



## ADEQUAÇÃO DE UMA MONTADORA AUTOMOBILÍSTICA À NORMA BRASILEIRA ISO 9001:2015

*ADEQUACY FOR NA AUTOMOTIVE ASSEMBLY TO THE BRAZILIAN STANDARD ISO  
9001:2015*

**Sarah Aragão Vasconcelos<sup>1</sup>, & Deivid Marques Nunes<sup>2</sup>**

<sup>1 2</sup> Unidade Acadêmica Especial em Engenharia, Engenharia de Produção, Universidade Federal de Catalão, Avenida Dr. Lamartine Pinto de Avelar, 1120, Setor Universitário, CEP 75704-020, Catalão, Goiás.

<sup>1</sup> sarahav19@gmail.com <sup>2</sup> nunesdm@ufg.br

### ARTIGO INFO.

**Recebido em: 04.05.2020**

**Aprovado em: 16.05.2020**

**Disponibilizado em: 20.06.2020**

#### PALAVRAS-CHAVE:

Sistema de gestão; NBR ISO 9001:2015; setor automobilístico.

#### KEYWORDS:

Management system; NBR ISO 9001:2015; Automotive sector.

\*Autor Correspondente: Nunes, D. M.

### RESUMO

Para um desempenho efetivo de uma empresa, é apropriada a implantação e adequação de algumas normas capazes de compilarem e padronizarem todas as informações e processos. Sendo assim, o objetivo geral deste trabalho é analisar o Sistema de Gestão da Qualidade de uma montadora automobilística, adequando toda a empresa aos requisitos da NBR ISO 9001:2015 e realizar a melhoria contínua desse sistema. A fim de atingir o objetivo, foi realizado uma abordagem de pesquisa qualitativa com procedimento bibliográfico, descritivo e exploratório. Pode-se observar nos resultados obtidos que a empresa padronizou todos os departamentos com as ferramentas identificadas no trabalho, adequando-os aos requisitos da norma e, por conseguinte, obteve a certificação na norma ISO 9001:2015.

### ABSTRACT

For an effective performance of a company, it is appropriate to implement and adapt some standards capable of compiling and standardizing all information and processes. Therefore, the general objective of this work is to analyze the Quality Management System of an automobile manufacturer, adapting the entire company to the requirements of NBR ISO 9001: 2015 and to continuously improve this system. In order to achieve the objective, a qualitative research approach was carried out with a bibliographic, descriptive and exploratory procedure. It can be seen in the results obtained that the company standardized all departments with the tools identified at work, adapting them to the requirements of the standard and, therefore, obtained certification in the ISO 9001: 2015 standard.



## INTRODUÇÃO

A indústria automobilística encontra-se em ritmo acelerado, com notável tendência de crescimento. Pelos dados da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos e Automotores (ANFAVEA, 2020), a projeção de vendas para este ano é de 3,05 milhões de unidades, uma alta de 9,4% em relação ao ano anterior. Por conseguinte, com a expansão do mercado automobilístico e de novos produtos altamente tecnológicos, as indústrias precisam aperfeiçoar suas atividades para sobressaírem em relação a seus concorrentes.

Há uma série de normas ISO – por exemplo, ISO 9001, ISO/TS 16949, ISO 14001, ISO 31000 - entre outras que certificam produtos e serviços, auxiliando as organizações na padronização dos setores de acordo com a *International Organization for Standardization*. Uma das principais ISO é a NBR ISO 9001 (ABNT, 2015), que sofreu mudanças na última edição, em setembro de 2015. Esta norma aborda a mentalidade de riscos e se baseia em alguns princípios, a saber: foco no cliente, liderança, comprometimento das pessoas, melhoria, tomada de decisões baseadas em evidências, gestão de relacionamentos e abordagem por processos (ABNT, 2015).

A mentalidade de riscos – estudo e desenvolvimento da gestão de riscos em uma empresa – é tratada com maior ênfase na NBR ISO 31000:2018 (ABNT, 2018), que resume o processo de gerenciamento de riscos em cinco etapas: estabelecimento do contexto; identificação; análise; avaliação e tratamento de riscos. Nessas etapas, é necessária eficiência na comunicação e consulta entre as partes relacionadas, além de monitoramento e análise crítica contínuos.

Segundo a ANFAVEA (2018b), em janeiro, foram exportados pelas montadoras brasileiras 47 mil autos veículos em valores e, somando as exportações de máquinas agrícolas, o resultado foi de US\$ 1.030 bilhão, um recorde do setor. Em 2020, a projeção de exportação estimada terá uma retração de 11%. Apesar da retração, há demanda significativa de produtos exportados e, se a certificação ISO 9001:2015 não for obtida, a empresa pode sofrer de forma considerável os impactos financeiros (Rodrigues, 2018).

Diante do expressivo número de exportação, conforme supracitado, o gerenciamento de riscos em uma empresa pode ser um diferencial competitivo, porquanto fortalece o seu sistema de gestão. Nesse sentido, a adequação à ISO 31000:2018 auxilia as organizações no estabelecimento de estratégias, no alcance de objetivos e nas tomadas de decisões fundamentadas.

O objetivo deste trabalho é analisar o sistema de gestão da qualidade de uma montadora automobilística, adequando toda a empresa aos requisitos da NBR ISO 9001:2015 e realizar a melhoria contínua desse sistema para a obtenção da certificação.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

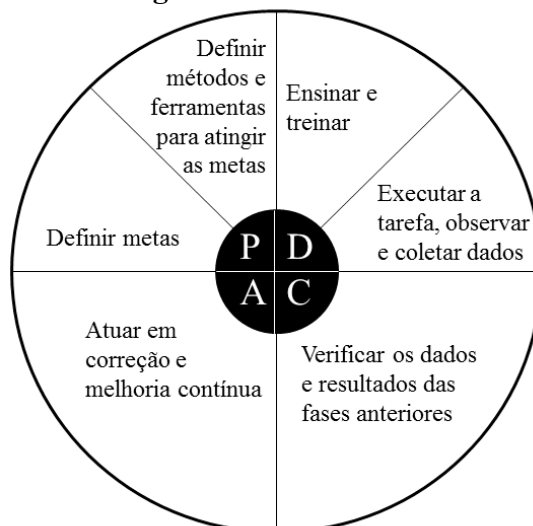
### NBR ISO 9001:2015

A NBR ISO 9001:2015 é baseada nos princípios da qualidade, são eles: foco no cliente, liderança, engajamento de pessoas, abordagem de processo, melhoria, tomada de decisão com base em evidências e gestão de relacionamento. Quanto à abordagem de processo, a norma aplica o ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act* ou Planejar-Fazer-Verificar-Agir) e a mentalidade de riscos. Esta está diretamente ligada à eficácia de um Sistema de Gestão e a melhores resultados por meio das oportunidades e prevenção de riscos negativos.



O ciclo PDCA, segundo Agostinetto (2006), objetiva controlar e atingir resultados eficazes e confiáveis nas organizações mediante a padronização de informações do controle da qualidade. Além disso, é eficiente na comparação de resultados e capaz de apresentar melhorias nos processos. Silva (2006) caracteriza e resume as fases do ciclo PDCA na Figura 1:

**Figura 1.** Ciclo PDCA.



Fonte: Adaptado (2018) de Silva (2006).

O planejamento de um sistema de gestão da qualidade deve considerar os riscos e as oportunidades, ser capaz de assegurar os resultados pretendidos e prevenir os indesejáveis. Ademais, por ter como base os objetivos, estes devem: “ser coerentes com a política de qualidade; ser mensuráveis; levar em conta requisitos aplicáveis; ser pertinentes com a conformidade de produtos e serviços e para aumentar a satisfação do cliente; ser monitorados; ser comunicados; ser atualizados como apropriado” (ABNT, 2015).

Para estabelecer, implementar, manter e melhorar continuamente um sistema de gestão, é crucial ter em conta alguns recursos: pessoas, infraestrutura, conhecimento organizacional e ambiente para a operação dos processos e recursos de monitoramento e medição. Além destes, algumas bases de apoio também têm de ser conhecidas e empregadas, como: competência, conscientização, comunicação e informações documentadas.

