

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

**GUILHERME FREITAS DÁGOLA
NATALIA RUPPEL MOURÃO**

**PROPOSTA SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO ENTRE ISO 9001, ISO 14001 e
IATF 16949**

PONTA GROSSA

2023

GUILHERME FREITAS DÁGOLA
NATALIA RUPPEL MOURÃO

**PROPOSTA SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO ENTRE ISO 9001, ISO 14001 e
IATF 16949**

**Proposal for integrated management system of ISO 9001, ISO 14001 and IATF
16949**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Mecânica, do
Departamento Acadêmico de Mecânica, da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Orientador: Prof. Dr. Fabio Neves Puglieri

PONTA GROSSA
2023

GUILHERME FREITAS DÁGOLA
NATALIA RUPPEL MOURÃO

**PROPOSTA SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO ENTRE ISO 9001, ISO 14001 e
IATF 16949**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Mecânica, do
Departamento Acadêmico de Mecânica, da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Orientador: Prof. Dr. Fabio Neves Puglieri

Data de aprovação: 1 de Dezembro de 2023

Dr. Fábio Neves Puglieri
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Cleiton Hluszko
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dayana Miluska Heredia Leon
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

PONTA GROSSA
2023

AGRADECIMENTOS

É com imensa alegria e gratidão que escrevemos estas palavras para expressar nosso profundo agradecimento por todo o apoio e carinho que recebemos durante nossa jornada de conclusão de curso. Esta conquista não teria sido possível sem a generosidade, o incentivo e a orientação de muitos de vocês.

Primeiramente, queremos expressar nossa gratidão a Deus, cuja orientação e bênçãos estiveram conosco ao longo deste percurso desafiador. Sua luz nos guiou e nos deu força para superar os obstáculos.

Nossas famílias merecem um agradecimento especial. Seu amor incondicional, apoio financeiro e paciência infinita foram fundamentais para que pudéssemos focar em nossos estudos e pesquisas. Cada sacrifício que fizeram em prol do nosso sucesso não passa despercebido, e estamos eternamente gratos por tudo o que fizeram por nós.

Ao nosso orientador, Fábio Neves Puglieri, gostaríamos de expressar nossa profunda gratidão. Sua orientação, sabedoria e paciência foram essenciais para o desenvolvimento do nosso trabalho. Suas críticas construtivas e encorajamento constante nos ajudaram a amadurecer academicamente e a aprimorar nossas habilidades de pesquisa.

Aos nossos amigos, que nos apoiaram emocionalmente e compartilharam as alegrias e desafios deste caminho, muito obrigado. Suas palavras de encorajamento e momentos de descontração foram essenciais para manter nosso equilíbrio ao longo dessa jornada.

Não podemos esquecer todos aqueles que, de uma forma ou de outra, contribuíram para o nosso sucesso: colegas de classe, professores, colegas de estudo e todas as pessoas que nos apoiaram no decorrer dessa trajetória acadêmica.

Este trabalho de conclusão de curso representa não apenas nosso esforço e dedicação, mas também o resultado de um esforço coletivo. Estamos extremamente gratos por todas as formas de apoio que recebemos e por ter tido a oportunidade de aprender e crescer ao longo desta jornada.

Nossos corações estão cheios de gratidão por cada um de vocês. Este é apenas o começo de nossa jornada e esperamos poder retribuir o apoio e a confiança que depositaram em nós.

RESUMO

Este estudo visa a criação de um Sistema de Gestão Integrado (SGI) abrangendo as normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e IATF 16949:2016, com foco nas necessidades das organizações do setor automotivo. O trabalho parte da justificativa de que a integração de sistemas de gestão é uma estratégia crucial para atender às crescentes demandas de competitividade do mercado e às metas de desenvolvimento sustentável da ONU. Os objetivos foram definidos com o propósito de simplificar e unificar sistemas de gestão, ressaltando a importância da padronização, correlação de requisitos normativos, manutenção eficiente e implementação do SGI. A metodologia adotada incluiu pesquisa bibliográfica e análise prática das normas, permitindo a identificação de pontos comuns e áreas de correlação. Os resultados deste estudo demonstraram que a integração de normas representa uma abordagem estratégica valiosa para organizações. Essa integração simplifica a conformidade e os processos, reduz custos, promove eficiência operacional junto com a qualidade dos produtos e serviços. Além disso, atende às metas de desenvolvimento sustentável, principalmente no que se refere ao ODS 12 da ONU, que trata de produção e consumo sustentáveis enfatizando a redução de desperdícios e a gestão responsável de recursos. As considerações finais ressaltam a importância da integração como uma estratégia que fortalece a gestão organizacional. Em suma, este trabalho destaca que a integração de sistemas de gestão não é apenas viável, mas também altamente vantajosa para organizações que buscam alcançar a excelência na gestão. A integração não apenas atende às normas, mas também impulsiona a eficiência, qualidade e sustentabilidade. Representa um passo significativo em direção a uma gestão organizacional eficaz e eficiente, alinhada com as expectativas das partes interessadas e os desafios do mercado atual.

Palavras-chave: Sistema de Gestão Integrado; Normas ISO; Integração de Sistemas de Gestão; Desenvolvimento Sustentável.

ABSTRACT

This study aims at the creation of an Integrated Management System (IMS) encompassing the ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, and IATF 16949:2016 standards, focusing on the needs of organizations in the automotive sector. The work starts from the justification that the integration of management systems is a crucial strategy to meet the increasing demands of market competitiveness and the United Nations' sustainable development goals. The objectives were defined to simplify and unify management systems, highlighting the importance of standardization, correlation of normative requirements, and efficient maintenance and implementation of the IMS. The adopted methodology included bibliographic research and practical analysis of the standards, allowing the identification of commonalities and areas of correlation. The results of this study demonstrated that the integration of standards represents a valuable strategic approach for organizations. This integration simplifies compliance, reduces costs, and promotes operational efficiency. Furthermore, it aligns with sustainable development goals, primarily regarding UN SDG 12, which deals with sustainable production and consumption. The concluding remarks emphasize the importance of integration as a strategy that strengthens organizational management. The standardization and correlation of normative requirements simplify processes, reduce duplication and conflicts, and promote management efficiency, and product and service quality. Additionally, integration contributes to sustainability by emphasizing waste reduction and responsible resource management. In summary, this work highlights that the integration of management systems is not only viable but also highly advantageous for organizations seeking to achieve excellence in management. Integration not only meets the standards but also drives efficiency, quality, and sustainability. It represents a significant step toward effective and efficient organizational management, aligned with current market challenges and stakeholder expectations.

Keywords: Integrated Management System; ISO Standards; Management Systems Integration; Sustainable Development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura da ISO 9001:2015 no ciclo PDCA.....	16
Figura 2: Core tools.....	36
Figura 3: Fases do APQP.....	38
Figura 4: Fases de uma revisão bibliográfica sistemática	56
Figura 5: Demonstrativo dos artigos encontrados para Etapa 1 no Método RBS Roadmap.....	57
Figura 6: Demonstrativo dos artigos encontrados para Etapa 2 no Método RBS Roadmap.....	58
Figura 7: Demonstrativo dos artigos encontrados para Etapa 3 no Método RBS Roadmap.....	59
Figura 8: Ciclo PDCA para o SGI	70
Figura 9: Pontos fortes do SGI.....	77
Figura 10: Oportunidades de Melhoria do SGI	79
Figura 11: Métodos de Implementação do SGI.....	83
Figura 12: Métodos de Manutenção do SGI	86

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Definição e ênfase da Qualidade conforme autores	19
Quadro 2: Níveis do PPAP	39
Quadro 3: Objetivos, métodos e resultados	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABNT/CB	Associação Brasileira de Normas Técnicas/ Comitês Brasileiros
APQP	Advanced Product Quality Planning and Control Plan
ASM	Análise do Sistema de Medição
BS	British Standard
BSI	British Standards Institution
CEP	Controle Estatístico de Processo
DFMEA	Design Failure Mode and Effect Analysis
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis
IATF	International Automotive Task Force
ISO	International Organization for Standardization
ISO/TC	International Organization for Standardization/ Technical Committee
ISO/TS	International Organization for Standardization/ Technical Specification
MSA	Measurement System Analysis
MSR	Monitoring and System Response
NBR	Normas Brasileiras Regulamentadoras
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OEM	Original Equipment Manufacturer
PAS	Publicly Available Specification
PDCA	Plan, Do, Check e Act
PFMEA	Process Failure Mode and Effect Analysis
PPAP	Product Part Approval Process
PSW	Part Submission Warrant
QFD	Quality Function Deployment
RBS	Revisão Bibliográfica Sistemática
R&R	Repetibilidade e Reprodutibilidade
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SGI	Sistema de Gestão Integrada
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
SPC	Statistical Process Control
TQM	Total Quality Management

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. Problema	13
1.2. Objetivos	13
1.3. Justificativa	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1. Sistemas de Gestão	15
2.1.1 PDCA	15
2.1.2 ISO	16
2.1.3 Estrutura ISO	17
2.2. ISO 9001	18
2.2.1 Definições de Qualidade	18
2.2.2 Conceito da ISO 9001	19
2.2.3 Gestão da Qualidade	20
2.2.4 Princípios da Qualidade	21
2.2.4.1. Foco no cliente	21
2.2.4.2. Liderança	22
2.2.4.3. Engajamento das pessoas	22
2.2.4.4. Abordagem de processo	22
2.2.4.5. Melhoria	23
2.2.4.6. Tomada de decisão baseada em evidência	23
2.2.4.7. Gestão de relacionamento	24
2.2.5 Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ)	24
2.2.6 Histórico da ISO 9001	24
2.2.7 Estrutura da Norma	26
2.2.8 Benefícios da ISO 9001	28
2.2.9 Dificuldades de Implementação	30
2.3. IATF 16949	31
2.3.1 Conceito da IATF 16949	31
2.3.2 Histórico da Norma	32
2.3.3 Estrutura da Norma	33
2.3.4 Core Tools	36

