os fornecedores devem possuir conformidade com a IATF 16949 e o cliente deve ser o responsável por realizar análise de risco e monitorar os resultados da certificação do fornecedor (IATF 16949, 2016).

A atividade terceirizada, que é definida como parte da função de uma organização que é realizado por uma organização externa, foi incluída na evolução da norma, referenciando que a organização deve ter um processo documentado para identificar, selecionar e controlar as atividades terceirizadas. O processo também deve incluir uma avaliação do risco do produto baseado no acompanhamento do desempenho do fornecedor de serviços terceirizados (IATF 16949, 2016).

Já para a área de manutenção, com a evolução da norma o termo “manutenção preventiva e preditiva” foi alterado para o elemento “manutenção produtiva total”, e como requisito a organização deve desenvolver, implementar e manter um sistema documentado de manutenção produtiva total, com um sistema documentado e analisado criticamente. Os documentos mais recomendados para evidenciar os objetivos do departamento são: *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Mean Time To Repair* (MTTR) e *Mean Time Between Failures* (MTBF). Também se recomenda a utilização de métodos de manutenção preventiva e preditiva, quando aplicável (IATF 16949, 2016).

Para o novo elemento referente a “mudanças temporárias” a empresa deverá identificar, documentar e manter uma lista de controle das mudanças. Se requerido pelo cliente, há a necessidade de informá-lo e obter a aprovação antes de expedir o produto (IATF 16949, 2016).

Para os termos “retrabalho” e “reparo”, a própria definição contida na norma ISO 9000:2015: *Quality management systems -- Fundamentals and vocabulary*, reforça a diferença representativa entre os dois termos, ou seja, a atividade de retrabalho (item 3.12.8) é definida como uma ação sobre um produto não conforme a fim de torná-lo de acordo com os requisitos do produto. Já a atividade de reparo (item 3.12.9) é definida como uma ação sobre um produto não conforme a fim de torná-lo aceitável para o uso pretendido. É importante que a atividade de reparo seja avaliada criticamente pelas organizações antes de aplicada nos produtos considerados não conformes (ISO 9000, 2015).

Para o elemento “retrabalho e reparo”, o requisito da norma IATF 16949 recomenda uma análise de risco dos processos incluindo rastreabilidade das informações identificadas durante a análise (IATF 16949, 2016).

Para a atividade de reparo em específico, é necessária uma autorização documentada do cliente aprovando a execução de ações reparadoras sobre um produto previamente conforme, a fim de recuperá-lo para o uso e não necessariamente de acordo com as características iniciais antes do reparo, podendo afetar ou alterar partes do produto final (IATF 16949, 2016).

Com a evolução da norma, o elemento de “auditoria do processo de manufatura” se torna incluso em todos os turnos produtivos e uma amostragem apropriada das trocas de turnos é requerida. Todos os processos de produção da organização devem ser auditados ao longo de 3 anos do calendário de certificação, incluindo auditorias para implementação eficaz dos processos de análise de risco com utilização de ferramentas como PFMEA, Plano de Controle e documentos associados (IATF 16949, 2016).

Para o elemento referente ao “Sistema de Gestão da Garantia” o requisito reforça o conceito de NTF " *No Trouble Found* " para análise de peças em garantia. Com este novo conceito a organização deve incluir em seu processo um método para análise de peças em garantia incluindo as peças que não forem identificadas com falhas após sua análise (IATF 16949, 2016).

Conforme apresentado, alterações significativas foram inseridas na norma IATF 16949, como adição de requisitos de responsabilidade corporativa, melhoria nos requisitos relacionados a rastreabilidade de produtos, inclusão de requisitos para produtos com *software* integrado, clarificação dos requisitos para gestão e desenvolvimento de fornecedores, inclusão de um processo de gestão de garantia para endereçar NTF " *No Trouble Found* " além da adoção da Estrutura de Alto Nível do Anexo SL (IATF, 2018).

Dentre todas as mudanças no sistema da IATF 16949, a análise de risco é o elemento que está presente em todas as áreas de atividade da organização, sendo considerado, portanto, essencial em todos os processos produtivos (IATF, 2018).

3. MÉTODO DE PESQUISA

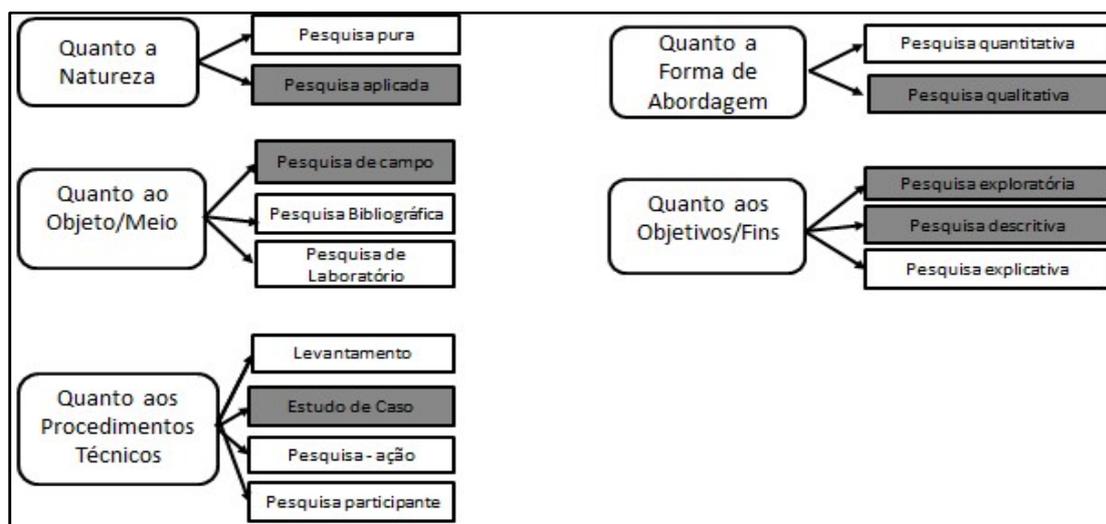
Neste capítulo é apresentado o método de pesquisa para este trabalho. Inicialmente são apresentadas a classificação metodológica e os critérios para julgar a qualidade do estudo de caso. Em seguida é apresentado o fluxo metodológico contemplando as etapas e sequências das atividades realizadas no estudo, os critérios de seleção dos artigos e o desenvolvimento do protocolo de pesquisa para os estudos de casos.

Para o desenvolvimento do protocolo para o estudo de caso dois consultores especializados em conduzir auditorias e realizar consultorias no escopo da norma IATF 16949 suportaram a pesquisa, avaliando a necessidade de revisão ou inclusão/exclusão dos elementos e práticas realizadas pelas instituições, para a realização do estudo de caso nas 4 empresas.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A Figura 2 apresenta a classificação da pesquisa quanto à sua natureza, abordagem, objetos, objetivos e procedimentos (MIGUEL, 2007).

Figura 2 - Classificação metodológica da pesquisa com destaque para os tipos aplicáveis ao estudo



Fonte: Adaptado de Khotari (2013).

Conforme apresentado na Figura 2, quanto à natureza a pesquisa é aplicada e os resultados serão utilizados para solução de problemas realísticos (KHOTARI, 2013).

A pesquisa pode ser classificada quanto à forma de abordagem como qualitativa, e tem como principal objetivo descrever e interpretar o fenômeno observado, com relação direta entre o ambiente para a coleta de dados e o pesquisador, não requerendo utilização de técnicas estatísticas (MIGUEL, 2007).

Quanto ao objeto, a pesquisa pode ser classificada como uma pesquisa de campo, pois a investigação empírica é realizada no local onde ocorrerá o fenômeno (estudos de caso) e poderá dispor de elementos como análise documental, realização de entrevistas e observação direta do pesquisador (YIN, 2015).

Quanto ao objetivo, a pesquisa é desenvolvida por meio de estudos de caso exploratórios e descritivos (CAUCHICK MIGUEL, 2012).

Com relação aos procedimentos técnicos são utilizados estudos de casos múltiplos. O estudo de caso consiste no estudo aprofundado do objeto, sendo realizado por meio da coleta e análise de dados provenientes de múltiplas fontes de evidência, tais como análise documental, entrevista e observações *in loco*, a fim de assegurar uma pesquisa detalhada em conhecimento e confiabilidade (VERGARA, 2013; MIGUEL, 2007).

3.2 CRITÉRIOS PARA JULGAR A QUALIDADE DO PROJETO DE ESTUDO DE CASO

Como forma de auxiliar o pesquisador a determinar a qualidade de uma pesquisa, Yin (2015) recomenda quatro testes com táticas específicas. Os testes recomendados pelo autor são: validade do constructo, validade interna, validade externa e confiabilidade, utilizando as táticas: coleta de dados, análise de dados e composição, que devem ser realizadas ao longo do estudo de caso.

Para assegurar a qualidade dos resultados e conforme sugerido pelo autor Yin (2015), para esta pesquisa apenas três testes são aplicáveis: validação do constructo, validade externa e confiabilidade.

Já o teste de validade interna é aplicável apenas para estudos explanatórios ou causais, não sendo aplicável ao escopo desta pesquisa que é um estudo descritivo e exploratório (YIN, 2015).

O Quadro 4 apresenta os critérios para a validação da qualidade desta dissertação, conforme recomendado pelo autor Yin (2015).

Quadro 4 - Critérios para julgar a qualidade do estudo de caso

Testes	Tática aplicada ao estudo de caso
Validade do constructo	- utilização de múltiplas fontes de evidências; - encadeamento de evidências; - protocolo do estudo de caso revisado por um especialista da norma.
Validade externa	- replicação dos estudo de casos múltiplos.
Confiabilidade	- utilização do protocolo de estudo de caso; - desenvolvimento de um banco de dados para o estudo de caso.

Fonte: Elaborado pela autora baseado em Yin (2015).

Para a validação do constructo, esta pesquisa segue conduzida com a utilização de três táticas para aumentar a validade das informações: 1) uso de várias fontes de evidências como entrevistas, observações in loco e análise documental, 2) encadeamento das evidências e 3) revisão do protocolo de pesquisa por especialistas no assunto IATF 16949, construindo evidências por meio da coleta de dados para a conclusão dos estudos de casos desta pesquisa (DE MASSIS; KOTLAR, 2014).

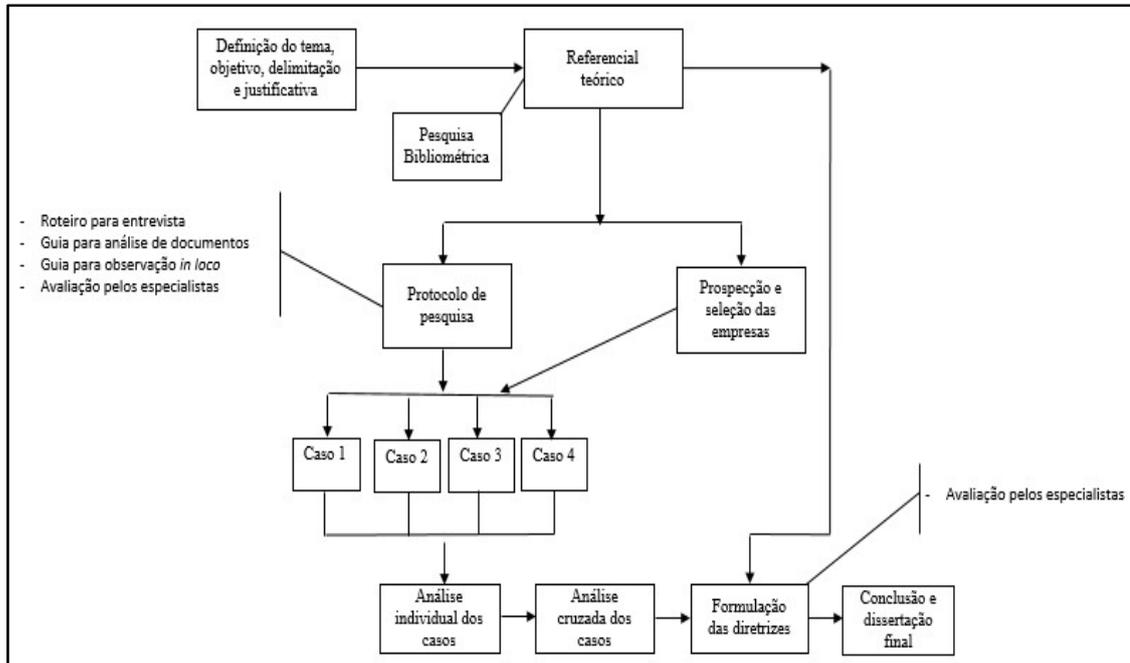
O teste de validade externa tem por objetivo auxiliar o pesquisador a identificar se os resultados dos estudos de caso são generalizáveis ou não. Uma prática aplicada para garantir a validade externa é a realização de réplicas do estudo de caso, como as previstas nesta pesquisa que investigará 4 empresas automotivas (YIN, 2015; DE MASSIS; KOTLAR, 2014).

O teste de confiabilidade realizado nesta pesquisa utiliza-se do protocolo de estudo de caso (Apêndice A) e do desenvolvimento de um banco de dados para minimizar os erros e visões tendenciosas que possam surgir durante o estudo, evidenciando que os procedimentos de coleta de dados são replicáveis para o resultado observado na pesquisa.

3.3 FLUXO METODOLÓGICO

O fluxo metodológico proposto para o desenvolvimento desta pesquisa está apresentado na Figura 3.

Figura 3 - Fluxo metodológico proposto para a pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora.

Para o iniciar a pesquisa o primeiro passo foi a definição dos elementos-chave necessários à elaboração como a definição do tema, objetivos, delimitação, justificativa, referencial teórico e método de pesquisa. Na sequência foi realizado um adensamento do referencial teórico, contemplando a realização de um estudo bibliométrico sobre sistemas de gestão da qualidade, com ênfase nas normas ISO TS 16949 e IATF 16949 e estruturação do protocolo de pesquisa.

O processo de seleção de artigos para o desenvolvimento do referencial teórico da pesquisa foi realizado por meio das publicações disponíveis na base de dados Scopus e Web of Science abordando temas representativos para a pesquisa, os quais serão apresentados na sequência (SCOPUS, 2017; WEB OF SCIENCE, 2017).

A estratégia para avaliação e decisão de utilização das duas plataformas para o processo de seleção dos periódicos foi devido a disponibilização de uma maior quantidade de periódicos com o tema proposto de ISO TS 16949 quando comparado com outras plataformas como *Science Direct*, *Emerald e Willey Online Library* (SCIENCE DIRECT, 2017; EMREALD, 2017; WILLEY ONLINE LIBRARY, 2017).

O processo de busca e seleção das publicações nas bases de dados foi sistematizado aplicando regras como utilização das duas plataformas *Scopus e Web of Science*, selecionando publicações entre os anos de 2002 até 2020, documentos do tipo artigos e livros na língua inglesa, sistematizado conforme Quadro 5.

Quadro 5 - Critério de seleção de artigos durante a pesquisa nas plataformas

Critérios de seleção dos periódicos	
Base a ser analisada	Critérios
Plataforma com base de dados	<i>Scopus e Web of Science</i>
Período de publicação	2002 - 2020
Tipos de documento	Artigos, artigos de revisão, livros e capítulos de livros
Palavras chave	“ISO TS 16949”, “IATF 16949”, “ISO 9000”, “ISO 9001”, “ <i>Quality Management System</i> ”, “ <i>certification</i> ”, “ <i>automotive</i> ” e “ <i>industry</i> ”
Idioma	Inglês

Fonte: Elaborado pela autora.

O protocolo de pesquisa (Apêndice A) contém os procedimentos para o desenvolvimento do estudo de caso, aumentando a confiabilidade e precisão dos resultados. Ele tem como principal função guiar o pesquisador durante o estudo de caso para que as informações sejam coletadas adequadamente, evitando-se que sejam esquecidas ou omitidas, e padronizando-se o processo de investigação em cada empresa estudada (GALDEANO; ROSSI; ZAGO, 2003; YIN, 2015).

O protocolo para o estudo de caso contempla os elementos acrescidos a norma IATF 16949 e as práticas a eles relacionadas, as quais serão observadas em cada empresa durante o estudo de caso, conforme apresentado no Apêndice A da pesquisa.

A estrutura do protocolo de pesquisa foi revisada por dois especialistas graduados em engenharia e com mais de 10 anos de experiência em implementação de sistemas de qualidade em empresas automobilísticas, especializados em conduzir auditorias e realizar consultorias no escopo da norma IATF 16949. O protocolo é composto por um roteiro de entrevista e um guia para análise de documentos e observações *in loco* a fim de auxiliar no desenvolvimento do estudo de caso (MIGUEL, 2012).

Os principais aspectos do estudo de caso contemplados no protocolo de pesquisa estão no Quadro 6.

Quadro 6 - Principais aspectos do estudo de caso contemplados no protocolo de pesquisa

Principais aspectos contemplados no protocolo de pesquisa	
Objetivo principal	Propor diretrizes para auxiliar as empresas automotivas na implementação e gerenciamento dos elementos acrescidos na evolução da norma ISO TS 16949 para a norma IATF 16949.
Objetivo específico	Os objetivos específicos desta pesquisa são : - Identificar, a partir de uma análise crítica na evolução da ISO TS 16949 para a IATF 16949, os principais elementos acrescidos; - Identificar, a partir do conhecimento de dois consultores (especialistas na norma IATF 16949), os elementos chaves da implementação e gestão dos elementos acrescidos a IATF 16949 de forma a subsidiar a elaboração do protocolo de estudo de caso; e - Identificar, a partir de 4 estudos de caso, as boas práticas, dificuldades e benefícios obtidos com o processo de implementação e gestão dos elementos acrescidos a IATF 16949 de forma a subsidiar a formulação das diretrizes.
Lacuna científica	A literatura demonstra apenas 2 artigos ainda em fase de publicação referente a norma IATF 16949 e não há referências de artigos que apresentem diretrizes para auxiliar empresas na implementação nos elementos acrescidos s norma IATF 16949.
Questão da Pesquisa	Quais são os principais elementos que foram acrescidos durante a evolução da norma ISO TS 16949 para a IATF 16949 e de que forma podem ser implementados nas empresas?
Delimitação geográfica	Empresas que atuam no Brasil, com planta na região do Vale do Paraíba – SP e região de Campinas -SP.
Escolha das empresas	Empresas industriais automotivas brasileiras.
Quantidade de elementos da IATF analisados	17
Número de casos	4
Especialistas	2 consultores com mais de 10 anos de experiência em implementação de sistemas de qualidade em empresas automobilísticas, especializados em conduzir auditorias e realizar consultorias no escopo da norma IATF 16949
Fontes de evidência	Entrevistas semiestruturadas, visita in loco e análise documental.
Análise dos dados	Os dados coletados nos estudos de casos serão analisados individualmente e em seguida serão triangulados (fundamento lógico para se utilizar várias fontes de evidências) para a elaboração das diretrizes
Critérios para julgar a qualidade do Projeto de Pesquisa	Validade do constructo; Validade externa; Confiabilidade.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Yin (2015).

O critério de seleção das empresas para o estudo de caso se deu conforme referenciado na seção de delimitação de pesquisa realizado em 4 empresas industriais automotivas certificadas na norma IATF 16949 com plantas no Brasil.

Durante a coleta de dados da pesquisa foram utilizados simultaneamente três fontes de evidências: a entrevista semiestruturada, a observação *in loco* e análise de documentos, com posterior triangulação das informações que suportarão o desenvolvimento das diretrizes (VENTURA, 2007).

A entrevista é um instrumento eficiente para coleta de dados nos estudos de casos podendo ser do tipo estruturada e semiestruturada. Na entrevista estruturada, o pesquisador segue um roteiro de perguntas que não podem ser modificados já a entrevista semiestruturada permitem adequações a novas descobertas durante a entrevista, sendo esta última, portanto, a mais apropriada para esta pesquisa (YIN, 2015).

A entrevista semiestruturada é uma das fontes de informações mais importantes para um estudo de caso, podendo ser elaborada de forma direcionada e perceptiva. Comumente as entrevistas são dirigidas por um protocolo previamente elaborado e realizado de forma espontânea e flexível, podendo se aprofundar em alguns tópicos e outros menos, conforme a percepção do entrevistador. O entrevistado além de fornecer ao pesquisador percepções e interpretações sob um assunto, também pode sugerir fontes nas quais pode-se buscar maiores evidências que colaborem com o resultado para estudo de caso (GIL, 2009).

A estratégia de seleção dos funcionários entrevistados para esta pesquisa foi daqueles que possuem conhecimento e envolvimento com os requisitos da norma em suas atividades diárias, possibilitando identificar as diretrizes utilizadas pela empresa em vários níveis de atividades na organização.

Para a pesquisa serão entrevistados funcionários de diferentes níveis organizacionais, incluindo um diretor (nível estratégico), um gestor (nível tático) e um operador (nível operacional) de cada empresa automotiva a fim de que o estudo apresente uma compreensão real com diferentes percepções sobre o tema estudado.

A segunda fonte de evidência para o estudo de caso desta pesquisa é a observação *in loco* possibilitando aos pesquisados uma observação direta dos aspectos sociais, culturais e organizacionais da empresa. Normalmente a observação *in loco* é aplicada pelo pesquisador durante a visita técnica de entrevista nas empresas, podendo variar de atividade formal (com a aplicação de protocolos de observação como parte do protocolo de estudo de caso) ou informal, realizando observações ao longo da entrevista para o estudo de caso (GIL, 2009).

A grande importância da análise documental é a de contribuir com evidências oriundas de documentos relevantes que disponibilizem um maior enriquecimento de informações para a coleta de dados no estudo de caso (YANG, WANG, SU, 2006).

Durante a análise documental as inferências importantes são observadas e podem direcionar a pesquisa a um estudo mais aprofundado sobre um elemento específico. Para a pesquisa foram analisadas minutas de reunião, os relatórios de performance e documentos administrativos (YIN, 2015).

Para Gil (2009) os dados coletados durante as entrevistas e nas observações *in loco* podem ser confrontados com a análise de documentos reforçando a contribuição da aplicação do instrumento de coleta de dados para o estudo de caso.

Os estudos de caso caracterizam-se por serem uma análise empírica que tem como base uma investigação aprofundada em um determinado contexto (GALDEANO; ROSSI; ZAGO, 2003). Neste trabalho, eles permitirão identificar, no contexto prático, as boas práticas, dificuldades e benefícios no processo de implementação dos elementos acrescidos a norma IATF 16949, sendo essenciais para a elaboração das diretrizes.

Uma análise individual de cada caso estudado permite a identificação dos fatores relevantes e evidências sobre tema estudado, contribuindo para uma análise sobre os benefícios e dificuldades encontradas em cada empresa na implementação da norma IATF 16949 (MIGUEL, 2007).

Um estudo de caso piloto possibilita uma prévia avaliação dos elementos contemplado no protocolo do estudo de caso, avaliando as necessidades de inclusões ou exclusões de itens importantes a serem observados durante os estudos de casos seguintes.

Nesta dissertação foi realizado um estudo de caso piloto e em seguida 3 estudos de casos nas empresas automobilísticas certificadas em IATF 16949, apresentados no Capítulo 4 deste texto.

Com a conclusão dos estudos de caso e a análise individual dos casos, uma síntese de cada estudo apontará as convergências e divergências entre as organizações na implementação da norma IATF 16949, possibilitando uma análise cruzada dos dados.

Portanto, os dados coletados durante a análise documental, entrevista semiestruturada e observações *in loco* serão avaliados individualmente e triangulados (fundamento lógico para se utilizar várias fontes de evidências) para explorar a inter-relação das boas práticas identificadas, consensos e divergências nas empresas estudadas contribuindo para o desenvolvimento das diretrizes (YIN, 2015).

Em seguida foram elaboradas com base no referencial teórico, nos 4 estudos de caso e suporte de especialistas na implementação da norma, as diretrizes para implementação dos itens acrescidos a IATF 16949, aplicáveis tanto para empresas que já possuem a certificação ISO TS 16949 quanto para as que buscam uma implementação inicial da norma.

Por fim, a etapa final apresenta a conclusão e a redação da dissertação final contemplando as diretrizes relacionado as boas práticas na implementação dos elementos acrescidos da norma ISO TS 16949 para IATF 16949.

4. ESTUDOS DE CASOS

Neste capítulo é apresentado os quatro estudos de caso realizados para esta dissertação de mestrado. O intuito dos estudos é de identificar as boas práticas, dificuldades e benefícios obtidos com o processo de implementação e gestão dos elementos acrescidos a IATF 16949 de forma a subsidiar a formulação das diretrizes para auxiliar empresas na implementação do sistema de gestão da qualidade baseado na referida norma.

Com o suporte do protocolo de pesquisa (Apêndice A) os estudos de caso foram iniciados com a análise documental da empresa, seguido de uma visita *in loco* nas áreas produtivas das empresas e entrevistas com os responsáveis pela área de SGQ e alguns funcionários, permitindo identificar as boas práticas realizadas na organização para implementação dos elementos acrescidos a norma IATF 16949.

A sintetização dos itens acrescidos a norma IATF 16949 e as boas práticas identificadas em cada organização após a realização de cada estudo de caso são descritas na seção 4 e serão base para a análise cruzada dos dados e desenvolvimento das diretrizes desta pesquisa.

Com a análise cruzada dos casos é possível conhecer de forma generalizada a realidade vivenciada pelas organizações na implementação dos elementos acrescidos a norma IATF 16949, de forma a suportar a elaboração das diretrizes frente à realidade das empresas automobilísticas brasileiras.

4.1 ORGANIZAÇÃO A: EMPRESA DO SEGMENTO DE VIDROS

O estudo de caso foi realizado em uma empresa multinacional líder mundial no segmento de vidros tanto para construção civil quanto para área automobilística.

A empresa foi fundada em 1907 no Japão e atua em mais de 30 países entre as regiões da Ásia, Europa e América do Sul e América do Norte. O grupo possui cerca de 50.000 funcionários distribuídos em mais de 210 unidades em todo o mundo.

A unidade fabril estudada neste estudo de caso está localizada na região do Vale do Paraíba – SP e possui produção no Brasil desde o ano de 2013 com investimento de mais de 800 milhões de reais, sendo a primeira empresa do grupo na região da América do Sul. A unidade possui fabricação no segmento de vidros tanto para construção civil quanto para automobilísticos e segmentos cerâmicos, sendo um processo altamente tecnológico com alto valor agregado.

Um fator determinante para a escolha desta empresa para o estudo de caso foi a sua certificação na norma IATF 16949 desde o ano seguinte à publicação da norma em 2016.