Os processos requeridos para prover os produtos ou serviços têm de ser planejados, implementados e controlados. As mudanças que ocorrerem em qualquer processo necessitam ser planejadas e, se forem não intencionais, devem ser analisadas criticamente com as tomadas de ações capazes de evitar qualquer resultado não conforme.

Uma vez que os processos dependem diretamente das requisições dos clientes, é indispensável uma comunicação eficaz com eles para alinhá-las aos processos da organização. Com os requisitos conhecidos, pode-se planejar ou adaptar e, em seguida, desenvolver novos projetos e adequar as operações.

Às organizações, compete monitorar, medir, analisar e avaliar a capacidade de um sistema de gestão da qualidade, de modo que as informações sobre os resultados sejam documentadas e



acessíveis às partes interessadas. Convém, também, ter consciência se as necessidades e expectativas dos clientes foram atendidas, com o propósito de satisfazê-los.

A NBR ISO 9001:2015 argumenta que é essencial planejar auditorias internas para que o sistema de gestão da qualidade esteja em conformidade com os requisitos da organização e da norma e seja implementado de forma eficaz. Para tanto, cabe às organizações: Definir os critérios de auditoria e o escopo para cada auditoria e seleção dos auditores.

Assim, após as avaliações de desempenho e auditorias internas, a alta direção analisa de maneira crítica o sistema de gestão da qualidade, garantindo ajuste constante, competência, eficácia e alinhamento com as estratégias estabelecidas pela organização.

Com a avaliação de desempenho realizada, as organizações apuram as evidências e ponderam fazer melhorias, implementações e tomadas de ações necessárias aos processos, com foco sempre na satisfação do cliente. Respeitante às não conformidades identificadas, ações de controle e correção precisam ser executadas, além de saber lidar com as consequências e entender suas causas para prevenção futura. Por fim, é mister observar a melhoria contínua durante todas as avaliações, mudanças e implementações.

#### **GESTÃO DE RISCOS- NBR ISO 31000:2018**

Haja vista que o risco está inserido no contexto de mercados, concorrências, economia e empresas, convém defini-lo para se compreender como funciona uma gestão de riscos eficiente. O *Project Management Institute* (PMI, 2009), principal associação mundial sem fins lucrativos, define risco como um episódio ou condição incerta que tem efeito positivo ou negativo sobre ao menos um dos objetivos de projeto. Para Frank Knight (1921), é de suma importância salientar que a palavra risco não pode ser confundida com incerteza; risco pode ser entendido como “algo passível de mensuração”, enquanto incerteza é uma “probabilidade numericamente imensurável.” Joia, et al., (2013) ratificam as definições anteriores, quando dizem que os riscos são as incertezas “[...] identificáveis, mensuráveis e relevantes para o contexto em que ocorrem.”

Destacando os efeitos negativos, Raz, et al., (2002) asseveram que os riscos podem afetar de forma significativa uma empresa, “podem causar atrasos, gastos excessivos, resultados insatisfatórios, perigos ambientais e de segurança e até mesmo, o fracasso total.” Quanto aos efeitos positivos, o Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC, 2007) ressalta que o risco “pode envolver perdas, bem como oportunidade.”

#### **ORIENTAÇÕES OEA E MATRIZ DE RISCOS**

O OEA (Operador Econômico Autorizado) é um parceiro da Receita Federal que tem por objetivo certificar empresas como operador de baixo risco, ou seja, confiável. Logo que é certificada, a empresa obtém alguns benefícios pertinentes ao comércio internacional. Segundo as orientações da Receita Federal para o Gerenciamento dos Riscos, uma das maneiras de analisá-los é a utilização da Matriz de Riscos.



A Matriz de Riscos é elaborada a partir de escalas de probabilidade e consequência, o que proporciona uma representação numérica e visual dos níveis de riscos e, assim, facilita a priorização das ações de tratamento.

## **METODOLOGIA**

A presente pesquisa caracteriza-se como bibliográfica, descritiva e exploratória, com uma abordagem qualitativa. Para Michel (2009), na pesquisa qualitativa existe maior interação pesquisador-pesquisa, porquanto “o pesquisador participa, compreende e interpreta”, e não há base numérica ou estatística, fundamentando-se na consistência e na coerência dos fatos. Concernente à pesquisa bibliográfica, esta é realizada a partir de material publicado, como livros, artigos de periódicos e, atualmente, com material disponibilizado na internet (Gil, 2002).

Silva e Menezes (2001) afirmam que a pesquisa descritiva “visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis.” Na pesquisa exploratória, segundo Oliveira (1999), dá-se ênfase à exploração de práticas ou orientações que precisam ser modificadas e à elaboração de alternativas que possam substituí-las. Lakatos e Marconi (2008) corroboram esta definição e conceituam o objetivo da pesquisa exploratória como a formulação e resolução de questões ou de um problema.

Os procedimentos metodológicos foram divididos em três fases distintas, interdependentes, subdivididas a seguir:

Fase 01: Entendimento do contexto e das principais necessidades da empresa:

- Entendimento do contexto atual da empresa;
- Responsabilização e sensibilização no que se refere às necessidades da empresa;
- Compreensão da política de qualidade e dos objetivos estratégicos.

Fase 02: Adequação da empresa aos requisitos da NBR ISO 9001:2015:

- Identificação e compreensão das ferramentas de qualidade capazes de facilitar a adequação aos requisitos;
- Implementação dos requisitos da NBR ISO 9001:2015 no departamento de Treinamento Técnico do Pós-Vendas.

Fase 03: Propor uma abordagem de riscos:

- Identificação da ferramenta ou metodologia adequada para realizar a abordagem de riscos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A política de qualidade da empresa em análise é um documento interno, mas pode-se afirmar que é baseada nos sete princípios da qualidade: foco no cliente, liderança, comprometimento das pessoas, melhoria, tomada de decisões baseadas em evidências, gestão de relacionamentos e abordagem por processos. Dessa forma, a organização optou por dispor e configurar os seus processos à atualização de 2015 da NBR ISO 9001:2015. A adequação, além de organizar a conjuntura da sua política de qualidade, atuou como um objetivo estratégico, uma vez que



grandes clientes e importadores exigem da empresa uma certificação de qualidade dos produtos e processos reconhecida em territórios nacional e internacional.

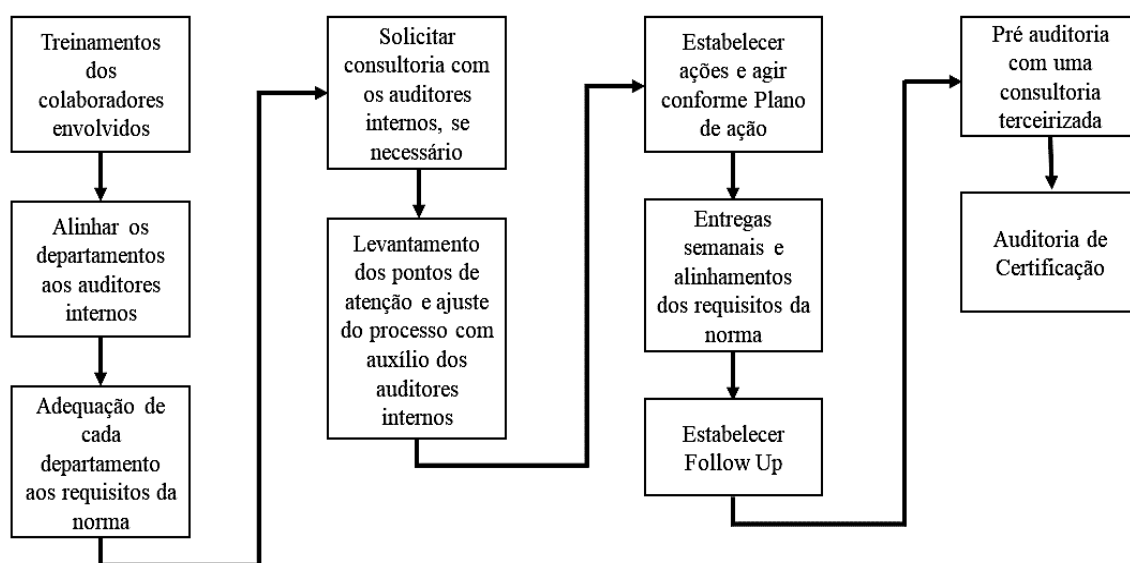
Portanto, em face da necessidade de alinhar as estratégias da empresa, a política de qualidade e os impactos financeiros e de implementar um sistema de gestão eficiente que atenda aos requisitos dos clientes, a adequação à NBR ISO 9001:2015 se fez necessária na organização em estudo. Segundo dados internos da empresa do ano de 2016, em caso de perda da certificação ISO 9001:2015, o impacto financeiro em termos de valores chegaria a R\$154.900.000,00. Esse valor leva em consideração a perda de alguns clientes externos, ou seja, a exportação cairia significativamente e das vendas diretas para entidades governamentais, desconsiderando a homologação de novos produtos.