2.3.4.1.	APQP	37
2.3.4.2.	PPAP	39
2.3.4.3.	FMEA	40
2.3.4.4.	SPC	41
2.3.4.5.	MSA	42
2.3.4.6.	8D	44
2.4.	ISO 14001	45
2.4.1	Conceito do SGA	46
2.4.2	Princípios do Sistema de Gestão Ambiental	47
2.4.3	Vantagens e Benefícios	48
2.4.4	Fatores de Sucesso na implementação do um SGA	48
2.4.5	Estrutura de Norma	49
2.5.	Sistemas de Gestão Integrada (SGI)	50
2.5.1	Benefícios do SGI	51
2.5.2	Implementação do SGI	52
3.	METODOLOGIA	54
3.1.	Classificação da Pesquisa	54
3.2.	Etapas da Metodologia	55
3.2.1	Etapa 1	56
3.2.2	Etapa 2	58
3.3.3	Etapa 3	59
4.	RESULTADOS	61
4.1.	Requisitos ISO 14001:2015	61
4.2.	Requisitos ISO 9001:2015	62
4.3.	Requisitos da IATF 16949:2016	64
4.4.	Correlação dos requisitos	66
4.4.1	Requisitos em comum nas normas	66
4.5.	Requisitos específicos das normas	70
4.5.1	Requisitos específicos da ISO 9001:2015	71
4.5.2	Requisitos específicos da ISO 14001:2015	72
4.5.3	Requisitos específicos da IATF 16949:2016	73
5.	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	75
5.1.	Pontos fortes e oportunidades de melhoria do SGI	75
5.1.1	Pontos fortes do SGI	76

5.1.2 Oportunidades de melhoria do SGI	78
5.2. Métodos de manutenção e implementação eficientes para um SGI	80
5.2.1 Métodos de implementação	80
5.2.2 Métodos de manutenção	83
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	87
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89

1. INTRODUÇÃO

O mercado tornou-se cada vez mais competitivo e os clientes mais exigentes na mesma proporção, assim a criação e aplicação de normas surgiu como um método de padronização dos sistemas, assegurando a qualidade e conformidade dos produtos e processos, a melhoria contínua, além da busca por soluções sustentáveis, preocupação com a preservação e manutenção do meio ambiente, disseminando sempre as informações a todas as partes interessadas que compõe o sistema (VELHO, 2009).

Tratando-se de sistemas de qualidade, a ISO 9001 é referência no mundo todo, apresentando requisitos tanto dos clientes, quanto os regulamentares, que se aplicados corretamente, trazem um aperfeiçoamento dos processos e consequentemente geram um valor agregado maior aos produtos (SANTANA; SEVERINO; VRIES; AMARANTE, 2018). Ainda com relação a qualidade, a IATF 16949 é uma norma fundamental para o quesito no setor automotivo, contempla temas específicos da área de maneira detalhada e aborda processos principais de maneira precisa, sendo considerado essencial para o fornecimento de produtos às montadoras e derivados (GRUSZKA; MISZTAL, 2017).

No contexto das normas ambientais, a certificação da ISO 14001 desempenha um papel crucial na promoção do desenvolvimento sustentável, tornando-se um fator distintivo altamente valorizado em todo o mercado global. A presença de um sistema de gestão ambiental bem estabelecido não apenas atesta o compromisso ambiental de uma organização, mas também age como um ímã para uma ampla base de clientes (OLIVEIRA; SERRA, 2010).

Além disso, a certificação da ISO 14001 assegura que as empresas estão em conformidade com as regulamentações ambientais cada vez mais rígidas e amplamente adotadas na indústria moderna. A credibilidade conferida pela ISO 14001 não só reforça a imagem da organização, mas também atrai um fluxo constante de clientes que buscam parceiros comprometidos com práticas de negócios responsáveis e ambientalmente conscientes (OLIVEIRA; SERRA, 2010).

Neste cenário de concorrência acirrada, as organizações buscam as melhores maneiras de tornar seu produto ou serviço mais atrativo aos olhos do consumidor, em um mercado hipotético onde as certificações estão presentes em todos os

fornecedores, muitas vezes o preço é o divisor de águas, que separa uma empresa do sucesso ou fracasso (SILVA, 2013).

Cortar despesas de produção sem afetar a excelência do produto e fomentar práticas sustentáveis é possível ao adotar uma gestão de sistemas eficiente. A aplicação de um Sistema de Gestão Integrada (SGI) permite às empresas otimizar o uso de recursos financeiros, diminuir a dependência de mão de obra, eliminar duplicidades em processos comuns a diferentes normas e, assim, tornar-se mais atraente para os consumidores (SILVA, 2013).

1.1. Problema

A implementação de sistemas de gestão individuais se tornou cara e desafiadora para as organizações, dificultando a conformidade e a busca por certificações (SILVA, 2013). A integração de normas, incluindo a IATF 16949, é um tópico pouco abordado na literatura. O cerne desta pesquisa é responder à questão: "Como efetivamente integrar as normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e IATF 16949:2016 em um sistema de gestão único?".

1.2. Objetivos

O objetivo geral do trabalho é propor um Sistema de Gestão Integrado (SGI) entre o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) descrito pela Norma ISO 14001:2015 e o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) descrito pela Norma ISO 9001:2015 acrescida de seu complemento pela Norma IATF 16949:2016, que apresenta os requisitos de qualidade específicos para empresas do setor automotivo.

Para atingir o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram definidos:

- Identificar e correlacionar os requisitos normativos dos sistemas de gestão presentes no SGI, a fim de simplificar e facilitar a adequação e a avaliação da implementação;
- Identificar os pontos fortes e as oportunidades de melhoria com as devidas conformidades ou não-conformidades presentes para avaliação do SGI, com intuito de valorizar a implementação e a prática da melhoria contínua;
- Identificar métodos de manutenção e implementação eficientes utilizados para implementação e certificação do SGI, para manter o sistema conforme e o processo de melhoria.

1.3. Justificativa

A norma PAS 99 (PAS 99:2006,2006) oferece uma proposta repleta de vantagens ao adotar sistemas de gestão integrados. Isso inclui economia de custos, eficiência na gestão de riscos, eliminação de burocracia e duplicação, resolução de conflitos entre sistemas de gestão, aprimoramento da comunicação interna e externa, maior motivação da equipe e auditorias mais eficazes. Implementar essa abordagem não apenas simplifica a operação, mas também impulsiona a produtividade e o desempenho geral da organização, proporcionando um valor significativo.

Devido a competitividade do mercado, as organizações apresentam uma pressão cada vez maior para se produzir mais com menos recurso, tornando a integração dos seus sistemas de gestão uma oportunidade para a redução de custos, incluindo por exemplo, tempos e papéis desnecessários para manutenção de sistemas separadamente (FERNANDES; BUSANELLO; POLACINSKI, GODOY; LOSEKANN; LORENZETT, 2015).

O facilitador para redução de recursos e custos na implementação do SGI é a estruturação que as normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e IATF 16949:2016 apresentam como requisitos em comum: Melhoria contínua e estrutura baseada no PDCA (*“Plan, Do, Check, Act”*). Outra semelhança está nos processos de divulgação que apresentam um padrão de linguagem, como por exemplo nos objetivos, auditorias, procedimentos, registros e monitoramento (STEFANO; LAUX, 2017).

No contexto dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, a implementação deste Sistema de Gestão Integrado (SGI), com a inclusão da ISO 14001, desempenha um papel significativo no alcance das metas estabelecidas. A norma ISO 14001, focada na redução do consumo de recursos e resíduos, alinha-se diretamente com o ODS 12, que visa promover padrões de produção e consumo sustentáveis.

Ao adotar este SGI, as organizações não apenas demonstram seu compromisso com o desenvolvimento sustentável, mas também contribuem para a redução do impacto ambiental e para o uso responsável dos recursos naturais, alinhando-se com várias outras metas dos ODS, como a redução da pobreza, a igualdade de gênero e a ação climática. Portanto, a influência deste trabalho vai além de atender ao ODS 12, ele apoia um conjunto mais amplo de objetivos globais para criar um futuro mais sustentável e inclusivo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Sistemas de Gestão

Sistemas de gestão são um conjunto de elementos inter-relacionados ou interativos de uma organização para estabelecer políticas, objetivos e processos para alcançar estes objetivos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

A identificação de seus componentes e a compressão de seus objetivos é a partida para entender o sistema de gestão, onde seus componentes apresentam natureza administrativa, estabelecimento de objetivos, definição de responsabilidades, elaboração e execução de procedimentos e alocação de recursos (NETO; TAVARES; HOFFMANN, 2017).

Os sistemas de gestão mencionados neste estudo são todos estruturados obedecendo a abordagem conhecida como PDCA.

2.1.1 PDCA

Dentro de uma organização, a escolha de uma metodologia não é apenas decorrente de medidas, procedimentos e técnicas, mas sim se uma visão da sociedade, natureza, processos humanos, do conhecimento e da compreensão do comportamento da vida em sociedade (BRAVO, 2003).