As entrevistas para o estudo de caso contemplaram 08 horas de análise documental e 3 visitas *in loco* com participação da direção da planta com mais de 20 anos de experiência em empresas automobilísticas, do gerente de qualidade com 15 anos de experiência automotiva e de funcionários da unidade que participam do processo de implementação e manutenção da certificação IATF 16949 na unidade fabril localizada na região do Vale do Paraíba - SP.

Durante a pesquisa documental foram avaliados registros como procedimentos operacionais, relatórios de produção e de qualidade, mapas de processo e atas de reuniões como o da análise crítica realizada pela a alta direção. Além da pesquisa documental também foi realizado 3 visitas *in loco* no processo produtivo da organização, contribuindo para o encadeamento de múltiplas evidências e a visualização da estratégia organizacional implementada no processo produtivo.

O primeiro elemento acrescido na norma corresponde à “segurança do produto” e neste sentido nota-se que os processos estão documentados e estruturados atendendo aos requisitos de cada cliente.

Além disso, de modo a garantir que os produtos produzidos estejam dentro do especificado pelo cliente e mantendo a segurança dos produtos e processos, inspeções são realizadas utilizando procedimento operacional baseado nos requisitos de cada cliente.

São realizados constantes avaliações dos CSR's para manter a segurança dos produtos, além de um rígido controle e monitoramento dos processos produtivos com definição de responsabilidades a toda cadeia de abastecimento, desde o fornecedor até o cliente final.

Pelas disposições acima, é possível concluir que, se uma entidade legal, um empresário individual foi ordenado a cumprir uma série de requisitos relacionados não apenas a questões no campo da garantia da qualidade e segurança alimentar, a inspeção deve ser realizada por procedimento padrão (sujeito aos requisitos de aviso prévio à pessoa a ser inspecionada). Além disso, as alterações nas regras para aviso de uma próxima auditoria se aplicam apenas à organização de uma auditoria de campo não programada. Ao mesmo tempo, os requisitos para o procedimento de notificação de uma inspeção programada (três dias úteis) e para a coordenação das inspeções com o Ministério Público são os mesmos. Em nossa opinião, essa disposição também precisa ser atualizada.

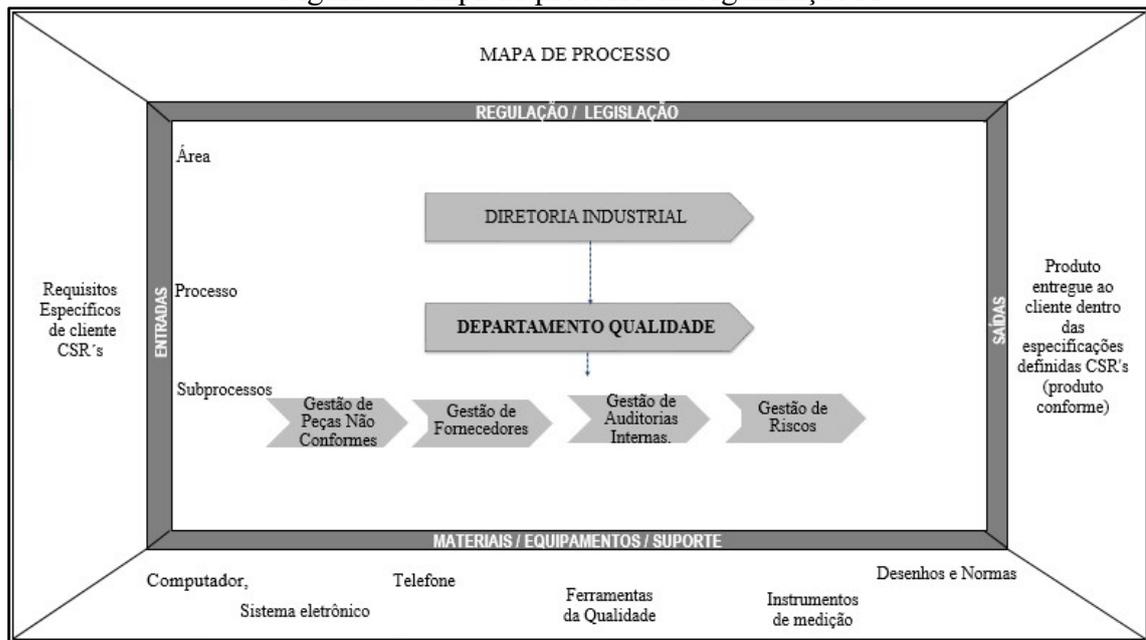
Para o elemento “responsabilidade corporativa” a empresa atua de forma preventiva, aplicando anualmente treinamento de conscientização a todos os funcionários sobre as políticas de *compliance* e anti-suborno, exemplificando com dados reais aos funcionários situações que são contra os princípios de postura ética e conduta da organização e que, portanto, são inaceitáveis na organização. Durante o processo de integração admissional o novo funcionário recebe pelo departamento jurídico um treinamento reforçado e um guia explicativo sobre o tema *compliance*, reforçando desde o início das atividades do colaborador que postura ética é um dos princípios da organização.

O tema “responsabilidade corporativa” é considerado extremamente importante pela organização para a manutenção das responsabilidades de cada indivíduo frente a postura ética nos negócios e por este motivo o programa de treinamentos e conscientização é implementado em todas as unidades da empresa em todos os países e para 100% dos funcionários de forma que eles se sintam responsabilizados a manter um comportamento responsável em suas atividades na organização. Além disso, há um canal para que os funcionários possam realizar denúncias de casos que eles tenham evidenciado e que contrariem as bases de ética da organização. Para os casos de denúncias, a empresa desenvolveu uma comissão ética que avalia os casos e define as ações para sanar as falhas de condutas identificadas.

A alta direção da empresa desenvolveu e implementou uma estratégia para nomear, definir papéis, responsabilidades e competências aos responsáveis por cada área do processo denominando como “donos do processo”. A forma de implementar o elemento de responsabilidade corporativa da norma foi desenvolvida pela empresa de forma bem natural, responsabilizando os gestores de cada área como sendo o dono do processo e, posteriormente,

após o acordo do gestor, um anúncio foi emitido por meio de uma comunicação interna via e-mail para conhecimento de toda organização. Como atividade designada a cada dono do processo, ficou estabelecida a elaboração de um mapa de processo conforme apresentado na Figura 4, que descreve as entradas, saídas e interações entre os sub processos.

Figura 4 - Mapa de processo da organização A



Fonte: Adaptado da empresa A (2017).

Conforme demonstrado na Figura 4, o mapa de processo da organização é estruturado com base em entradas e saídas, sub processos e suportes necessários para a entrega do produto final ao cliente. Exemplos de entradas do processo são os requisitos específicos do cliente enquanto que os de saída são os produtos entregues aos clientes de acordo com as exigências descritas nos CSR's. Os sub processos são representados como um suporte ao mapa de processo de modo a direcionar a melhor utilização de cada suporte disponível na organização. As legislações específicas, materiais e equipamentos também são considerados suportes necessários para a conclusão das atividades do departamento de Qualidade na organização.

O elemento “análise de risco” já é implementado pela organização com o documento PFMEA desde o *start up* das atividades produtivas, mas com a nova norma a estrutura foi reforçada com algumas atividades de controle e monitoramento dos riscos realizando avaliações prévias das lições aprendidas que a organização armazena em seu banco de dados. Quando um projeto é concluído várias lições aprendidas são computadas como saída. O mesmo ocorre quando um produto não conforme é identificado, quando uma auditoria é realizada e até mesmo

quando um retrabalho é realizado no produto dando origem ao histórico de lições aprendidas disponível a consulta a 100% dos funcionários.

Na organização todas as unidades produtivas possuem um banco de informações compartilhadas sobre lições aprendidas possibilitando, quando necessário, uma análise de risco com informações e experiências relatadas sobre projetos similares auxiliando os funcionários a realizar uma análise de risco mais abrangente e atuando preventivamente nos riscos. Um ponto de atenção relatado durante o estudo de caso na empresa foi a necessidade de reforçar aos funcionários a importância de documentar as lições aprendidas e também utilizar o banco de dados durante a realização da análise de risco para um produto ou processo. Para cada análise de risco realizada na empresa um relatório é elaborado contemplando o nome dos responsáveis, ações e prazos. O objetivo é manter os registros arquivados e evidenciar a realização das análises de risco para os produtos e processos na organização.

Com relação ao elemento “plano de contingência”, a empresa documenta as possíveis falhas que podem ocorrer por ações externas e internas que podem afetar o cliente final tanto na qualidade quanto no prazo de entrega do produto.

Além da documentação, um simulado é realizado anualmente para avaliar a eficácia das ações descritas no procedimento. Após a aplicação do simulado a empresa realiza uma reunião para avaliar se as contingências foram implementadas com sucesso e se é necessária revisão do plano. A empresa reporta como uma dificuldade a execução do simulado frente a algumas situações que são difíceis de serem replicadas, como, por exemplo uma greve.

Com relação à mentalidade de risco voltada para o elemento “conhecimento organizacional”, a empresa buscou atender esse elemento com algumas alterações estruturais e políticas de motivação organizacional. A empresa mapeou cada posição e atividade chave para o negócio evidenciando também atividades únicas que estavam limitadas a serem executadas por um único colaborador, podendo ser um risco ao negócio no caso de haver a falta deste indivíduo na organização. Com o mapeamento realizado algumas estruturas organizacionais foram alteradas para adequar e expandir as informações entre um grupo maior de funcionários, buscando desenvolver plano de *backups* de funcionários e documentar 100% das atividades executadas na organização.

Algumas atividades extras também foram realizadas pela empresa para buscar a manutenção do conhecimento organizacional como planos de sucessão a funcionários reconhecidos como chaves ao negócio e reconhecimento por meritocracia.

A empresa avaliada não aplicou o requisito referente ao elemento “desenvolvimento de produtos com *software* embarcado” pois seus processos não contemplam a implementação de *softwares* em seus produtos.

Para o elemento referente ao “processo de seleção de fornecedores” e visto a criticidade de uma possível falha no processo e ou produto provido externamente, a organização elaborou e disponibilizou procedimentos operacionais aos funcionários envolvidos com atividades de fornecedores. Com a preocupação de manter processos e produtos conformes, a organização audita periodicamente seus fornecedores. Além disso, a empresa também inclui uma análise de capacidade da produção dos itens providos externamente sendo este um novo requisito da norma.

Quando um novo item é proposto a compra a organização compreende que uma auditoria deve ser realizada por um colaborador da empresa com responsabilidade específica. O auditor da empresa acompanha a produção do item no fornecedor e realiza uma análise crítica, acompanhando os índices de velocidade de produção e quantidade de vendas total avaliando desta maneira a capacidade produtiva da empresa fornecedora.

Para o elemento referente ao “processo de seleção de fornecedores” a alta direção da organização identifica como uma atividade fundamental para a manutenção do negócio frente a seus competidores e que os novos elementos incluídos na norma auxiliam a organização a manter padronizado e com qualidade os processos produtivos da empresa. A organização desenvolveu um manual que é assinado e acordado entre os fornecedores e que contemplam regras, direitos e deveres entre cliente e fornecedor e auxiliam na tomada de decisão frente a supostas crises que possam surgir no futuro. Além disso, todos os fornecedores devem atender aos requisitos IATF 16949 e um cronograma de implementação deve ser apresentado a organização.

A Figura 5 apresenta a seguir o modelo do manual acordado entre empresa e fornecedor.

Figura 5 - Manual para fornecedores da organização A



Fonte: Adaptado da empresa A (2017).

Um dos itens críticos contemplados no manual reforça a atividade de mudança, destacando que o fornecedor somente tem a autorização de implementá-la no processo produtivo após uma aprovação formal acordada entre as partes envolvidas.

O monitoramento do processo logístico é um novo requisito acrescido nos processos na organização, ampliando o controle de falha de entrega e frete extra nos produtos providos externamente.

O controle e monitoramento das atividades de fornecimento é realizado mensalmente pela empresa e utiliza-se do recurso de gráficos mensais para indicar a situação de risco para cada fornecedor e para elaborar planos de ação para a solução de problemas.

O próximo elemento acrescido a norma IATF 16949 aborda um novo requisito aplicável aos fornecedores que são impostos pelo cliente conhecido como “*direct buy*”. Quando possível uma visita *in loco* deve ser realizada periodicamente para o monitoramento do fornecedor em relação à conformidade aos requisitos da IATF 16949. Uma boa prática identificada é a implementação de um cronograma para acompanhar a visita *in loco* e a implementação das ações relacionadas aos requisitos identificados como não atendidos no momento da visita *in loco* ao processo do fornecedor. Um modelo é apresentado a seguir no Quadro 7 e exemplifica a boa prática aplicada pela organização no atendimento ao elemento “*direct buy*”.

Quadro 7 - Cronograma da visita *in loco* e monitoramento das ações no fornecedor *direct buy* para atendimento aos requisitos IATF 16949

MONITORAMENTO FORNECEDORES <i>DIRECT BUY</i>											
FORNECEDOR <i>DIRECT BUY</i>		MÊS	JANEIRO					FEVEREIRO			
		SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	ATIVIDADES	Visita <i>in loco</i>		■							
		Planejamento das Ações			■						
		Conclusão das Ações							■		
B	ATIVIDADES	Visita <i>in loco</i>					■				
		Planejamento das Ações							■		
		Conclusão das Ações									■

Fonte: Adaptado da empresa A (2017).

O monitoramento da execução das ações é realizado com o acompanhamento do cronograma demonstrado acima e é definido entre cliente e fornecedor *direct buy* para a manutenção e/ou certificação da empresa para a norma.

O elemento referente ao “tipo e extensão do controle do processo terceirizado” já é considerado e incluso nas atividades da organização como serviços de limpeza, refeitório, ambulatório, transporte, segurança patrimonial e processo seletivo para contratações de novos funcionários. Todas as atividades terceirizadas são identificadas e os seus riscos avaliados mensalmente por funcionários da própria empresa contratante. A empresa adota como possibilidade a contratação de serviços terceirizados sempre que identificada a necessidade de um serviço que possa ser provido externamente e que não seja considerado um processo crítico para o negócio e que não impacte na qualidade do produto.

Para o elemento referente a “manutenção produtiva total”, percebeu-se que a mentalidade de manutenção preventiva e preditiva não é suficiente para atender ao requisito revisado e, por este motivo, a organização buscou implementar a metodologia TPM (*Total Productive Maintenance*) de forma gradativa e eficiente. Desta maneira, a alta direção implementou as ferramentas relacionadas ao elemento TPM por meio de treinamentos de várias modalidades, tanto para a área operacional quanto a gerencial. Os treinamentos foram iniciados com a explanação básica da aplicação e importância da ferramenta TPM e em seguida uma análise crítica foi realizada para avaliar uma estratégia de implementação na empresa. A alta direção entende que é uma mudança cultural em toda a organização e que por esse motivo as atividades precisam ser executadas de acordo com um planejamento, passo a passo para que o TPM seja entendido por todos os níveis da organização.

A total implementação do elemento na organização ainda é um grande desafio, visto que ainda não foram implementados todos os pilares do TPM, pois isso envolve custo e mudança cultural. Os pilares já implementados pela empresa são os de manutenção autônoma e de utilização de indicadores de eficácia como MTBF, MTTR e OEE. Os operadores já realizam algumas atividades de manutenção autônoma como troca de óleo, limpeza das máquinas, verificação da pressão da linha de produção, etc. e os indicadores são elaborados mensalmente e dispostos nos quadros como forma de orientação a toda área operacional.

Os treinamentos referentes ao TPM ainda são frequentemente realizados na organização, um cronograma de implementação foi desenvolvido e a evolução da execução das ações são acompanhadas periodicamente pela alta direção.

Quanto ao elemento de “mudança temporária” a organização não enfrentou grandes dificuldades em implementação, pois foi necessário apenas revisar o procedimento já existente que somente se aplicava a mudança permanente.

O procedimento revisado auxilia os funcionários a controlar de forma sistemática cada mudança que acontece nos processos internos da organização, contempla fluxos de informações, regras de quando se pode realizar uma mudança temporária e como documentar tais atividades. Treinamentos são realizados ao grupo técnico que possui autonomia para solicitação de mudanças temporárias, reforçando a importância de seguir as regras descritas no procedimento.

A análise de viabilidade técnica, monitoramento e controle para cada solicitação de mudança temporária são atividades realizadas mensalmente por um grupo multidisciplinar da organização, o qual mantém atualizada uma planilha global que contempla todas as mudanças realizadas na organização.

Quando um produto apresenta um desvio de qualidade e não atende a um requisito específico, dependendo da característica deste produto o retrabalho ou o reparo é realizado de forma a torná-lo conforme ou aceitável pelo cliente. Desta maneira, um produto fora da especificação é retrabalhado ou reparado de acordo com um procedimento padrão e em seguida é inspecionado novamente para a análise da conformidade do produto, sendo posteriormente liberado para o mercado. O procedimento operacional utilizado pela empresa apresenta regras específicas atendendo aos elementos “controle de produto retrabalhado e reparado” reforçando a diferença entre os dois processos.

Após o processo de retrabalho, se o produto final atende as especificações ele é liberado ao mercado externo. Se após o reparo o produto atende ao uso pretendido e não necessariamente

atende a todos os requisitos do cliente é necessário, portanto, uma aprovação documentada pelo cliente do aceite da condição reparada do produto antes do envio ao mercado externo.

A organização considera como o maior desafio para este processo o controle dos produtos na condição retrabalhado e reparado e busca implementar procedimentos internos sistemáticos como os de análise de risco e rastreabilidade das informações para manter a segurança da qualidade dos produtos enviados ao cliente final.

Entre as boas práticas realizadas na organização para controlar os produtos retrabalhados e reparados e seu indevido envio ao cliente final estão a identificação individual de cada peça que foi retrabalhada e reparada e uma aprovação documentada pela gerência da qualidade antes da liberação do produto ao mercado externo.

A atividade relacionada ao elemento “auditoria de processo de manufatura” é implementada na organização desde o início das primeiras produções, mas ainda é considerada uma atividade desafiadora e de difícil controle no atendimento aos prazos do cronograma.

As auditorias de processo são planejadas para que todos os processos e turnos sejam auditados anualmente, sistematizados em um cronograma global elaborado por um responsável da área de qualidade e executados por auditores de diferentes áreas operacionais.

As auditorias são sistematicamente monitoradas pela organização quanto a execução dentro no prazo e no respectivo turno. Semanalmente durante a reunião diária de produção um relatório é apresentado a todos os funcionários envolvidos e informações são disponibilizadas como os resultados das últimas auditorias, prazos para a execução das novas auditorias, nome dos responsáveis pelas auditorias e ações em atraso além de indicadores disponíveis nas áreas produtivas demonstrando os resultados das auditorias.

A organização ainda enfrenta um grande desafio frente ao novo requisito de auditorias de processo em todos os turnos produtivos. Programas de conscientização com treinamentos rotineiros são realizados aos auditores que ainda resistem a executar as atividades nos turnos noturnos.

O elemento referente ao “Sistema de Gestão da Garantia” e direcionado ao conceito NTF "*No Trouble Found*" tem sido implementado na empresa mesmo antes do item ser adicionado como um novo requisito na norma IATF 16949. Quando um produto suspeito identificado pelo cliente final é informado a organização, atividades sistemáticas são iniciadas, tais como a abertura de uma ordem de serviço para a investigação da peça suspeita.

Após a análise da peça suspeita um relatório é elaborado pela área técnica e enviado ao cliente como resposta à análise do produto suspeito, que confirma ou recusa a identificação de falha no produto NTF "*No Trouble Found*".

O estudo de caso da empresa do segmento de vidros permitiu identificar boas práticas e dificuldades na implementação dos elementos acrescidos a norma IATF 16949, contribuindo para o desenvolvimento das diretrizes em auxiliar as empresas na implementação dos elementos acrescidos a norma. As boas práticas adotadas pela empresa reforçam o comportamento dos funcionários na mentalidade do risco evidenciado durante a visita *in loco*. Muitas das atividades realizadas pelos funcionários reforçam a frequente análise de risco aplicada no processo logístico, de fornecedores, durante auditorias de processo etc. Outro fator positivo observado é o atendimento aos CRS's específicos de cada cliente, o que pode ser evidenciado por meio da prática da prévia aprovação de cada cliente antes de realizar a mudança temporária, retrabalho e reparo.

Dentre as maiores dificuldades identificadas pela empresa se destacam: a) documentar as lições aprendidas no banco de dados global, b) implementação de simulados para validação das ações contempladas no plano de contingência, c) implementação total dos pilares do TPM, d) manter rastreabilidade das informações para produto retrabalhado e reparado, e) implementação das auditorias de processo em diferentes turnos de produção.

4.2 ORGANIZAÇÃO B: EMPRESA DO SEGMENTO DE INTERIORES

O segundo estudo de caso foi realizado em uma empresa multinacional espanhola líder mundial em fabricação de interiores automotivos.

O grupo possui cerca de 28.000 funcionários distribuídos em 151 unidades localizadas em mais de 25 países nas regiões da Ásia, África, Europa, América do Sul e América do Norte.

A empresa oferece produtos de alto valor agregado para interiores de veículos em quatro principais áreas como: forros, portas, iluminação e painéis e em 2017 teve um faturamento médio de 5.037 milhões de euros.

A história da empresa teve início no ano de 1950, na Espanha, por dois irmãos que desenvolveram uma borracha-metal que auxiliava no prolongamento da vida útil de um determinado componente para indústria do seguimento automotivo. Esta invenção culminou na solução dos problemas de segurança dos veículos na época, proporcionando um grande destaque para o início das atividades da empresa.

Com a extensa tradição industrial e domínio de um amplo portfólio de tecnologias, a organização é fortemente direcionada por 3 princípios fundamentais: criatividade, liderança e orientação ao cliente. Estes princípios direcionam a empresa a ocupar uma posição de referência

no setor automotivo, atuando com clientes líder no mercado como Audi, Cadillac, Chevrolet, Citroen, Fiat, Ford, Jaguar, Jeep, Land Rover, Mitsubishi, Porsche e Toyota.

No Brasil, a empresa tem ativa 2 plantas produtivas, sendo que desde o ano de 1995 a unidade possui fabricação no segmento forros, portas e painéis para o setor automotivo, com domínio no ciclo completo dos componentes desde sua concepção e projeto, passando pelo desenvolvimento e validação, até chegar à sua industrialização e entrega sequenciada.

As duas unidades fabris definidas para este estudo de caso iniciaram suas atividades no Brasil há 23 anos e estão localizadas na região do Vale do Paraíba – SP.

O estudo foi realizado nas duas plantas, porém a visita *in loco* ocorreu somente na planta de Caçapava com duração de 6 horas. As entrevistas foram realizadas com o gerente de qualidade que possui 13 anos de experiência com implementação de normas ISO's, com a engenheira de qualidade que possui 4 anos de experiência em empresas automobilística e como operadores como mais de 5 anos de experiência em atividades operacionais do setor automotivo.

Mesmo com as diferenças de localização de cada planta os padrões de métodos, fluxos, procedimentos, políticas e programas de qualidade utilizados, etc. são únicos para ambas as plantas.

A empresa estudada aborda o elemento referente à “segurança do produto” como um elemento crítico para o desenvolvimento do negócio e atendimento aos requisitos de cada cliente. De maneira padronizada, ao iniciar um novo projeto um grupo multifuncional é responsável por analisar criticamente cada requisito do novo produto e cliente correspondente. Documentos como a carta de características especiais de cada cliente são avaliados e para cada novo requisito de segurança identificado um relatório é emitido. Após a emissão do relatório, documentos de fabricação como procedimentos, PFMEA e Plano de Controle são atualizados contemplando os itens de segurança para os produtos fabricados.

A organização mapeou os CSR's de cada cliente aplicando uma simbologia única entre eles, a qual é inserida nos procedimentos para ilustrar quando determinada etapa possui um requisito de segurança. Desta maneira, durante o processo de fabricação o operador facilmente identifica nos procedimentos se aquela atividade específica envolve um requisito de segurança no produto, facilitando o entendimento e controle durante a manufatura.

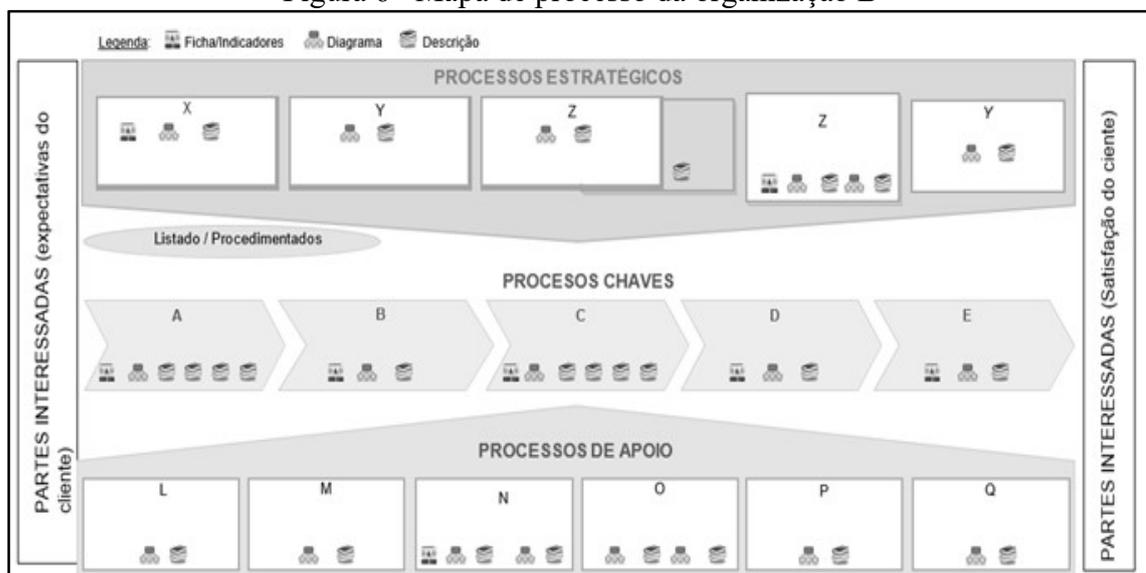
Reuniões semestrais e treinamentos são realizados com um grupo multidisciplinar para manter os documentos atualizados e um PFMEA reverso é utilizado como uma boa prática para avaliar se os processos se mantêm padronizados e atualizados na área fabril quanto aos CSR's de cada cliente automotivo.

A gerência da empresa reforça que a organização se preocupa com o tema “responsabilidade corporativa” e que as regras definidas são padronizadas e aplicáveis a todos os funcionários em todas as unidades fabris do Brasil e exterior. Como uma primeira iniciativa de responsabilidade corporativa da organização foi desenvolvido um procedimento padrão em que 100% dos funcionários foram treinados quanto a diretrizes de responsabilidade corporativa, as quais devem ser seguidas durante as atividades diárias na empresa.