A adequação à ISO 9001:2015 baseou-se na reestruturação de processos e nos requisitos da norma, de modo a garantir uma mudança geral no ambiente de trabalho e providenciar um conjunto estável de requisitos para os próximos dez anos. A estrutura de adequação foi estabelecida consoante os próprios requisitos das normas, anteriormente evidenciados no Referencial Teórico: contexto da organização; liderança; planejamento; apoio; operação; avaliação de desempenho e melhoria. No decorrer dos resultados, apresenta-se como a empresa atuou para ajustar os processos aos requisitos estabelecidos.

#### 4.2 ADEQUAÇÕES DA EMPRESA AOS REQUISITOS DA NBR ISO 9001:2015

Para iniciar de forma efetiva a implementação dos requisitos da norma, era preciso que todos os colaboradores envolvidos a conhecessem. Portanto, o Sistema de Gestão foi o principal responsável pela disponibilização do conhecimento a partir de treinamentos internos e do acesso à NBR ISO 9001:2015. Estando todos os envolvidos treinados e com discernimento suficiente, foi possível elaborar um cronograma junto aos colaboradores do Sistema de Gestão para acompanhar a adequação de todos os departamentos aos requisitos da norma, conforme fluxograma da Figura 2:

**Figura 2.** Cronograma para adequação dos requisitos da NBR ISO 9001:2015.



Fonte: Autores (2018).



O departamento do Sistema de Gestão foi o principal suporte do desenvolvimento deste estudo, uma vez que seus membros possuem conhecimento necessário acerca das normas de gestão e qualidade. Assim, os auditores internos, definidos juntamente com a gerência do Sistema de Gestão, foram os próprios colaboradores do dito departamento. Desse modo, foi possível estabelecer que cada auditor interno ficasse responsável por um número de departamento. Essa responsabilidade incluía apoio à adequação de cada departamento de acordo com processos internos, consultoria, ajustes aos requisitos e *follow up*.

Após definidos o cronograma de adequação, os auditores internos e feita a disseminação do conhecimento aos envolvidos, foi possível iniciar a adequação aos requisitos da NBR ISO 9001:2015. Todos os processos da empresa deveriam ser revisados e formatados adequando-se às ferramentas dispostas no próximo tópico. Esta adequação deveria ocorrer igualmente em todos os departamentos, ou seja, conjuntamente aos auditores foram desenvolvidos modelos e procedimentos que teriam de servir de base em todos os processos da empresa.

A abordagem de processos por meio do ciclo PDCA foi utilizada na realização dos requisitos, podendo considerar cada etapa no desenvolvimento deles.

Todos os departamentos da empresa adequaram seus processos aos requisitos. Para isso, foram empregados alguns métodos e diferentes ferramentas, bem como foi definido um líder em cada departamento, ao qual se atribuiu a função de alinhar as decisões com o gestor da área e de executar as adequações necessárias aos requisitos com o auxílio dos auditores internos. Os líderes realizavam reuniões constantemente e, caso necessário, passavam por treinamentos extras para identificar e monitorar constantemente a implantação da norma.

#### **4.2.1 IDENTIFICAÇÃO E COMPREENSÃO DAS FERRAMENTAS CAPAZES DE FACILITAR A ADEQUAÇÃO AOS REQUISITOS**

No primeiro requisito, contexto da organização, foi solicitado a cada líder identificar os fatores externos e internos do departamento, identificar e monitorar partes interessadas internas e externas e suas necessidades, documentar o contexto da organização e determinar os processos necessários ao Sistema de Gestão. Os fatores externos foram constatados nos âmbitos econômicos, ambientais, políticos, sociais e tecnológicos e os fatores internos, em questões de infraestrutura, pessoal, processo, tecnologia, integridade dos dados, desenvolvimento, manutenção, entre outros. Para dispor esses fatores, elegeu-se a ferramenta matriz SWOT, devido a sua simplicidade, capaz de apresentar as forças e fraquezas no que se refere aos fatores internos e as ameaças e oportunidades dos fatores externos.

As partes interessadas de cada departamento devem incluir, se preciso: parceiros, colaboradores, sócios e acionistas, comunidade e sociedade, governo, clientes e fornecedores. Em cada departamento foram definidas as partes interessadas e classificadas em interna ou externa, os requisitos destas e a forma de monitorar o atendimento aos requisitos.

Em seguida, definem-se os processos necessários e suas interações de acordo com os requisitos da norma. Dessa maneira, o foco é o entendimento do conjunto de processos relevante a cada departamento. Em cada área, foram registrados os fornecedores, as entradas, as operações, as saídas e os clientes em um mapa de processo.



As entradas e saídas de cada departamento basearam-se em informações obtidas dos fornecedores e clientes, tanto externos quanto internos, e as operações foram delimitadas consoante critérios, métodos, informações (comunicação), pessoal, dentre outros.

No requisito liderança, cada líder ficou responsável por definir e inserir em seu departamento a importância do Sistema de Gestão da Qualidade, a implantação da ISO 9001:2015 e a mentalidade de riscos. Ademais, a política da empresa foi disseminada aos seus colaboradores, objetivando a comunicação e a compreensão de todos. Nesse contexto, a política foi estabelecida consoante o propósito da organização e seus resultados, integrando missão, visão e valor.

Concernente ao requisito liderança, para identificar os papéis de responsabilidade de cada colaborador do departamento, desenvolveu-se um organograma com algumas associações aos mapas de processos elaborados no primeiro requisito, definindo as funções e as autoridades em cada área.

No requisito planejamento são identificadas e tomadas ações para tratar os riscos e oportunidades e verificar se a organização está gerenciando eficazmente estas informações. A cada departamento incumbe compreender a diversidade dos riscos e oportunidades relevantes ao seu escopo e determinar ações, objetivos e planos para abordá-los e monitorá-los. O monitoramento de riscos e oportunidades não foi realizado com base em nenhuma ferramenta, foi instintivo, visto que os colaboradores e o sistema de gestão envolvido não tinham embasamento teórico suficiente.

Ainda com relação a esse requisito, determinou-se para a organização estabelecer os objetivos da qualidade nas funções e processos relevantes que deveriam estar consistentes com a política de qualidade e serem mensuráveis e monitorados. Para alcançar os objetivos, é necessário que cada departamento delimite alguns pontos relevantes, a saber: o que será feito, quais recursos serão requeridos, quem será responsável, quando será concluído e como os resultados serão avaliados.

É necessário, também, realizar o planejamento de mudanças de forma projetada e sistemática. Em cada departamento foi considerado o propósito de cada mudança e suas potenciais consequências, a disponibilidade de recursos e a alocação ou relocação de responsabilidades e autoridades. Os planejamentos de mudanças ocorreram de modo específico ao respectivo departamento, por exemplo: novas matérias-primas ou equipamentos, adequação à nova edição da ISO 9001:2015, desenvolvimento ou alteração de novos produtos e serviços.