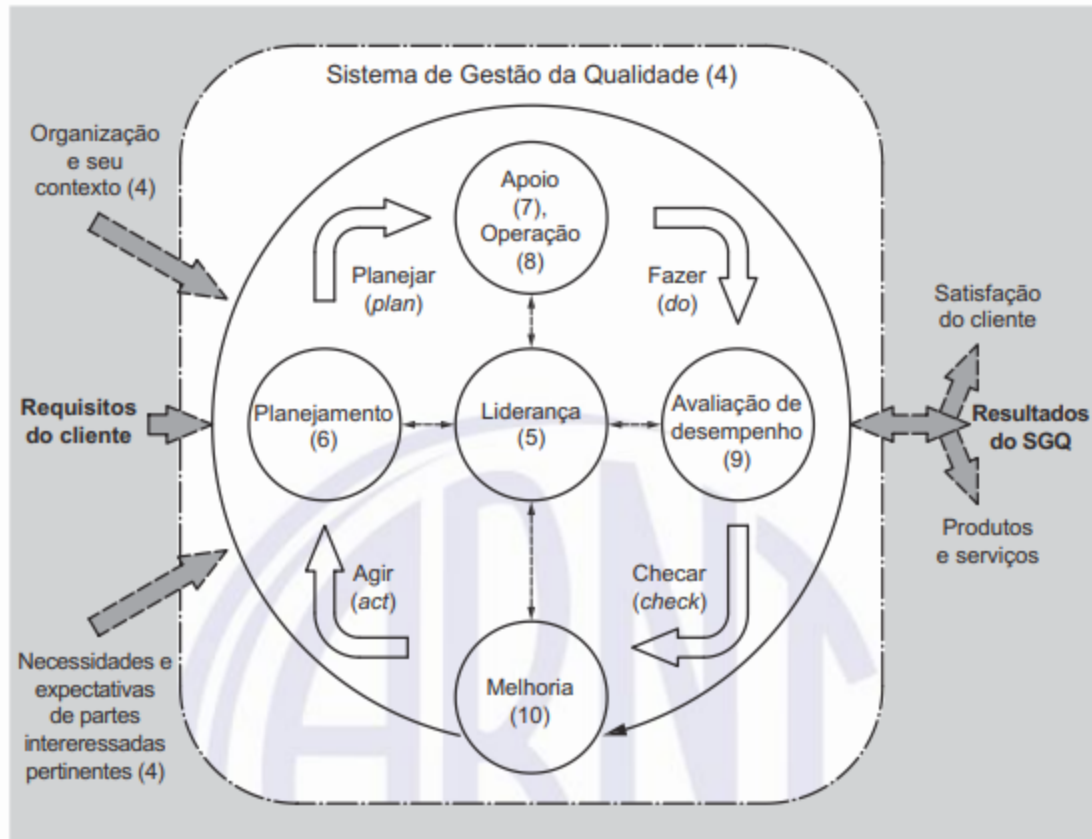
Nesse contexto, temos como destaque a metodologia do ciclo PDCA, desenvolvido por Deming baseado nas ideias de Shewhart. Bravo (2003) detalha da seguinte forma:

- Planejar: Diz respeito à definição tanto das metas quanto dos métodos com intuito de atingir inovações ou melhorias propostas;
- Fazer: Processo de execução, organizar-se para iniciar a atividade determinando a ação e treinando as pessoas que farão parte de tal iniciativa, dando visão ampla sobre o processo aos mesmos;
- Checar: Processo de verificação dos resultados obtidos, constando se estão satisfatórias ou necessitam de novas ações;
- Agir: Atuação com intuito de adequar as ações necessárias para a melhoria, podendo ser preventivas ou corretivas.

Conforme dito anteriormente, os sistemas de gestão apoiam-se fortemente no PDCA, neste meio pode-se destacar as normas ISO, que criam modelos próprios para

esta ferramenta com os principais tópicos discutidos. Nota-se este comportamento através da figura 1, que representa o PDCA referente à ISO 9001:2015.

Figura 1: Estrutura da ISO 9001:2015 no ciclo PDCA



Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015

Destaca-se que no PDCA ilustrado na figura 1, a estrutura da norma foi dividida entre as quatro etapas da metodologia, podendo haver em alguns casos dois tópicos da norma em uma mesma etapa da metodologia. Ressalta-se ainda o papel da liderança, que fica centralizado no ciclo e as entradas e saídas que abastecem informações e liberam resultados (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

2.1.2 ISO

Segundo Viana (2020), a *International Organization for Standardization*, a ISO, é uma organização que surgiu em Genebra na Suíça no ano de 1947, sendo composta inicialmente por 25 países. Para Campos (2015), a ISO tem como objetivo a unificação e o desenvolvimento de normas padronizadas, com intuito de gerar um ambiente

profissional mais simples de ser compreendido, onde os colaboradores conseguem aplicar os conhecimentos normativos em inúmeras organizações.

A ISO conquistou grande espaço e credibilidade no mundo empresarial, destacando que sua aplicabilidade não ocorre apenas nas empresas de grande porte, mas também em pequenas e médias, tendo suas diretrizes notadas até mesmo nas micro empresas (SANTANA; SEVERINO; VRIES; AMARANTE; 2018).

Neste cenário de credibilidade internacional, as próprias empresas iniciaram uma cobrança e preferência em sua rede de fornecedores àquelas organizações que possuem as certificações da ISO. Dentre todas as normas redigidas, destacam-se algumas, como a ISO 9001:2015, focada em sistemas de gestão da qualidade e a ISO 14001:2015, que aborda os sistemas de gestão ambiental (VIANA, 2020; CAMPOS, 2015).

2.1.3 Estrutura ISO

A estruturação da norma de sistema de gestão conforme a ISO apresenta os seguintes tópicos:

1. Escopo
2. Referências normativas
3. Termos e definições
4. Contexto da organização
 - 4.1 Entendimento a organização e seu contexto
 - 4.2 Entendimento as necessidades e expectativas de partes interessadas
 - 4.3 Determinando o escopo do sistema de gestão
 - 4.4 Sistema de Gestão
5. Liderança
 - 5.1 Liderança e comprometimento
 - 5.2 Política
 - 5.3 Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais
6. Planejamento
 - 6.1 Ações para abordar risco e oportunidades
 - 6.2 Objetivos e planejamento para alcançá-lo
7. Apoio
 - 7.1 Recursos

- 7.2 Competência
- 7.3 Conscientização
- 7.4 Comunicação
- 7.5 Informação documentado
 - 7.5.1 Generalidades
 - 7.5.2 Criando e atualizando
 - 7.5.3 Controle de informação documentada
- 8. Operação
 - 8.1 Planejamento e controle operacionais
- 9. Avaliação de desempenho
 - 9.1 Monitoramento, medição, análise e avaliação
 - 9.2 Auditoria interna
 - 9.3 Análise crítica pela direção
- 10. Melhoria
 - 10.1 Não conformidade e ação corretiva
 - 10.2 Melhoria contínua

2.2. ISO 9001

2.2.1 Definições de Qualidade

A qualidade pode ser definida como adequação e conformidade dos requisitos tanto normativos quanto dos clientes, ou seja, pode ser descrito como o grau de plenitude de processos, produtos e serviços de uma organização (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

A qualidade está presente há anos no cotidiano industrial, porém apenas algumas décadas atrás ela ganhou força. Nomes como “Toyota” surgiram como referência nesse quesito e são relacionados até hoje como exemplos a serem seguidos. Ishikawa (1993), define a qualidade como uma “busca contínua das necessidades do consumidor visando sua satisfação”, vemos que o mercado muda o foco dos valores que geram satisfação, pensando em um cenário atual, a sustentabilidade atrelada à uma excelência do produto e atendimento ao cliente são uma combinação de sucesso nos diversos segmentos.

Além de Ishikawa, outros pensadores definem a qualidade de formas diferentes e com focos variados, conforme demonstrado no quadro 1:

Quadro 1: Definição e ênfase da Qualidade conforme autores

Autor	Definição	Ênfase
DEMING	Grau previsível de uniformização e fiabilidade a um custo baixo, adequado às necessidades do mercado.	Conformidade do produto com as suas especificações técnicas. Empenho continuado da gestão de topo.
JURAN	Adequação ao uso.	Satisfação das necessidades dos clientes.
FEIGENBAUN	Total das características de um produto ou serviço, referentes a marketing, engenharia, manufatura e manutenção, pelas quais o produto ou serviço, quando em uso, atenderá às expectativas do cliente.	Satisfação do cliente. Melhoria da colaboração e comunicação entre departamentos funcionais da organização.
CROSBY	Conformidade com as exigências (requisitos, especificações).	Produção sem defeitos. Envolvimento e motivação dos recursos humanos da organização.

Fonte: Adaptado por LOPES (2014)

No quadro 1, nota-se que as definições de qualidade variam conforme o pensador em questão, variando o significado de acordo com a essência do estudo. Percebe-se o mesmo comportamento durante a descrição da ênfase da qualidade, variando de satisfação do cliente à foco na produção (LOPES, 2014).

2.2.2 Conceito da ISO 9001

A ISO 9001 é definida como uma padronização da qualidade certificável, tendo como principal objetivo o aprimoramento dos processos, tornando-os mais eficazes e aumento do grau de satisfação dos clientes, superando suas expectativas. Destaca-se ainda que a padronização pode ser aplicada em qualquer organização, independentemente do tamanho desta, contemplando desde microempresas até multinacionais (DOUGLAS; COLEMAN; ODDY, 2003).

Ressalta-se que o aprimoramento dos processos citado acima, é atingido principalmente através do avanço nas especificações, realizando o acompanhamento utilizando indicadores recomendados, trabalhando a conscientização de todos os envolvidos e principalmente prezando pela melhoria contínua em todas as áreas, tendo em vista que a ISO 9001 aborda a gestão da qualidade, porém atinge todos os campos da organização (DOUGLAS; COLEMAN; ODDY, 2003).

A satisfação dos clientes é atingida através da melhoria nos processos e produtos, visto que estes passarão a ser pensados e realizados conforme a real necessidade do mercado. Este fator, aliado a outras técnicas de promoção dos

produtos e serviços, pode não apenas satisfazer as necessidades dos clientes, mas ainda superar suas expectativas (MAEKAWA; CARVALHO; OLIVEIRA, 2013).

2.2.3 Gestão da Qualidade

A Gestão da Qualidade é uma área que deve ser acompanhada de perto pela alta hierarquia da empresa e implementada por todos os colaboradores dentro de uma organização. Este campo do controle interno organizacional deve contemplar tudo que está relacionado às funções gerais da gestão, que tem como foco a determinação da política da qualidade, planejamento, controle, objetivos e itens de melhoria dentro do Sistema de Gestão da Qualidade (LOBO, 2020).

Outra definição de extrema importância neste campo é a Gestão da Qualidade Total conhecida mundialmente como *Total Quality Management* (TQM). De acordo com Longo (1996), este modelo tem como foco difundir a consciência da qualidade internamente nas organizações, visando a promoção do trabalho em equipe, satisfação do cliente, solucionando problemas e tendo a melhoria contínua como pauta frequente.

Para Junior e Bonelli (2005) a gestão da qualidade pode ser definida como um conjunto de ações que são coordenadas para obter um produto ou serviço com as características de satisfazer de maneira plena tanto as necessidades, quanto às expectativas do consumidor, atingindo a tão buscada qualidade.