O procedimento de gestão corporativa é elaborado pela matriz e contempla informações de políticas de *compliance* e anti-suborno. O treinamento é realizado de maneira dinâmica com informativos disponíveis nas áreas de café e com a realização de *workshops* a cada 2 meses. Nos *workshops* a organização expõe em cartazes exemplos reais de práticas de condutas não aceitáveis na empresa e reforça a prática correta sorteando brindes para as melhores ideias/sugestões dados pelos operadores no seguimento das regras corporativas de *compliance* e anti-suborno.

Os processos internos são detalhados e estruturados em atividades de entrada, saída e as interações com outros processos. A estrutura documental referente ao elemento “donos dos processos” utilizada na organização é baseada no elemento mapa de processo em modelo tartaruga conforme apresentado na Figura 6.

Figura 6 - Mapa de processo da organização B



Fonte: Adaptado da empresa B (2017).

O diagrama de tartaruga é estruturado nas seguintes etapas: a) Definição do processo chave a ser analisado, b) Definição do processo estratégico ao processo, c) Definição do processo de apoio ao processo, d) Partes interessadas como entrada do processo e, e) Partes interessadas como saída do processo. O procedimento padrão para a elaboração da “tartaruga” contempla também a estratégia de revisões semestrais dos mapas de processo, avaliando as interações e riscos nos processos.

A empresa identifica como uma oportunidade de melhoria um maior comprometimento dos gestores na manutenção do mapa de processo de maneira dinâmica e que represente a realidade da organização. Outra necessidade de melhoria corresponde ao comportamento de alguns gestores para o elemento “dono do processo”, pois os gestores precisam se sentir parte interina do negócio, devendo se responsabilizar não somente pelos resultados de seus próprios processos, mas também pelos processos relacionados, ou seja, que possuem interações com o seu processo dentro da unidade fabril.

Com o objetivo de promover um melhor entendimento e comprometimento dos gestores para com seus processos, a alta direção promove mensalmente treinamentos externos a seus funcionários com auxílio de empresas externas especializadas em comportamento gerencial nas organizações. Como os treinamentos a empresa espera que os gestores apresentem mudanças na mentalidade de serem “donos de processos” e passem a entender as responsabilidades que têm dentro da organização.

O mapa de processo é um documento muito utilizado pela empresa nas reuniões de análise de risco, sendo uma das bases de entrada de informações a serem observadas durante a investigação dos possíveis riscos ao processo e produto.

Quanto ao elemento “análise risco”, a organização realiza reuniões de análise de risco com frequência semestral e por um grupo multidisciplinar, baseando em documentos como mapas de processos, lições aprendidas, causa raiz de reclamações externas e internas como base informativa para a sua realização. Um relatório é elaborado e mantido como registro de execução da reunião, mantendo a rastreabilidade das informações. Uma cópia do relatório fica disponível na entrada de cada área operacional, de forma que todos os funcionários da organização possam ter acesso a ela.

Os resultados da análise de risco alimentam a atualização do documento PFMEA que é fortemente utilizado pelas organizações (KUMAR; SARMAH; NAIKAN, 2019). Como uma boa prática aplicada pela organização é observada a realização de auditorias periódicas nas linhas operacionais, que utilizam como base o documento PFMEA reverso. O principal objetivo

da auditoria é a busca por controles disponíveis na operação que auxiliem na não ocorrência das falhas/riscos descritas no PFMEA reverso.

Ainda com relação ao pensamento voltado ao risco, observou-se durante a visita *in loco* na empresa que a organização implementou de modo parcial o plano de contingência quanto a prática de simulados. O procedimento corporativo estabelece ações de contingência que devem ser aplicadas frente a crises que podem impactar a entrega do produto ao cliente. Considera-se exemplos de crises a falta de água, parada de estradas por greve, falta de energia elétrica, gás e até mesmo uma greve dentro da organização. Todas estas situações podem impactar o fluxo normal de produção e, portanto, afetar a entrega dos produtos ao cliente final.

O procedimento referente ao elemento “plano de contingência” é bem estruturado e contempla as ações principais a serem aplicadas frente a crises, mas a empresa ainda possui uma dificuldade em aplicar simulados para testar se as ações propostas realmente serão efetivas quando houver necessidade de aplicá-las. Neste sentido, uma dificuldade identificada pela própria empresa é saber como definir uma maneira eficaz de aplicar os simulados na empresa sem afetar os resultados normais de produção.

Com a aplicação de um procedimento corporativo único para todas as unidades fabris, a empresa apresenta um processo definido para o elemento “conhecimento organizacional”, contemplando plano de carreira e plano *backup* a 100% dos funcionários considerados em posições chave para o negócio da empresa.

O desenvolvimento do plano de carreira dentro da organização possibilita a avaliação de cada colaborador por seu gestor, com a identificação de talentos e objetivos profissionais de cada funcionário da área. Um plano de desenvolvimento é elaborado individualmente entre gestor e funcionário com acompanhamento e direcionamento periódicos para auxiliar o colaborador em seu desenvolvimento profissional.

O plano de *backup* estruturado na organização apresenta uma prévia análise dos cargos disponíveis na organização e as principais atividades, definindo os cargos e atividades chaves para o negócio da empresa. Em seguida uma matriz de competência é elaborada para cada um dos cargos chaves contemplando os funcionários *backups* que devem possuir conhecimento sobre as atividades referente ao cargo chave. O colaborador considerado *backup* possui metas para replicar seu conhecimento além das suas atividades cotidianas. A replicação do conhecimento contempla atividades extras e o desenvolvimento de novas habilidades do colaborador. Como consequência, o colaborador *backup* aumenta o seu conhecimento organizacional acerca de toda organização.

Desta mesma maneira, quando um novo funcionário é contratado pela organização o programa de integração já contempla treinamentos direcionados tanto para as atividades rotineiras, quanto as do plano de *backup* contido na matriz de competência, auxiliando assim na manutenção do processo de retenção do conhecimento organizacional.

Reuniões mensais de alinhamento são consideradas uma boa prática aplicada pela organização para manter os funcionários e *backups* informados sobre fatos e problemas identificados nos últimos meses, nivelando as informações entre todos os funcionários dentro do mesmo departamento.

A empresa estudada não contempla a implementação do elemento “*software embarcado*” em seus produtos, portanto, o elemento referente ao *software embarcado* não se aplica para este estudo de caso.

O próximo elemento acrescido a norma IATF 16949 e estudado na empresa em questão aborda o processo de “seleção de fornecedores”. Essa atividade na empresa estudada é controlada pelos engenheiros de qualificação dos fornecedores pertencentes ao departamento de compras, o que é diferenciado em relação a muitas outras empresas, nas quais em geral o departamento de qualidade é que controla todas as atividades de seleção e seleção de fornecedores.

O processo de seleção dos fornecedores segue um padrão comumente utilizado nas empresas do seguimento automotivo e um engenheiro é responsável por realizar auditorias, avaliando e monitorando os resultados da cadeia de fornecedores ao longo do ano de fornecimento do produto.

Para um novo fornecedor ser aprovado e ser considerado apto a fornecer produtos a organização realiza uma auditoria prévia para avaliar o processo produtivo do fornecedor. Nela são acompanhadas as atividades do fornecedor desde o processo produtivo até o processo logístico final, avaliando previamente os possíveis riscos dentro do processo produtivo do fornecedor.

Outro fator importante refere-se a gestão de mudança nos processos de gestão de fornecedores em que um contrato é elaborado e assinado entre as empresas (cliente-fornecedor), contendo uma cláusula que descreve quais mudanças no processo produtivo do fornecedor poderão ser realizadas após aprovação prévia da empresa contratante. Para a aprovação das mudanças solicitadas pelo fornecedor se faz necessário uma prévia análise de risco realizada pelo engenheiro responsável, o qual avalia a aplicabilidade da mudança e o não impacto negativo a organização.

A organização possui como uma boa prática a manutenção de um banco de dados corporativos que contempla todos os fornecedores aprovados pela empresa, podendo ser acessados pelo engenheiro responsável quando há a necessidade de compra de um novo item/fornecedor. Isto possibilita a identificação de fornecedores atuais já aprovados pela organização ao invés de buscar fornecedores novos ainda não avaliados e monitorados.

A empresa estudada aplica o elemento referente ao “gerenciamento de fornecedores” desde antes da revisão da norma e faz uso de um *software* que auxilia no gerenciamento do status das auditorias e certificações de cada fornecedor da organização. Uma boa prática identificada na empresa estudada é a utilização de um sistema eletrônico que envia automaticamente um e-mail ao colaborador da organização, alertando sobre o prazo da auditoria ou certificação do fornecedor que está próxima a vencer, auxiliando a empresa no controle e gerenciamento de cada fornecedor. Para os fornecedores que ainda não possuem certificação na norma IATF 16949 um cronograma foi desenvolvido contemplando o prazo para a conclusão da certificação e é acompanhado periodicamente pela empresa até a implementação da referida norma no fornecedor.

Para o elemento de “*direct buy*” que são os fornecedores requeridos pelo cliente a organização estrutura este acordo com um contrato assinado entre cliente e empresa, definindo responsabilidades quanto a falhas de qualidade ou entrega proveniente do processo do fornecedor. As responsabilidades acordadas no contrato contemplam que o cliente se responsabiliza pelo gerenciamento do fornecedor, o que envolve, por exemplo, falhas de qualidade, entrega e performance, eximindo a empresa de responsabilidades frente a falhas no fornecedor. Para fornecedores considerados *direct buy* a organização não realiza auditorias ou monitoramento de performance anual, pois é impossibilitada pelo cliente em acessar a área produtiva do fornecedor.

O elemento referente a “atividade terceirizada” é considerado um fator a ser melhorado em seus processos pois o controle é realizado somente em empresas que possuem contato direto com os produtos, como por exemplo empresa terceira que realiza inspeção visual ou retrabalho nas peças. Já os critérios e controles internos não são implementados em empresas terceiras que atuam em atividades como as de segurança, refeitório, limpeza e transporte.

Desta maneira a organização somente controla as empresas terceiras que são responsáveis por manusear produto e as que são homologadas pelos clientes. O procedimento padrão definido pela organização contempla controles como auditorias nos fornecedores, monitoramento *in loco* dos resultados, treinamentos periódicos, acompanhamento dos indicadores e avaliação da performance.

Portanto ainda se observa uma oportunidade de melhoria na implementação de critérios e controles para o elemento trabalho terceirizado em empresas terceiras que prestam serviço diferente daqueles relacionados a atividade principal de manuseio do produto na organização.

Durante a visita *in loco* na empresa observou-se uma estrutura de manutenção fortemente organizada e com o elemento “TPM” implementado em todos os processos fabris. A manutenção autônoma é uma atividade rotineira executada pelos operadores e procedimentos operacionais, que detalha as atividades que estão disponíveis próximo às máquinas e auxilia os operadores a executar as atividades.

As manutenções autônomas são realizadas pelo operador e contemplam atividades como limpeza de máquinas, aplicação de óleo, aperto de parafusos soltos e outros. Além disso, os operadores possuem autonomia para acionar o departamento de manutenção, caso identifiquem algum ruído ou anomalia na máquina. Adicionalmente, são emitidos diariamente relatórios de produção com informações de quais atividades autônomas foram executadas, quem executou e quanto tempo gasto em cada atividade e são fontes de informações para elaboração de indicadores de eficácia como MTBF, MTTR e OEE. Os indicadores de eficácia são expostos mensalmente em quadros de aviso e TV interativa nos restaurantes, sendo acessíveis por todos os funcionários da organização.

A metodologia de manutenção produtiva total aplicada em toda empresa é baseada nos pilares TPM. Treinamentos periódicos são realizados em toda unidade fabril para conscientizar os funcionários sobre a importância das atividades de manutenção autônoma na organização.

Para o elemento referente a “mudança temporária”, a organização disponibiliza um procedimento corporativo contemplando todas as fases a serem seguidas desde a solicitação, aprovação e conclusão da mudança, auxiliando os funcionários na correta implementação da mudança temporária proposta.

Para a aprovação interna de uma solicitação de mudança temporária, uma análise de risco é realizada com um grupo multidisciplinar avaliando as possibilidades de riscos para o processo, produto e cliente.

Após a aprovação interna pelo grupo multidisciplinar da organização, um documento chamado desvio é submetido ao cliente, solicitando a aprovação da implementação da mudança. Com a aprovação do cliente para a realização da mudança temporária, os próximos passos da implementação são seguidos com controles internos para monitorar os produtos e processos dentro da organização.

A organização monitora e controla a eficácia da mudança aplicada nos processos e produtos com a aplicação de inspeções reforçadas de qualidade, avaliando o nível de conformidade do produto frente aos requisitos do cliente final.

Quando falhas são identificadas nos produtos manufaturados a alta direção orienta que alternativas como retrabalho e reparo sejam aplicadas nos produtos, evitando o risco de não atendimento aos requisitos de cada cliente e o alto índice de perdas produtivas na empresa.

Uma boa prática aplicada pela organização se refere ao processo de rastreabilidade das peças retrabalhadas e reparadas, as quais recebem uma identificação diferenciada das que não foram reprocessadas e contemplam informações importantes como quem reprocessou a peça, qual a data e qual a característica do defeito.

Durante o início do projeto de cada produto, um manual é definido junto ao cliente, incluindo as modalidades de identificação das peças quando as mesmas forem retrabalhas ou reparadas, possibilitando ao cliente identificar os produtos em condições de reprocessamento.

As atividades de retrabalho e reparo são diferenciadas entre si pelo fato de que após o reprocessamento o produto retorne as condições iniciais e atenda ou não aos requisitos do cliente. Quando um produto é retrabalhado, a peça apresenta as mesmas características originais de produção; enquanto que quando um produto é recuperado, somente as características principais ao uso pretendido são mantidas, afetando o atendimento a especificações do cliente. Para o caso das peças reparadas, o cliente é previamente informado e é necessário uma formalização de aceite das peças antes do envio. Para as peças retrabalhadas, o aceite formal do cliente não é necessário, pois as condições de retrabalho já estão contempladas no manual previamente acordado entre cliente e empresa no início do projeto.

A alta direção, junto aos gestores da organização, busca controlar e monitorar os processos produtivos por meio de auditorias mensais em todas as unidades de fabricação. A auditoria de processo segue uma metodologia chamada *KAMISHIBAI*, que utiliza auxílios visuais ou descritivos para exemplificar como se deve executar a atividade. Um exemplo prático de utilização desta ferramenta está apresentado na Figura 7.

Figura 7 - Formulário de auditoria de processo aplicando metodologia *KAMISHIBAI*.

LINHA DE PRODUÇÃO	
GERENCIAMENTO DE PROCESSO	
1	<p>Estão disponíveis os valores nominais e limites dos parâmetros operacionais para cada modelo de produto? <i>Checar pressão, temperatura e tempo nos display das máquinas e verificar se está de acordo com os requisitos do procedimento XXXX</i></p>
2	<p>O controle de aprovação da 1ª peça foi realizado? <i>Verificar na folha de registro se a informação está preenchida e aprovada.</i></p>
3	<p>Os operadores estão executando as atividades conforme descrito nos procedimentos disponíveis na linha de produção? <i>Acompanhar a atividade do operador e verificar se esta realizando a atividade conforme descrito em procedimento.</i></p>

Fonte: Adaptado da empresa B (2017).

As auditorias de processo são realizadas mensalmente e um cronograma é elaborado contendo o processo e sub processo a ser auditado, os nomes das pessoas responsáveis por realizar a auditoria, a área operacional que receberá a auditoria e o prazo para execução, conforme modelo apresentado na Figura 8.

Figura 8 - Cronograma de auditoria aplicando metodologia *KAMISHIBAI*.

		MAIO					
LINHA	ÁREA	W18 01/05~05/05			W19 08/05~12/05		
		1º Turno 7:00~15:20	2º Turno 15:00~23:20	3º Turno 23:00~07:20	1º Turno 7:00~15:20	2º Turno 15:00~23:20	3º Turno 23:00~07:20
PROCESSO XX	Subprocesso 1	JOÃO					
	Subprocesso 2						
	Subprocesso 3	MARIA					
	Subprocesso 4						
	Subprocesso 5						
	Subprocesso 6						
	Subprocesso 7						

Fonte:

Adaptado da empresa B (2017).

Após cada auditoria de processo, uma planilha geral é atualizada contendo todas as não conformidades identificadas, planos de ações e nome dos responsáveis que devem solucionar o desvio identificado. Semanalmente as ações são acompanhadas e indicadores são disponibilizados em cada área auditada. Os resultados de cada auditoria também são utilizados como base nas reuniões de análise crítica da organização.

Para o elemento referente a terminologia NTF “*No Trouble Found*” a alta direção da organização direciona seus funcionários a seguirem as regras definidas em um procedimento corporativo que abrange todas as unidades fabris no Brasil e exterior. A metodologia aplicada se refere a uma visita técnica ao cliente e uma investigação adequada frente a uma suspeita de um produto não conforme reportado pelo cliente.

Durante a análise técnica do produto no cliente, o representante da organização realiza ensaios dimensionais/funcionais no produto, evidenciando com fotos e emitindo um relatório padrão, acordado entre empresa e cliente. Se for evidenciado mau uso do produto um relatório também é emitido e aprovado entre empresa e cliente, evidenciando que nenhum problema técnico foi identificado no produto.

Entre as maiores dificuldades identificadas pela empresa quanto a implementação dos elementos acrescidos a IATF 16949 se destaca a falta de conscientização dos donos dos processos em relação aos processos relacionados e a aplicação de simulados para o plano de contingência. Melhorias também são necessárias no controle de atividades terceirizadas dentro da organização, principalmente para as empresas que não atuam com atividades diretamente ligadas ao manuseio de produtos.

4.3 ORGANIZAÇÃO C: EMPRESA DO SEGMENTO QUÍMICO

O terceiro estudo de caso foi realizado em uma empresa multinacional alemã, líder mundial em fabricação de produtos químicos para o mercado de construção civil, tintas, agricultura e automobilístico.

O grupo possui aproximadamente 115 mil funcionários distribuídos em mais de 355 unidades de produção nos mais de 90 países que se encontram, como Europa, Ásia, América do Sul, América do Norte, América Central e África.

A empresa foi fundada em 1865 na pequena cidade de Ludwigshafen ao sudoeste da Alemanha por ourives e empresários da região com a finalidade de produzirem corantes sintéticos para tecidos. Na época, estes corantes apresentavam uma demanda significativa nas indústrias têxteis. Visando suprir essa demanda, o primeiro produto desenvolvido pela empresa foi o corante de anilina.

Em 1925 com sede na cidade de Frankfurt a empresa iniciou o desenvolvimento de produtos buscando atender as necessidades das empresas do ramo automobilístico como: carburantes, combustíveis, borracha sintética e tintas automotivas.

Atualmente o grupo produz um amplo portfólio de produtos como: produtos químicos, pesticidas, fungicidas, materiais para a construção civil, tintas, produtos para a área de nutrição e produtos destinados ao ramo automobilístico.

A cultura da empresa é criar química para um futuro sustentável, combinando o sucesso econômico, responsabilidade social e proteção ambiental, por meio da ciência e da inovação, buscando excelência no atendimento aos requisitos de cada cliente e às futuras necessidades da sociedade.

Além disso, a empresa estabelece bases para uma abrangente tradição de política social por meio da segurança no trabalho e cuidados com a saúde, assim como a construção de residências para seus funcionários.

No Brasil, o primeiro escritório da empresa foi inaugurado na cidade do Rio de Janeiro em 1911 e a primeira unidade de produção no ano 1950 na região do Vale do Paraíba – SP. No ano de 2018 a empresa possuía 12 unidades de produção ativas no Brasil com aproximadamente 4,5 mil funcionários atuando em diferentes setores.

O estudo de caso em questão foi realizado na unidade de produção localizada na região do Vale do Paraíba - SP, onde são manufaturados mais de 1.500 produtos diferentes, correspondendo a 40% do faturamento da empresa no Brasil.

A entrevista para este estudo de caso foi feita com o diretor industrial da planta que possui mais de 10 anos de experiência no setor produtivo, a gerência com 8 anos de experiência no ramo automobilístico, o engenheiro de qualidade que possui 4 anos de formação acadêmica e os operadores que trabalham na produção há mais de 5 anos.

Com a pesquisa documental foi possível avaliar registros de produção, lista de treinamentos dos funcionários, relatórios de auditorias, fluxos de produção e resultados das últimas auditorias de certificação IATF 16949. A visita *in loco* e o processo de análise documental foram realizados por 9 horas em um dia. Durante a visita na área produtiva foi possível identificar a expressiva implementação do sistema certificável IATF 16949 por meio da visualização de documentos, registros e conhecimento da norma pelo setor operacional.

Iniciando o estudo com o primeiro elemento acrescido a norma e referente à “segurança do produto”, a empresa inicia a identificação dos itens de segurança na fase de desenvolvimento do produto na Alemanha utilizando o documento DFMEA. Em seguida estes itens são adaptados aos documentos utilizados no Brasil como, PFMEA e registros de produção. A

transferência do produto da Alemanha para o Brasil ocorre por meio da tropicalização dos produtos (adaptação de acordo com as matéria- prima brasileiras) e são validadas por ensaios laboratoriais que confirmam o atendimento do produto aos itens de segurança definidos no DFMEA e no PFMEA.

Além disso, são utilizados e aplicados durante a produção para aumentar o controle sobre os requisitos relacionados aos CSR's, documentos como, a ficha de segurança e a análise de modificação de processo, os quais auxiliam no atendimento as características de segurança do produto, reforçando que o atendimento a segurança do produto é muito mais além que somente produzir um padrão e sim definir os itens importantes que devem ser controlados no produto para garantir que somente produtos com garantia de segurança são enviados ao cliente final.

Periodicamente a empresa busca gerenciar os riscos por meio de reuniões multidisciplinares visando avaliar se os CSR's de cada produto estão sendo devidamente contemplados no PFMEA, nas instruções de trabalho e nas análises laboratoriais.

Durante a visita *in loco* foram identificadas boas práticas realizadas pela empresa. referente a frequência, no caso quinzenal, com que os operadores da linha de produção são treinados, reforçando as informações de segurança contempladas nos procedimentos e nos manuais e as instruções de segurança que devem ser seguidas pelos colaboradores ao executar cada atividade. A outra referente a implementação da “responsabilidade corporativa” sobre regras de *compliance* e códigos de conduta por meio de treinamentos anuais a todos os funcionários da empresa.

As regras de *compliance* são contempladas na Política Global da empresa que possui como *slogan* global “*One company one code of conduct*”. O código de conduta descreve políticas internas que devem ser seguidas por todos os funcionários da empresa. Este define padrões de comportamento e conduta, respeitando as leis locais e as regras corporativas. Os gerentes da empresa foram aprovados pela alta direção como os responsáveis em prover o entendimento das regras e garantir que elas sejam devidamente respeitadas pelos seus funcionários. Em caso de violação podem resultar ações criminais e/ou civis.

Além disso, a Política da empresa promove o encorajamento dos funcionários em denunciar violações das regras de *compliance* e conduta. Para isso, a empresa possui um canal telefônico em que estas denúncias podem ser realizadas e manter o denunciador no anonimato.

A Política está distribuída em vários ambientes da empresa como, áreas de café e salas de reuniões, reforçando que é uma documentação confidencial e que deve ser seguida por todos os funcionários da organização, reforçando o processo de comunicação interna dentro da organização para o código de conduta.

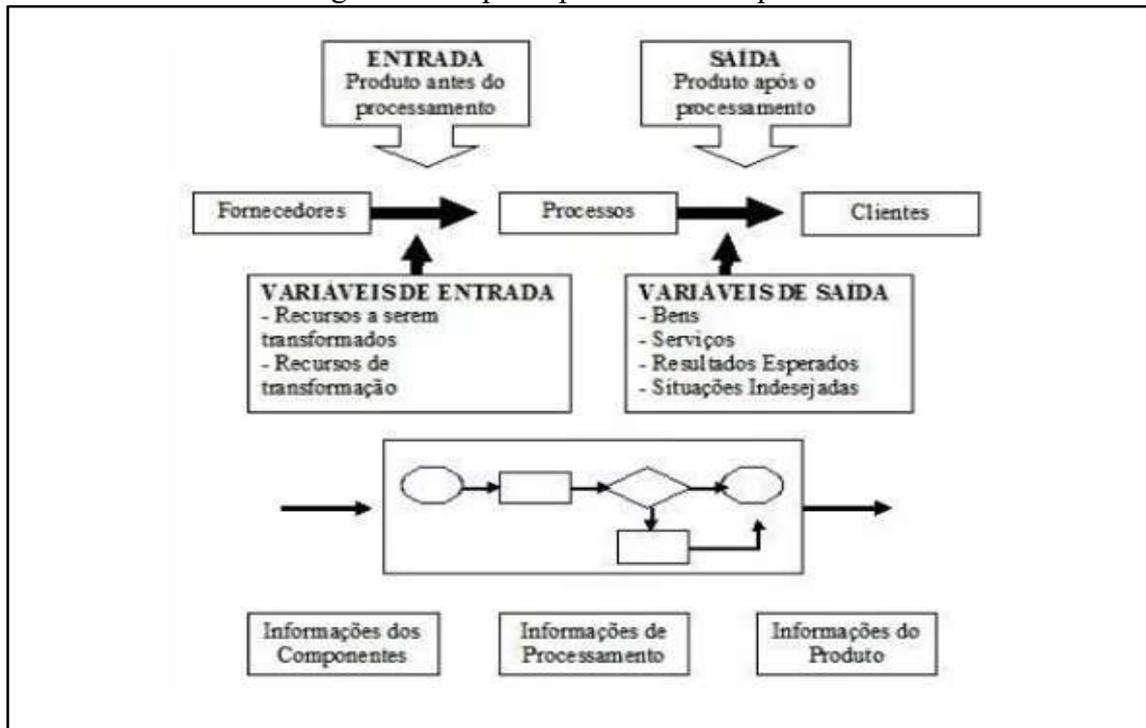
Para o elemento “responsabilidade corporativa” a alta direção nomeou os gerentes como os responsáveis por serem os “donos dos processos” aplicando uma ferramenta interna conhecida como *Success Factores*.

Durante a análise documental foi possível identificar que o *Success Factores* é uma boa prática aplicada pela organização pois é arquivado todo o histórico profissional do funcionário e evidencia a dissertação necessária para a alta direção nomear o colaborador como “dono do processo”.

O processo de nomeação ocorre com a proposta realizada pela alta direção aos gestores e o envio de um informativo corporativo a todos da organização, definindo e compartilhando por e-mail o nome dos responsáveis por cada processo como os “dono dos processos”.