Para o planejamento de mudanças, solicitou-se aos departamentos a identificação dos tópicos dispostos na Figura 3.

**Figura 3.** Planejamento para mudanças.

Planejamento para mudanças						
Número	Tipo de mudança	Propósito da mudança	Descrição da mudança	Local/área da mudança	Processos envolvidos	Recursos necessários

Planejamento para mudanças							
Risco da mudança	Ações de Controle	Responsável pela execução	Início	Fim	Status	Sustentabilidade da mudança	Retorno/avaliação após implementação

Fonte: Autores (2018).





No quarto requisito, apoio, cada líder ficou responsável, em seu departamento, por demonstrar que os recursos foram identificados e utilizados eficientemente, bem como por tomar ações que realizem uma gestão do conhecimento, como na Figura 4. A finalidade desse requisito, quanto aos recursos, é demonstrar: que a empresa determina e assegura as pessoas necessárias; que a organização está alcançando os resultados desejados com as pessoas que determinou; a identificação da infraestrutura fundamental para a operacionalização dos processos e a conformidade do produto ou serviço; o programa de manutenção e rotinas; os vestuários e equipamentos de proteção individual e coletiva específicos; a rastreabilidade, a calibração e o controle de ativos.

**Figura 4.** Gestão do conhecimento.

Gestão do Conhecimento					
Em caso de probabilidade de perda de conhecimento, deve ser estabelecido ações, responsáveis e data no plano de ação nesse campo.					
Processo/Sub-processo	Conhecimentos necessários	Meio atual de retenção do conhecimento	Meio atual de disponibilização do conhecimento	Probabilidade de perda do conhecimento?	
				Sim	Não

Fonte: Autores (2018).

Ainda neste requisito, é preciso determinar a competência do pessoal com base na escolaridade, no treinamento e na experiência. Para isso, cada área deve identificar as competências necessárias por processos, as falhas das competências, os planos de treinamento, o registro dos treinamentos e a validação das eficácias de treinamento. Nesse sentido, o pessoal foi conscientizado sobre a relevância das atividades realizadas, a contribuição para o alcance dos objetivos e o resultado do desempenho organizacional. Cada departamento elaborou uma carta de versatilidade, de acordo com o modelo proposto na Figura 5, em que foram registrados os colaboradores e as operações principais do departamento. Em seguida, relacionando os colaboradores e as operações, identificou-se a capacidade da realização dos processos.

**Figura 5.** Carta de versatilidade dos colaboradores.

Carta de Versatilidade				
Colaboradores	Colaborador 1	Colaborador 2	Colaborador 3	Colaborador 4
Operação principal				
Operação 1				

Não aplicável até o planejamento atual	Operação planejada para treinamento	Em treinamento com acompanhamento	Treinado e apoio a finalizar a operação	Realizar e ensinar operação

Fonte: Autores (2018).

Após a elaboração da carta de versatilidade, compete a cada determinar a necessidade de comunicação interna e externa do departamento, incluindo: o que comunicar, quando comunicar e para quem comunicar, conforme Figura 6.



**Figura 6.** Plano de comunicação.

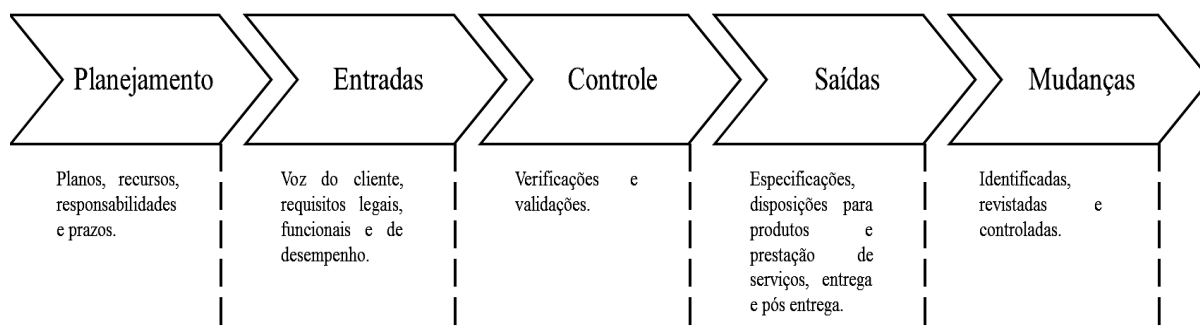
Plano de comunicação					
Tipo de comunicação	Mensagem a ser transmitida	Período da comunicação	Receptor da mensagem	Meio de comunicação	Responsável pela comunicação

Fonte: Autores (2018).

A comunicação deve ter o nível adequado de confidencialidade intraorganizacional e extraorganizacional. Por último, documentam-se todas as ferramentas e documentos necessários à organização. Esta documentação assegura a identificação e a descrição, o formato e a mídia, a análise crítica e a aprovação quanto à pertinência e à adequação. Ademais, a confidencialidade está diretamente vinculada ao controle da distribuição, do acesso, da recuperação, da preservação, da legibilidade, do controle de alterações, da retenção e do descarte. No que diz respeito ao requisito operação, coube à organização planejar, programar e controlar os processos necessários aos requisitos para provisão de produtos e serviços. Entre as diversas maneiras de realizar o controle, a organização utilizou, conforme a necessidade do departamento: carta de produto, ponto efetivo, fluxogramas, planos de controle e ordens/desvios de engenharia. Portanto, não foi disposto um modelo de ferramenta para os departamentos.

Para os requisitos relativos aos produtos e serviços, cada departamento determinou as características, o desempenho, a durabilidade, o efeito, a pontualidade, a função, as regulamentações etc. Assim, possibilitou-se realizar os projetos e o desenvolvimento dos produtos seguindo a linha ilustrada na Figura 7. Convém acrescentar que a maneira de realizar o controle das operações se deu de acordo com a necessidade de cada departamento. Assim, a Figura 7 é apenas para um embasamento de cada líder.

**Figura 7.** Projeto e desenvolvimento de produtos e serviços.



Fonte: Autores (2018).

Com o planejamento em desenvolvimento, deve-se realizar o controle de produção e de provisão de serviço para garantir a conformidade de cada área e da pós-entrega. A demonstração de conformidade foi assegurada por cada departamento pelo controle dos processos e parâmetros nas diferentes fases e condições de realização e pela especificação dos produtos e/ou serviços, de acordo com a fase de transformação, dos recursos de monitoramento e medição e da competência requerida para as pessoas.



Por fim, no requisito operação, é imprescindível realizar a preservação de produtos e processos em todas as suas fases, a fim de garantir a conformidade contínua e a prevenção de perdas, obsolescência e validade. Com efeito, tornou-se possível a cada área realizar as atividades de pós-entrega aos clientes internos e externos, controlando as saídas conformes e não conformes.

No requisito avaliação de desempenho, cada líder determinou métodos de monitoramento, medição, análise e avaliação adequados a sua área. Portanto, tanto as áreas em separado quanto a organização determinaram o que medir e como medir, quando analisar/avaliar os resultados, os objetivos e as metas. Essa avaliação pode ser realizada mediante os indicadores citados nos requisitos anteriores. Outra forma de avaliação utilizada pela organização foi a auditoria interna, em que se observou a conformidade dos requisitos com a organização, a norma e se o sistema de gestão está implementado e mantido.

O último requisito, melhoria, está atrelado ao desempenho e eficácia da organização em face dos requisitos e da satisfação dos clientes. Após a auditoria interna, o objetivo da organização, vinculado ao trabalho exposto, é eliminar as causas das não conformidades e dos problemas reais, evitando a repetição deles.

Com a auditoria interna ou externa realizada, é preciso eliminar as não conformidades e executar ações corretivas quando necessário, prevenindo a reincidência dos problemas. Para isso, praticam-se os princípios da análise das causas-raiz:

1. Reagir e lidar com as consequências;
2. Avaliar as ações para eliminar as não conformidades;
3. Implementar as ações;
4. Analisar as ações tomadas;
5. Atualizar os riscos e oportunidades;
6. Realizar as mudanças e documentá-las.