Já Bravo (2003), afirma que o conceito de gestão da qualidade diz respeito a interpretação de como a qualidade associa manifestações físicas que podem ser mensuráveis no produto ou ao menos capazes de serem detectadas de maneira sensorial, todas estas têm a capacidade de constatar efeitos benéficos.

De acordo com Carvalho e Paladini (2005), pode-se admitir que a gestão da qualidade é um conjunto de atividades coordenadas com o intuito de dirigir e comandar uma organização, considerando fatores como o planejamento, controle, garantia e a melhoria da qualidade.

Kotler (2000) trata sobre o tema da gestão da qualidade total como uma abordagem para toda organização que visa a melhoria contínua em todos os seus setores e conseqüentemente no produto final ou serviço. Barros (1999) afirma que a qualidade total pode ser conceituada como uma estratégia de mobilização em que

todos os participantes do processo, sem nenhuma exceção, têm participação no desafio de satisfazer os clientes constantemente.

A gestão da qualidade é um tema extremamente abrangente, que trata de vários assuntos, abordando inúmeras ferramentas, metodologias, sendo uma união de pensadores de diferentes épocas, que está em constante transformação e evolução, um dos pontos principais são os sete princípios da gestão da qualidade, fundamentais para o sucesso das organizações (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

2.2.4 Princípios da Qualidade

Os sete princípios da Gestão da Qualidade estabelecidos pela NBR ISO 9000:2015, são em síntese, fundamentos que uma organização deve ter para melhorar seu desempenho de maneira relevante e conseguir gerir seus processos com maior eficiência e eficácia (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

Além disso, estes princípios têm como foco atingir a satisfação dos clientes e superar as expectativas dos mesmos, empoderando a imagem da empresa no mercado em que atua, podendo ter seu nome vinculado ao nicho em que está presente ou até mesmo ao produto que produz ou serviço que presta, tendo maiores chances de ser preferida pelo consumidor que busca tal produto ou serviço (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

2.2.4.1. Foco no cliente

Pode-se considerar que o principal alvo da gestão da qualidade é atender às necessidades dos clientes e superar as expectativas dos mesmos, afirma ainda que é necessário entender tanto a demanda atual, quanto a futura, contribuindo dessa forma para a ascensão sustentável da organização (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

Cita-se ainda alguns dos principais benefícios deste princípio como o aumento do valor e da satisfação do cliente, ampliação da base de clientes e consequentemente o faturamento da organização e a reputação da mesma perante o mercado consumidor (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

Pode-se fazer isso conectando a empresa com as necessidades dos clientes, em seguida comunicando as mesmas para toda a organização, permitindo que ideias

para planejamento e projetos possam ser desenvolvidos com a maior participação de todos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

2.2.4.2. Liderança

Os líderes estão presentes nas organizações com o intuito de direcionar e gerar condições para que todos os colaboradores consigam atingir os objetivos propostos, auxiliando dessa forma e aumentando a eficiência e eficácia, além é claro da melhora significativa da comunicação e coordenação dos processos presentes (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

Para que tais benefícios sejam atingidos com sucesso, deve-se comunicar a visão, estratégia entre outras decisões internas da empresa aos colaboradores, criando valores compartilhados entre todos, gerando ainda uma relação de confiança e integridade, incentivando dessa forma que todos tenham um compromisso com os processos de qualidade da organização (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

2.2.4.3. Engajamento das pessoas

É de conhecimento dos administradores que uma das principais maneiras de se atingir o sucesso em uma organização é tendo uma equipe competente, com poder e engajada em todos os setores, conseguindo assim entregar valor e satisfazer seu público alvo (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

Para que isso seja feito, a comunicação interna expondo aos colaboradores a importância de cada um dentro do processo é fundamental, além disso deve-se encorajar os funcionários para que tomem iniciativas sem medo, outro aspecto fundamental para ter o engajamento das pessoas é realizando pesquisas a fim de saber a satisfação dos colaboradores com a organização e tomar as medidas necessárias para criar um ambiente cada vez mais próspero (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

2.2.4.4. Abordagem de processo

Para que se obtenha resultados mais consistentes deve-se abordar e gerenciar as atividades como processos inter-relacionados, dando origem a um sistema coerente, aumentando assim a capacidade de focar os esforços nos processos principais dentro do nicho em que atua e ainda passando uma imagem de consistência

e eficácia perante o mercado (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

A compreensão das capacidades da empresa e a delimitação dos recursos que serão empregados, além da gerência dos processos como um sistema e o gerenciamento dos riscos que podem vir a aparecer durante a atividade são formas de abordar o processo conforme este princípio deixa explícito (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

2.2.4.5. Melhoria

A melhoria contínua é fundamental para o constante progresso de uma organização, mantendo seus níveis de desempenho em alto nível e conseguindo ainda adaptar-se junto com a constante mudança do mercado e as condições impostas pelo mesmo (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

Treinando os colaboradores e educando-os sobre a aplicação das ferramentas de gestão é possível notar uma melhora relevante na capacidade de desempenhar os processos e satisfazer o cliente, além de ser possível prever os riscos de maneira mais eficiente, prezando assim pelo uso de ações preventivas em vez das ações corretivas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

2.2.4.6. Tomada de decisão baseada em evidência

A melhor maneira de se tomar uma decisão é através da análise e avaliação de uma base de dados presente na organização, este estudo antes de dar cada passo gera uma melhoria na capacidade de se atingir os objetivos propostos, aumenta a eficácia e eficiências dos processos e desenvolve os colaboradores para que consigam analisar de maneira mais crítica os cenários presentes em seu cotidiano, buscando sempre a melhor solução (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

O principal meio de realizar a tomada de decisão correta é monitorando os princípios indicadores presentes, estes devem ser identificados de maneira correta, minimizando os erros nas decisões, além disso deve-se ter uma base de dados confiável, com estudo em quantidades relevantes e sempre as mantendo atualizadas para que as informações sejam sempre atuais (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

2.2.4.7. Gestão de relacionamento

Ressalta-se que as partes interessadas influenciam fortemente os rumos que uma organização leva, tendo em vista este ponto, a gestão dos relacionamentos com os colaboradores, provedores e parceiros é de extrema importância para que um caminho de sucesso seja trilhado pela empresa (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

Essa boa gestão gera uma melhoria na capacidade de agregar os valores para todas as partes interessadas, compreendendo os objetivos e valores, gerando assim uma cadeia de fornecimento bem gerenciada, que acaba gerando um fluxo estável tanto de produtos quanto de serviços (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

2.2.5 Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ)

Um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) diz respeito a um conjunto de elementos integrados em uma organização, que funcionam de maneira semelhante a uma engrenagem visando atender tanto à política da qualidade, quanto aos objetivos da empresa, fazendo com que os produtos e serviços prestados ganhem maior visibilidade e atendam às necessidades dos clientes, mirando também superar as expectativas dos mesmos (MACHADO, 2012; NETO; TAVARES; HOFFMANN, 2017).

O SGQ tem como objetivo trazer controle e padronização nos processos presentes dentro de uma organização, buscando também maior eficácia e sempre monitorando como cada etapa pode ser melhorada, para que ao término de todo o processo, o melhor produto possível ou serviço chegue às mãos do consumidor (MACHADO, 2012; NETO; TAVARES; HOFFMANN, 2017).

Um SGQ que segue os requisitos da NBR ISO 9001:2015, tem como principais benefícios a capacidade de desenvolver produtos finais que consigam superar as expectativas dos clientes, além de implementar uma visão sistêmica nas etapas e a capacidade em abordar mais facilmente os riscos e análise das oportunidades (MACHADO, 2012; NETO; TAVARES; HOFFMANN, 2017).

2.2.6 Histórico da ISO 9001

Em 1987, foi instituída a norma ISO 9001, cuja concepção teve como base as normas britânicas BS 5750, criadas em 1979, que promoviam uma abordagem mais

voltada para a prevenção de ações, em detrimento das inspeções finais de produtos. A ISO 9001 tinha como objetivo principal fornecer diretrizes para a criação de novos produtos e estabelecer modelos para garantia da qualidade durante o desenvolvimento, produção e prestação de serviços relacionados. As organizações eram responsáveis por definir seus próprios requisitos, procedimentos e instruções de trabalho. O propósito da norma ISO 9001 era atender constantemente às necessidades expressas e implícitas dos clientes, para que as empresas pudessem alcançar e manter níveis adequados de qualidade em seus produtos e serviços. Dessa forma, essa condição proporciona confiança aos compradores de que o produto adquirido atenderia às suas expectativas de qualidade (JUNIOR, 2022).

No ano de 1994, ocorreu a primeira revisão da norma ISO 9001, sete anos após sua publicação inicial, trazendo um novo foco para o sistema de qualidade empresarial com ênfase na identificação e prevenção de produtos não conformes de acordo com as exigências dos clientes. A nova versão da norma exigiu a elaboração de um manual da qualidade, que deveria conter referências e procedimentos documentados adotados pela gestão da qualidade da empresa. Além disso, passou a ser exigida a consideração da manutenção dos equipamentos, com o objetivo de garantir a capacidade contínua dos processos produtivos. Foram adicionados procedimentos relacionados a ações corretivas e preventivas para assegurar a eficácia do sistema de gestão da qualidade (JUNIOR, 2022).

No ano de 2000, ocorreu a segunda revisão da norma ISO 9001, que apresentou diferenças significativas em relação à versão anterior, exigindo que as empresas certificadas se adaptassem aos novos requisitos. A nova versão trouxe mudanças relevantes, principalmente em relação à abordagem por processos, proporcionando às organizações a oportunidade de mapear seus processos. A partir dessa revisão, um processo foi definido como a transformação de entradas em saídas por meio de colaboradores, equipamentos ou outros meios, seguindo instruções de trabalho ou metodologias planejadas, resultando em uma saída que é consumida por um cliente interno ou final (JUNIOR, 2022).

As atividades realizadas pelos colaboradores agora poderiam ser mensuradas em forma de indicadores de desempenho para avaliação de eficácia e estudos posteriores para otimização de recursos e alcance dos objetivos pretendidos. Isso permitiu uma visão mais ampla da empresa, incentivando a melhoria contínua das organizações. A nova versão também definiu os princípios do sistema de gestão da

qualidade (SGQ) que devem ser difundidos na cultura da organização, com o objetivo de melhorar os resultados dos indicadores considerados pelas organizações (JUNIOR, 2022).