Durante a análise documental e visita *in loco* foi possível verificar que a alta direção definiu o mapa de processos como sendo o documento oficial para representar as etapas de entrada e saída de cada processo e seu respectivo “dono”, conforme apresentado na Figura 9 .

Figura 9 - Mapa de processo da empresa C



Fonte: Adaptado da empresa C (2017).

O mapa de processo (Figura 9) é estruturado em entradas, saídas e suas variáveis que podem ser recursos, serviços ou bens de consumo que vão desde a manufatura dos produtos até a entrega ao cliente final em formato de matriz. Dentro do processo são incluídas as informações

dos componentes ou matérias-primas utilizados, as informações de processamento que são os parâmetros de processo e as informações do produto que são os CSR's.

Para o elemento “análise de risco” a empresa realiza mensalmente reuniões multidisciplinares visando uma análise meticulosa dos riscos. Por se tratar de uma indústria química, ela possui reatores de alta pressão para o processo produtivo, sendo este um ponto crítico da segurança. Portanto, deve ser concedida uma atenção expressiva para a “análise de risco”.

Com a análise realizada nas reuniões multidisciplinares é possível identificar os riscos de cada etapa do processo produtivo. O documento padrão, conhecido como PFMEA, é atualizado frequentemente e fica disponível nas áreas produtivas como um apoio em caso de dúvidas durante a operação dos reatores.

Durante a visita *in loco* foi observado que os procedimentos operacionais na linha de produção contemplam regras a serem seguidas pelos operadores durante o manuseio dos equipamentos para evitar possíveis riscos durante a produção. Sendo este um ponto positivo quanto aos procedimentos operacionais.

Entretanto foi observado uma oportunidade de melhoria relacionado as lições aprendidas e as melhores práticas identificadas em outras unidades de produção da empresa pois não são aplicadas na unidade em que o estudo de caso foi realizado devido à dificuldade de acesso ao sistema online da organização

Quanto ao elemento “plano de contingência”, a empresa elaborou um procedimento que descreve as possíveis ocorrências passíveis de afetar o prazo de entrega do produto final ao cliente. Dentre as ocorrências destacam-se a falta de energia, greves trabalhistas, parada interrupta das estradas, falta de água, produção interrompida devido falta de matéria-prima e máquinas fora de operação devido ausência de peças para substituição dos equipamentos.

A empresa realiza simulados para ocorrências como falta de água e energia a fim de avaliar a eficácia das ações descritas no procedimento. Entretanto, durante a entrevista, o gerente de produção reportou a dificuldade em aplicar alguns modelos de simulados para ocorrências como, greves trabalhistas ou parada interrupta das estradas. Portanto, entende-se que, para este elemento a empresa apresenta oportunidades de melhorias.

Com relação ao elemento “conhecimento organizacional”, a empresa aplica um processo para reter conhecimento auxiliado por um procedimento desenvolvido pelo departamento de Recursos Humanos. O procedimento descreve regras para aproveitamento interno quando uma nova vaga de emprego é disponibilizada na empresa. Sendo assim, a regra consiste em buscar talentos internamente antes de disponibilizar a vaga para o mercado externo.

A cultura de valorização do funcionários é reforçada nos comunicados globais pela alta direção e promove o reconhecimento dos funcionários, intensificando a motivação interna e, conseqüentemente, a qualidade das atividades executadas por eles.

Em entrevistas com os funcionários, foi identificado que o conhecimento é considerado como uma propriedade intelectual da empresa e pode ser evidenciado nas políticas internas por meio dos treinamentos, dissertação dos empregados e pela cultura de aproveitamento interno visando reter talentos.

Também são aplicados treinamentos “*on the job*” para manter a dissertação dos funcionários. Além disso, a organização utiliza a matriz de competência como sendo um procedimento para identificar possíveis *gaps* de conhecimento entre os diferentes níveis da organização, e então atuar na programação de novos treinamentos a fim de que todos os funcionários adquiram o conhecimento adequado.

A empresa estudada não aplica o elemento referente a “desenvolvimento de produtos com *software* embarcado”, pois o processo produtivo não contempla a utilização de *software* embarcado em seus equipamentos de produção.

Em empresas do setor químico, frequentemente, são utilizadas as mesmas matérias-primas em todas unidades fabris mundialmente. Isso ocorre para que os níveis de qualidade dos produtos fabricados sejam mantidos. Sendo assim, vários dos seus fornecedores são internacionais.

Logo, para o elemento referente ao “processo de seleção de fornecedores” a regra está descrita em um procedimento corporativo que deve ser seguido por todas as unidades fabris a nível mundial.

O processo de seleção de um novo fornecedor segue com a prática de uma visita *in loco* pelo engenheiro responsável da empresa pertencente ao departamento de compras, auditando o SGQ e o processo produtivo. As auditorias são realizadas por um engenheiro qualificado em fornecedores anualmente e acompanha a performance mensalmente.

Durante a análise documental foi observado nos relatórios de auditorias que a empresa também avalia a capacidade produtiva do fornecedor analisando se a demanda solicitada pela empresa é atendida.

Ainda durante a auditoria no fornecedor, o engenheiro acompanha o processo logístico e evidencia a capacidade de entrega da matéria-prima respeitando os requisitos estipulados pela empresa relacionados a qualidade, quantidade e prazo. Ao término de cada auditoria um plano de ação é definido juntamente com o fornecedor para que as não conformidades sejam

concluídas dentro do prazo estipulado. O engenheiro é a pessoa responsável na organização por monitorar e controlar as ações pendentes.

Uma dificuldade reportada pelo engenheiro durante a entrevista foi relacionada ao controle de mudanças no processo do fornecedor. Isto ocorre quando o fornecedor não informa à empresa as alterações realizadas no layout ou nas máquinas de seu site. A gerência da empresa busca por alternativas que permitam a implementação de um manual ou um acordo comercial, em que obrigue o fornecedor a seguir essa regra.

Uma regra fundamental e aplicada pela empresa a 100% dos seus fornecedores é quanto a implementação da IATF 16949 nos processos produtivos de cada um deles. Uma maneira para atender ao requisito foi elaborando um cronograma com prazos acordados entre os fornecedores e a empresa, para que possam implementar o sistema de forma organizada e atendendo CRS's.

A empresa possui um banco de dados global em que todas as auditorias realizadas nos fornecedores estão disponíveis. Este pode ser acessado pelos funcionários de todas unidades produtivas, evitando a duplicidade de auditorias. Sendo essa uma boa prática identificada.

O elemento referente a “*direct buy*” não é aplicável a empresa em que o estudo foi realizado, pois ela não possui fornecedores impostos pelos clientes. Assim como o elemento “tipo e extensão do controle do processo terceirizado”, visto que, observou-se com a visita *in loco*, 100% dos funcionários são efetivos, não havendo a utilização de trabalho terceirizado pela empresa.

O elemento referente a “manutenção produtiva total” é amplamente aplicado na organização e programas de manutenção são seguidos com prioridade, sendo reforçados pela alta direção da unidade produtiva.

O departamento de Engenharia de Manutenção possui um procedimento descrevendo as regras TPM e mantém um programa de manutenção preventiva, corretiva e preditiva gerenciado por um software que auxilia a empresa no controle de registros, datas e prazos para a realização de cada manutenção. Um plano de peças de reposição também é gerenciado pelo departamento de manutenção que permite uma rápida reposição de peças em caso de falhas mecânicas nas máquinas consideradas críticas ao processo produtivo.

A empresa estabelece regras emergenciais para minimizar o impacto das paradas de produção e pode ser considerada uma boa prática a ser seguida em outras organizações. As regras estabelecem prazos de atuação da manutenção de acordo com a criticidade da falha da máquina. O período para solucionar o problema é de 24 horas em até 4 dias, dependendo da criticidade para o processo produtivo.

A atividade de manutenção autônoma atua fortemente na empresa e os operadores executam atividades de rotina como, limpeza das máquinas, lubrificação e pequenos ajustes nos instrumentos quando necessários.

Os pilares da TPM foram implementados na organização com o apoio da alta direção anteriormente a incorporação da norma IATF 16949.

Os indicadores TPM como: MTTF, MTTR e OEE se encontram implementados e gerenciados por cada gestor das linhas produtivas. Além disso, estão disponibilizados nas áreas e apresentados nas reuniões de análise crítica a fim de medir seu atendimento às necessidades de cada produção. Constantes treinamentos referentes aos pilares são aplicados aos funcionários visando manter a cultura TPM implementada de acordo com o procedimento da empresa.

Quanto ao elemento “mudança temporária”, a empresa possui um procedimento que descreve as etapas a serem seguidas. Elas vão desde a análise de risco por um grupo multidisciplinar até a aprovação da alta direção. Para o atendimento deste elemento a empresa reporta a inexistência de grandes dificuldades, porém foi necessária a revisão de um procedimento já existente para a mudança permanente.

Quando uma mudança temporária é solicitada, o grupo multidisciplinar se reúne e avalia os riscos e benefícios da mudança. Em seguida são realizados os registros para garantir a rastreabilidade das informações e alinha-se a decisão final, definindo a aprovação ou a reprovação da solicitação de mudança.

Uma lista contendo todas as solicitações de mudança é mantida nos registros da empresa para que se tenham o histórico de solicitações e rastreabilidade das informações, mantendo de forma sistemática o processo de controle das alterações temporárias.

O elemento “trabalho e reparo” não é aplicável a empresa estudada, uma vez que as matérias-primas dos produtos químicos são consideradas críticas, impossibilitando reparos ou retrabalhos.

Para o elemento “auditoria de processo de manufatura” a organização utiliza um procedimento corporativo e um formulário de auditoria a ser empregado em todas as etapas do processo e turnos conforme apresentado na Figura 10.

Figura 10 - Formulário de auditoria de processo

AUDITORIA OPERACIONAL						
Etapa/atividades:	Turno:	Data:	Norma nº	OK/ NOK	Resultado encontrado	Auditor
ETAPA MISTURA						
Acompanhar a produção durante o processo de mistura verificando os seguintes itens:	Operador segue as atividades conforme descrito em procedimento operacional?		67 e 75, I			
	Operador esta treinado e contemplado na matriz de competência para tal atividade?					
	Supervisor e líder estavam na área de produção acompanhando a auditoria?					
Instrumentos de medição estão calibrados?			59 e 60; 75, I			
Reatores estão limpos conforme descrito em procedimento?			74, I e III			
Fica de produção está preenchido conforme frequência e parâmetros definidos?						

Fonte:

Adaptado da empresa C (2017).

A auditoria é realizada pela gerência e supervisão da fábrica, e não possuem autorização para auditar a linha de produção em que atuam. Dessa forma é possível manter a imparcialidade nos resultados. Pode ser observado na Quadro 8 que as auditorias são planejadas frequentemente pela empresa.

Quadro 8- Cronograma de auditoria de processo

Início: / /														
Término: / /														
Processo	Responsável	Início	Término	Dias	Status	09/fev	10/fev	17/fev	18/fev	19/fev	10/mar	12/mar	20/mar	23/mar
A	Alexandre	09/fev	10/fev	1	Completo	■	■							
B	Francisco	10/fev	17/fev	7	Completo		■	■						
C	Benedito	18/fev	19/fev	1	Atrasado				■	■				
D	Antonio	17/fev	19/fev	2	Completo			■	■					
E	João	10/mar	12/mar	2	Em progresso						■	■		
F	Maria	20/mar	23/mar	3	Em progresso								■	■

Fonte: Adaptado da empresa C (2017).

O cronograma apresenta os processos e os responsáveis, a data de início e de término e o *status* da realização da auditoria, confirmando se o processo já foi auditado ou se está em atraso (Quadro 8).

Os auditores são treinados constantemente no procedimento de auditoria de processo e revisões no formulário são realizadas sempre que surgem necessidades de melhorias. Durante a auditoria é verificado, por exemplo, se o operador realiza as operações conforme descrito no

procedimento, se a liderança está acompanhando a auditoria, se os instrumentos estão calibrados entre outros requisitos contemplados no formulário de auditoria de processo.

Uma reunião semestral é realizada visando a análise crítica das últimas reclamações de cliente. Verifica-se a necessidade de incluir novos itens ao formulário da auditoria de acordo com a realidade da empresa e com foco no atendimento da satisfação do cliente.

Ao término de cada auditoria é preenchido um relatório que fica disponível no *website* da empresa e contempla as ações necessárias para solucionar as não conformidades identificadas, os prazos e os responsáveis. As ações são sistematicamente monitoradas pela gerência e atualizadas semanalmente em reuniões diárias da produção, para que as ações sejam implementadas no tempo definido.

O último elemento analisado é referente ao “Sistema de Gestão da Garantia” e direcionado ao conceito NTF "*No Trouble Found*". A empresa se baseia no procedimento conhecido como 8D para realizar as investigações das falhas informadas pelo cliente. Quando um produto é considerado suspeito o cliente informa a área técnica, a qual, em seguida, retira uma amostra do produto e envia para os responsáveis da área produtiva.

A análise do produto suspeito é realizada pela área produtiva e suas fases seguem as regras contidas no procedimento até a conclusão final. Um relatório é enviado ao cliente final pela área de assistência técnica, confirmando ou rejeitando a falha aplicando o conceito de NTF.

As boas práticas observadas durante a visita *in loco* reforçam a cultura da empresa no pensamento voltado ao SGQ e implementação dos elementos acrescidos a norma que podem ser citados: a) mentalidade de segurança do produto com reuniões multidisciplinares para análise de risco, b) implementação de políticas motivacionais para a manutenção do conhecimento organizacional, c) políticas antissuborno e *compliance* reforçam a cultura de uma empresa orientada a programas de desenvolvimento do conhecimento técnico dos funcionários e segurança das informações.

O comprometimento dos funcionários em atenderem aos requisitos contidos nos elementos da norma IATF 16949 foi observado durante as entrevistas *in loco*. Assim como, a identificação do treinamento como sendo um pilar importante no sucesso da implementação dos elementos acrescidos a norma e, conseqüentemente, na certificação da empresa pela norma.

Para as dificuldades identificadas pela empresa na implementação da norma IATF 16949 podem ser destacadas: a) ausência de utilização das lições aprendidas já aplicadas em outras unidades; b) realização dos simulados de emergência; c) controle de mudanças no processo produtivo do fornecedor.

4.4 ORGANIZAÇÃO D: EMPRESA DO SEGMENTO DE MONTAGEM

O quarto estudo de caso foi realizado em uma empresa multinacional japonesa fabricante de produtos para indústrias automobilísticas. A empresa foi fundada em 1965 na cidade de Aichi, no Japão, e sua principal atividade é a montagem de vidros automotivos para os carros da empresa *Toyota Motor Corporation*.

Desde a sua fundação, a empresa vem gradativamente ampliando seu portfólio de produtos, que atualmente inclui a produção de peças plásticas para ônibus para grandes clientes automobilísticos como a Toyota, Mitsubishi, Suzuki, Nissan, J-BUS e etc.

Integram o grupo do qual a empresa faz parte cerca de 12 mil funcionários, distribuídos em diferentes unidades localizadas no Japão, EUA, Canadá, Ásia e América do Sul. Entre as regiões atuantes citadas, destaca-se que o grupo tem maior expressividade no Japão, país em que a empresa possui 10 escritórios e 51 unidades produtivas. Nas demais localizações o grupo possui 41 unidades produtivas.

O grupo é de origem japonesa e mantém fortemente a cultura em todas as unidades por meio da implementação de políticas de respeito as pessoas e do foco no atendimento as necessidades de cada cliente.

No Brasil a empresa foi fundada em 2012 com duas unidades produtivas, 600 funcionários e localizada na região de Campinas - SP. O grupo manufatura vidros e peças plásticas para indústria automobilísticas como a Toyota e a Honda.

A visita *in loco* foi realizada na unidade da cidade de Itu e a entrevista foi realizada com o diretor fabril, a gerência da qualidade, o analista de qualidade e operadores responsáveis pela produção das peças automobilísticas.

Foram realizadas 3 visitas *in loco*, que juntas tiveram duração total de 15 horas, nas quais foram realizadas entrevistas com os funcionários supracitados, observações diretas e análise documental dos processos e do sistema de gestão da qualidade.

Foram entrevistados a alta direção com mais de 20 anos de conhecimento no setor automobilísticos, o gerente de produção com 15 anos de experiência no setor automotivo, com o engenheiro que possui 6 anos de conhecimento em implementação de normas certificáveis como ISO e IATF e com os operadores que conhecem todo o setor produtivo da organização por no mínimo 5 anos.

Durante a visita observou-se a forte cultura japonesa implementada em todas as áreas da empresa e a preocupação dos funcionários em atender aos requisitos definidos na norma IATF 16949.

A pesquisa documental foi realizada com o acompanhamento dos engenheiros de qualidade e da gerência. Na ocasião foram avaliados documentos como relatórios de produção, manuais, políticas, procedimentos operacionais e fichas de liberação de produto acabado.

O estudo de caso se iniciou com o primeiro elemento acrescido a norma referente à “segurança do produto” e durante a entrevista o gerente de qualidade informou que uma análise de viabilidade técnica é realizada sempre que um novo produto é incorporado aos negócios da empresa. Neste caso, o primeiro passo a ser dado é a realização de uma reunião multidisciplinar envolvendo as áreas de desenvolvimento e produção para elaboração dos documentos DFMEA e PFMEA.

Os especialistas em desenvolvimento de peças analisam o novo produto e, com base nos resultados de ensaios mecânicos, identificam os itens de segurança do material implementando as regras necessárias na documentação técnica do produto. A documentação técnica PFMEA apresenta orientações que devem ser consideradas em documentos de toda a base produtiva e de qualidade. Portanto, após a elaboração do PFMEA, os documentos pertinentes são revisados de maneira a incluir os parâmetros mínimos a serem avaliados nos produtos antes, durante e após a manufatura da peça.

As especificações de cada cliente, chamadas de CSR's, e as especificações técnica do especialista do produto estão contempladas na lista dos itens de segurança do produto. Essa lista auxilia os funcionários na elaboração dos requisitos mínimos para atendimento a segurança do produto e que estão descritos em procedimentos, instruções de produção, ficha de aprovação do produto e registros. O objetivo é que a segurança do produto seja avaliada em todas as etapas de manufatura da peça.

A alta direção da empresa se reúne mensalmente com o grupo multidisciplinar para identificar os novos produtos e acompanhar a evolução das ações contidas no cronograma de implementação dos riscos no processo produtivo. Esta boa prática é aplicada em todas as unidades da organização e é considerada pelos funcionários um ponto forte que os auxilia a manter a segurança e qualidade dos produtos fornecidos.

Os treinamentos operacionais são realizados semanalmente e acompanhados pelo especialista do produto por 2 meses até que todos os funcionários possuam conhecimento e habilidade técnica para manter sob controle as características de segurança do novo produto.

Para o segundo elemento referente a “responsabilidade corporativa”, a organização deve buscar forma de treinamento e conscientização dos colaboradores quanto ao código de conduta, elemento este implementado pela empresa com a elaboração de uma política com regras de *compliance* e códigos de conduta e treinamentos anuais a todos os funcionários da empresa.

Cada novo funcionário é treinado sobre as regras de *compliance* e códigos de conduta e uma avaliação é realizada para verificar se o empregado entendeu as regras e está apto a seguir a política definida pela organização.

Um canal global é disponibilizado a todos os funcionários para realizar eventuais denúncias de desvios de comportamento ético. O uso deste canal é apoiado pela alta direção, que informa sobre a sua importância durante os treinamentos anuais. As denúncias feitas por meio deste canal são mantidas em sigilo para que não haja nenhum tipo de constrangimento aos funcionários.

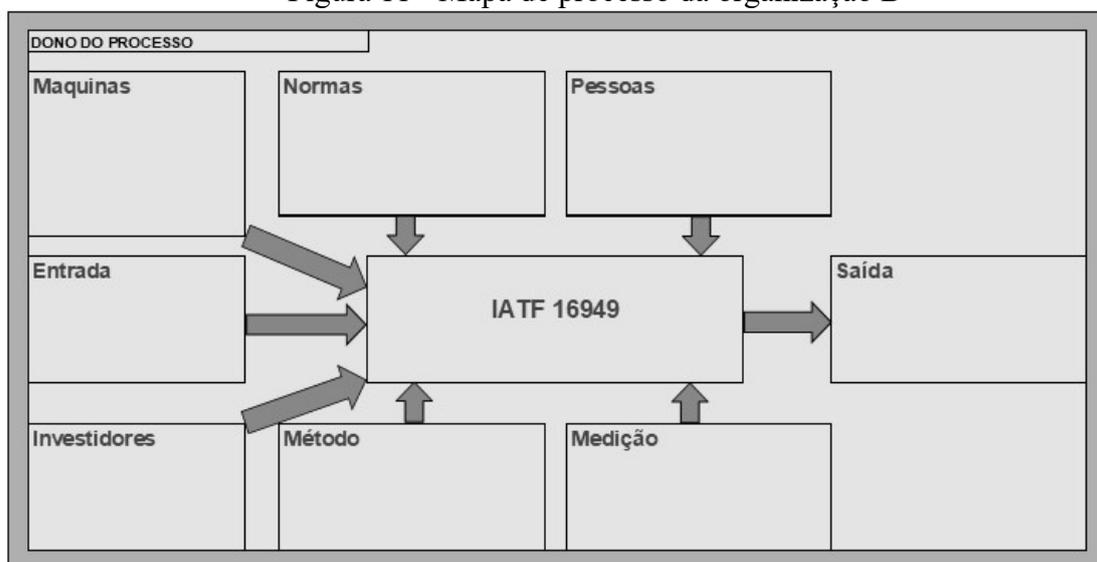
Para o elemento “responsabilidade corporativa” a empresa implementou o processo conhecido como “dono do processo”, que foi apoiado e aprovado pela alta direção aos gerentes responsáveis por cada um dos processos da organização.

A empresa utiliza a descrição de cargos como um documento para suportar a nomeação e estabelecer as responsabilidades para cada dono do processo.

A alta direção nomeia cada dono do processo e o informa das novas responsabilidades para que se mantenha o processo de acordo com as regras internas. Uma comunicação interna é enviada a todos os funcionários da empresa informando o nome de cada dono de processo na organização. Durante a visita *in loco* foi possível verificar alguns dos comunicados de donos de processo e estavam impressos e dispostos nas áreas de cafés e salas de reuniões.

O documento oficial conhecido como “mapa de processo” é utilizado pela empresa para apresentar as entradas e saídas do processo conforme apresentado na Figura 11.

Figura 11 - Mapa de processo da organização D



Fonte:

Adaptado da empresa D (2017).

A organização nomeia o mapa de processo com a nomenclatura de “polvo” por ser similar as patas do animal, conforme pode ser observado na Figura 11.

O mapa de processo é estruturado em entradas, que contemplam, por exemplo, requisitos de cliente CRS's, e em saídas, que contemplam, por exemplo, produtos acabados de acordo com as especificações técnicas do produto. Máquinas, mão de obra, material e áreas de apoio também interferem e atuam no resultado do processo, auxiliando o processo no atendimento as necessidades produtivas.

Para o elemento “análise de risco”, a empresa atua com o envolvimento de um grupo multidisciplinar que analisa os riscos envolvidos em cada etapa produtiva, tanto para itens de segurança quanto de qualidade e utiliza o documento PFMEA como base de documentação.

A análise multidisciplinar é realizada mensalmente e nelas são avaliados os possíveis riscos de qualidade e produção relacionado a um produto em específico. As boas práticas de outras unidades disponíveis no banco de dados global também são *inputs* importantes para as reuniões de análise multidisciplinar e revisão do PFMEA.

Durante a visita *in loco* foi observado que os riscos contemplados no PFMEA foram transferidos para os procedimentos operacionais com uma simbologia que se refere a um nível de risco associado àquela atividade específica. Verificou-se ainda que os operadores possuem conhecimento de cada símbolo contemplado nas instruções de trabalho devido aos treinamentos operacionais realizados sob orientação dos engenheiros de qualidade.

A organização possui um banco de dados global que é atualizado com as lições aprendidas identificadas pelo engenheiro, por exemplo, durante a fase de desenvolvimento de um novo produto. Assim, no caso de haver um novo produto que seja similar a este, os responsáveis pelo desenvolvimento da peça poderão utilizar este banco de dados para uma pré-visualização das lições aprendidas, auxiliando na análise de riscos para a manufatura do produto na unidade fabril em estudo.

Para o elemento “plano de contingência”, a alta direção informou durante a entrevista que o departamento de manutenção é o responsável pelas definições, regras e controle descritos no plano de contingência dentro da organização. Ao entrevistar o gerente da área foi possível identificar alguns pontos de melhoria na implementação deste elemento e que ainda são necessárias ações para o atendimento do elemento em análise.

Uma dificuldade informada pelo gerente de manutenção durante a análise documental está relacionada a execução de simulados dos planos de contingência. Embora a organização possua um procedimento descrito e disponível para este fim, se relata dificuldade para gerenciar

quais simulados devem acontecer, com qual frequência e como fazer os simulados. Como exemplo prático, destaca-se que ainda não foram definidos como simular uma greve trabalhista ou uma interrupção de uma estrada que possa resultar no atraso de entrega de um produto ao cliente final.

Com relação ao elemento “conhecimento organizacional”, a alta direção atua diretamente em programas de motivação organizacional e no monitoramento dos índices de *turnover* e absenteísmo.

Os colaboradores são periodicamente treinados e o departamento de Recursos Humanos é o responsável por controlar e manter um programa de retenção de talentos e motivação organizacional. Desta maneira, a organização atua com treinamentos motivacionais, aproveitamento interno de mão de obra e plano de carreira, aumentando, assim, a satisfação interna entre os funcionários.

Durante a visita *in loco* e entrevistas com os operadores foi possível observar que os funcionários trabalham motivados e positivos quando questionados sobre como é trabalhar na empresa.

A empresa estudada possui um procedimento corporativo que descreve regras aplicadas para a retenção do conhecimento organizacional e a manutenção da satisfação do funcionário para com o seu trabalho. Programas como jantar com os aniversariantes do mês, confraternizações 4 vezes ao ano, programa de zero faltas e viagens internacionais para as melhores ideias auxiliam na manutenção da mão de obra dentro da organização e na retenção do conhecimento organizacional.

Para o elemento referente a “desenvolvimento de produtos com *software* embarcado” a empresa estudada não contempla a utilização de *software* embarcado em seus equipamentos de produção e, portanto, o elemento não será fonte de estudo para a empresa analisada.