Ademais, foi passado a todos os departamentos um modelo do método 8D, isto é, um relatório de 8 disciplinas cuja finalidade é auxiliar as tomadas de decisões para as ações corretivas, desde o plano até a finalização para tratativa dos problemas.

#### **4.2.2 ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DA EMPRESA À NBR ISO 9001:2015**

Após a implementação dos requisitos da Norma ISO 9001:2015 em todos os departamentos da empresa e realização das auditorias internas pelos próprios colaboradores, foi posta em ação outra auditoria interna com uma empresa de consultoria terceirizada, com o propósito de identificar as não conformidades e oportunidades de melhoria nos requisitos implementados.

Em geral, a auditoria interna concluiu que o sistema de gestão da qualidade atende parcialmente à ISO 9001:2015, constatando dez não conformidades nos seguintes departamentos: controle da qualidade, engenharia da qualidade, sistema de gestão, pintura e solda, compra de terceiros, qualidade de fornecedores e recebimento, qualidade da calibração. Ressalta-se, por parte da consultoria terceirizada, que a mentalidade de riscos ainda não estava difundida por toda a organização.



Por questões internas e estratégicas da empresa, foi inviável realizar a análise da aplicação do Relatório 8D neste estudo, uma vez que não era possível expor as não conformidades e tratativas da empresa. Para explicitar o processo de aplicação, tem-se o Quadro 1, embasado em Whitfield e Kwok (1996) que todos os departamentos fizeram o uso para a eliminação das não conformidades.

Todavia, verificou-se que, depois da aplicação do Relatório 8D e da eliminação das não conformidades, foi realizada uma auditoria externa pela Fundação Vanzolini, de modo que a conformidade do sistema de gestão à norma ISO 9001:2015 foi atuada como aderente, recomendando a manutenção e melhoria contínua da certificação ao sistema de gestão da empresa em estudo. Portanto a empresa foi certificada na NBR ISO 9001:2015, com ressalvas de manter os processos padronizados e eliminação contínua das não conformidades que podem aparecer, uma vez que os processos de auditoria acontecerão constantemente.

**Quadro 1. Relatório 8D**

<b>8D</b>	<b>Definição</b>
D1 – Formação da equipe	Definir um grupo de pessoas que tenham conhecimento para resolver o problema e implementar ações corretivas. Deverá ser definido um líder para dirigir o processo.
D2 – Descrição do problema/ discrepância	O problema deve ser descrito em termos mensuráveis, de maneira especificada, mencionando se o mesmo é um problema de cliente interno ou externo.
D3 – Ações de contenção	Definir e implementar ações de contenção, até que a ação corretiva permanente seja implementada.
D4 – Definir e verificar causas (Espinha de peixe)	Identificar, avaliar e testar cada uma das causas potenciais.
D5 – Ações corretivas	Admitir que as ações propostas não trazem consequências indesejadas.
D6 – Comprovações das ações	Definir e implementar as ações corretivas permanentes, e se necessário, implementar outros controles para garantir a eficácia das ações.
D7 – Prevenções de recorrências	Manter documentação atualizada e realizar treinamentos para evitar a reincidência deste problema ou processos abrangentes.
D8 - Congratulações	Reconhecimento do grupo.

Fonte: Adaptado (2018) de Whitfield, & Kwok (1996).

#### **4.2.3 IMPLEMENTAÇÃO DOS REQUISITOS DA NBR ISO 9001:2015 NO DEPARTAMENTO DE TREINAMENTO TÉCNICO DO PÓS-VENDAS**

Para certificar que as ferramentas, métodos e modelos explanados anteriormente foram capazes de satisfazer aos requisitos da NBR ISO 9001:2015, a seguir, faz-se uma análise do Departamento de Treinamento Técnico. Objetiva-se, com isso, esclarecer e exemplificar como se adequa cada ferramenta de acordo com as necessidades específicas e a abordagem por processo em qualquer departamento, explanando a padronização dos processos:

- Contexto da organização: O líder identificou os fatores externos e internos do departamento e elaborou a Matriz SWOT, como na Figura 8. Ademais, identificou e monitorou as partes interessadas internas e externas e suas necessidades, conforme a Figura 9.



**Figura 8.** Matriz SWOT do Departamento de Treinamento Técnico.

MATRIZ SWOT	
FORÇAS	AMEAÇAS
Equipe capacitada	Necessidade de realizar atividades fora do foco do departamento
Plataforma de treinamento com recursos que possibilitam uma maior assertividade na operação	Corte de investimentos da concessionária em treinamentos
Alto número de treinamentos disponibilizados	Falta de empenho e participação nos treinamentos presenciais ofertados pela empresa.
FRAQUEZAS	OPORTUNIDADES
Ausência de um Instrutor Comercial	Aumento do número de vendas de veículos, peças e acessórios
Burocracia em processos internos (Ex: Solicitação de NF's de saída de ativo fixo - veículo)	Aumento do Índice de satisfação e redução do índice de retorno das Concessionárias

Fonte: Autores (2018).

**Figura 9.** Partes interessadas do Departamento de Treinamento Técnico.

PARTES INTERESSADAS			
Classificação	Partes interessadas	Requisitos	Forma de monitorar o atendimento aos requisitos
Externo	Concessionárias	Informações dos resultados de índices de treinamentos da concessionária.	Indicador de desempenho por concessionária
Externo	Fornecedor / prestador de serviço	Negociação de venda de produto ou negociação de prestação de serviço para a empresa.	Documento Fiscal ou Contrato de Prestação de Serviço emitido pelo fornecedor/Prestador de Serviço.

Fonte: Autores (2018).

- O contexto do departamento e os processos que lhe são referentes foram dispostos no mapa de processos descrito na Figura 13, registrando o fornecedor, as entradas, as saídas e os clientes de cada operação:

**Figura 10.** Departamento de Treinamento Técnico e seus processos.

Fornecedor	Entrada (s)	Operação	Saída (s)	Cliente
1-Matriz Japão 2-Própria empresa 3-Rede de Concessionárias das marcas representadas pela empresa	1-Novos Produtos 2-Novos Processos 3-Demanda/Necessidade de capacitação da Rede de Concessionárias 4-Resultados de Análises Críticas do departamento	Produção e Aplicação de Treinamentos Técnicos e de Serviços	1-Treinamentos Online 2-Treinamentos Presenciais	1-Rede de Concessionárias 2-Funcionários Internos da empresa
1- Própria empresa	1-Treinamentos Presenciais	Solicitação de Nota Fiscal	1- NFs de treinamentos	1- Própria empresa 2-Rede de Concessionárias
1- Instrutores Externos 2- Própria empresa	1-Lista de Presença e Notas 2-Portal de treinamentos do departamento	Fechamento turmas presenciais e lançamentos de notas e presença.	1-Relatório de Treinamento	1-Própria empresa 2- Rede de Concessionárias

Fonte: Autores (2018).

- Liderança: A mentalidade de riscos foi embasada em um esboço do monitoramento de riscos e oportunidades, conforme a Figura 11, concernentes à matriz SWOT supracitada na Figura 8. Os papéis e as responsabilidades de cada colaborador do departamento foram dispostas no organograma, na Figura 12.