A terceira revisão da norma ISO 9001 ocorreu em 2008 e teve como objetivo aprimorar a abordagem de processos e requisitos regulamentares, além de garantir a compatibilidade com a norma ISO 14001, que trata de Sistemas de Gestão Ambiental. Nessa nova versão, as partes interessadas ganharam ainda mais importância, indo além dos clientes e incluindo fornecedores, acionistas, colaboradores e agentes regulamentares. As empresas certificadas precisaram se adaptar às mudanças, enfatizando a importância da gestão de relacionamentos com todas as partes interessadas e o atendimento aos requisitos regulamentares aplicáveis (JUNIOR, 2022).

Em 2015, ocorreu a mais recente revisão da norma ISO 9001, com o objetivo de atualizá-la para refletir as tendências atuais de qualidade. Essa versão trouxe importantes mudanças, incluindo a inclusão de avaliação de riscos, gestão de resultados, redução da documentação exigida e conformidade com outras normas ISO. A norma agora exige um ciclo constante de PDCA, com foco na melhoria contínua entre os requisitos do cliente e os resultados do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ). A liderança é esperada em todos os estágios, desde o planejamento até as avaliações críticas e planos de melhoria (CAMPOS, 2015; JUNIOR, 2022).

2.2.7 Estrutura da Norma

Junior (2022) explica que a ISO 9001:2015 é dividida em 10 capítulos, sendo que os tópicos iniciais são descritos como pré-requisitos que devem ser atendidos pelas empresas que desejam ter a certificação ou simplesmente aquelas que querem aprimorar seus sistemas de qualidade.

Os assuntos descritos nos pré-requisitos são generalidades, princípios de gestão da qualidade, abordagem de processo como ciclo do PDCA, mentalidade de risco e relacionamento com outras normas de sistemas de gestão, além da explicação do escopo, referência normativa e termos e definições. O mesmo autor descreve os capítulos restantes da seguinte forma:

- Capítulo 4 - “Contexto da organização”: Aborda-se sobre a necessidade de identificação dos fatores internos e externos e qual o impacto destes fatores na estratégia traçada para a organização. Trata-se ainda sobre a necessidade de controlar e monitorar os riscos identificados, quais os objetivos e nível de abrangência do SGQ, necessidades e expectativas dos Stakeholders, além da abordagem que será aplicada.
- Capítulo 5 - “Liderança”: Traz à tona a necessidade de participação integral da alta direção em todos os níveis de aplicação do sistema, evidenciando o foco nos temas relacionados ao cliente (requisitos, riscos e nível de satisfação, estabelecimento da política, comunicação e atribuição de responsabilidades), além do acompanhamento da melhoria contínua em todas as ações mapeadas.
- Capítulo 6 - “Planejamento”: Informa sobre os critérios que envolvem a gestão tanto dos riscos quanto das oportunidades, além da metodologia de tomada de decisão definida pela alta direção. Fala ainda sobre a necessidade de definição dos objetivos da qualidade mensurando e destacando a relevância destes frente aos requisitos dos produtos ou serviços, sendo todos estes fatores baseados no grau de satisfação do cliente. Além disso, aborda a necessidade de traçar estratégias para alcançar os objetivos e a necessidade de saber lidar com as mudanças da maneira correta.
- Capítulo 7 - “Apoio”: Lida diretamente sobre a alocação e viabilização de recursos necessários para a implementação do SGQ, definição das competências necessárias para cada cargo, assim como gerenciamento de treinamentos nas áreas necessárias, visando a capacitação dos colaboradores para que a implementação do sistema seja de maneira correta e otimizada. Aborda-se ainda a gestão tanto dos agentes humanos quanto físicos, cautela com planos de manutenção, acompanhamento de documentação comprobatória de qualidade do uso de instrumentos, fatores de controle de processos e divulgação das diretrizes do sistema, assim como a conscientização dos integrantes.
- Capítulo 8 - “Operação”: Estabelece quais os requisitos para abordar o processo produtivo e a maneira como os requisitos do cliente serão atingidos para as fases do projeto de implementação. Neste capítulo ainda, são determinados procedimentos para controle e acompanhamento das relações

com os fornecedores, como aplicar as instruções de trabalho redigidas, identificação de produtos com não conformidades, etc.

- Capítulo 9 - “Avaliação de desempenho”: No penúltimo capítulo da norma, trata-se sobre como será realizada a medição e monitoramento dos indicadores selecionados durante o processo de implementação, visando manter os processos e produtos em conformidade absoluta. Aborda-se ainda quais técnicas serão utilizadas para dar suporte às decisões tomadas com base em fatos, maneiras de realizar as auditorias internas e seus critérios, visando a conformidade do SGQ.
- Capítulo 10 - “Melhoria”: Por fim, neste capítulo trata-se sobre quais requisitos devem ter o foco da gestão para que o SGQ mantenha-se em melhoria contínua, aplicação das ações tanto preventivas quanto corretivas e a importância da análise crítica de itens como a política da qualidade e os resultados que são obtidos através das ações realizadas ao longo da implementação e manutenção do sistema.

2.2.8 Benefícios da ISO 9001

Muitos estudiosos analisaram os benefícios do padrão ISO 9001 em diversas dimensões de desempenho. Nesse contexto, pode-se realizar uma abordagem classificando os principais benefícios trazidos, podendo ser (TARÍ; MOLINA-AZORÍN; HERAS, 2012):

- Participação de mercado;
- Exportações;
- Vendas e crescimento das vendas;
- Rentabilidade;
- Melhoria na posição competitiva/vantagem competitiva;
- Melhoria na sistematização (documentação aprimorada, procedimentos de trabalho, clareza de trabalho, melhoria nas responsabilidades);
- Eficiência (produtividade, economia de custos, redução de erros e retrabalho, tempo de liderança mais curto, controle de gestão aprimorado);
- Melhoria na qualidade do produto/serviço;
- Imagem aprimorada;

- Melhorias nos resultados dos funcionários (motivação, satisfação, equipes, comunicação, conhecimento);
- Melhoria na satisfação do cliente (redução de reclamações, etc.);
- Melhoria nas relações com fornecedores;
- Melhoria nas relações com autoridades e outras partes interessadas.

Os três benefícios com maior foco no meio acadêmico são a melhoria da eficiência, a melhoria da satisfação do cliente e a melhoria nas relações com os funcionários. Eles são seguidos pela rentabilidade e pela melhoria da sistematização. Outros benefícios obtidos por muitas empresas, conforme analisado pelos estudos, são a melhoria na participação de mercado e nas vendas, imagem, qualidade do produto/serviço e exportações. Em contrapartida, os três benefícios menos estudados são a melhoria na posição competitiva, nas relações com fornecedores e nas relações com autoridades e outras partes interessadas (TARÍ; MOLINA-AZORÍN; HERAS, 2012).

Em termos gerais, a norma ISO 9001 traz benefícios relacionados à satisfação do cliente, como menos reclamações e aumento da satisfação do cliente, melhoria na gestão de funcionários através de mais treinamentos e eficiência aprimorada, documentação e conhecimento claro de tarefas pelos funcionários. Esses resultados indicam que a maioria das empresas experimenta melhorias nessas áreas, devido ao fato de que a norma ISO 9001 permite a redução de erros e retrabalhos, economia de custos e melhoria da gestão da empresa (CASADESÚS; KARAPETROVIC, 2005; SINGH, 2008; GUPTA, 2000; RENUKA; VENKATESHWARA, 2006; CHOW-CHUA; GOH; WAN, 2003; MAGD, 2008).

Muitas empresas também obtêm esses benefícios porque a ISO 9001 permite uma melhoria na documentação e nos procedimentos de trabalho, e uma maior clareza do trabalho. Outros benefícios obtidos por muitas empresas são uma imagem e qualidade de serviço ou produto aprimorados, porque o fato de possuírem um certificado melhora sua imagem aos olhos dos clientes. Por sua vez, o maior controle exercido sobre seus processos internos permite que elas melhorem a qualidade do produto ou serviço (TARÍ; MOLINA-AZORÍN; HERAS, 2012).

Da mesma forma, vários estudos fornecem evidências de que empresas certificadas superam empresas não certificadas (HERA; DICK; CASADESÚS, 2002; CORBETT; MONTES-SANCHO; KIRSCK, 2005; SHARMA, 2005). Essa melhoria é atribuída em grande parte à melhoria nos processos internos de negócios. Nesse

contexto, outros estudos também mostram que a certificação ISO 9001 não está associada a um desempenho financeiro significativo a longo prazo, ou que não há diferença significativa entre os impactos da gestão da qualidade no desempenho financeiro para empresas com e sem certificação ISO 9001 (HÄVERSJÖ, 2000; SINGELS; RUËL; VAN DE WATER, 2001, TSEKOURAS; DIMARA; SKURAS, 2002).

Essas ideias indicam que, embora existam empresas que conseguem melhorar seus resultados financeiros (por exemplo, sua participação de mercado e suas vendas, porque o certificado de qualidade abre portas para determinados clientes), há muitas outras que não conseguem obter nenhuma melhoria. Portanto, como mostram os estudos, não há uma relação incontestável entre a norma e os resultados financeiros (TARÍ; MOLINA-AZORÍN; HERAS, 2012).

Consequentemente, o impacto da ISO 9001 no desempenho da empresa pode ser descrito como misto em comparação com o impacto da gestão da qualidade no desempenho da empresa, que foi muito mais unânime (MARTÍNEZ-COSTA; MARTÍNEZ-LORENTE; CHOI, 2008). Portanto, os benefícios mais claros são aqueles que influenciam o desempenho interno ou os resultados operacionais, os resultados do cliente e os resultados das pessoas, enquanto os efeitos nos resultados financeiros são inconclusivos (TARÍ; MOLINA-AZORÍN; HERAS, 2012).