O elemento referente ao “processo de seleção de fornecedores” é implementado pela empresa antes mesmo da migração da norma e regras internas são definidas em um procedimento global para seleção de fornecedores. Além do procedimento de seleção de fornecedores, a empresa desenvolveu um manual para este fim, o qual é assinado por ambas as partes e contempla regras a serem seguidas, como a não autorização de realização de mudanças no processo sem a previa aprovação do cliente e tempos máximos para uma resposta quando enviado uma peça não conforme ao cliente por exemplo.

Audidores treinados e qualificados são os responsáveis por anualmente avaliar o sistema de qualidade de cada fornecedor e um cronograma auxilia no acompanhamento das ações concluídas e ainda em atraso. Durante a auditoria também é verificada a capacidade produtiva,

o processo logístico e a situação financeira do fornecedor para um maior controle nos itens adquiridos externamente.

Durante a análise documental foi observado nos relatórios de auditorias que a empresa também avalia a capacidade produtiva do fornecedor. Para tanto, analisa-se se a demanda solicitada pela empresa é atendida.

Quando entrevistado o engenheiro de qualidade responsável pela cadeia de fornecedores foi observado que a maior dificuldade no processo está no controle da implementação da IATF nos processos dos fornecedores. Para um maior controle no processo a empresa desenvolveu um cronograma juntamente com o fornecedor para definir prazos e ações de implementação da norma. Entretanto, como a implementação de um sistema envolve custos, muitos fornecedores ainda não atendem ao cronograma, impactando diretamente nos resultados da empresa estudada.

Uma lista de todos os fornecedores já auditados pela empresa está disponível em um banco de dados global, que dá base para o monitoramento mensal dos fornecedores para todas as unidades fabris do mundo, ou seja, um fornecedor global é avaliado por todas as unidades que ele fornece o produto.

A empresa estudada possui fornecedores impostos pelos clientes e, portanto, para o elemento “*direct buy*” a organização implementou o processo de auto avaliação em que o próprio fornecedor responde as questões de auditoria sem a necessidade de uma visita *in loco*.

Quando o tema é o elemento referente a “tipo e extensão do controle do processo terceirizado” foi evidenciado durante a visita *in loco* na empresa estudada que os funcionários são efetivos da própria empresa, não possuindo empregados terceirizados e, portanto, não é aplicado este elemento a empresa estudada.

O departamento de manutenção da empresa é responsável pela gestão dos KPI's e pela manutenção de máquina e equipamentos referente ao elemento “manutenção produtiva total”. Um procedimento foi elaborado pelo gerente da área de manutenção e regras foram incluídas para o seguimento do cronograma de manutenção corretiva e preditiva.

Com a visita *in loco* e entrevista com o gerente de manutenção foi observada uma grande dificuldade na implementação dos pilares do TPM e na manutenção dos KPI's já existentes como: MTTF, MTTR e OEE.

Para a implementação do TPM a empresa estudada reportou dificuldades devido à necessidade de investimentos financeiros, desenvolvimento de auxílios visuais na área produtiva, extenso trabalho de treinamento e dissertação dos operadores para a execução da manutenção autônoma.

Com a implementação do TPM os operadores passaram a ser responsáveis pelas manutenções autônomas que são atividades simples nos equipamentos como limpeza das máquinas, aplicação de ceras e monitoramento de ruídos. O não acionamento da manutenção para pequenas atividades, como limpeza, gera a disponibilização da mão de obra especializada para atividades mais específicas, aumentando a capacidade do departamento de manutenção no atendimento as paradas de máquinas que comprometem ao atendimento as necessidades dos clientes.

Outro benefício identificado com a implementação do elemento TPM é o gerenciamento de peças sobressalentes, mantendo em estoque as quantidades mínimas de partes reduzindo as paradas de produção por falta de componentes das máquinas.

Para o elemento de “mudança temporária” a empresa possui um procedimento que descreve regras a serem seguidas em caso de uma necessidade de mudança temporária no processo produtivo. Então para cada solicitação de uma mudança temporária uma reunião é realizada com um grupo multidisciplinar que avalia os riscos da mudança proposta e os impactos nos processos internos e cliente final.

Durante a análise documental foi observado que as solicitações de mudança temporária são muitas vezes não aprovadas pelo grupo multidisciplinar devido a criticidade do produto e dos riscos identificados. A regra descrita no procedimento reforça a utilização de atas de reuniões que descrevam as análises e justificativas da não aprovação. Além disso uma planilha contendo todas as solicitações é mantida em sistema eletrônico disponível para consulta pelos funcionários. Esta planilha atua como um canal de pesquisa para futuras propostas de solicitação de mudança.

Para o elemento “auditoria de processo de manufatura” a organização utiliza a metodologia *KAMISHIBAI*, que orienta a elaboração do formulário de auditoria a ser realizada nos processos, conforme mostra a Figura 12.

Figura 12- Formulário de auditoria de processo

Auditoria Kamishibai		
Padronização	OK	NOK
1 - O funcionário sabe onde encontrar as documentações de apoio ao processo?		
2 - O funcionário conhece os pontos chaves do processo?		
3 - O funcionário está realizando sua operação na sequência correta, conforme instrução de trabalho?		

Fonte: Adaptado da empresa D (2017).

A auditoria de processo avalia o sistema de qualidade da produção e o conhecimento técnico dos funcionários responsáveis por manufaturar o produto. Durante a auditoria, o funcionário utiliza o formulário como um guia para auxiliá-lo a verificar todos os itens importantes do processo produtivo.

Questões como “o funcionário sabe onde encontrar a documentação de apoio ao processo” suportam o auditor a verificar durante a auditoria se o operador tem conhecimento da localização das instruções de trabalho que ele deve utilizar para realizar as suas atividades diárias. Na sequência das questões descritas na Figura 13, o auditor verifica se os operadores conhecem os pontos chaves do processo descrito no procedimento e se realizam as atividades conforme descrito na instrução de trabalho.

O formulário de auditoria de processo é composto por perguntas de fácil compreensão por todos os níveis hierárquicos de auditores na empresa como operadores, engenheiros, supervisores, gerentes e alta direção.

O cronograma de auditoria é elaborado pelo engenheiro de qualidade, que planeja as datas para a realização das auditorias de processo em todas as áreas e turnos produtivos com frequência conforme apresentada na Quadro 9.

Quadro 9- Cronograma de auditoria de processo

CRONOGRAMA DE AUDITORIA DE PROCESSO							
LINHA	DATA	TURNO	Operador	Engenheiro	Supervisor	Gerente	Alta Direção
LINHA X	10/jan	1	X				
LINHA Y	10/fev	2		X			
LINHA Z	10/mar	3			X		
LINHA X	10/jan	3				X	
LINHA Y	10/fev	1	X				X
LINHA Z	10/mar	2		X			

Fonte: Adaptado da empresa D (2017).

O cronograma apresenta as áreas a serem auditadas, datas, turnos e responsáveis por realizar cada auditoria na área de produção. A cada auditoria realizada um relatório é preenchido com os resultados identificados, incluindo plano de ação para as não-conformidades identificadas. Em seguida, uma reunião mensal é realizada pela alta direção para analisar os resultados das auditorias do mês e o andamento das ações para solucionar as não-conformidades identificadas.

Os resultados das auditorias de processo são monitorados na reunião de análise crítica anual liderada pela alta direção.

Quanto ao último elemento analisado referente ao “Sistema de Gestão da Garantia” e direcionado ao conceito NTF " *No Trouble Found* ", a empresa não aplica uma análise para as peças de garantia. Durante a entrevista ao gerente de qualidade foi observada uma preocupação no atendimento do elemento que ainda não está implementado nos processos da organização.

Na visita *in loco* foi observado que as peças não conforme de garantia eram descartadas sem uma prévia investigação das peças reclamadas. Além disso, não há um procedimento com as regras para análise das peças de garantia e nem há a elaboração de um relatório final a esse respeito. Assim, para o elemento estudado “Sistema de Gestão da Garantia”, verificou-se que a empresa ainda necessita implementar o requisito e o conceito NTF " *No Trouble Found* " nos seus processos.

Com o estudo de caso na empresa japonesa automotiva foi possível identificar boas práticas e dificuldades na implementação nos elementos acrescidos na norma IATF 16949 que irão contribuir para a elaboração das diretrizes finais dessa pesquisa. A visita *in loco* e análise documental possibilitaram a identificação de boas práticas como a) análise de viabilidade técnica quando um novo produto é adicionado aos negócios da empresa, b) um canal para os

funcionários realizar denúncias em caso de identificação de quebra de códigos de conduta e *compliance*, c) programas de motivação organizacional e e) implementação do pilares TPM.

As principais dificuldades na implementação dos elementos acrescidos a norma IATF 16949 foram: a) execução dos simulados para o plano de contingência, b) controle da implementação da IATF 16949 nos processos dos fornecedores e c) implementação do conceito " *No Trouble Found* ", que ainda não foi implementado pela empresa.

4.5 ANÁLISE CRUZADA E DISCUSSÃO DOS ESTUDOS DE CASOS

Nesta seção é apresentada a análise cruzada dos estudos de casos realizados nas quatro empresas automotivas.

O objetivo principal desta seção é sistematizar e comparar como são implementados os elementos acrescidos com a evolução da norma ISO TS 16949 para a norma IATF 16949 nas organizações de produção automotiva e relacioná-los às boas práticas e dificuldades identificadas na seção anterior.

A seguir no Quadro 10 um resumo das características de cada organização analisada nos estudos de caso no Capítulo anterior.

Quadro 10- Resumo das principais características de cada organização avaliada nos estudos de casos

Informações	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Data de Fundação	1907	1950	1948	1988
Origem	Japonesa	Espanhola	Alemã	Japonesa
Porte	Grande	Grande	Grande	Grande
Brasil	900	700	1000	300
Segmento Industrial	Vidros Automotivos	Interiores de Veículos	Produtos Químicos	Montagem de Vidros Automotivos

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos (2019).

Em cada seção um dos seguintes elementos da norma IATF 16949 são abordados: segurança do produto, responsabilidade corporativa, donos dos processos, análise de risco, plano de contingência, conhecimento organizacional, desenvolvimento de produtos com *software* embarcado, processo de seleção de fornecedores, *directed buy*, tipo e extensão do controle processo terceirizado, gerenciamento de fornecedor, manutenção produtiva total, mudança temporária, controle de produto retrabalhado, controle de produto reparado, auditoria do processo de manufatura e sistema de gestão de garantia.

4.5.1 Item 4.4.1.2 - Segurança do Produto

As empresas A, B, C e D possuem planos de treinamento operacionais para aprimorar o conhecimento e habilidade técnica dos funcionários quanto a importância do controle de segurança do produto.

A organização A documenta e gerencia seus processos de acordo com as necessidades de cada cliente (SAMIGULLINA; IMAMOV; KOSTINA, 2019).

Os riscos nas empresas B, C e D são periodicamente analisados por um grupo multidisciplinar, que verifica se os CRS's estão contemplados no PFMEA, instruções de trabalho e procedimentos operacionais.

Além da análise multidisciplinar, a empresa B realiza o PFMEA reverso para avaliar se os processos se mantêm adequados a realidade da organização.

Para se manter atualizada quanto as necessidades de cada cliente, a empresa B desenvolveu uma tabela de correlação dos CRS's com as simbologias aplicadas na empresa. As simbologias são incluídas em cada procedimento operacional auxiliando, desta maneira, na identificação das atividades e das características de segurança do produto em cada etapa operacional.

Uma maneira encontrada pela empresa C de controlar as modificações no processo produtivo que possam impactar no controle de segurança do produto foi a da implementação de uma ficha de segurança que o operador precisa preencher diariamente. Essa ficha auxilia os funcionários na elaboração dos requisitos mínimos para atendimento a segurança do produto (SAMIGULLINA; IMAMOV; KOSTINA, 2019).

Alem disso, o operador descreve na ficha quais parâmetros operacionais estão sendo utilizando no momento da produção e se há alterações em algum requisito. Caso seja identificada alguma alteração nos parâmetros de processo utilizados, o superior imediato precisa ser acionado.

A empresa C reforça que o atendimento a segurança do produto envolve a definição dos itens importantes que devem ser controlados no produto para garantir que somente produtos com garantia de segurança sejam enviados ao cliente final (WHEATLEY; HENDERSON, 2019).

O resumo das boas práticas do elemento Segurança do Produto que subsidiaram esta análise cruzada é apresentado no Quadro 11.

Quadro 11- Resumo das boas práticas do elemento item 4.4.1.2 - Segurança do Produto nas organizações investigadas

Empresa	Boas práticas do elemento item 4.4.1.2 - Segurança do Produto
A	<ul style="list-style-type: none"> - Processos são documentados, quando considerados críticos e com impacto na segurança do produto, conforme requisito de cada cliente. - Documento PFMEA utilizado como base da documentação para avaliação da segurança do produto. - Treinamento operacional frequente.
B	<ul style="list-style-type: none"> - Grupo multidisciplinar para avaliar cada novo produto, quanto ao impacto de segurança. - Utilização de uma tabela de correlação entre necessidades de cada cliente e a simbologia aplicada pela empresa, contemplando os CRS's. - Aplicação de um FMEA reverso para verificar se na prática produtiva as falhas podem ocorrer e se um novo potencial de falha pode existir. - Prática de treinamentos de conscientização a toda área produtiva.
C	<ul style="list-style-type: none"> - Ficha de segurança para monitorar as mudanças do processo e seu impacto nos CRS's. - Reuniões periódicas com grupos multidisciplinares auxiliam no monitoramento dos CRS's e estão contemplados no PFMEA de cada produção. - Treinamento quinzenal a área produtiva para conscientização quanto aos itens de segurança.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

Não foi identificadas dificuldades para implementação do item 4.4.1.2 referente a Segurança do Produto.

4.5.2 Item 5.1.1.1 - Responsabilidade Corporativa

As empresas A, C e D disponibilizam para seus funcionários um canal de comunicação para a realização de eventuais denúncias em casos de identificação de desvios de comportamentos éticos. Os funcionários são incentivados a utilizar o canal caso identifiquem atitudes de seus colegas de trabalho que violem os princípios éticos da empresa. Em todos os exemplos citados acima, o sigilo é mantido para que o denunciador não se sinta oprimido a realizar tal denúncia.

Treinamentos de conscientização sobre cultura e responsabilidade corporativa são realizados pelo departamento jurídico a todos os funcionários nas empresas A, B e D. Essa prática é corroborada por Kim, Choi e Han (2019), que defendem a implementação de processos educacionais voltados aos colaboradores a fim de garantir que a informação seja compartilhada dentro da organização.

As empresas A, B, C e D disponibilizam informações aos colaboradores, orientando-os quanto ao modo de se comportar dentro da empresa e atender deste modo as políticas internas

de código de conduta (SHIELDS; LESANDRINI; BERTINO,2019). Ainda sobre a disponibilização das informações em áreas comuns da empresa, a organização B tem definidas regras de ética a serem seguidas e realiza workshops a cada 2 meses nos quais expõe exemplos reais de quebra de conduta ética, sempre mantendo o sigilo dos atuantes de tal atividade. Desta maneira, apresenta exemplos reais de falhas comportamentais e as consequências que determinadas quebras no seguimento das políticas de *compliance* e anti suborno podem acarretar.

Durante as entrevistas foi observado que em todas as organizações após um caso de denúncia, uma comissão ética é acionada para uma avaliação da denúncia e posterior implementação de um plano de ação para agir com relação à quebra de conduta. disseminando a informação das regras internas por meio de treinamentos.

O resumo das práticas do elemento Responsabilidade Corporativa que subsidiam esta análise cruzada é apresentado no Quadro 12.

Quadro 12 - Resumo das boas práticas do elemento item 5.1.1.1 - Responsabilidade Corporativa nas organizações investigadas

Empresa	Boas práticas do elemento item 5.1.1.1 - Responsabilidade Corporativa
A	<ul style="list-style-type: none"> - Departamento jurídico realiza periódicos treinamentos de conscientização aos funcionários da empresa. - Há um canal telefônico para os funcionários utilizarem em caso de haver necessidade de realizar uma denúncia por práticas ilegais de comportamento ético.
B	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimento operacional contemplando as regras que devem ser seguidas por todos os funcionários e atendendo deste modo as políticas de <i>compliance</i> da empresa. - Treinamento para os funcionários entenderem as políticas e regras da empresa. - <i>Workshop</i> a cada 2 meses com exposição de casos reais de falhas de funcionários que descumpriram as regras de <i>compliance</i> e que impactaram o negócio da empresa.
C	<ul style="list-style-type: none"> - Regras de <i>compliance</i> estão descritas em uma política global da empresa. - É disponibilizado um canal de comunicação em que os funcionários podem realizar denúncias em caso de identificação de alguma falha no comportamento de um colega de trabalho quanto as regras de <i>compliance</i> da organização.
D	<ul style="list-style-type: none"> - São realizados treinamentos a 100% dos funcionários da empresa. - Um teste teórico é realizado para avaliar se o funcionário entendeu sobre as regras de <i>compliance</i> demonstrado durante o treinamento. - Um canal global de comunicação é disponibilizado para que os funcionários possam realizar denúncias de práticas contrarias a política da empresa.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

4.5.3 Item 5.1.1.3 - Donos dos Processos

De acordo com Garbutt, Seymour e Rudman (2016) os donos de processo são os responsáveis por controlar e manter os processos de acordo com os resultados definidos pela alta direção.

Todas as organizações adotam um programa de nomeação dos donos dos processos pela alta direção, que inclui a definição de papéis, responsabilidades e competências necessárias aos gestores.

As empresas estudadas utilizam um documento padrão estruturado de acordo com o modelo de mapa de processo, que auxilia na identificação dos pontos fortes e fracos para o processo em questão. Para tanto, o documento conta com indicadores que demonstram a eficácia e eficiência do processo analisado.

Para o elemento donos dos processos, as organizações A, B, C e D possuem estruturas similares tanto no modelo de documentação como o de nomeação de cada dono do processo pela alta direção.

Danilova (2019) ressaltou que as organizações podem documentar os seus processos com a utilização de uma matriz que define as responsabilidades de cada gestor em seus processos. Essa boa prática foi observada nas empresas A, B, C e D.

O processo de comunicação interna para os donos de processo é diferenciado em cada organização estudada. No caso das empresas A e C a comunicação é realizada via e-mail, enquanto na empresa B e D é realizado via comunicados impressos nas áreas comuns da organização.

Outra boa prática observada somente na empresa B é a de utilização das informações contidas no mapa de processos durante a reunião de análise de risco. Durante a reunião são avaliados os resultados dos indicadores de eficácia e eficiência do mapa de processo. Com isso, pode-se avaliar falhas, pontos fracos e oportunidades de melhoria para uma determinada atividade operacional.

A empresa B apresentou dificuldades para conscientização dos donos do processo na constante atualização dos indicadores de eficiência e eficácia do mapa de processo. É importante que os donos do processo estejam a par deste conhecimento porque ele representa a realidade da organização e as necessidades de melhoria nos processos dentro da empresa.

O resumo das práticas do elemento Donos dos Processos que subsidiam esta análise cruzada é apresentado no Quadro 13.

Quadro 13 - Resumo das boas práticas do elemento item 5.1.1.3 - Donos dos Processos nas organizações investigadas

Empresa	Boas práticas do elemento item 5.1.1.3 - Donos dos Processos
A	<ul style="list-style-type: none"> - A empresa faz a nomeação e comunicação via e-mail a toda organização sobre os donos de processos. - Utilização do documento mapa de processo para gerenciar as áreas e seus gestores, com os respectivos indicadores.
B	<ul style="list-style-type: none"> - Cada dono do processo é aprovado pela organização e a informação é disponibilizada com informativos impressos na área comum. - O documento utilizado para sistematizar os donos de processo é conhecido como mapa de processo. - O mapa de processo é utilizado nas reuniões de análise de risco, avaliando as possíveis falhas que podem ocorrer nos processos.
C	<ul style="list-style-type: none"> - Os donos de processo são aprovados pela alta direção e a comunicação é realizada via e-mail. - Mapa de processo é utilizado como o documento padrão para sistematizar cada processo e seus donos na organização.
D	<ul style="list-style-type: none"> - A alta direção nomeia os donos de processo e a comunicação é disponibilizada em formato de papel impresso nas áreas e disponibilizado a todos os funcionários. - O documento mapa de processo é utilizado para sistematizar cada dono de processo e seus respectivos indicadores de eficiência e eficácia.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

O resumo das dificuldades do elemento Donos dos Processos que subsidiam esta análise cruzada é apresentado no Quadro 14.

Quadro 14 - Resumo das dificuldades do elemento item 5.1.1.3 - Donos dos Processos nas organizações investigadas

Empresa	Dificuldades do elemento item 5.1.1.3 - Donos dos Processos
B	<ul style="list-style-type: none"> - Dificuldade em manter o comprometimento dos donos do processo nas atualizações dos indicadores de eficiência e eficácia contidos no mapa de processo.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

4.5.4 Item 6.1.2.1 - Análise de Risco

As práticas para o elemento análise de risco foram verificadas por meio da avaliação documental disponível nas áreas comuns das empresas e pela avaliação da documentação padrão PFMEA utilizada no gerenciamento dos riscos produtivos.

Observou-se que as empresas A, B, C e D utilizam o PFMEA como documento padrão para controlar e monitorar os riscos dentro da organização, conforme sugerido por Banduka, Tadic e Crnjac (2018).

O conceito de análise multidisciplinar é difundido entre todas as organizações para o elemento de análise de risco. A organização A, assim como a organização B e D, realizam a análise multidisciplinar com base em lições aprendidas seja proveniente de outras unidades operacionais ou processos semelhantes dentro da organização, evitando desta maneira a recorrência de falhas já conhecidas no processo produtivo. Além disso após a conclusão de cada análise um relatório é emitido para se manter a rastreabilidade das informações e que serão no futuro lições aprendidas para uma nova análise.

As empresas também mantêm as lições aprendidas disponíveis em um banco de dados acessível a todos os funcionários da organização.

Uma boa prática observada somente na empresa B é a realização de uma auditoria produtiva com base nos resultados no PFMEA, avaliando de modo reverso se as falhas contempladas no documento realmente refletem a realidade das falhas encontradas durante a operação.

A empresa C disponibiliza na área operacional o documento PFMEA e reforça a importância para a utilização do documento no dia a dia da produção, evitando a ocorrência de falhas já conhecidas pela organização.

Quanto as dificuldades, a empresa A destaca a falta de proatividade dos funcionários em acionar o banco de dados de lições aprendidas da organização. Já a empresa C identifica que a unidade no Brasil tem dificuldade de utilizar o banco de dados disponibilizados pelas unidades internacionais.

O resumo das práticas do elemento Análise de Risco que subsidiam esta análise cruzada é apresentado no Quadro 15.

Quadro 15 - Resumo das boas práticas do elemento item 6.1.2.1 - Análise de Risco nas organizações investigadas

(continua)

Empresa	Boas práticas do elemento item 6.1.2.1 - Análise de Risco
A	<ul style="list-style-type: none"> - As análises de riscos são realizadas por um grupo multidisciplinar e utilizando como base a documentação PFMEA. - Lições aprendidas são arquivadas no banco de dados da organização e estão disponíveis para consulta por todos os funcionários.

Quadro 15 - Resumo das boas práticas do elemento item 6.1.2.1 - Análise de Risco nas organizações investigadas

(conclusão)

Empresa	Boas práticas do elemento item 6.1.2.1 - Análise de Risco
B	- As análises de riscos são realizadas por um grupo multidisciplinar e utilizando como base a documentação PFMEA. - Realização de uma auditoria produtiva com base nos resultados no PFMEA.
C	- Avaliação multidisciplinar dos riscos com base na documentação PFMEA. - PFMEA é disponibilizado para consulta na área operacional.
D	- Os riscos são analisados periodicamente por um grupo multidisciplinar. - Um banco de dados de lições aprendidas são disponibilidades

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

O resumo das dificuldades do elemento Análise de Risco que subsidiam esta análise cruzada é apresentado no Quadro 16.

Quadro 16 - Resumo das dificuldades do elemento item 6.1.2.1 - Análise de Risco nas organizações investigadas

Empresa	Dificuldades do elemento item 6.1.2.1 - Análise de Risco
A	- Funcionários não documentam e não utilizam frequentemente o banco de dados das lições aprendidas.
C	- Utilização do banco de dados de lições aprendidas em outras unidades fabris localizadas no exterior.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

4.5.5 Item 6.1.2.3 - Plano de Contingência

A análise cruzada do elemento Plano de Contingência foi realizada por meio de avaliações dos planos emergenciais disponíveis pela organização frente a crises como falta de água, energia, greves trabalhistas entre outros.

Observa-se que as empresas A, B e C têm procedimentos que exemplificam as regras a serem seguidas em caso de falhas internas ou externas e que possam impactar a entrega do produto final ao cliente, determinando ações a serem aplicadas em caso de crises (REIS, 2019).

Quanto aos simulados, um novo requisito da norma IATF 16949, foi observado que todas as organizações estudadas ainda apresentam dificuldades em aplicá-los e o maior desafio é em definir como aplicá-lo sem afetar os resultados normais de produção.

Empresas como A e C já realizam alguns modelos de simulados como falta de água ou energia, mas ainda apresentam dificuldades em como aplicar testes em casos como interrupção de uma estrada ou greve trabalhistas. Em casos mais críticos, as empresas B e D ainda não iniciaram a atividade de simulados, pois não conseguem identificar a maneira que irão aplicar os simulados em um dia normal de produção sem impactar o funcionamento da empresa.

O resumo das práticas do elemento Plano de Contingência que subsidiam esta análise cruzada é apresentado no Quadro 17.

Quadro 17 – Resumo das boas práticas do elemento 6.1.2.3 – Plano de Contingência nas organizações investigadas

Empresa	Boas práticas do elemento item 6.1.2.3 – Plano de Contingência
A	- Plano de contingência é documentado em formato de procedimento. - Os simulados são planejados em cronogramas e realizado para alguns modelos de falhas.
B	- Procedimento contempla todas as possíveis falhas que podem ocorrer na organização e impactar a entrega do produto no cliente final.
C	- Regras são definidas em um procedimento para reação em caso de ocorrência de uma falha na operação produtiva.
D	- As regras de atuação em caso de falhas estão descritas no procedimento da organização.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

O resumo das dificuldades do elemento Plano de Contingência que subsidiam esta análise cruzada é apresentado no Quadro 18.

Quadro 18 - Resumo das dificuldades do elemento item 6.1.2.3 - Plano de Contingência nas organizações investigadas

(continua)

Empresa	Dificuldades do elemento item 6.1.2.3 - Plano de Contingência
A	- Realizar simulados para todos os modelos de falha sem impactar o fluxo normal de produção.