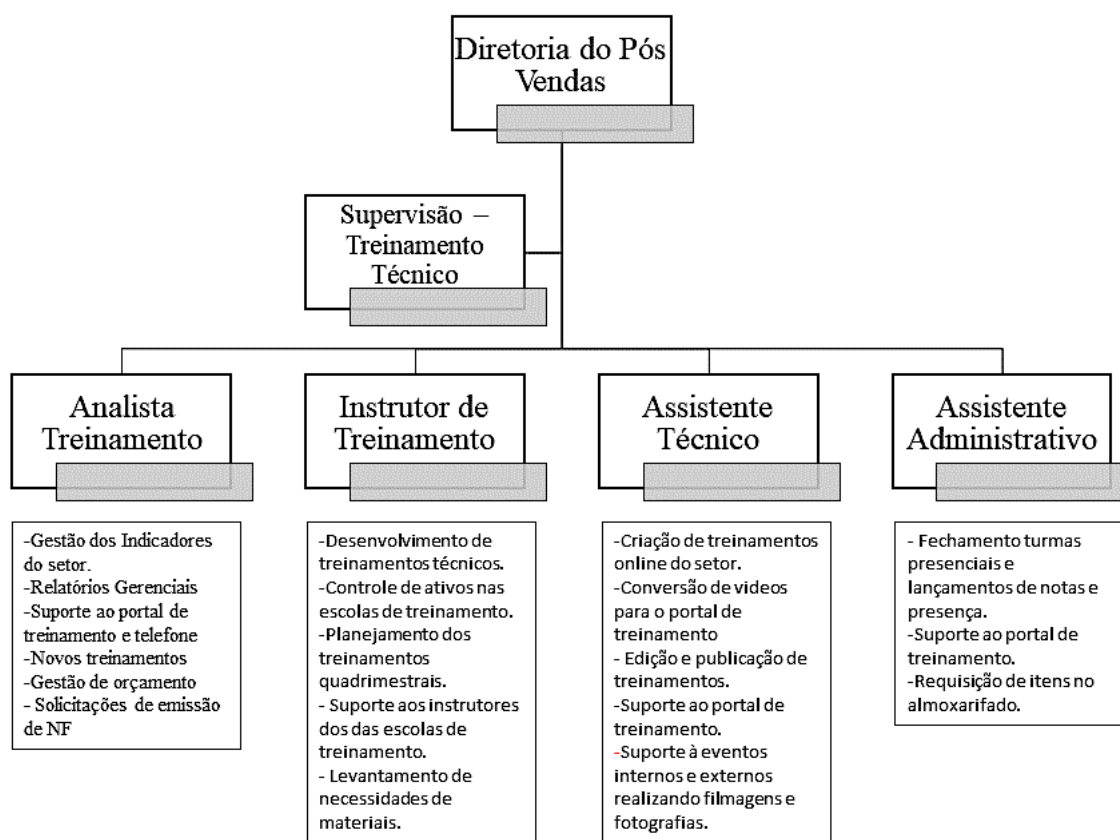


**Figura 11.** Monitoramento dos Riscos e Oportunidades do Departamento.  
**Monitoramento dos Riscos e Oportunidades**

Comparativo entre o antigo portal e o novo portal a partir do índice e pesquisas de satisfação feitas no mesmo;
Informações geradas e monitoradas pelo Portal de Treinamento;
Indisponibilidade da aplicação de treinamentos comerciais presenciais;
Tempo e esforço necessário para finalizar o processo;
Justificativas registradas no ato de negar envio de colaboradores para treinamentos presenciais;
O não atingimento de quorum satisfatório nas turmas disponibilizadas ao acompanhar as listas de presença;
Índices de vendas e faturamento de pós-venda;
Índices.

Fonte: Autores (2018).

**Figura 12.** Organograma do Departamento de Treinamento Técnico.



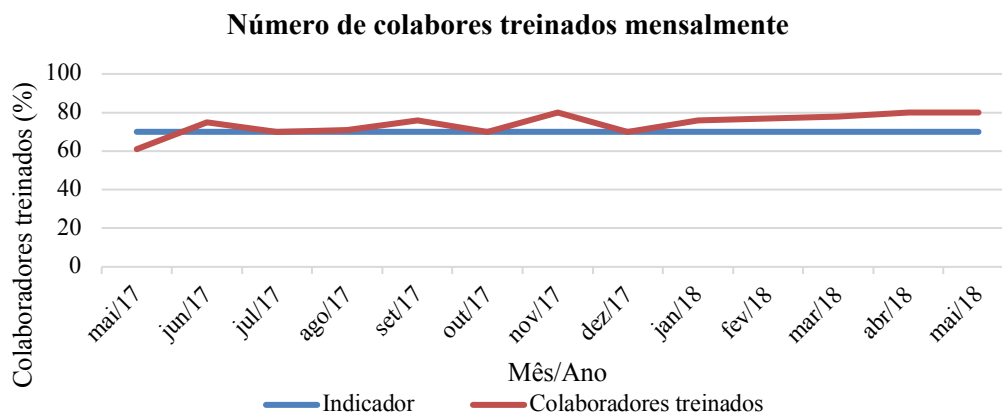
Fonte: Autores (2018).

- **Planejamento:** É preciso identificar os objetivos da qualidade nas funções e os processos relevantes que estão consistentes com a política de qualidade e são mensuráveis e monitorados por índices. Como a política da qualidade não pode ser exposta no estudo, em virtude das estratégias governamentais da empresa, foi possível apenas apontar quais indicadores foram usados de acordo com os desdobramentos da qualidade e seus processos. O principal indicador do departamento é o número de colaboradores das redes de concessionárias treinados, uma vez que está diretamente relacionado às principais operações do departamento, a saber: produção e aplicação de treinamentos e fechamento das turmas presenciais.



Portanto, temos o seguinte indicador mostrado pelo Gráfico 2. A linha laranja indica a porcentagem de colaboradores treinados mensalmente, e a linha azul representa numericamente uma produtividade eficaz no departamento. Ou seja, o indicador de número de colaboradores treinados deve ser igual ou superior a 70%. Dessa maneira, pode-se classificá-la como meta parcialmente atingida.

**Gráfico 2.** Índices de treinamentos das redes de concessionárias.



Fonte: Autores (2018).

Quanto às mudanças, considera-se o propósito de cada mudança e suas potenciais consequências, a disponibilidade de recursos e a alocação ou relocação de responsabilidades e autoridades. A Figura 13 representa o planejamento para mudanças no departamento em tela.

**Figura 13.** Planejamento para mudanças do Departamento Treinamento Técnico.

Planejamento para mudanças							
Número	Tipo de Mudança	Propósito da mudança	Descrição da mudança	Local/área da mudança	Processos envolvidos	Recursos necessários	
1	Permanente	Manutenção de quórum mínimo para realização de treinamentos presenciais.	Monitoramento da quantidade de inscritos nos treinamentos presenciais ofertados.	Empresa	Produção e Aplicação de Treinamentos Técnicos e de Serviços	Computador com acesso a e-mail Telefone Assistente Administrativo	
2	Permanente	Aumento no número de colaboradores	Novo colaborador no departamento	Empresa	RH, Treinamento Técnico, SAC	Autorização de transferência; definição de atribuições; explicação de novas atividades; liberação de acessos	
3	Permanente	Aumento do índice de treinamentos	Envio do fechamento mensal dos índices de treinamento individual por Concessionária para as Áreas Comercial de Pós-Vendas e Operações para apoio no atingimento do índice de Treinamentos	Empresa	Treinamento Comercial Pós-Vendas Operações de Serviços	E-mail e índices de treinamento	
Planejamento para mudanças							
Risco da mudança	Ações de Controle	Responsável pela execução	Início	Fim	Status	Sustentabilidade da mudança	Retorno/avaliação após implementação
Não há	Acompanhamento das inscrições dos treinamentos presenciais.	Analista Treinamento	01/2018	12/2018	Em andamento	Não há	
Não há	Acompanhamento das documentações; verificação do aprendizado e se os acessos estão disponíveis	RH, supervisão, analista treinamento e assistente técnico	02/2018	03/2018	Concluído	Não há	Colaboradora está totalmente integrada e apta a executar a operação.
Não há	Acompanhamento	Analista Treinamento	05/2018	12/2018	Em andamento	Não há	

Fonte: Autores (2018).

- Apoio: Para identificar e monitorar o conhecimento do pessoal, foram elaborados um documento conforme a Figura 14 com base no modelo citado anteriormente.