2.2.9 Dificuldades de Implementação

É verdade que a implantação de sistemas, programas e ferramentas da qualidade pode apresentar alguns obstáculos, sendo que muitos deles estão relacionados à gestão e à cultura organizacional da empresa. Alguns dos principais obstáculos são norma (HELLSTEN; KLEFSJÖ, 2000; FRANCESCHINI; GALLETO; CECCONI, 2006; TARAWNEH, 2000):

- Resistência à mudança: muitos funcionários podem resistir à implementação de novos processos e rotinas, por acreditarem que as mudanças podem prejudicar suas atividades ou gerar mais trabalho.
- Baixa capacitação da mão de obra: em muitos casos, os funcionários não possuem a capacitação necessária para a implementação dos processos e rotinas da qualidade.

- Complexidade de alguns instrumentos de gestão: a utilização de ferramentas da qualidade pode exigir um certo grau de conhecimento técnico por parte dos funcionários, o que pode tornar a sua implementação mais difícil.
- Necessidade de investimento constante em capacitação e melhorias: a busca pela melhoria contínua requer investimentos em capacitação e melhoria dos processos, o que pode representar um custo elevado para a empresa.
- Excessiva burocracia: a interpretação errônea dos preceitos da norma pode levar a uma excessiva burocracia na implementação dos processos e rotinas, o que pode gerar insatisfação dos funcionários e tornar a implementação mais difícil.

Para superar esses obstáculos, é importante que a empresa conte com o comprometimento da alta direção liderando o processo de mudança e garantindo que a cultura da qualidade seja incorporada à cultura organizacional da empresa. Além disso, é fundamental investir em capacitação e treinamento dos funcionários, para que eles estejam preparados para implementar e utilizar as ferramentas da qualidade. A simplificação dos processos e instrumentos também pode ajudar a tornar a implementação mais fácil e acessível (MAEKAWA; CARVALHO; OLIVEIRA, 2013).

A implementação da norma ISO 9001 pode ser vista como uma mudança organizacional e cultural, que requer não apenas a adoção de novos processos e práticas, mas também a mudança de comportamento e atitudes dos colaboradores e da alta direção com um plano de ação claro e bem definido para a institucionalização da norma. Além disso, é preciso monitorar continuamente o desempenho do sistema de gestão da qualidade, avaliar os resultados e realizar ajustes e melhorias sempre que necessário (MAEKAWA; CARVALHO; OLIVEIRA, 2013).

2.3. IATF 16949

2.3.1 Conceito da IATF 16949

A norma IATF 16949:2016 especifica os requisitos do sistema de gestão da qualidade para o projeto, desenvolvimento, produção e, quando aplicável, montagem, ajuste e serviço de produtos automotivos, incluindo produtos com software incorporado (GRUSZKA; MISZTAL, 2017).

A IATF 16949:2016 compartilha as mesmas seções e estrutura de cláusulas da norma ISO 9001 e, após sua atualização em 2015, segue a mesma estrutura de alto

nível com 10 cláusulas dedicadas a garantir a conformidade com as normas que regem outros sistemas de gestão (como a ISO 14001). Ao contrário da ISO/TS 16949 e de outras normas da indústria, a IATF 16949:2016 não contém o texto da ISO 9001:2015, o que pode tornar mais difícil a leitura e compreensão de seus requisitos (a ISO/TS 16949 citava o texto da ISO 9001). Em certa medida, as mudanças adotadas na IATF 16949:2016 refletem aquelas introduzidas na ISO 9001:2015. Outras são variações da ISO/TS 16949:2009 ou questões totalmente novas (GRUSZKA; MISZTAL, 2017).

2.3.2 Histórico da Norma

A norma ISO/TS 16949 foi originalmente publicada em 1999 com o objetivo de unificar e substituir as diferentes especificações da indústria automotiva americana e europeia. Trata-se de uma especificação técnica baseada na ISO 9001:2008, que estabelece os requisitos do sistema de qualidade para a cadeia de fornecedores da indústria automotiva. A ISO/TS 16949 passou por revisões em 1999 e 2009, e atualmente cerca de 47.500 empresas em todo o mundo são certificadas nesse padrão normativo (BSI, 2017). A norma inclui, em sua versão atual, os requisitos da ISO 9001:2008 em sua totalidade, complementados por requisitos específicos para a indústria automotiva. Com a publicação da nova ISO 9001:2015 que apresenta uma estrutura completamente nova e requisitos revisados e atualizados, surgiu também a necessidade de revisar a ISO/TS 16949 (SANTOS; NETO, 2018).

O desenvolvimento da IATF 16949 teve início em dezembro de 2014, quando a IATF constituiu uma equipe de trabalho com o objetivo de alinhar os requisitos da ISO/TS 16949 aos da ISO 9001:2015 (NETO & MIGNOLI, 2017). Essa equipe dedicou-se à criação de uma especificação de projeto para o novo padrão, analisando cuidadosamente os requisitos dos clientes e conduzindo uma pesquisa abrangente junto aos Original Equipment Manufacturer (OEMs), fornecedores e demais partes interessadas. O intuito principal dessa pesquisa foi garantir que o padrão refletisse com precisão as atuais necessidades da indústria automotiva (SANTOS; NETO, 2018).

Após a divulgação do primeiro rascunho do padrão em 2015, o grupo de trabalho promoveu uma conferência de partes interessadas em Roma, no mês de abril de 2016. O objetivo desse encontro foi discutir o projeto e a estratégia proposta para

a transição aos requisitos da norma, a conferência reuniu representantes de organismos de certificação reconhecidos pelo IATF, fornecedores globais e membros do próprio IATF, os quais contribuíram com valiosos comentários que foram incorporados ao projeto final da IATF 16949 (SANTOS; NETO, 2018).

A norma ISO/TS 16949 foi inicialmente desenvolvida pela IATF em colaboração com o comitê técnico da ISO para gestão da qualidade, como mencionado anteriormente. Em 2015, o comitê técnico da ISO lançou a nova versão da norma ISO 9001:2015, como resultado a IATF atualizou os requisitos específicos para a indústria automotiva em um novo documento padrão em outubro de 2016. Essa nova edição foi denominada IATF 16949:2016, substituindo a norma ISO/TS 16949:2009. Essa nova norma estabelece os requisitos para um Sistema de Gestão da Qualidade nas organizações do setor automotivo (SANTOS; NETO, 2018).

2.3.3 Estrutura da Norma

A revisão da norma foi amplamente significativa, embora tenha mantido como base a ISO 9001, versão 2015, ela deixou de ser uma Especificação Técnica da ISO e passou a ser uma publicação exclusiva da IATF, sendo lançada como primeira edição. A norma adota a nova estrutura estabelecida pela ISO para os normativos dos sistemas de gestão, conhecida como Anexo SL. Embora a norma IATF 16949:2016 não contenha trechos específicos da ISO 9001:2015 em seu texto, ela considera os aspectos relevantes da norma de gestão da qualidade como referência (MIGNOLI, 2016).

A estrutura da IATF 16949 foi modificada em relação à versão anterior, na qual os requisitos eram organizados em 8 capítulos. Agora, esses requisitos estão distribuídos em 10 capítulos, que são os seguintes (SANTOS; NETO, 2018):

- 0 – Introdução;
- 1 – Âmbito;
- 2 – Referência Normativa;
- 3 – Termos e Definições;
- 4 – Contexto da Organização;
- 5 – Liderança;
- 6 – Planeamento;
- 7 – Suportes;

- 8 – Operação;
- 9 – Avaliação de Desempenho;
- 10 – Melhoria;

Em síntese, os principais capítulos podem abranger os seguintes assuntos (JUNIOR, 2022; GRUSZKA; MISZTAL, 2017):

- Capítulo 4, Contexto Organizacional: O capítulo requer que a organização identifique e avalie os riscos internos e externos relevantes para o seu Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), bem como estabeleça mecanismos de controle e monitoramento desses riscos. Além disso, é necessário que a organização determine as necessidades e expectativas dos clientes e partes interessadas, defina o escopo do SGQ em relação aos produtos e/ou serviços oferecidos e estabeleça uma abordagem para a implementação, manutenção e melhoria contínua do SGQ.
- Capítulo 5, Liderança: Neste capítulo, é exigida a participação ativa e direta da Gestão de Topo no SGQ. Isso inclui não apenas o estabelecimento de políticas e objetivos, mas também o envolvimento nos processos operacionais. A Gestão de Topo deve focar na satisfação do cliente, seus requisitos e riscos associados. Além disso, é responsabilidade da Gestão de Topo estabelecer políticas de qualidade e promover a melhoria contínua. As autoridades e responsabilidades de cada colaborador também devem ser claramente definidas.
- Capítulo 6, Planejamento: Este capítulo estabelece critérios para a adoção de sistemas de gestão de riscos e oportunidades, bem como a metodologia a ser aplicada pela empresa para a tomada de decisões quando necessário. A Gestão de Topo deve definir objetivos de qualidade mensuráveis e relevantes para os requisitos de produtos ou serviços, com base na satisfação do cliente. Além disso, é exigido o planejamento de formas de alcançar esses objetivos de qualidade. O capítulo também destaca a necessidade de um planejamento sistemático e coordenado para lidar com mudanças.
- Capítulo 7, Suporte: Este capítulo estabelece requisitos para garantir a adequação e disponibilidade dos recursos necessários para a implementação e melhoria do SGQ. Isso inclui recursos humanos, materiais e infraestruturas. É necessário definir as competências necessárias e identificar as necessidades de formação dos colaboradores para suas funções específicas. Além disso, é

fundamental identificar e gerenciar os fatores físicos e humanos no ambiente de trabalho, a fim de atender aos requisitos de conformidade para produtos ou serviços. O capítulo também abrange a previsão de manutenção programada de equipamentos e ferramentas de trabalho, bem como a calibração dos instrumentos de medição. São estabelecidos critérios para monitoramento e rastreabilidade, e é necessário promover a divulgação e a conscientização dos profissionais em relação às políticas e objetivos da qualidade, assim como aos requisitos e controle de procedimentos e instruções de trabalho. O capítulo também aborda as diretrizes para o controle da documentação.