Quadro 18 - Resumo das dificuldades do elemento item 6.1.2.3 - Plano de Contingência nas organizações investigadas

(conclusão)

Empresa	Dificuldades do elemento item 6.1.2.3 - Plano de Contingência
B	- Elaborar um modelo para aplicação dos simulados em seus processos.
C	- Elaborar modelos de simulados em casos como de parada interrupta das estradas ou greve trabalhista.
D	- Definir os modelos de simulados que a empresa precisa aplicar em seus processos.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

4.5.6 Item 7.1.6 - Conhecimento Organizacional

A gestão do conhecimento é vital para o desenvolvimento e manutenção das organizações e está sendo reconhecida cada vez mais como uma estratégia importante para o alcance de melhorias em todos os níveis organizacionais (GIRALDO *et al.*, 2019).

A estratégia de gestão do conhecimento aplicada pelas organizações A e B envolve a utilização de um procedimento corporativo que descreve as regras de plano de carreiras, plano de *backup*, plano de sucessão e reconhecimento por meritocracia sendo de conhecimento de todos as regras e como chegar ao sucesso buscado, mantendo uma maior motivação interna entre os funcionários e como resultado a manutenção do conhecimento organizacional.

As empresas C e D têm menos regras descritas em procedimentos e mais em comunicados motivacionais disseminados pela alta direção. Periodicamente são realizados treinamentos motivacionais e as empresas buscam realizar aproveitamentos internos quando uma vaga é aberta. Foi esta a forma identificada pelas organizações para motivar os funcionários a continuarem na organização e buscarem oportunidades de melhoria em suas carreiras dentro da empresa mantendo o conhecimento organizacional dentro das unidades fabris.

O resumo das práticas do elemento Conhecimento Organizacional que subsidiam esta análise cruzada é apresentado no Quadro 19.

Quadro 19 - Resumo das práticas do elemento item 7.1.6 Conhecimento Organizacional nas organizações investigadas

Empresa	Boas práticas do elemento item 7.1.6 - Conhecimento Organizacional
A	<ul style="list-style-type: none"> - Política contemplando as regras de mapeamento de cargos, motivação e manutenção do conhecimento organizacional. - Plano de <i>backup</i> e reconhecimento por meritocracia.
B	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de um procedimento corporativo único para todas as unidades fabris contendo regras para plano de carreira. - Definido um plano de <i>backups</i>, sucessão e reconhecimento por meritocracia.
C	<ul style="list-style-type: none"> - Atuam em aproveitamento de mão de obra interna quando uma nova vaga é aberta dentro da empresa. - Comunicados globais são disponibilizados nas áreas comuns para que as informações alcancem todos os níveis da organização.
D	<ul style="list-style-type: none"> - A alta direção atua em programas de motivação organizacional. - Treinamentos motivacionais e comunicação interna sobre os aproveitamentos internos de mão de obra quando uma nova vaga é disponibilizada na organização.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

4.5.7 Item 8.3.2.3 - Desenvolvimento de produtos com *software* embarcado

Para o elemento referente ao desenvolvimento de produtos com *software* embarcado não foi identificado boas práticas ou dificuldades para a realização da análise cruzada pois as empresas estudadas não possuem *software* embarcado em seus processos produtivos.

4.5.8 Item 8.4.1.2 - Processo de seleção de fornecedores

O processo de seleção de fornecedores para as organizações do setor automobilístico é essencial para a continuação do negócio proporcionando para a empresa uma maior confiabilidade nos materiais adquiridos de terceiros.

Todas as empresas estudadas possuem engenheiros especializados que realizam auditorias em cada um dos fornecedores avaliando o SGQ e o atendimento as regras IATF 16949 (SHARMA; GUPTA, 2019). Nas empresas B e C os engenheiros pertencem ao departamento de compras e nas empresas A e D são pertencentes ao departamento de qualidade.

Durante a auditoria nos fornecedores, além da avaliação da qualidade dos produtos, os engenheiros também avaliam a capacidade produtiva e logística, evidenciando desta maneira que o fornecedor possui capacitação para entregar materiais com qualidade, no prazo e quantidade estimulada.

Observa-se que as empresas A e D também utilizam um manual que é acordado previamente com cada fornecedor. O documento contempla direitos e deveres entre cliente e fornecedor e algumas regras a serem seguidas, como a não autorização de mudanças em seu processo sem a previa aprovação do cliente. Esta boa prática possibilita maior segurança para as empresas para a manutenção da qualidade das peças fabricadas externamente.

Outra boa prática identificada na empresa B é a elaboração de um banco de dados global que contempla todos os fornecedores já auditados e aprovados, o qual pode ser acessado pelos engenheiros quando houver necessidade de avaliar um fornecedor para um novo material. Se for o mesmo fornecedor, o engenheiro tem acesso ao desempenho avaliado e pode tomar a decisão de aprová-lo ou não para a compra de um novo material.

Ainda sobre a empresa B, como muitos fornecedores não possuem certificação IATF foi desenvolvido um cronograma para acompanhar a implementação do referido sistema e realizar auditoria periódicas de suporte técnico até a completa certificação IATF no fornecedor.

O resumo das boas práticas do elemento Processo de seleção de fornecedores que subsidiam esta análise cruzada é apresentado no Quadro 20.

Quadro 20 - Resumo das boas práticas do elemento 8.4.1.2 - Processo de seleção de fornecedores nas organizações investigadas

Empresa	Boas práticas do elemento item 8.4.1.2 - Processo de seleção de fornecedores
A	<ul style="list-style-type: none"> - Engenheiro qualificado realiza auditoria periódicas no fornecedor. - Um manual de qualidade foi elaborado que contem direitos e deveres entre cliente e fornecedor.
B	<ul style="list-style-type: none"> - Auditorias periódicas são realizadas nos fornecedores por engenheiros qualificados. - Banco dados corporativos contempla uma lista com todos os fornecedores já aprovados e que, portanto, não precisam de uma nova auditoria para um novo item comprado por exemplo. - Desenvolvimento de cronograma para acompanhar a implementação da norma IATF 16949 no processo do fornecedor.
C	<ul style="list-style-type: none"> - São realizados auditorias periódicas nos fornecedores por um engenheiro qualificado.
D	<ul style="list-style-type: none"> - A empresa realiza auditorias no processo produtivo do fornecedor com o auxílio de um engenheiro qualificado para tal atividade. - Utiliza um manual contendo as regras as serem seguidas entre cliente e fornecedor.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

Quanto as dificuldades, a empresa C reporta dificuldade em controlar as mudanças que o fornecedor realiza em seus processos, as quais impactam diretamente na qualidade das peças enviadas à organização.

Já a organização D apresenta dificuldades em identificar ferramentas que auxiliassem no controle da implementação da norma IATF 16949 nos processos dos fornecedores.

O resumo das dificuldades do elemento Processo de seleção de fornecedores que subsidiam esta análise cruzada é apresentado no Quadro 21.

Quadro 21- Resumo das dificuldades do elemento item 8.4.1.2 - Processo de seleção de fornecedores nas organizações investigadas

Empresa	Dificuldades do elemento item 8.4.1.2 - Processo de seleção de fornecedores
C	- Controlar as mudanças que o fornecedor realiza em seus processos.
D	- Monitorar e controlar a implementação da certificação IATF 16949 nos processos dos fornecedores.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

4.5.9 Item 8.4.1.3 - *Directed buy*

O termo *directed buy* é considerado novo para as empresas automotivas estudadas e se refere àqueles fornecedores que são impostos pelas montadoras a seus fornecedores.

A estratégia de visita *in loco* para com esses fornecedores foi aplicada pela empresa A. Este modelo permite a empresa desenvolver um plano de ação de melhoria nos processos dos fornecedores e um cronograma entre cliente e fornecedor para a execução das ações, que inclui a certificação IATF.

Com a empresa B e D a metodologia aplicada é a da autoavaliação sem a necessidade de uma visita *in loco* e os próprios fornecedores preenchem um formulário respondendo sobre seus processos produtivos e controle de qualidade.

A fim de melhorar o controle sobre os fornecedores *direct buy* a empresa B tem a boa prática de firmar um contrato entre fornecedor e cliente contendo regras para o atendimento de qualidade e entregas do produto a organização.

O resumo das práticas do elemento *Directed buy* que subsidiam esta análise cruzada é apresentado no Quadro 22.

Quadro 22: Resumo das práticas do elemento item 8.4.1.3 *Directed buy* nas organizações investigadas

Empresa	Boas práticas do elemento item 8.4.1.3 – <i>Direct buy</i>
----------------	-------------------------------------------------------------------

A	- Auditoria no fornecedor para avaliar seus processos produtivos.
B	- Autoavaliação pelo fornecedor. - Contrato entre cliente e fornecedor quanto as responsabilidades em falha de quebra de qualidade nos produtos fornecidos.
C	Não possui fornecedores caracterizados como <i>direct buy</i> .
D	- Processo de autoavaliação para os fornecedores.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

4.5.10 Item 8.4.2.1 - Tipo e extensão do controle Processo Terceirizado

As atividades terceirizadas devem ser monitoradas a fim de que os riscos no impacto da qualidade do produto final sejam controlados (OSHRI; HENFRIDSSON; KOTLARSKY, 2018). A empresas estudadas têm desenvolvidas algumas boas práticas podem ser identificadas para que o controle seja efetivo, não impactando negativamente na satisfação do cliente final.

Este processo é observado somente na empresa A e B que se utiliza de processos terceirizados em suas atividades rotineiras na organização. A maior diferença entre essas duas empresas é que a empresa A controla todos os processos e a empresa B controla somente os processos terceirizados para itens considerados críticos para o negócio. Como exemplos de atividades que não impactam diretamente na qualidade do produto final podem ser citados serviço de limpeza, refeitório e segurança.

Além disso monitora-se mensalmente os resultados dos fornecedores e os riscos potenciais são controlados com plano de ação e acompanhamento mensal.

Para as empresas A e B, caso um serviço terceirizado seja contratado o mesmo não pode impactar diretamente na qualidade do produto, ou seja, a empresa contratada deve possuir qualificações mínimas que garantam a qualidade do produto fornecido (OSHRI; HENFRIDSSON; KOTLARSKY, 2018).

A empresa D e C não utiliza terceiros em seus processos pois busca controlar todos seus processos internamente sem o auxílio de mão de obra externa.

O resumo das práticas do elemento Tipo e extensão do controle Processo Terceirizado que subsidiam esta análise cruzada é apresentado no Quadro 23.

Quadro 23: Resumo das práticas do elemento 8.4.2.1 - Tipo e extensão do controle Processo Terceirizado nas organizações investigadas

Empresa	Práticas do elemento item 8.4.2.1 - Tipo e extensão do controle Processo Terceirizado
A	- Atividades de terceiros são monitoradas e controladas mensalmente - Somente processos considerados não críticos para o processo podem ser provenientes de atividades terceiras.
B	- São monitorados os serviços terceiros para empresas que atuam diretamente no produto.
C	- Não utiliza serviços terceirizados.
D	- Não utiliza serviços terceirizados.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

Entre as dificuldades, verificou-se que a empresa B implementou controles somente em empresas que possuem contato direto com o produto e portanto ainda não é aplicado para itens que são considerados não críticos ao processo como segurança e transporte por exemplo.

O resumo da dificuldade do elemento 8.4.2.1 - Tipo e extensão do controle Processo Terceirizado que subsidiam esta análise cruzada é apresentado no Quadro 24.

Quadro 24- Resumo das dificuldades do elemento item 8.4.2.1 - Processo de seleção de fornecedores nas organizações investigadas

Empresa	Dificuldades do elemento item 8.4.2.1 - Tipo e extensão do controle Processo Terceirizado
B	- Implementar controle nos processos que não impactam diretamente o produto.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

4.5.11 Item 8.4.2.3 - Gerenciamento de fornecedor

Assim como o processo de seleção dos fornecedores é importante para a qualidade dos produtos fornecidos, o seu gerenciamento é essencial para a manutenção do sistema de qualidade e entrega dos produtos provenientes de fornecedores (KROS; KIRCHOFF; FALASCA, 2019).

Todas as empresas analisadas utilizam a metodologia de auditoria anual, na qual engenheiros qualificados visitam os fornecedores para avaliar os processos produtivos e se certificar da manutenção da qualidade dos produtos fornecidos. Além disso monitoramentos

mensais são realizados para cada fornecedor, acompanhando os resultados de qualidade para cada material recebido no cliente.

A empresa B utiliza um sistema eletrônico para auxiliar os engenheiros no monitoramento dos fornecedores. O sistema alerta sobre a data da próxima auditoria assim como o vencimento de ações identificadas durante a auditoria como necessárias a serem executadas para a melhoria no processo produtivo do fornecedor.

Já a empresa A aplica a metodologia PFMEA para realizar análise de risco dos produtos fornecidos e estabelece ações periódicas no processo do fornecedor para evitar riscos que impactem a qualidade do produto final.

Uma lista global é atualizada na empresa D e está disponível a consulta por todos os funcionários, possibilitando a verificação do desempenho do fornecedor mensalmente.

O resumo das práticas do elemento Gerenciamento de fornecedor que subsidiam esta análise cruzada é apresentado no Quadro 25.

Quadro 25: Resumo das práticas do elemento item 8.4.2.3 - Gerenciamento de fornecedor nas organizações investigadas

Empresa	Práticas do elemento item 8.4.2.3 - Gerenciamento de fornecedor
A	- Auditorias anuais para gerenciar os fornecedores. - Monitoramento mensal da eficácia dos produtos fornecidos. - Utiliza a ferramenta PFMEA para análise de risco do fornecedor.
B	- Realização de auditorias anuais pelos engenheiros da empresa nos fornecedores. - Utilização de um sistema eletrônico alertando o engenheiro sobre os prazos de conclusão das ações e auditorias a serem realizadas, monitorando os fornecedores.
C	- Engenheiro qualificado audita anualmente os fornecedores. - Monitoramento mensal dos fornecedores.
D	- Avaliação anual dos fornecedores. - Monitoramento dos resultados dos produtos fornecidos atualizando uma lista global da empresa.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

4.5.12 Item 8.5.1.5 - Manutenção Produtiva Total

A Manutenção Produtiva Total é um elemento novo na norma IATF 16949 que tem como objetivo levar as empresas a estabelecer processos internos para controlar as atividades de manutenção com a utilização de indicadores para o monitoramento dos processos como MTBF, MTTR, entre outros (BURAWAT,2019).

Com o apoio da Alta direção, as empresas A, B e C implementaram fortemente a ferramenta TPM na maioria das áreas fabris, com forte treinamento operacional e conscientização sobre a importância das ferramentas TPM para o processo produtivo.

De acordo com Burawat (2019) após a implementação da ferramenta TPM os processos produtivos das empresas apresentam resultados mais robustos, fator este observado nas organizações A, B e C.

Atividades como a manutenção autônoma são aplicadas e treinamentos operacionais foram realizados para a qualificação dos operadores.

Com a manutenção autônoma aplicada, os operadores estão aptos a realizarem atividades simples na máquina como limpeza e aplicação de óleo, disponibilizando o time de manutenção para a realização de atividades mais críticas nos equipamentos e reduzindo o tempo de parada de produção por problemas de manutenção.

Somente a empresa C utiliza um software para auxiliar no gerenciamento dos prazos e registrar as ocorrências, facilitando a rastreabilidade das informações e também a execução das atividades dentro do prazo estabelecido, evitando paradas de produção.

Todas as empresas analisadas aplicam indicadores para manter as atividades de manutenção controladas e alcançar melhorias nos processos, esses indicadores na sua maioria são os MTTF, MTTR e OEE.

Os indicadores são expostos em áreas comuns nas empresas B e C.

Já a empresa D implementou o gerenciamento de peças sobressalentes mantendo a quantidade mínima de material em seu estoque, para evitar a parada de máquina em caso de ausência de peças para trocas.

A implementação de todos os pilares TPM em uma organização exige tempo, treinamento e investimentos financeiros para a total aplicação e esta é uma dificuldade encontrada pela empresa D, que ainda não implantou o sistema por total em seu processo produtivo.

O resumo das práticas do elemento Manutenção Produtiva Total que subsidiam esta análise cruzada é apresentado no Quadro 26.

Quadro 26: Resumo das práticas do elemento item 8.5.1.5 - Manutenção Produtiva Total nas organizações investigadas

Empresa	Boas práticas do elemento item 8.5.1.5 - Manutenção Produtiva Total
A	- Treinamento operacional frequente para conscientização a respeito do TPM. - Monitoramento mensal com os indicadores MTTF, MTTR e OEE
B	- Periodicamente são ministrados treinamentos de conscientização operacional. - Indicadores como: MTTF, MTTR e OEE são elaborados mensalmente e dispostos nas áreas comuns da empresa.
C	- Atividades de conscientização como treinamentos periódicos são ministrados pela organização. - São utilizados indicadores de eficácia e eficiência, que podem ser facilmente visualizados pelos funcionários em áreas comuns da empresa.
D	- Uso de indicadores de MTTF, MTTR e OEE no gerenciamento das atividades de manutenção. - Gerenciamento de peças sobressalentes.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

A empresa A enfrenta dificuldade na conscientização dos funcionários, pois a implementação do TPM envolve uma mudança de cultura de comportamentos. Exemplo pode ser citado para um operador, que sempre aciona a manutenção para solucionar problemas simples na máquina como uma troca de óleo. Com o programa TPM esta atividade passa a ser realizada pelo próprio operador e, portanto, necessita de uma mudança de cultura dos funcionários para que a atividade siga conforme a nova regra prevista pelo TPM.

O resumo da dificuldade do elemento 8.5.1.5 - Manutenção Produtiva Total nas organizações investigadas que subsidiam esta análise cruzada é apresentado no Quadro 27.

Quadro 27- Resumo das dificuldades do elemento item 8.5.1.5 - Manutenção Produtiva Total nas organizações investigadas

Empresa	Dificuldades do elemento item 8.5.1.5 - Manutenção Produtiva Total
A	- Resistência à mudança de cultura pelos operadores.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

4.5.13 Item 8.5.6.1.1 - Mudança Temporária

Observa-se que todas as organizações buscam controlar as mudanças temporárias em seus processos, monitorando e analisando previamente a viabilidade em realizar tal mudança.

Todas as empresas analisadas realizam uma avaliação multidisciplinar para verificar a viabilidade da solicitação. Portanto, uma análise de risco é realizada e somente se os resultados forem aprovados a mudança será realizada.

De maneira única, a empresa B possui um procedimento corporativo que contempla todas as fases a serem seguidas pelo solicitante da mudança, como a realização da alteração ou sua recusa após análise do grupo multidisciplinar.

Empresas como a C e D mantêm um banco de dados de lições aprendidas para que possam ser consultados por todos os funcionários quando tiverem a intenção de realizar alguma mudança, evitando solicitações em duplicidade.

O resumo das práticas do elemento Mudança Temporária que subsidiam esta análise cruzada é apresentado no Quadro 28.

Quadro 28: Resumo das boas práticas do elemento item 8.5.6.1.1 Mudança Temporária nas organizações investigadas

Empresa	Boas práticas do elemento item 8.5.6.1.1 Mudança Temporária
A	- Análise da viabilidade técnica para a solicitação da mudança.
B	- Procedimento corporativo para solicitação da mudança. - Grupo multidisciplinar avaliar a viabilidade da mudança.
C	- Reuniões periódicas com grupo multidisciplinar para avaliar a viabilidade da mudança solicitada. - Banco de dados é mantido por um sistema eletrônico que atua como um canal de comunicação disponível para pesquisa por todos os funcionários da empresa.
D	- Reunião com grupo multidisciplinar para avaliar os riscos na implementação de mudanças- As solicitações são mantidas em um sistema eletrônico disponível para consultas.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

4.5.14 Item 8.7.1.4 - Controle de produto Retrabalhado e Item 8.7.1.5 Controle de produto Reparado

Para Gouiaa *et al.* (2018), as atividades de retrabalho e/ou reparo são realizados quando um produto não apresenta as características definidas pelo cliente e processos são realizados no produto para que se torne conforme os requisitos de cqdq cliente.

Conforme Trofimova e Panov (2019) as atividades de retrabalho e reparo devem ser controladas pela organização e após a sua realização as peças são previamente inspecionadas, evitando envio de produtos com possíveis falhas que as atividades possam ter causado nos produtos. Por este motivo, as empresas A e B atuam intensamente no controle das peças retrabalhadas e reparadas e implementam um processo de rastreabilidade das peças, identificando qual falha foi reprocessada, o horário, data e responsável que executou tal atividade.

Além disso, cada peça recebe uma identificação única e que possui as informações de rastreabilidade.

Somente a empresa A possui como regra a aprovação da gerência da qualidade no produto reprocessado para posterior liberação do produto ao cliente final.

Na empresa B, um manual é previamente acordado entre a empresa e o cliente ainda na fase de projeto. O manual contempla as atividades de reprocessamento que podem ser executadas nas peças.

A estratégia aplicada pelas empresas C e D é a de não realização de retrabalho ou reparo nos produtos, sendo proibida tal atividade.

O resumo das práticas do elemento Controle de produto Retrabalhado e Controle de produto Reparado que subsidiam esta análise cruzada é apresentado no Quadro 29.

Quadro 29: Resumo das práticas do elemento item 8.7.1.4 - Controle de produto Retrabalhado e Item 8.7.1.5 Controle de produto Reparado nas organizações investigadas

(continua)

Empresa	Boas práticas do elemento item 8.7.1.4 - Controle de produto Retrabalhado e Item 8.7.1.5 Controle de produto Reparado
A	<ul style="list-style-type: none"> - Rastreabilidade das peças que foram retrabalhadas ou reparadas. - Gerente de qualidade aprova as peças antes de serem liberadas ao mercado externo.
B	<ul style="list-style-type: none"> - As peças que foram retrabalhadas ou reparadas recebem identificação única. - Um manual para atividades de retrabalho é previamente acordado entre cliente e empresa.

Quadro 29- Resumo das práticas do elemento item 8.7.1.4 - Controle de produto Retrabalhado e Item 8.7.1.5 Controle de produto Reparado nas organizações investigadas

(conclusão)

Empresa	Boas práticas do elemento item 8.7.1.4 - Controle de produto Retrabalhado e Item 8.7.1.5 Controle de produto Reparado
C	- Não retrabalham e não reparam os produtos manufaturados.
D	- Não retrabalham e não reparam os produtos manufaturados.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

Para as dificuldades encontradas, a empresa A possui um desafio em manter a rastreabilidade das informações, principalmente sobre a atividade de sempre possuir uma prévia aprovação do cliente antes da realização do retrabalho e reparo.

O resumo da dificuldade do elemento Controle de produto Retrabalhado e Controle de produto Reparado nas organizações investigadas que subsidiam esta análise cruzada é apresentado no Quadro 30.

Quadro 30 - Resumo das dificuldades do elemento item 8.7.1.4 - Controle de produto Retrabalhado e Item 8.7.1.5 Controle de produto Reparado nas organizações investigadas

Empresa	Dificuldades do elemento item 8.5.6.1.1 - Controle de produto Retrabalhado e Controle de produto Reparado
A	- Manter a rastreabilidade das informações incluindo a prévia aprovação do cliente.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

4.5.15 Item 9.2.2.3 - Auditoria do Processo de Manufatura

As organizações A, B, C e D possuem implementados processos de auditoria na manufatura, que para sua execução contam com o uso de formulários e/ou observação com periodicidade mensal. Somente funcionários qualificados são responsáveis por realizar as auditorias, incluindo gestores e engenheiros focando nos elementos mais críticos da produção (GREGORY *et al.*, 2019).

Além disso, cronogramas são utilizados para monitorar a execução das auditorias, que resultam na identificação de ações para solucionar possíveis falhas identificadas durante a auditoria.

Os resultados das auditorias são periodicamente monitorados e, no caso da empresa C e D, são apresentados na reunião de análise crítica da alta direção.

A empresa A disponibiliza os indicadores do resultado das auditorias em áreas comuns para que todos os funcionários possuam conhecimento do status de cada área quanto ao atendimento aos requisitos do SGQ.

Em caso único a empresa C, durante a análise crítica das últimas reclamações de cliente, avalia as causas da não conformidade e se há a necessidade de maiores controles na produção. Caso seja identificada a necessidade de aumentar os controles no processo, o formulário de auditoria é revisado e novas atividades são incluídas para evitar recorrências de falhas.

Ainda sobre a empresa C, os resultados da auditoria são apresentados semanalmente em reunião com a produção e as ações são monitoradas pela gerência.

O resumo das práticas do elemento Auditoria do Processo de Manufatura que subsidiam esta análise cruzada é apresentado no Quadro 31.

Quadro 31: Resumo das práticas do elemento item 9.2.2.3 - Auditoria do Processo de Manufatura nas organizações investigadas

Empresa	Práticas do elemento item 9.2.2.3 - Auditoria do Processo de Manufatura
A	- Realização periódica das auditorias de processo. - Monitoramento das auditorias realizadas com utilização de cronogramas. - Indicadores disponibilizados nas áreas produtivas.
B	- Auditorias mensais são realizadas e auxílios visuais suportam a metodologia aplicada. - Cronogramas auxiliam no monitoramento mensal das auditorias.
C	- Periodicamente são realizadas auditorias no processo - Os resultados são acompanhados na reunião de análise crítica pela alta direção e reclamações de cliente são inputs para atualização do formulário da auditoria. - Semanalmente os resultados também são monitorados na reunião com a produção.
D	- Durante a reunião de análise crítica os resultados são apresentados e monitorados.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

Ainda é observado uma grande dificuldade na empresa A no controle de realizar as auditorias em todos os turnos e no prazo definido em cronograma.

O resumo da dificuldade do elemento Auditoria do Processo de Manufatura nas organizações investigadas que subsidiam esta análise cruzada é apresentado no Quadro 32.

Quadro 32 - Resumo das dificuldades do elemento item 9.2.2.3 - Auditoria do Processo de Manufatura nas organizações investigadas

Empresa	Dificuldades do elemento item 9.2.2.3 - Auditoria do Processo de Manufatura
A	- Realizar auditoria em todos os turnos e no prazo definido em cronograma.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

4.5.16 Item 10.2.5 - Sistema de Gestão da Garantia

Com relação ao item de gestão da garantia, a metodologia aplicada pela empresa A e B consiste em realizar uma visita técnica ao cliente para a avaliação do produto suspeito. Em seguida um relatório é elaborado confirmando ou rejeitando a suspeita de falha na peça no produto.

Para Saipo *et al.* (2019), um relatório de conformidade deve ser aplicado pelas empresas e uma análise de causa raiz para verificar se a falha procede, itens esses aplicados pela empresa A e B.

De maneira diferente, a empresa C retira a peça suspeita do cliente e a movimenta até a unidade produtiva, sendo avaliado pelo departamento de produção. O relatório é enviado a assistência técnica que confirma ou rejeita a suspeita de falha.