**Figura 14.** Gestão do Conhecimento do Departamento de Treinamento Técnico.

Gestão do Conhecimento					
Processo/sub-processo	Conhecimentos necessários	Meio atual de retenção do conhecimento	Meio atual de disponibilização do conhecimento	Probabilidade de perda de conhecimento?	
				Sim	Não
Produção e Aplicação de Treinamentos Técnicos e de Serviços	Manual Técnico de Serviço	Cópia Física/mídia digital/PDF	Biblioteca/CD/rede interna da empresa		X
	New's Letter's	Arquivo PDF	Portal Extranet/ Rede interna da empresa/E-mail		X
Fechamento turmas presenciais e lançamentos de notas e presença.	Passo a passo do procedimento	Arquivo PDF	E-mail/Rede Interna da empresa		X

Fonte: Autores (2018).

Para documentar como funciona a comunicação interna e externa do departamento, executou-se o seguinte plano de comunicação, conforme a Figura 15.

**Figura 15.** Plano de comunicação do Departamento de Treinamento Técnico.

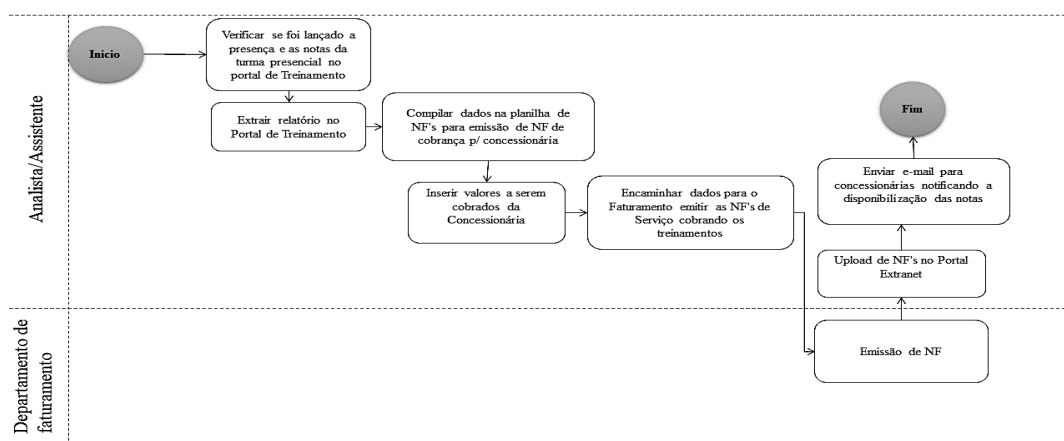
Plano de comunicação					
Tipo de comunicação	Mensagem a ser transmitida	Período da comunicação	Receptor da mensagem	Meio de comunicação	Responsável pela comunicação
Interna	Índices de treinamentos das concessionárias	Mensal	Alta direção / áreas interessadas	E-mail	Analista de Treinamento
Externa	New's Letter	Sob demanda	Redes de concessionárias	Portal Extranet	Departamento de Marketing

Fonte: Autores (2018).

- **Operação:** De maneira a organizar, planejar, programar e controlar os processos e operações necessários aos requisitos para provisão de produtos e serviços, optou-se pelo uso de fluxogramas, apresentados nas Figuras 16, 17 e 18, respectivamente, referentes a cada operação citada na Figura 10.

**Figura 16.** Solicitação de nota fiscal.

**Operação: SOLICITAÇÃO DE NOTA FISCAL**



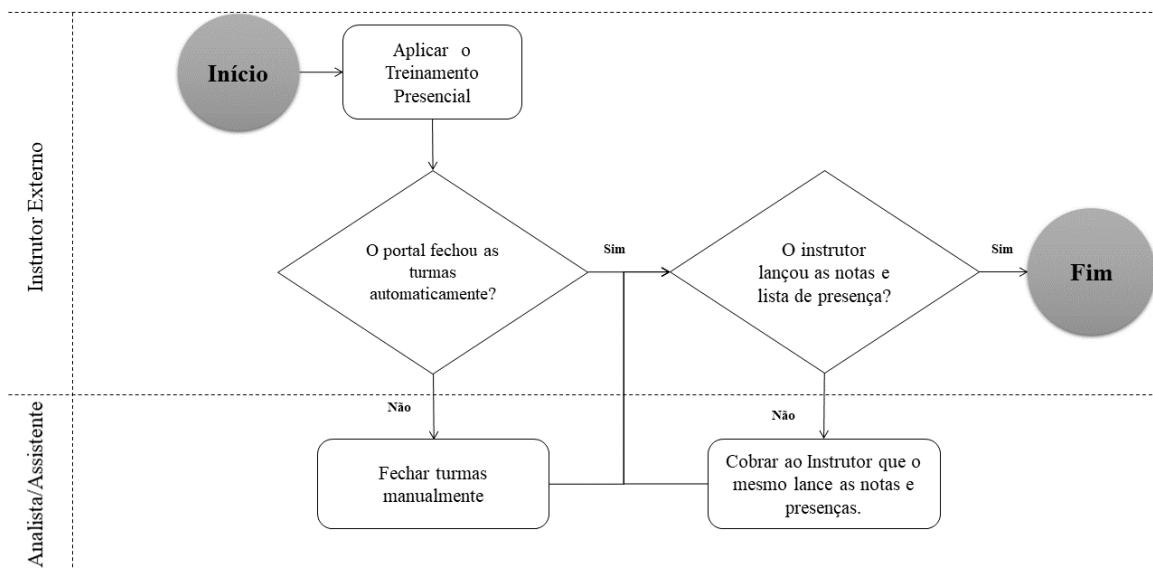
Fonte: Autores (2018).





**Figura 17.** Fechamento de turmas presenciais e lançamento de notas e presenças.

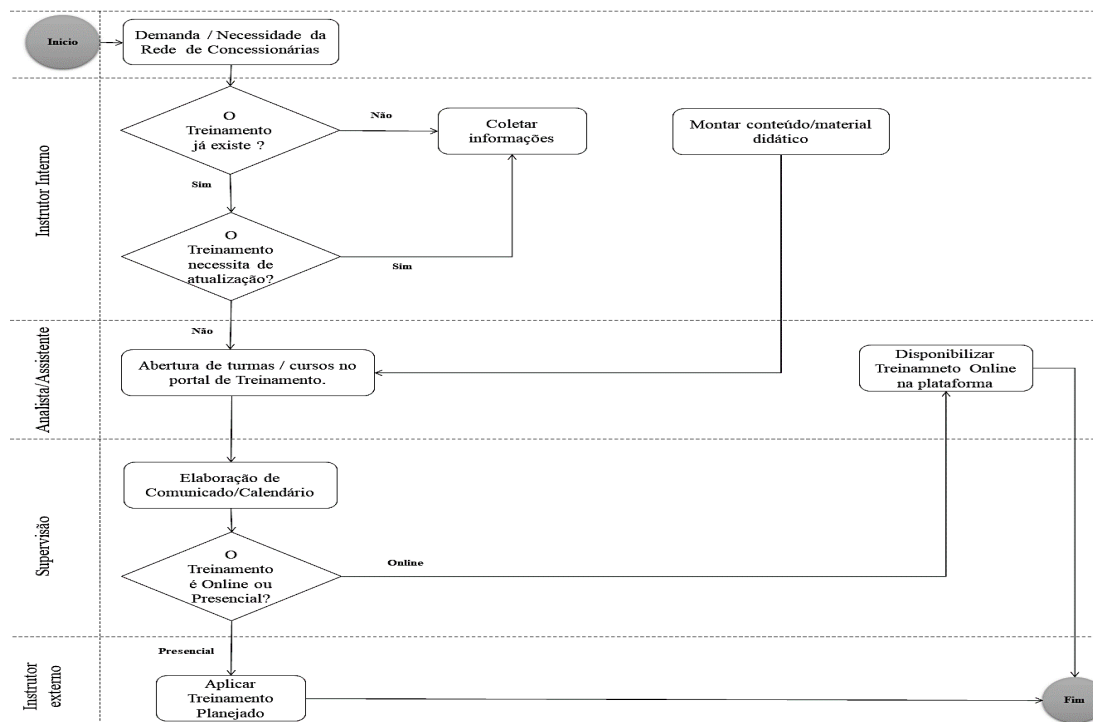
**Operação: FECHAMENTO DE TURMAS PRESENCIAIS E LANÇAMENTO DE NOTAS E PRESENCAS**



Fonte: Autores (2018).