- Capítulo 8, Operações: Neste capítulo, são definidos requisitos para abordar o processo produtivo e alcançar os requisitos do cliente em todas as fases, desde a concepção até a produção, teste, manuseio, logística e verificações de validação de projetos. São estabelecidos procedimentos para o controle e avaliação de fornecedores, incluindo o recebimento de materiais e inspeções. Também são exigidas a aplicação de instruções de trabalho e a adoção de requisitos para a identificação e rastreamento de componentes e produtos. Metodologias são aplicadas para a identificação e seleção de produtos não conformes, inclusive para produtos já entregues aos clientes.
- Capítulo 9, Avaliação de desempenho: Neste capítulo, são estabelecidas as diretrizes para a definição e implementação de atividades de medição e monitoramento de indicadores relevantes, visando garantir a conformidade e a melhoria contínua de produtos ou serviços. São definidos requisitos para a análise de dados provenientes dessas atividades, bem como a aplicação de técnicas estatísticas para auxiliar na tomada de decisões com base em fatos. Além disso, são previstas auditorias internas periódicas para verificar o funcionamento do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) e realizar avaliação crítica de sua adequação e efetividade.
- Capítulo 10, Melhoria contínua: Este capítulo estabelece requisitos para a melhoria contínua de produtos ou serviços, com ênfase tanto no mercado atual quanto no futuro. Além disso, aborda a correção de não conformidades, exigindo que a empresa reaja a essas não conformidades por meio da proposição e implementação de ações corretivas e preventivas. Há uma preocupação em garantir a melhoria contínua não apenas dos produtos e serviços, mas também da adequação e efetividade do Sistema de Gestão da

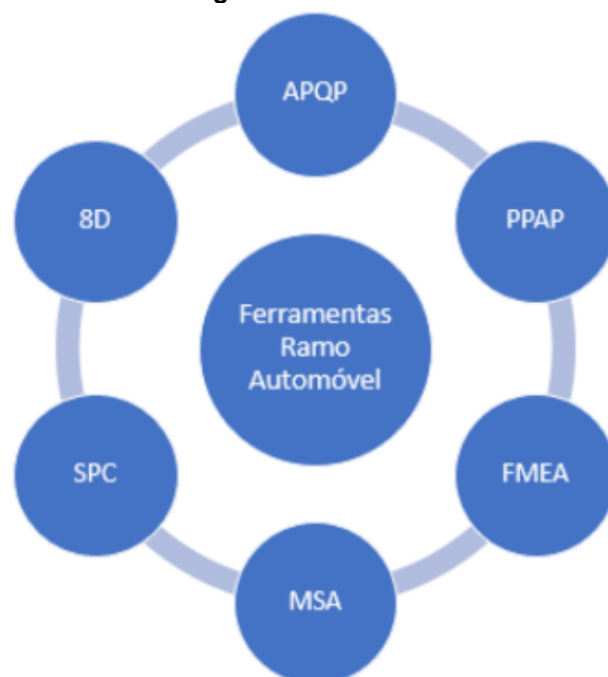
Qualidade (SGQ) como um todo. Isso é alcançado por meio da análise crítica da política de qualidade, dos resultados das auditorias internas e das ações corretivas e preventivas implementadas.

2.3.4 Core Tools

A norma IATF 16949, atuando como um suplemento à norma ISO 9001, adota o pensamento baseado em risco como uma abordagem fundamental. Esse tipo de abordagem busca prevenir problemas potenciais antes que ocorram, por meio da identificação e gestão de riscos, da análise cuidadosa dos requisitos específicos dos clientes e da implementação de planos de auditoria, tanto internos quanto externos. Essas medidas têm o objetivo de avaliar o desempenho do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), reduzir os custos relacionados à produção e à não conformidade, ao mesmo tempo em que se busca maximizar a confiabilidade nos processos produtivos (SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022).

Com isso em mente, a IATF elaborou e definiu ferramentas para auxiliar durante o desenvolvimento e implementação de um SGQ automotivo, chamadas de *core tools*, elas têm papel fundamental dentro da norma e do gerenciamento do sistema. Pode-se observar as ferramentas na figura 2 (SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022):

Figura 2: Core tools



Fonte: SIMÕES (2020)

Na figura 2, destaca-se a presença de seis *core tools* fundamentais para a indústria automotiva, porém alguns estudiosos não consideram a metodologia do 8D como uma *core tool*, para este estudo decidiu-se levar em conta o 8D devido sua ampla aplicação e capacidade de resolução de problemas (SIMÕES, 2020).

2.3.4.1. APQP

O *Advanced Product Quality Planning and Control Plan* (APQP), conhecido como Planejamento Avançado da Qualidade do Produto e Plano de Controle, é uma metodologia desenvolvida em colaboração pelas principais empresas de montagem de componentes automotivos, como Ford, Chrysler e General Motors. O APQP é um exemplo de metodologia de desenvolvimento da função qualidade (QFD - *Quality Function Deployment*) que incorpora a voz do consumidor no projeto de produtos e serviços. Ele é uma ferramenta colaborativa que busca identificar os requisitos dos consumidores e traduzi-los em características do produto ou serviço (OZGENER, 2003; SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022).

Segundo Rahim e Baksh (2003), a contribuição dos clientes é fundamental para o sucesso do lançamento de qualquer novo produto. A prática da QFD pode aumentar significativamente a eficiência do projeto do produto e do processo de implementação, reduzindo o tempo de desenvolvimento, melhorando a qualidade e estimulando ações para lidar melhor com os requisitos dos clientes e solucionar problemas críticos em tempo real na linha de produção (SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022).

A intenção do APQP é, portanto, estabelecer uma padronização para o controle de projetos, desde a concepção até a produção final, o que facilita a comunicação e o entendimento entre as partes envolvidas na relação cliente-fornecedor (SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022).

O APQP (*Advanced Product Quality Planning*) é composto por cinco fases distintas, de acordo com a AIAG (2008). Essas fases são projetadas para se sobrepor, conforme a figura 3, garantindo a continuidade do processo e evitando lacunas entre os estágios, sendo elas (SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022):

- Fase 1 - Planejamento e Definição do Programa: Nessa fase, são definidas as necessidades do cliente e realizada uma análise detalhada dessas informações. São feitos *benchmarks* (comparações com melhores práticas do setor) e uma análise de confiabilidade do produto.

- Fase 2 - Projeto e Desenvolvimento do Produto: Nessa fase, ocorre uma revisão crítica dos requisitos do cliente, prazos, objetivos e metas. Todos os aspectos do projeto são considerados para avaliar a viabilidade de produção.
- Fase 3 - Projeto e Desenvolvimento do Processo: Nessa fase, é concluída a revisão crítica dos requisitos e são verificados problemas potenciais. É importante consolidar o comprometimento da equipe e da gestão de topo com a viabilidade do projeto.
- Fase 4 - Validação do Produto e Processo: Nessa fase, o produto é avaliado em termos de atendimento às necessidades do cliente e se os resultados obtidos atendem às suas expectativas.
- Fase 5 - Produção, Análise do *Feedback* e Ação Corretiva: Essa fase envolve o lançamento do produto em larga escala e sua distribuição, após a confirmação de sua validação pelo cliente. A análise crítica do feedback e ações corretivas são essenciais não só nessa fase, mas em todas as outras, demonstrando o foco na melhoria contínua e na satisfação do cliente de forma proativa e constante.

Figura 3: Fases do APQP



Fonte: AIAG (2008) adaptado por JUNIOR (2022)

Nota-se que com a figura 3 é muito mais fácil notar as sobreposições entre as fases, também podendo ser considerados períodos de transição, onde o final de uma fase encontra-se com o começo de outra ou até mesmo o início mútuo entre fases com termos diferentes, como as fases 2 e 3 (JUNIOR, 2022).

2.3.4.2. PPAP

O Processo de Aprovação de Peças de Produção (PPAP), também conhecido no inglês como *Product Part Approval Process*, é uma ferramenta utilizada para garantir o comprometimento e entendimento dos fornecedores em relação aos requisitos estabelecidos pelos seus clientes. Essa metodologia permite a interação entre cliente e fornecedor para validar o processo de fabricação, assegurando a produção de peças de acordo com os requisitos pré-determinados. O PPAP é uma exigência para fabricantes de componentes da indústria automotiva (SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022).

O PPAP pode ser considerado uma parte do processo APQP, especificamente na sua quarta etapa, que trata da documentação necessária para a validação do produto e dos processos. O processo de aprovação envolve o envio de amostras iniciais juntamente com o relatório chamado *Part Submission Warrant* (PSW). Com base nesses elementos, o cliente pode avaliar a peça produzida, realizar seus próprios testes e medições, e aprovar ou rejeitar o produto. A peça enviada ao cliente deve ser uma amostra de um lote de produção real, representando adequadamente as condições reais do processo produtivo (SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022).

O PPAP possui níveis diferentes, sendo estes expostos no quadro 2 abaixo.

Quadro 2: Níveis do PPAP

Nível 1	Apenas PSW com relatório de aparência (caso aplicável)
Nível 2	PSW acompanhado de amostra e documentação de suporte limitada
Nível 3	PSW acompanhado de amostra e documentação de suporte completa
Nível 4	PSW acompanhamento de requisitos específicos definidos pelo cliente
Nível 5	PSW, amostras e documentação de suporte completa, mantidas no local de fabricação do cliente

Fonte: AIAG (2006) adaptado por JUNIOR (2022)

Nota-se no quadro 2 a variação entre os níveis do PPAP, sendo considerados mais simples nos níveis mais baixos e mais complexos nos altos, esta complexidade está intimamente ligada com a quantidade de tempo e empenho de recursos que deverá ser disponibilizada pela organização (JUNIOR, 2022).

2.3.4.3. FMEA

A Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos (FMEA), também conhecida como *Failure Mode and Effect Analysis*, é uma ferramenta que permite analisar os diferentes modos de um processo, identificando os possíveis modos de falha, suas causas e os efeitos que essas falhas podem ter no desempenho e na segurança do processo (SHARMA e SRIVASTAVA, 2018; SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022).

De acordo com os princípios da gestão da qualidade total, a FMEA é vista como uma ferramenta que ajuda avaliar e minimizar os riscos associados a produtos e processos. Essa avaliação é realizada ao analisar as possíveis falhas e implementar ações corretivas para eliminar ou reduzir essas falhas, aumentando, assim, a confiabilidade e a qualidade dos produtos, processos ou serviços (SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022).