Já a empresa D não aplica análise nos produtos suspeitos e, portanto, não utiliza o conceito NTF em seus processos.

O resumo das boas práticas do elemento Sistema de Gestão da Garantia que subsidiam esta análise cruzada é apresentado no Quadro 33.

Quadro 33: Resumo das práticas do elemento item 10.2.5 - Sistema de Gestão da Garantia nas organizações investigadas

(continua)

Empresa	Boas práticas do elemento item 10.2.5 - Sistema de Gestão da Garantia
A	- Visita técnica ao cliente para avaliar a peça suspeita. - Elaboração de um relatório confirmando ou rejeitando a peça suspeita seguindo a metodologia NTF.

Quadro 33: Resumo das práticas do elemento item 10.2.5 - Sistema de Gestão da Garantia nas organizações investigadas

(conclusão)

Empresa	Boas práticas do elemento item 10.2.5 - Sistema de Gestão da Garantia
B	<ul style="list-style-type: none"> - Representante técnico realiza uma visita in loco no cliente e avalia a peça suspeita. - Relatório padrão é elaborado, confirmando ou recusando a falha reportando e seguindo a metodologia NTF.
C	<ul style="list-style-type: none"> - Área produtiva avalia a peça suspeita e a assistência técnica emite um relatório confirmando ou recusando a falha reportada pelo cliente, conforme NTF.
D	<ul style="list-style-type: none"> - Não implementado na organização.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

Após a conclusão dos 4 estudos de caso a aplicação de uma análise cruzada dos dados levantados durante os estudos suportou a elaboração das diretrizes para auxiliar as empresas na implementação dos elementos acrescidos a norma IATF 16949.

A análise cruzada exemplifica de forma sistemática a realidade de cada organização para implementação dos elementos acrescidos a norma IATF 16949. Desta maneira os elementos descritos são relevantes para a elaboração das diretrizes adequadas à realidade das organizações automobilísticas brasileiras e internacionais na implementação dos elementos acrescidos da norma ISO TS 16949 para IATF 16949.

5. DIRETRIZES

As diretrizes propostas neste capítulo são baseadas no referencial teórico, na análise documental das normas, nos resultados dos estudos de casos múltiplos nas empresas automotivas e no suporte de dois consultores especialistas em IATF 16949, na definição das diretrizes para auxiliar as organizações na implementação da norma IATF 16949.

Para esta dissertação foram elaboradas as diretrizes para os 16 elementos que foram alterados ou incluídos com a evolução da norma ISO TS 16949 para a norma IATF 16949.

5.1 Item 4.4.1.2 - Segurança do Produto

O objetivo principal com o desenvolvimento de práticas relativas à segurança do produto é assegurar que as características definidas como críticas para o cliente sejam estabelecidas e mantidas dentro da empresa e seus processos controlados de acordo com as exigências definidas em cada CSR's do cliente.

As organizações precisam identificar e implementar métodos que facilitem a detecção de problemas em caso de ocorrência de um impacto na segurança do produto, aumentando a percepção ao risco e evitando que o material seja enviado ao cliente final (BEARTH; SIEGRIST, 2019). Muitas organizações implementam reuniões multidisciplinares e PFMEA como ferramentas para avaliar previamente os potenciais riscos no processo.

O resumo das diretrizes para implementação do elemento Segurança do Produto é apresentado no Quadro 34.

Quadro 34 – Resumo das diretrizes do elemento item 4.4.1.2 – Segurança do Produto

Elemento	Diretrizes
Item 4.4.1.2 – Segurança do Produto	<ul style="list-style-type: none"> - Designar um grupo multidisciplinar para avaliar cada novo produto quanto aos CRS's de cada cliente. - Realizar reuniões periódicas com um grupo multidisciplinar para avaliar o impacto na segurança do produto. - Treinar a área operacionais para aprimorar o conhecimento técnico dos funcionários. - Utilizar documento PFMEA como base para avaliação da segurança do produto. - Utilizar o PFMEA reverso. - Controlar as modificações dos processos relacionado a segurança do produto, com a implementação de uma ficha de segurança.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

As organizações devem realizar reuniões periódicas com grupos multidisciplinares objetivando uma análise dos requisitos de segurança para cada cliente da empresa. Esta boa

prática aplicada pelas organizações pode auxiliar no entendimento das necessidades de cada cliente e na manutenção do controle de segurança dos produtos fabricados em seus processos produtivos. Além das reuniões periódicas, treinamentos operacionais devem ser realizados de modo rotineiro para aprimorar o conhecimento e manter a habilidade técnica dos funcionários quanto a segurança do produto.

Recomenda-se utilizar o documento PFMEA como base para avaliação da segurança dos produtos, verificando quais os riscos durante a produção e quais os controles que podem aplicados para se evitar possíveis falhas no processo operacional. Além disso, a realização de um PFMEA reverso é indicada, pois a avaliação possibilita a observação de novas potenciais falhas ainda não relacionadas no PFMEA, fortalecendo a identificação de possíveis novas falhas produtivas que possam afetar a segurança do produto.

Já para o controle das possíveis modificações dos processos que possam impactar na segurança do produto, é indicada a implementação de uma ficha de segurança onde o operador preenche e informa a gerencia em caso de alterações nos parâmetros produtivos, evitando deste modo alterações nas características dos produtos.

5.2 Item 5.1.1.1 - Responsabilidade Corporativa

O desenvolvimento de práticas relativas responsabilidade corporativa requer compromisso com o estabelecimento de um ambiente seguro e ético para todos os colaboradores da empresa.

O resumo das diretrizes para implementação do elemento Responsabilidade Corporativa é apresentado no Quadro 35.

Quadro 35 – Resumo das diretrizes do elemento item 5.1.1.1 - Responsabilidade Corporativa

Elemento	Diretrizes
5.1.1.1 - Responsabilidade Corporativa	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelecer procedimento operacional contemplando as regras a serem seguidas dentro da empresa. - Treinar periodicamente os funcionários na organização. - Implementar um canal de comunicação com sigilo do denunciante, para que se possa informar em caso de identificação de falhas de condutas éticas. - Implementar uma comissão ética para avaliar os casos de denúncias.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

O tema responsabilidade corporativa é muitas vezes delicado e sigiloso dentro das organizações. Uma boa prática sugerida é a elaboração de um procedimento operacional que

descreva todas as regras que os funcionários devem seguir para que suas atitudes comportamentais atendam as expectativas da empresa.

Com a definição do conjunto de regras a serem seguidas é importante que o departamento jurídico da empresa realize treinamentos periódicos de conscientização a todos os funcionários reforçando o comprometimento de todos no atendimento as regras de ética dentro da empresa (SHIELDS; LESANDRINI; BERTINO, 2019).

Outro ponto importante é o estabelecimento de um canal de comunicação interno para que, de modo sigiloso, os funcionários possam reportar falhas de condutas éticas por seus colegas de trabalho, e ações de mitigação sejam executadas para eliminar o problema.

Além do canal de comunicação, é importante que exista dentro da empresa uma comissão ética para avaliar de modo imparcial as denúncias que são realizadas via canal de comunicação, mantendo a credibilidade da comunicação e manutenção de um ambiente ético na empresa.

5.3 Item 5.1.1.3 - Donos dos Processos

O objetivo principal com o desenvolvimento de práticas relativas aos donos dos processos é a definição de um modelo de gerenciamento que defina as responsabilidades de cada gestor na organização e os controles produtivos a serem aplicados por eles na manutenção das necessidades de cada cliente da empresa.

Os donos de processo são a base organizacional para as tomadas de decisão no planejamento estratégico da empresa e, juntamente com a alta direção, representam o pilar da organização nas tomadas de decisão (DANILOVA, 2019).

O resumo das diretrizes para implementação do elemento Donos dos Processos é apresentado no Quadro 36.

Quadro 36 – Resumo das diretrizes do elemento item 5.1.1.3 - Donos dos Processos

Elemento	Diretrizes
5.1.1.3 - Donos dos Processos	<ul style="list-style-type: none"> - Nomear os donos dos processos com um anúncio corporativo pela Alta Direção - Utilizar o documento mapa de processo para direcionar as áreas e gestores.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

As empresas devem utilizar a figura da Alta direção para nomear os donos dos processos e referenciar as responsabilidades de cada gestor na manutenção de seus indicadores. O documento sugerido a utilizar é o mapa de processo que descreve as entradas e saídas do

processo, assim como os resultados que cada gestor deve controlar e manter. O mapa de processo também descreve quais as ferramentas devem ser utilizadas e os equipamentos a serem aplicados para se alcançar resultados satisfatórios no controle dos processos.

5.4 Item 6.1.2.1 - Análise de Risco

O objetivo principal com o desenvolvimento de práticas relativa a análise de risco é a da prevenção de ocorrência de falhas que possam afetar a qualidade do produto e em consequência impactar a satisfação do cliente final.

Para a sua realização é comum utilizar o FMEA, a partir do qual um grupo multidisciplinar avalia as possibilidades de falhas em cada etapa do processo e definem ações para mitigar os problemas, buscando por exemplo reduzir a ocorrência da falha e/ou melhorar a detecção (KUMAR; SARMAH; NAIKAN, 2019).

O resumo das diretrizes para implementação do elemento Análise de Risco é apresentado no Quadro 37.

Quadro 37 – Resumo das diretrizes do elemento item 6.1.2.1 - Análise de Risco

Elemento	Diretrizes
6.1.2 – Análise de Risco	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar reuniões com um grupo multidisciplinar e basear-se no documento PFMEA. - Incluir as lições aprendidas como um dos <i>inputs</i> para as reuniões. - Auditar periodicamente a produção com base no PFMEA para avaliar os potenciais riscos.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

A satisfação do cliente final é o objetivo principal de qualquer organização e como boa prática é necessário realizar análise de risco em uma frequência periódica para que os processos e produtos sejam controlados e mantidos de acordo com os CSR's de cada cliente.

Recomenda-se a realização da análise de risco por um grupo multidisciplinar em uma periodicidade adequada a cada modelo de negócio. O documento base PFMEA pode ser utilizado para a avaliação do risco, devendo ser atualizado sempre que um novo risco é identificado.

As lições aprendidas durante a experiência de produção devem também ser consideradas como uma entrada para as análises e uma boa prática é a fácil disposição da informação de lições aprendidas aos colaboradores.

Também é recomendado a realização de auditorias periódicas nos processos da fábrica baseando-se no PFMEA para direcionar as avaliações dos potenciais riscos.

5.5 Item 6.1.2 .3 – Plano de Contingência

O objetivo principal com o desenvolvimento de práticas relativa ao plano de contingência é prevenir a ocorrência de falhas de entregas de produtos ao cliente final devido a uma ação externa como falta de energia ou gás por exemplo.

O plano de contingência é baseado em ações imediatas que auxiliam as empresas em uma resposta rápida frente a uma crise como ausência de água, energia entre outras situações que possam impactar o fluxo produtivo (REIS, 2019).

O resumo das diretrizes para implementação do elemento Plano de Contingência é apresentado no Quadro 38.

Quadro 38– Resumo das diretrizes do elemento item 6.1.2.3 - Plano de Contingência

Elemento	Diretrizes
6.1.2.3 - Plano de Contingência	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar um procedimento contemplando o fluxo de reação em caso de falhas externas. -Planejar e realizar os simulados para validar das ações de contingência.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

O plano de contingência deve ser aplicado pelas empresas para auxiliar na rápida resposta ao cliente quando uma falha externa ocorre. Um procedimento operacional deve ser utilizado para descreve as ações a serem executadas caso uma falha ocorra, como por exemplo falta de energia elétrica, falta de gás, etc.

Também se deve realizar simulados para verificar se as ações definidas no plano de reação são realmente eficazes caso uma falha ocorra.

5.6 Item 7.1.6 – Conhecimento Organizacional

O objetivo principal com o desenvolvimento de práticas relativa ao conhecimento organizacional é manter o conhecimento organizacional na empresa.

A gestão do conhecimento e as iniciativas aplicadas pelas empresas a seus funcionários pode impactar além das necessidades organizacionais. Pessoas que recebem treinamentos e cursos profissionalizantes além de possuírem uma melhoria no conhecimento intelectual dentro

de uma empresa também compartilham o conhecimento com a sociedade como um todo. Pessoas com maior conhecimento, adquirem valores e comportamentos que podem impactar a empresa e a sociedade como um todo (GIRALDO *et al.*, 2019).

O resumo das diretrizes para implementação do elemento Conhecimento Organizacional é apresentado no Quadro 39.

Quadro 39– Resumo das diretrizes do elemento item 7.1.6 - Conhecimento Organizacional

Elemento	Diretrizes
7.1.6 - Conhecimento Organizacional	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilizar uma política que contemple as regras de mapeamento de cargos, motivação organizacional e manutenção do conhecimento. - Definir um processo de comunicação interna efetiva. - Promover programas de motivação profissional liderado pela Alta Direção. - Elaborar e implementar política de aproveitamento dos profissionais internos.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

Uma política interna deve ser definida para manutenção dos funcionários na empresa, com planos de carreira e programas de motivação. A política deve contemplar regras de mapeamento de cargos, planos de backup a reconhecimento por meritocracia.

Com uma política forte voltada ao reconhecimento das atividades do funcionário, a alta direção deve desenvolver programas de motivação organizacional e promover uma maior comunicação interna. A alta gestão deve usar os canais de comunicação interna para promover vagas que possam ser preenchidas por mão de obra interna ,fortalecendo, assim, o processo de reconhecimento por meritocracia.

5.7 Item 8.4.1.2 – Processo de seleção de fornecedores

O objetivo principal com o desenvolvimento de práticas relativa ao processo de seleção de fornecedores é garantir a correta seleção do fornecedor para que se mantenha a qualidades dos materiais consumidos e conseqüentemente, produtos com alta qualidade sejam enviados ao cliente final.

Segundo Sharma e Gupta (2019), o processo de seleção de fornecedores auxilia as organizações a revisar regularmente e implementar sistemas de qualidade eficazes. Além disso, hoje em dia a maioria das empresas automobilísticas desenvolveram padrões com procedimentos internos para o processo de seleção de fornecedores, que auxiliam a organização

na correta decisão de qual fornecedor deve ser o escolhido para atender as necessidades internas da organização.

O resumo das diretrizes para implementação do elemento Processo de seleção de fornecedores é apresentado no Quadro 40.

Quadro 40 - Resumo das diretrizes do elemento item 8.4.1.2 - Processo de seleção de fornecedores

Elemento	Diretrizes
8.4.1.2 - Processo de seleção de fornecedores	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar engenheiro qualificado para realizar auditoria nos fornecedores. - Realizar auditorias periódicas no fornecedor. - Elaborar um manual de qualidade e que seja assinado pelo fornecedor. - Implementar um cronograma para acompanhamento da performance do fornecedor na implementação da IATF 16949.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

A manutenção de uma cadeia de fornecedores robusta dentro da empresa requer a presença de um engenheiro qualificado que realize auditorias periódicas nos fornecedores para avaliação do processo produtivo e de todo o sistema de qualidade do fornecedor. A auditoria deve ocorrer sempre que um novo fornecedor for indicado para fornecer materiais a empresa. Esta avaliação deve ser o indicativo para que a empresa aprove ou reprove a aquisição dos materiais com o específico fornecedor.

Outro fator essencial para seleção do fornecedor é a criação e utilização de um manual que contemple todas os deveres do fornecedor para com a empresa, incluindo a obrigação em ser uma empresa certificada em IATF 16949. Caso o fornecedor ainda não seja certificado, um cronograma deve ser elaborado para que seja acompanhada a evolução de sua implementação.

5.8 Item 8.4.1.3 - *Directed buy*

O objetivo principal com o desenvolvimento de práticas relativa ao processo de *directed buy* é a manutenção da qualidade dos materiais obtidos de fornecedores impostos pelo cliente, sob os quais a empresa não possui um domínio 100% no processo de seleção dos fornecedores.

O resumo das diretrizes para implementação do elemento *Directed Buy* é apresentado no Quadro 41.

Quadro 41 - Resumo das diretrizes do elemento item 8.4.1.3 - *Directed buy*

Elemento	Diretrizes
8.4.1.3 - <i>Directed buy</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar auditorias periódicas no fornecedor para avaliar os processos produtivos. - Implementar o processo de auditoria por autoavaliação. - Definir um modelo de contrato entre fornecedor e empresa quanto as obrigações do fornecedor em caso de quebra de qualidade.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

Diante do fato de que os fornecedores considerados *directed buy* são aqueles impostos pelos clientes, ou seja, a empresa não os avalia previamente antes de adquirir o material, a empresa deve aplicar algumas atividades para mitigar possíveis problemas de qualidade. Entre elas, destaca-se a realização de auditorias para avaliar o sistema de produtivo e de qualidade e propor melhorias se for identificado falhas.

Caso a auditoria não seja aceita pelo fornecedor, uma autoavaliação deve ser proposta ao fornecedor. Em conjunto a empresa pode também propor um contrato de parceria com o fornecedor, no qual as regras de quebra de qualidade devem ser esclarecidas e acordadas entre cliente e fornecedor, buscando minimizar o impacto em caso de quebra de qualidade pelo fornecedor.

Por fim, esclarece-se que um fornecedor considerado *directed buy* não possui deveres diretos com a empresa e estas atividades não podem ser impostas e sim acordadas com o fornecedor, que pode aceitar ou não, pois seu acordo direto é com o cliente final, ou seja, com o cliente da empresa que está manufaturando o produto.

5.9 Item 8.4.2.1 - Tipo e extensão do controle Processo Terceirizado

O objetivo principal com o desenvolvimento de práticas relativa ao processo de Tipo e extensão do controle Processo Terceirizado é controlar as atividades terceirizadas de modo a manter a qualidade do produto final.

Os fornecedores de atividade terceirizada devem atender aos requisitos dos clientes e seguir os mesmos padrões de qualidade do cliente, mantendo a segurança nos produtos fornecidos (OSHRI; HENFRIDSSON; KOTLARSKY, 2018).

O resumo das diretrizes para implementação do elemento Tipo e extensão do controle Processo Terceirizado é apresentado no Quadro 42.

Quadro 42 - Resumo das diretrizes do elemento item 8.4.2.1 - Tipo e extensão do controle Processo Terceirizado

Elemento	Diretrizes
8.4.2.1 - Tipo e extensão do controle Processo Terceirizado	<ul style="list-style-type: none"> - Definir e estabelecer quais atividades podem ser terceirizados. - Monitorar mensalmente os resultados das atividades terceiras.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

Em relação a prática de trabalhos terceirizado, a empresa deve realizar uma avaliação crítica e definir quais atividades podem ser terceirizadas, avaliando a criticidade do serviço e o risco a qualidade do produto final.

Em seguida, após a definição de quais atividades podem ser terceirizadas, um monitoramento mensal deve ser realizado, avaliando os resultados dos serviços e monitorando mensalmente os índices de qualidade. Desta maneira, o trabalho terceirizado deve ser acompanhado do ponto de vista da qualidade, mantendo-se o controle dos índices de qualidade de modo a não afetar a satisfação do cliente final na qualidade do produto fornecido.

5.10 Item 8.4.2.3 - Gerenciamento de fornecedor

O objetivo principal com o desenvolvimento de práticas relativa ao processo de gerenciamento de fornecedor é realizar o monitoramento dos fornecedores acompanhando o nível de qualidade dos materiais fornecidos e mantendo o sistema de qualidade dos fornecedores de acordo com os requisitos estabelecidos pela empresa (KROS; KIRCHOFF; FALASCA, 2019).

O resumo das diretrizes para implementação do Gerenciamento de fornecedor é apresentado no Quadro 43.

Quadro 43 - Resumo das diretrizes do elemento item 8.4.2.3 - Gerenciamento de fornecedor

Elemento	Diretrizes
8.4.2.3 - Gerenciamento de fornecedor	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar auditorias anuais para gerenciar os fornecedores. - Monitorar mensalmente os fornecedores. - Utilizar documento PFMEA para analisar o risco do fornecedor. - Implementar um sistema eletrônico para monitoramento dos planos de ações a ser executado pelos fornecedores. - Desenvolver um banco de dados global contendo as informações dos resultados de auditoria e <i>performance</i> mensal de cada fornecedor.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

Recomenda-se a realização de auditorias anuais nos fornecedores para avaliar todo o processo produtivo e o sistema de gestão da qualidade. Esta auditoria deve ser realizada por engenheiro qualificado e um monitoramento mensal é realizado para que a qualidade dos materiais seja mantida.

O PFMEA também pode ser utilizado para a realização da análise do risco dos produtos fornecidos e um sistema eletrônico pode ser implementado para auxiliar no monitoramento dos planos de ação a serem executados pelo fornecedor.

Um ponto importante é a implementação de um banco de dados comum na empresa que disponibilize globalmente os resultados das análises de cada fornecedor, incluindo os resultados mensais para auxiliar na decisão de aceitação ou não de um fornecedor para uma nova proposta de oferta de material.

5.11 Item 8.5.1.5 - Manutenção Produtiva Total

O objetivo principal com o desenvolvimento de práticas relativa ao processo de Manutenção Produtiva Total é realizar o monitoramento das atividades de manutenção com o apoio dos operadores na realização de atividades rotineiras e o controle dos indicadores de performance da manutenção produtiva.

A implementação do TPM nas organizações acontece em vários níveis ou fases, começando com a manutenção autônoma realizada pelos operadores. Posteriormente, em cada nível novas atividades são adicionadas até que a empresa atinja a total implementação de todos os pilares TPM (PACAIOVA; IZARIKOVA, 2019).

O resumo das diretrizes para implementação da Manutenção Produtiva Total é apresentado no Quadro 44.

Quadro 44 - Resumo das diretrizes do elemento item 8.5.1.5 - Manutenção Produtiva Total

Elemento	Diretrizes
8.5.1.5 - Manutenção Produtiva Total	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar umtreinamento operacional para conscientização quanto ao TPM. - Monitorar mensalmente os indicadores de MTTF, MTTR e OEE. - Gerenciar as peças sobressalentes.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

Para que a Manutenção Produtiva Total seja implementada na empresa é sugerido que treinamentos operacionais sejam aplicados de forma rotineira para que os operadores sejam conscientizados sobre a importância das atividades de manutenção.

Outra diretriz importante é a utilização de indicadores mensais para o controle dos resultados das atividades de manutenção como MTTF, MTTR e OEE que demonstram por exemplo qual a média de tempo que uma máquina falha ou qual a média de tempo gasto para reparar uma máquina, indicadores essenciais para o controle da produção e entrega de peças no prazo determinado pelo cliente.

Um fator também importante para a manutenção do TPM é o controle das peças sobressalentes, garantindo que caso uma máquina falhe haverá peças para reposição e a produção não seja impactada pela parada de máquinas. O controle deve ser realizado com o auxílio de uma lista contendo a quantidade mínima de peças que devem estar no estoque para que em caso de necessidade estejam disponíveis e sejam utilizadas imediatamente.

5.12 Item 8.5.6.1.1 - Mudança Temporária

O objetivo principal com o desenvolvimento de práticas relativa ao processo de Mudança Temporária é a o estabelecimento de um processo que mantenha a qualidade dos produtos em caso de ocorrência de uma mudança temporária no processo produtivo.

O resumo das diretrizes para implementação da Mudança Temporária é apresentado no Quadro 45.

Quadro 45 - Resumo das diretrizes do elemento item 8.5.6.1.1 - Mudança Temporária

Elemento	Diretrizes
8.5.6.1.1 - Mudança Temporária	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar um procedimento para solicitação de mudança. - Realizar a análise da viabilidade técnica por grupo multidisciplinar. - Disponibilizar um banco de dados com acesso global que mantem o histórico de todas as solicitações de mudança.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

Para o controle de mudança temporária podem ser adotadas práticas como a definição de um procedimento que descreva as regras a serem seguidas em caso de uma necessidade de mudança temporária.

Dentre as regras uma análise de viabilidade técnica é indicada, devendo ser realizada por um grupo multidisciplinar o qual indicará se a mudança poderá ser realizada ou não.

Além dessa prática, também é indicado que seja elaborado e mantido um banco de dados global com acesso aberto à todos os funcionários, evitando, assim, solicitações repetidas. Também deve-se ter registradas explicações técnicas sobre o porquê determinada mudança não pode ser implementada.

5.13 Item 8.7.1.4 - Controle de produto Retrabalhado e Item 8.7.1.5 - Controle de produto Reparado

O objetivo principal com o desenvolvimento de práticas relativa ao processo de Controle de produto Retrabalhado e Reparado é o estabelecimento de uma sistemática para o controle das peças retrabalhadas e reparadas evitando, assim, o envio de produtos fora da especificação ao cliente final.

Antes da atividade de retrabalho e reparo devem ser aplicadas técnicas para avaliar as causas do problema para evitar que as mesmas falhas ocorram novamente. Além disso devem ser avaliadas as consequências de se realizar o retrabalho e/ou reparo no produto. Após a realização da atividade de retrabalho e/ou reparo uma avaliação no produto final deve ser realizada para se certificar que o produto continua com as especificações definidas pelo cliente (TROFIMOVA; PANOVA, 2019).

O resumo das diretrizes para implementação do Controle de produto Retrabalhado e Reparado é apresentado no Quadro 46.

Quadro 46 - Resumo das diretrizes do elemento item 8.7.1.4 - Controle de produto Retrabalhado e item 8.7.1.5 - Controle de produto Reparado

Elemento	Diretrizes
8.7.1.4 - Controle de produto Retrabalhado e item 8.7.1.5 - Controle de produto Reparado	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar um procedimento para controle das peças e informação ao cliente. - Solicitar previa aprovação do cliente para executar reparo. - Identificar as peças retrabalhadas e reparadas.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

Atividades como retrabalho e reparo devem ser controladas nas empresas para que seja evitado o envio de peças ao cliente final com qualidade inferior ao especificado.

A diretriz mais indicada para o elemento em estudo é a elaboração de um procedimento contendo regras a serem aplicadas a fim de manter a qualidade dos produtos fornecidos após um retrabalho ou reparo.

Alguns exemplos de regras que devem ser aplicadas são a identificação correta das peças retrabalhadas e reparadas e a prévia informação/aprovação do cliente.

Um fator importante a ser sempre considerado é que o cliente deve ser informado antes que as peças sejam retrabalhadas e ou reparadas e, somente com a aprovação do cliente o produto pode ser liberado e enviado ao cliente final. Além da aprovação formal do cliente, as peças também devem ser identificadas para que o cliente facilmente identifique que o produto que foi retrabalhado e ou reparado.

5.14 Item 9.2.2.3 - Auditoria do Processo de Manufatura

O objetivo principal com o desenvolvimento de práticas relativa ao processo de Auditoria do Processo de Manufatura é o monitoramento do processo produtivo por meio de auditorias periódicas para avaliar o sistema de gestão da qualidade implementado nos processos de manufatura da empresa.