**Figura 18.** Produção e aplicação de treinamentos técnicos e de serviços.

**Operação: PRODUÇÃO E APLICAÇÃO DE TREINAMENTOS TÉCNICOS E DE SERVIÇOS**



Fonte: Autores (2018).

- Avaliação de desempenho: Como forma de avaliação, a organização se valeu da auditoria interna, em que se observou a conformidade dos requisitos no departamento, não necessitando da aplicação do Relatório 8D. Dessa forma, há necessidade apenas de melhora contínua, atualizando todos os meses os requisitos anteriores e o indicador de acordo com as necessidades e mudanças dos processos.



Citação (APA): Vasconcelos, S. A., & Nunes, D. M. (2020). Adequação de uma montadora automobilística à norma brasileira ISO 9001:2015. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(3), 107-126.

- Melhoria: O último requisito está atrelado ao desempenho e à eficácia da organização em face dos requisitos e da satisfação dos clientes. O departamento de Treinamento Técnico pode atuar nesse requisito com novos planos de ação consoante a demanda e oferta, para manter os índices na meta mensal. A observação geral citada pela auditoria, a mentalidade de riscos, será desenvolvida juntamente com a organização.

#### 4.3 PROPOR UMA ABORDAGEM DE RISCOS

Sabendo que a mentalidade de riscos não foi muito difundida na aplicação dos requisitos da ISO 9001:2015, tem-se como proposta de futuro trabalho na empresa em estudo a implantação da ISO 31000:2018 – norma responsável pelo gerenciamento de riscos. Para tanto, fez-se um estudo inicial sobre sua implantação e elegeu-se a área de importação e exportação, em razão da possível certificação no Programa Brasileiro de OEA (Operador Econômico autorizado) – um programa da Receita Federal atrelado a diversas orientações para o Gerenciamento de Riscos Aduaneiros. Em princípio, a proposta é adequar os processos de importação e exportação a essas orientações e, em seguida, difundir o conceito de riscos para toda a organização, objetivando a certificação na ISO 31000:2018.

Conforme apresentado no referencial teórico, as orientações OEA baseiam-se em uma Matriz de Riscos capaz de quantificar as informações qualitativas. A proposta inicial é realizar o mapa de riscos nos padrões do OEA, a fim de se obter a certificação. A intenção da Matriz de Riscos é quantificar os riscos e, de forma visual, trabalhar na eliminação e/ou tratamento deles.

Portanto, quando realizada efetivamente a Matriz de Riscos em um departamento, é possível disponibilizá-la aos demais e trabalhar nas normas e requisitos da ISO 31000:2018, proporcionando uma mentalidade de riscos em toda a empresa.

#### 5. CONCLUSÃO

O presente Trabalho teve como propósito a adequação de uma montadora automobilística à Norma Brasileira ISO 9001:2015. Para tanto, a abordagem de pesquisa foi bibliográfica, descritiva e exploratória, com uma abordagem qualitativa. Com a necessidade de implementar um sistema de gestão eficiente que atenda aos requisitos dos clientes, a adequação à NBR ISO 9001:2015 se fez necessária na organização em estudo.

As escolhas corretas das ferramentas para adequação de todos os departamentos da empresa aos requisitos da NBR ISO 9001:2015 e com a metodologia 8D para tratamento das não conformidades, possibilitou a obtenção da certificação da norma. Além disso, com a implementação dos requisitos no departamento de Treinamento Técnico do Pós-Vendas, demonstrou-se como as escolhas das ferramentas podem ser aplicadas em qualquer departamento e como a adequação aos requisitos facilita a demonstração e entendimento de todo o processo.

Este trabalho contribui tanto para a área empresarial quanto para área acadêmica. Além de ajudar o ramo empresarial, mostrando a aplicação de ferramentas que auxiliam na adequação de uma empresa a obter uma norma de qualidade, também contribui como fonte bibliográfica sobre aplicação dos requisitos da norma na realidade de uma empresa.



Sugere-se para pesquisas futuras, fazer um estudo envolvendo a Gestão de Riscos da empresa, inicialmente para obtenção do certificado no Programa Brasileiro de OEA (Operador Econômico Autorizado) e, em seguida, difundir o conceito de riscos para toda a organização, objetivando a certificação na ISO 31000:2018.

## 6. REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2015). *NBR ISO 9001: Sistema de Gestão de Qualidade – Requisitos*. Rio de Janeiro.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2018). *NBR ISO 31000: Gestão de Riscos – Diretrizes*. Rio de Janeiro.

Agostinetti, J. S. (2006). *Sistematização do processo de desenvolvimento de produtos, melhoria contínua e desempenho: o caso de uma empresa de autopeças*. 121 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

Campos, V. F. (1992). *Qualidade total: padronização de empresas*. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni.

Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas.

Gordon, S. R., & Gordon, J. R. (2006). *Sistemas de informação: uma abordagem gerencial*. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC.

IBGC - Instituto Brasileiro de Governança Corporativa. *Guia de orientação para gerenciamento de riscos corporativos*. Coordenação de Eduarda La Rocque. São Paulo: IBGC, 2007. (Série de Cadernos de Governança Corporativa, 3). Disponível em: <<http://www.ibgc.org.br/userfiles/3.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2018.

Joia, L. A., et al., (2013). *Gerenciamento de riscos em projetos*. 3. ed. Rio de Janeiro: FGV.

Juran, J. M. (1988). *Quality control handbook*. New York: McGraw-Hill.

Kerzner, H. (2006). *Gestão de projetos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman.

Knight, F. R. (1921). *Uncertainty and profit*. London: Houghton Mifflin.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2007). *Sistema de informações gerenciais*. 7. ed. São Paulo: Pearson Education.

Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2008). *Técnica de pesquisa*. 7. ed. São Paulo: Atlas.

Michel, M. H. (2009). *Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais*. 2. ed. São Paulo: Atlas.

O'Brien, J. A. (2002). *Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet*. São Paulo: Saraiva.

Oliveira, S. L. (1999). *Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses*. 2. ed. São Paulo: Pioneira.

PMI - Project Management Institute, Inc. (2009). *Um guia do conhecimento do gerenciamento de projetos (Guia PMBOK®)*. 4. ed. Newtown Square, Pennsylvania: PMI.

Raz, T., Shenhar, A. J., & Dvir, D. (2002). Risk Management, project success, and technological uncertainty. *R&D Management*, 32(2), 101.



Citação (APA): Vasconcelos, S. A., & Nunes, D. M. (2020). Adequação de uma montadora automobilística à norma brasileira ISO 9001:2015. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(3), 107-126.

Rezende, D. A., & Abreu, A. F. (2006). *Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informação nas empresas*. 4. ed. São Paulo: Atlas.

Rodrigues, L. (2018). Vendas de carros disparam e reforçam retomada do setor automotivo. *Correio Brasiliense*, São Paulo, 07 fev. Disponível em: <[https://www.correiobrasiliense.com.br/app/noticia/economia/2018/02/07/internas\\_economia,658316/vendas-de-carros-disparam-e-reforcaram-retomada-do-setor-automotivo.shtml](https://www.correiobrasiliense.com.br/app/noticia/economia/2018/02/07/internas_economia,658316/vendas-de-carros-disparam-e-reforcaram-retomada-do-setor-automotivo.shtml)>. Acesso em: 16 abr. 2018.

Silva, E. L., & Menezes, E. M. (2005). *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. 4. ed. Florianópolis: UFSC. Disponível em: <<http://www.portaldeconhecimentos.org.br/index.php/por/content/view/full/10232>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

Silva, J. A. (2006). *Apostila de controle da qualidade I*. Juiz de Fora, MG: UFJF.

Stair, R. M. (1998). *Princípios de sistemas de informação*. Rio de Janeiro: LTC.

Whitfield, R. C., & Kwok, K. M. (1996). Improving integrated circuits assembly quality – a case study. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 13.

---