A importância da realização das periódicas auditorias de processo está no acompanhamento dos resultados de produção, identificação de possíveis mudanças no processo e identificação de oportunidades de melhorias no processo produtivo (ARTAMONOV; LOMAZOVA, 2019).

O resumo das diretrizes para implementação do Auditoria do Processo de Manufatura é apresentado no Quadro 47.

Quadro 47- Resumo das diretrizes do elemento item 9.2.2.3 - Auditoria do Processo de Manufatura

Elemento	Diretrizes
9.2.2.3 - Auditoria do Processo de Manufatura	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar auditorias periódicas na produção em todos os turnos produtivos. - Elaborar um cronograma para monitoramento mensal da realização das auditorias. - Disponibilizar indicadores nas áreas produtivas. - Apresentar resultados nas reuniões de análise crítica.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

A fim de controlar o processo de manufatura, diretrizes como a realização de auditoria de processo são aplicadas nas empresas e os resultados monitorados para que as ações de melhoria sejam implementadas corretamente. A fim de controlar o processo de manufatura, recomenda-

se a realização de auditoria de processo para que os resultados sejam monitorados e para que as ações de melhoria sejam implementadas corretamente.

Uma boa prática para desenvolvimento desta diretriz é a utilização de um cronograma para que as auditorias sejam planejadas e executadas de acordo com os prazos estipulados.

Além disso, indicadores devem ser disponibilizados nas áreas comuns da empresa para que os funcionários tenham acesso rápido as informações e possam atuar em ações de melhoria conforme os resultados das auditorias.

Também recomenda-se apresentar os resultados na reunião de análise crítica. Desta maneira, a alta direção é envolvida e pode dar suporte a manufatura na implementação de melhorias no processo produtivo.

5.15 Item 10.2.5 - Sistema de Gestão da Garantia

O objetivo principal com o desenvolvimento de práticas relativa ao processo de Sistema de Gestão da Garantia é o atendimento das expectativas dos clientes quanto a uma possibilidade de desvio de qualidade de uma peça em garantia.

A análise dos produtos suspeitos com auxílio de sistemas de medição e gerenciamento da qualidade do produto são consideradas atividades chaves para o desenvolvimento e melhoria no sistema de gestão da qualidade e atendimento as expectativas dos clientes (TROFIMOVA; PANOVA, 2019).

O resumo das diretrizes para implementação do Sistema de Gestão da Garantia é apresentado no Quadro 48.

Quadro 48- Resumo das diretrizes do elemento item 10.2.5 - Sistema de Gestão da Garantia

Elemento	Diretrizes
10.2.5 - Sistema de Gestão da Garantia	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar visita técnica no cliente para avaliar o produto. - Elaborar um relatório confirmando ou reprovando a peça suspeita de falha em qualidade.

Fonte: Elaborado com base nas informações obtidas nos casos.

Quanto ao elemento de Sistema de Gestão da Garantia podem ser adotadas práticas que auxiliem as empresas a reportar aos seus clientes quando houver uma suspeita de peça defeituosa.

Sugere-se realizar visitas técnicas nos clientes para analisar a peça e ter contato direto com o cliente que está insatisfeito com o produto.

Além disso, também é indicado que seja realizada uma análise aprofundada no produto que tenha como resultado a emissão e envio de um relatório seja ao cliente. O relatório deverá explicar, por exemplo, o porquê a falha não procede ou confirmar que a peça é de fato defeituosa, indicando, neste caso, quais ações serão tomadas. Desta forma, o cliente recebe um feedback da reclamação e a satisfação do cliente é atendida.

6. CONCLUSÃO

A evolução da norma ISO TS 16949:2009 para IATF 16949 no ano de 2016 fez com que as empresas automotivas iniciassem o processo de adequação aos novos requisitos da norma, que passou ter como base a análise de riscos dos processos, sistemas de medições mais confiáveis e o atendimento dos requisitos específicos dos clientes CSR's.

Esta dissertação de mestrado foi desenvolvida para responder à seguinte questão de pesquisa: quais são os principais elementos que foram acrescentados durante a evolução da norma ISO TS 16949 para a IATF 16949 e de que forma podem ser implementados nas empresas?

Para responder à questão de pesquisa, em um primeiro momento foi realizado um estudo aprofundado das normas para levantamento dos elementos acrescentados na evolução da ISO TS 16949 para IATF 16949 e que resultou no cumprimento do primeiro objetivo específico.

Os resultados obtidos com o estudo das normas e a revisão da literatura foram essenciais para a elaboração do protocolo de pesquisa que foi revisado por dois especialistas na implementação da norma IATF 16949 que possibilitou corroborar, para além da percepção da autora, quais são os elementos chaves da implementação e gestão dos elementos acrescentados a IATF 16949. Com a execução desta etapa foi atingido o segundo objetivo específico desta dissertação.

A fim de, por fim, responder a questão de pesquisa e propor as diretrizes foram conduzidos estudos de casos múltiplos em 4 empresas automotivas que implementaram a norma IATF 16949. Após a realização dos casos individuais, foi realizada uma análise cruzada dos dados para sistematizar as boas práticas e dificuldades na implementação de cada novo elemento acrescentado na norma. Com isso, foi atingido o terceiro e último objetivo específico do trabalho.

Assim, por meio da análise crítica sobre a migração da ISO TS 16949 para a IATF 16949, da revisão da literatura e da análise cruzada dos casos, foi possível sistematizar as diretrizes para auxiliar as empresas automotivas na implementação e gerenciamento dos elementos acrescentados na evolução da norma ISO TS 16949 para a norma IATF 16949. Desta maneira, conclui-se que o objetivo principal desta dissertação foi atingido, tendo os resultados a ele relacionados apresentados no Capítulo 5 desta dissertação.

Além de ter atingido o objetivo principal, os resultados desta pesquisa também atendem aos objetivos específicos que foram propostos no Capítulo 1: Identificar, a partir de uma análise crítica os principais elementos acrescentados na evolução da ISO TS 16949 para a IATF 16949; e (2) Identificar, a partir do conhecimento de dois consultores (especialistas na norma IATF

16949), os elementos chaves da implementação e gestão dos elementos acrescidos a IATF 16949 de forma a subsidiar a elaboração do protocolo de estudo de caso; e (3) Identificar, a partir de 4 estudos de caso, as boas práticas, dificuldades e benefícios obtidos com o processo de implementação e gestão dos elementos acrescidos a IATF 16949 de forma a subsidiar a formulação das diretrizes e que são expostos no Capítulo 4.

Esta pesquisa trouxe como contribuição científica o preenchimento dos gaps identificados no Capítulo I, nomeadamente, a identificação dos elementos acrescidos na evolução da ISO TS 16949 para a IATF 16949 e a proposição de diretrizes que poderão auxiliar as empresas na implementação da norma IATF 16949.

A principal contribuição aplicada desta pesquisa consiste na utilização das diretrizes pelos gestores de empresas como um guia para implementação dos elementos acrescidos da ISO TS 16949 para a IATF 16949.

Com base nos resultados apresentados, sugere-se que estudos futuros abordem sobre a importância da alta direção na manutenção da certificação IATF 16949 e a validação das diretrizes propostas neste trabalho em empresas automotivas que operem em outros países (além do Brasil) a fim de comparar as boas práticas e dificuldades de implementação dos elementos acrescidos em diferentes contextos culturais e socioeconômicos.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

AASHISH, C.; ANANTH, J. A study on the production process and quality assurance in radiant industry. **International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development**, Mysuru, v. 9, n. 1, p. 605-610, 2019.

KEIJSER, T.H. *et al.* Use of the voigt function in a single–line method for the analysis of x–ray diffraction line broadening. **Journal of Applied Crystallography**, Copenhagen, v. 15, n. 3, p. 308-314, 1982.

AGRAWAL, P.; AGARWAL, K.; TYAGI, R. A review on quality management system in Automotive Sector and ISO/TS 16949. **International Journal of Advanced Engineering Research and Applications**, Noida, v. 2, n. 8, p. 525-528, 2016.

BANDUKA, N.; TADIC, D.; CRNJAC, M. Extended process failure mode and effect analysis (PFMEA) for the automotive industry: the FSQC-PFMEA. **Advances in Production Engineering And Management**, Split, v.13, p. 206, 2015.

BEVILACQUA, M. *et al.* Implementation of a quality procedure based on Delphi method and the ISO/TS 16949:2009 in the production of stainless steel tubes for automotive exhaust systems. **International Journal of Quality & Reliability Management**, Ancona, v. 28, n. 10, p. 841-866, 2011.

BEARTH, A.; SIEGRIST, M. Situate and product-specific factors influencing consumers' risk perception of household cleaning products. **Safety Science Journal**, Melbourne, v. 113, n. 03, p.126-133, 2019.

BEVILACQUA, M. *et al.* An empirical study of ISO 9000 on the supply chain of a company leader in the heating sector. **International Journal of Quality & Reliability Management**, Ancona, v. 30, n. 8, p. 897-916, 2013.

BURAWAT, P. Productivity improvement of highway engineering industry by implementation of lean six sigma, TPM, ECRS, and 5S: a case study of AAA Co., Ltd. **Humanities and Social Sciences Reviews**, Khlong Hok, v. 7, n. 5, p. 83-92, 2019.

CICEK, H. Difficulties and solution proposals relevant in the application of ISO 9001: 2015 Quality management system standards to Small and Medium Sized (SME) companies. **ACM International Conference Proceeding Series**, Istanbul, v.3, p. 117-120, 2018.

CIVCISA, G.; GRISLIS, A. ISO/TS 16949 among Latvian production companies focused on automotive industry. **Agronomy Research**, Riga, v, 20, n. 12, p. 255-262, 2014.

CHIARIN, A.; CHERRAFI, A. How ISO/TS 16949 certification can improve performance results through lean six sigma tools and principles: a case study from Italy. **International Conference on Industrial Engineering and Operations Management**, Morocco, v.18, n. 5, p. 782-782, 2017.

CHITTIPAKA,V.; ALUVALA, R. TQM and organizational performance in Indian manufacturing companies. **International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering**, Visakhapatnam, v. 8, n. 12, p. 4440-4445, 2019.

DANILOVA, K. B. Process owners in business process management: a systematic literature review. **Journal Business Process Management**, Bergen, v. 25, n. 6, p. 1377-1412, 2019.

DE MASSIS, A.; KOTLAR, J. The case study method in family business research: Guidelines for qualitative scholarship. **Journal of Family Business Strategy**, Lancaster, v. 5, n. 1, p. 15-29, 2014.

DEMENTYEV, A.; SEMENOV,V. Implementation of the process approach used in the automotive industry based on ISO 16949 in service companies. *In: CONFERENCE OF RUSSIAN YOUNG RESEARCHERS IN ELECTRICAL AND ELECTRONIC ENGINEERING*, 5., 2017, St. Petersburg. **Abstracts [...]**. St. Petersburg: IEEE, 2017.

DIAN, M.; HODINAR, L. The GRR a fundamental tool for dealing with measurement system variability. **Manufacturing Technology**, Liverpool, v.18, n. 2, p. 29-34, 2018.

DIAZ, M.; MANTILHA, J.; OLMEDA, G. Evaluation of the impact of intervention programmers on education organizations: application to a quality management system. **Journal of Evaluation and Program Planning**, Madrid, v. 63, n. 5, p. 116-122, 2017.

DJOFAK, S.; CAMACHO, M. Implementation of ISO 9001 in the Spanish tourism industry. **International Journal of Quality & Reliability Management**, Palma de Mallorca, v. 34, n. 1, p.18-37, 2017.

FONSECA, L.; DOMINGUES, J. Reliable and flexible quality management systems in the automotive industry: monitor the context and change effectively. **Procedia Manufacturing Journal**, Porto, v. 11, p. 1200-1206, 2017.

GALDEANO, L. E.; ROSSI, L. A.; ZAGO, M. MA. F. Roteiro instrucional para a elaboração de um estudo de caso clínico. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 3, p. 371-375, 2003.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 170 p.

GIRALDO, S. *et al.* Techniques for the identification of organizational knowledge management requirements. **Journal of Knowledge Management**, Medellin, v. 3, p. 1355-1402, 2019.

GREGORY, W. *et al.* Root cause analysis of wear induced error motion changes of machine tool linear axes. **International Journal of Machine Tools and Manufacture**, Gaithersburg, v. 143, p. 38-48, 2019.

GONZALEZ, N. *et al.* Factors that impact the selection and establishment of the ISO/TS 16949 management system: the case of auto parts industry sector in Bogota. **Ciencia e Ingeniería Neogranadina**, Bogota, v. 24, p. 143-162, 2014.

GOUJIAA, A. *et al.* Integrated maintenance quality policy with rework process under improved imperfect preventive maintenance. **Reliability Engineering and System Safety**, Metz, v. 173, p. 1-11, 2018.

GUIMARAES, G. E. *et al.* Methodology for evaluating the requirements of customers in a metalworking company automotive ISO/TS 16949 certified. **Lecture Notes in Engineering and Computer Science**, Springer, v.15, n. 1, p. 267-273, 2014.

HARDIMAN, P. Development of the global automotive quality management system requirements ISO/TS 16949. **Foundryman Journal**, London, v. 40, n. 8, p.120-121, 2003.

HERNANDEZ, V. *et al.* Multiple certifications leverage firm performance: A dynamic approach. **International Journal of Production Economics**, v. 218, n.5, p. 386-399, 2019.

INTERNATIONAL AUTOMOTIVE TASK FORCE - Disponível em:
<https://www.iatfglobaloversight.org>. Acesso em: 10 mar. 2018.

INTERNATIONAL AUTOMOTIVE TASK FORCE. **IATF 16949**: rules for achieving and maintain IATF recognition. São Paulo: IATF, 2016.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 9001**:
Disponível em: <https://www.iso.org/home.html>. Acesso em: 01 apr. 2018.

JOSHI, D. *et al.* Supply chain competitiveness of Indian automotive component manufacturing industry. **International Journal of Production Economics**, v. 40, n. 143, p. 151-161, 2013.

KARTHA, C. A comparison of ISO 9000:2000 quality system standards, QS9000, ISO/TS 16949 and Baldrige criteria. **The TQM Magazine**, v. 16, n. 5, p. 331-340, 2004.

KIM, H.; CHOI, H.; HAN, J. Leader power and employees' information security policy compliance. **Security Journal**, v. 32, n. 4, p. 391-409, 2019.

KOSTELAC, D.; VUKOMANOVIC, M.; PRISKIC, E. Implementation of ISO 9001 as a preparation for implementation ISO 14001 in small scale engineering companies. **Journal of Technical Gazette**, v. 23, n. 4, p.1207-1214, 2016.

KOTHARI, C. **Research methodology**: methods and techniques. 5. ed. Korean: New Age Publisher, 2013. 480 p.

KROS, J.; KIRCHOFF, J.; FALASCA, M. The impact of buyer-supplier relationship quality and information management on industrial vending machine benefits in the healthcare industry. **Journal of Purchasing and Supply Management**, Greenville, v. 25, n. 3, p. 15-20, 2019.

KUMAR, D.; SARMAH, S.; NAIKAN, V. Risk evaluation and mitigation of sustainable road freight transport operation: a case of trucking industry. **International Journal of Production Research**, v. 57, n.19, p. 6223-6245, 2019.

MICHAEL, M.; ALPER, M.D. Experience with ISO quality control in assisted reproductive. **Technology Fertility and Sterility Journal**, Massachusetts, v. 100, n. 6, p.1503-1508, 2013.

MIGUEL, C. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2. ed. São Paulo: Elsevier, 2012. 265 p.

MIGUEL, P.A.C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Produção**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 216-229, 2007.

MIGUEL, P.A.C.; LEAL, A.F.; SILVA, I.B. Implementation of ISO TS 16949 towards business excellence results from a case study. **International Journal of Business Excellence**, São Paulo, v. 3, n. 4, p. 494-511, 2011.

NATIONAL HIGHWAY TRAFFIC SAFETY ADMINISTRATION. **Motor vehicle safety defects and recalls**.

Disponível em: <https://www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.dot.gov/files/documents/14218-mvsdefectsandrecalls.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2018.

OLIVEIRA, A.; SILVA, M.; CALADO, R. Applying business diagnostic method in companies certified by the quality management system ISO TS 16949. **The International Federation of Automatic Control**, Fortaleza, v. 25, p. 11-13, 2013.

OLIVEIRA, O.; CARVALHO, M.; MAEKAWA, R. Study on ISO 9001 certification in Brazil: mapping the motivations, benefits, and difficulties. **Journal of Management Production**, São Carlos, v. 20, n. 9, p. 763-779, 2013.

OLIVEIRA, O.; IZEPPE, F. Guidelines for the collective and semi-presence-based implementation of certifiable management systems. **Journal of Management Production**, São Carlos, v. 20, n. 3, p. 603-613, 2013.

OSHRI, I.; HENFRIDSSON, O.; KOTLARSKY, J. Re-representation as work design in outsourcing: A semiotic view. **MIS Quarterly: management information systems**, United Kingdom, v. 42, n. 1, p. 1-23, 2018.

OSTADI, B.; AGHDASI, M.; KAZEMZADEH, R.B. The impact of ISO/TS 16949 on automotive industries and created organizational capabilities from its implementation. **Journal of Industrial Engineering and Management**, Jalal, v. 3, p. 494-511, 2010.

PACAIOVA, H.; IZARIKOVA, G. Base principles and practices for implementation of total productive maintenance in automotive industry. **Quality Innovation Prosperity**, Kosice, v. 23, n. 15, p. 45-49, 2019.

PAI, F.Y.; YEH, T.M. Effective implementation for introducing ISO/TS 16949 in semiconductor manufacturing industries. **Total Quality Management and Business Excellence**, Changhua, v. 4, n. 3, p. 462-478, 2013.

PANYUKOV, D.I.; KOZLOVSKIY, V.N. Highlights of Russian experience in implementing ISO/TS 16949. **Life Science Journal**, Samara, v. 11, n. 8, p. 439-444, 2014.

- PATYAL, V.; KOILAKUNTLA, M. The impact of quality management practices on performance: an empirical study. **An International Journal**, Bangkok, v. 24, p. 511-535, 2017.
- POP, L.; ELOD, N. Improving product quality by implementing ISO/TS16949. **Journal of Procedia Technology**, Cluj-Napoca, v. 19, p. 1004 -1011, 2015.
- PRESOT, I. *et al.* Quality perception in research laboratories from Fiocruz after QMS implementation. **Revista Administração Pública**, São João Del Rei, v. 48, p. 237-52, 2014.
- REID, R.D. IATF 16949:2016's evolution. **Management System Consulting LLC**, Farmington, v. 50, n. 5, p. 56-57, 2017.
- REID, R.D. Keys to ITAF 16949:2016: understanding important changes to the automotive QMS. **Management System Consulting LLC**, Farmington, v. 50, n.5 , p. 48-50, 2017.
- REIS, K. Five things government can do to encourage local food contingency plans. **Journal of Environmental Planning and Management**, Brisbane, v. 62, n. 13, p. 2295-2312, 2019.
- SAIPOL, H. *et al.* Examination of significant factors influencing response time of customer complaint based on analytics method. **International Journal of Engineering and Advanced Technology**, Vancouver, v. 9, n. 1, p. 3415-3418, 2019.
- SAMIGULLINA, A.; IMAMOV, A.; KOSTINA, K. On some features of the state control (supervision) implementation in the field of food products safety and quality provision. **Humanities and Social Sciences Reviews**, Kazan, v. 7, n. 6, p. 197-200, 2019.
- SHARMA, C.; GUPTA, M. Different factors and techniques for supplier evaluation and selection in automotive industry of Punjab. **International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering**, Bhopal, v. 8, n. 1, p. 1338-1345, 2019.
- SHIELDS, S.; LESANDRINI, J.; BERTINO, J. Ethics, compliance, and the law: what am i allowed to do versus what should I do. **The journal of physician assistant education: the official journal of the Physician Assistant Education Association**, Atlanta, v. 30, p. 236-238, 2019.
- SIK, S.; MEDI, Y. The effectiveness of ISO 9001 implementation in food manufacturing companies a proposed measurement instrument procedia food science. **Indonesian Institute of Sciences Journal**, Tangerang, v. 2, n. 3, p. 436-444, 2015.
- SILVA, C. Automotive quality management system: gap analysis as the first step. *In*: CONFERENCE ON COMPUTERS AND INDUSTRIAL ENGINEERING, 5., 2017, Aveiro. **Abstracts [...]**. Aveiro: CIE, 2017.
- SIVARAM, N.; DEVADASAN, S.; MURUGESH, R. Conceptualization for implementing total productive maintenance through the ISO9001:2008 standard based quality management. **South African Journal of Industrial Engineering**, Pretoria, v. 24, p. 33-46, 2013.

SOARES, J. Study of the relevance of ISO 9001 standard in the performance of the portuguese hospitality industry. **Journal of Tourism & Management Studies**, Braşov, v. 10, n. 2, p. 57-66, 2014.

TROFIMOVA,S.; PANOV, A. Technique for analysis of defects of products machine building according to IATF 16949:2016 standard requirements. **Journal of Physics: conference series**, Novgorod, v. 20, n. 1, p. 5-7, 2019.

VANICHCHINCHAI, A. Supply chain management, supply performance and total quality management. **International Journal of Organizational Analysis**, Kolkata, v. 22, n. 2, p. 126-148, 2014.

VENTURA, M. M. Pedagogia médica o estudo de caso como modalidade de pesquisa the case study as a research mode. **Revista SOCERJ**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 5, p. 383–386, 2007.

VERGARA, S. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 14. ed. São Paulo: Atlas, 2013. 89 p.

VITORELI, G.; CARPINETTI, L. Analysis of the integration of normalized management systems ISO 9001 and OHSAS 18001: multiple case studies. **Journal of Management Production**, Campinas, v. 20, n. 1, p. 204-217, 2013.

WALASZCZYK, A.; POLAK, A. The role of leadership in organizations managed in conformity with ISO 9001. **Business Management and Society Journal**, v. 961, n. 01, p. 402-411, 2019.

WHEATLEY, T.; HENDERSON, W. Laser safety product compliance. **Journal of Laser Applications**, Arkansas, v. 31, n. 12, p. 5, 2019.

YANG, Z.; WANG, X.; SU, C. A review of research methodologies in international business. **International Business Review**, Hong Kong, v. 15, n.10, p. 601-617, 2006.

YEH, T.M.; PAI, F.Y.; HUANG, K.I. The critical factors for implementing the quality system od ISO/TS 16949 in automotive parts industry in Taiwan. **Total Quality Management and Business Excellence**, Changhua, v. 19, n. 6, p. 355-373, 2013.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.189 p.

ZAKUAN, N. *et al.* The moderator effects of ISO/TS16949 certification in Thailand automotive industry. faculty of management and human resource development. **University Technology Malaysia Journal**, Skidi, v. 30, n. 12, p. 110 -112, 2012.

APÊNDICE A – PROTOCOLO PARA COLETA DE DADOS

Protocolo						
Elementos acrescentados a norma IATF 16949	Práticas	Instrumentos de coleta de dados				
		Entrevistas			Observação <i>in loco</i>	Análise de documentos
		Diretoria	Gerencial	Operacional		
4.4.1.2 Segurança do Produto	Conceito de Risco de Segurança		x		x	x
	Projeto do produto e Processo de manufatura		x	x		x
	Treinamento		x	x		x
	Pensando focado no gerenciamento de riscos	x			x	
5.1.1.1 - Responsabilidade corporativa	Política antisuborno, código de conduta e <i>compliance</i>	x	x	x	x	x
	Treinamento		x	x	x	
5.1.1.3 - Donos dos processos	Identificação e competência dos donos de processo	x	x			
	Definição das competências, autoridades e responsabilidades.	x	x			x
6.1.2.1 - Análise de Risco	Processo de análise de risco		x			x
	Lições aprendidas e ferramentas como: PFMEA, LFMEA, DFMEA		x			x

APÊNDICE A – PROTOCOLO PARA COLETA DE DADOS (continuação)

Protocolo						
Elementos acrescentados a norma IATF 16949	Práticas	Instrumentos de coleta de dados				
		Entrevistas			Observação <i>in loco</i>	Análise de documentos
6.1.2.3 - Plano de Contingência	Definição das situações de emergência para o cliente		x			x
	Simulado		x	x	x	x
7.1.6 Conhecimento Organizacional	Retenção do conhecimento dentro da empresa	x				
	Treinamento		x	x	x	
	Conhecimento como sendo propriedade intelectual das empresas	x				x
8.3.2.3 - Desenvolvimento de produtos com software embarcado	Controle de produtos com software embarcado		x			x
8.4.1.2 - Processo de seleção de fornecedores	Análise de risco		x			x
	Avaliação da capacidade		x			x
	Gestão de mudança		x			x
	Processo logístico		x			x

APÊNDICE A – PROTOCOLO PARA COLETA DE DADOS (continuação)

Protocolo						
Elementos acrescentados a norma IATF 16949	Práticas	Instrumentos de coleta de dados				
		Entrevistas			Observação <i>in loco</i>	Análise de documentos
8.4.1.3 - <i>Directed buy</i>	Regras aos fornecedores		x			x
8.4.2.1 - Tipo e extensão do controle Processo terceirizado	Critérios e ações em processos terceirizados	x	x		x	x
8.4.2.3 - Gerenciamento de fornecedor	Controle de implementação da IATF 16949		x			x
8.5.1.5 - Manutenção produtiva total	Metodologia aplicada		x	x	x	x
	Pilares		x			x
	Processo documentado		x	x	x	x
	Indicadores		x			x
	Treinamento		x	x	x	
8.5.6.1.1 - Mudança temporária	Controle organizacional		x			x
	Análise de risco		x			x
	Estrutura documental		x			x

APÊNDICE A – PROTOCOLO PARA COLETA DE DADOS (continuação)

Protocolo						
Elementos acrescidos a norma IATF 16949	Práticas	Instrumentos de coleta de dados				
		Entrevistas			Observação <i>in loco</i>	Análise de documentos
8.7.1.4 - Controle de Produto Retrabalhado	Análise de risco		x			x
	Rastreabilidade das informações		x	x		x
	Informação ao cliente		x			x
8.7.1.5 - Controle de Produto Reparado	Análise de risco		x			x
	Rastreabilidade das informações		x	x		x
	Informação ao cliente		x			x
9.2.2.3 - Auditoria do Processo de Manufatura	Controle em turnos		x			x
	Análise de risco		x			x
10.2.5 Sistema de Gestão de Garantia	Conceito de NTF " <i>no trouble found</i> "		x			x