Segundo Stamatis (2003), existem quatro tipos de análise de modos de falha e seus efeitos, dependendo do objetivo da análise a ser realizada, como:

- Sistema;
- Produto/Projeto;
- Processo;
- Serviço.

No entanto, a nomenclatura mais comumente utilizada na literatura sobre o tema se concentra em apenas dois tipos: PFMEA (*Process Failure Mode and Effect Analysis* - Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos no Processo) e DFMEA (*Design Failure Mode and Effect Analysis* - Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos no Projeto/Produto). No entanto, na última revisão do livro de referência, foi incluído um novo tipo, o FMEA-MSR (*Monitoring and System Response* - Monitoramento e Resposta do Sistema), que corresponde à análise dos modos de falha do produto nas condições de uso pelo cliente final (SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022).

De acordo com as recomendações das normas de referência, é recomendado que um estudo de FMEA seja realizado por uma equipe multidisciplinar que envolva diferentes áreas da organização, desde produção, engenharia, manutenção, qualidade até a área de compras (AIAG e VDA, 2019; SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022).

O PFMEA, ou FMEA de Processo, é caracterizado pela análise dos efeitos, modos e causas das possíveis falhas em um processo de fabricação, montagem e procedimentos logísticos. A análise dessas falhas envolve diferentes componentes,

como recursos humanos, materiais, ambiente e equipamentos (SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022).

O estudo de FMEA de Processo é dividido em sete etapas (SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022):

- Planejamento e Preparação;
- Análise da Estrutura;
- Análise da Função;
- Análise da Falha;
- Análise do Risco;
- Otimização;
- Documentação dos Resultados.

Idealmente, essa ferramenta deve ser aplicada durante a fase inicial de um projeto para que ações preventivas possam ser tomadas e ações corretivas possam ser definidas com base nos resultados da análise. Quando aplicada de forma exaustiva e detalhada, a FMEA traz benefícios significativos, como a redução drástica de reclamações dos clientes e dos custos associados a falhas (SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022).

2.3.4.4. SPC

O Controle Estatístico de Processo (CEP), conhecido como *Statistical Process Control* (SPC) em inglês, é uma metodologia que utiliza ferramentas estatísticas para auxiliar na gestão e monitorização de indicadores de qualidade de produtos e serviços. O seu principal objetivo é acompanhar o processo produtivo e as suas variações, a fim de identificar não conformidades. Quando uma tendência fora dos limites estatisticamente aceitáveis é identificada, é possível investigar a causa-raiz do problema e corrigi-lo, restabelecendo a estabilidade do processo produtivo (SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022).

É normal que um processo de produção apresente variações, porém essas variações não devem impactar de forma significativa o produto final, tornando-o inadequado para o seu propósito. Portanto, é necessário estabelecer uma faixa de aceitação definida pelo cliente, que determina os limites superiores e inferiores. As principais ferramentas utilizadas para compreender essas variações são as cartas de controle, que acompanham o processo produtivo ao longo do tempo, e o diagrama de

Ishikawa, que ajuda a identificar as causas-raiz de situações que estão fora dos limites de controle pré-estabelecidos (SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022).

Um processo que varia apenas em pequena escala pode ser considerado estável. Uma vez que atinge essa condição, torna-se mais fácil implementar propostas de melhoria contínua devido à previsibilidade do sistema. Em outras palavras, quando uma alteração é feita no processo produtivo, é possível observar diretamente o seu impacto nas tendências do processo, seja positivo ou negativo, e associá-lo às propostas de melhoria. Porém, um processo produtivo que não está sob controle ou ainda não atingiu a estabilidade torna-se difícil de verificar as mudanças, especialmente quando se espera melhorias de pequena magnitude (SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022).

É importante ressaltar que a capacidade de perceber as variações no processo é mais importante do que as ferramentas matemáticas envolvidas. É necessário discernir entre as causas comuns, que são aleatórias e inevitáveis, sem uma causa sistemática que possa ser eliminada, e as causas especiais, que são desvios sistemáticos decorrentes de razões identificáveis e elimináveis. Essa percepção das variações é essencial para a gestão eficaz do processo e para a implementação de melhorias consistentes (SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022).

2.3.4.5. MSA

A Análise do Sistema de Medição (ASM), também conhecida como *Measurement System Analysis* (MSA), é uma metodologia diretamente relacionada ao Controle Estatístico de Processo. Ela tem como objetivo verificar se o sistema de medição é adequado para controlar os processos de interesse. A ASM busca avaliar a validade de um sistema de medição ao reduzir o impacto de fatores que possam causar variação nas medições, sejam eles ambientais ou humanos (SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022).

A implementação de uma metodologia de ASM traz benefícios significativos, como maior robustez na tomada de decisões, maior precisão nos dados utilizados e redução de desperdício de tempo, mão de obra e peças não conformes resultantes de medições incorretas (SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022).

A análise do sistema de medição deve considerar o processo utilizado para realizar as medições e suas especificações, as habilidades e nível de treinamento dos operadores responsáveis pelas medições, o tipo de equipamentos, acessórios e a

calibração. Além disso, é importante definir um plano de amostragem adequado para obter uma representação fiel da população e considerar fatores ambientais, como temperatura, umidade, luminosidade, entre outros. Esses elementos são essenciais para garantir a confiabilidade e precisão das medições realizadas (SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022).

Um sistema de medição pode ser analisado em relação a cinco tipos de variação, cada um com suas possíveis causas (AIAG, 2006; SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022):

- **Tendência:** Refere-se à diferença entre o valor verdadeiro (valor de referência) e a média das medições observadas para uma determinada característica. Pode ser causada por erros sistemáticos, como desvios de calibração ou vícios do equipamento de medição.
- **Linearidade:** Representa a variação da tendência ao longo do intervalo de medição do equipamento. Pode ocorrer quando o sistema de medição não responde de forma linear em toda a faixa de medição, resultando em desvios sistemáticos em diferentes pontos.
- **Estabilidade:** Refere-se à variação total entre as medições obtidas com um sistema de medição ao longo de um período prolongado. Essa variação pode ser causada por fatores ambientais, desgaste do equipamento ou instabilidade do processo de medição.
- **Repetibilidade:** Indica a variação das medições obtidas com o mesmo instrumento de medição, quando usado repetidamente por um único operador para medir a mesma característica em uma mesma peça. A repetibilidade pode ser influenciada por fatores como habilidade do operador, condições de operação e estabilidade do equipamento.
- **Reprodutibilidade:** Representa a variação das médias das medições feitas por diferentes colaboradores que utilizam o mesmo instrumento de medição para medir a mesma característica em uma mesma peça. A reprodutibilidade pode ser afetada por diferenças na técnica de medição, interpretação dos resultados e variações entre os operadores.

Uma maneira de avaliar a adequação do sistema de medição é por meio de um estudo de Repetibilidade e Reprodutibilidade (R&R). A análise de repetibilidade busca quantificar a variação originada pelo próprio equipamento de medição, enquanto a reprodutibilidade identifica as variações entre os operadores responsáveis pelas

medições. Se a repetibilidade for significativamente maior do que a reprodutibilidade, isso pode indicar uma possível inconsistência no mecanismo de medição, como a necessidade de calibração ou substituição do equipamento (SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022).

Por outro lado, se a reprodutibilidade for consideravelmente maior do que a repetibilidade, é provável que a fonte de variação esteja relacionada aos operadores, sugerindo a necessidade de treinamento adequado sobre o uso do instrumento ou, em alguns casos, a utilização de acessórios que possam auxiliá-los durante as medições. Essas análises são importantes para garantir a confiabilidade e consistência do sistema de medição, reduzindo as influências das variações e obtendo resultados precisos e confiáveis (SIMÕES, 2020; JUNIOR, 2022).

2.3.4.6. 8D

A metodologia 8D é uma abordagem estruturada e sistemática para resolver problemas e prevenir recorrências. Essa metodologia é especialmente útil quando os problemas encontrados em uma empresa são complexos e difíceis de definir. A formação de uma equipe multidisciplinar é o primeiro passo dessa metodologia, que consiste em oito etapas (SIMÕES, 2020).

As etapas da metodologia 8D são as seguintes (SIMÕES, 2020):

- 1º D - Definir a equipe: Selecionar os membros da equipe com base nos conhecimentos técnicos necessários para implementar as ações corretivas e identificar um líder para a equipe.
- 2º D - Descrever o problema: Identificar e descrever de forma precisa o problema, utilizando ferramentas específicas de apoio.
- 3º D - Implementar e verificar medidas de contenção provisórias: Definir e implementar medidas de contenção temporárias para isolar o cliente dos efeitos do problema enquanto a solução permanente não é encontrada.
- 4º D - Definir e verificar a causa principal: Listar todas as possíveis causas do problema e selecionar a causa principal com base nos dados coletados.
- 5º D - Escolher as ações corretivas permanentes: Definir possíveis ações corretivas e selecionar a ação mais adequada com base em critérios como custo, tempo e resultados esperados para resolver o problema de forma permanente.

- 6º D - Implementar as ações corretivas permanentes: Planejar e executar a ação corretiva selecionada, garantindo que ela seja eficaz e implementada corretamente.
- 7º D - Prevenir a recorrência de problemas: Normalizar procedimentos e práticas para modificar os sistemas que permitiram a ocorrência da falha, a fim de evitar que o problema se repita.
- 8º D - Documentar e reconhecer a equipe: Revisar o processo de resolução de problemas, identificar os documentos e melhorias relevantes a serem mantidos e fechar formalmente o relatório 8D. Reconhecer e valorizar a equipe envolvida no processo.

2.4. ISO 14001

O surgimento da Norma ISO 14001 se deve às mudanças de posturas e pensamentos da sociedade em relação ao meio ambiente, sabendo que o ser humano utiliza de recursos naturais e gera resíduos desde os princípios, porém os níveis de preocupação naquela época eram baixos, já que havia abundância de recursos e dispersão de resíduos (MOURA, 2023).

Após a revolução industrial, a questão ambiental ganhou força, devido a preocupação de esgotamento de recursos naturais e da alta capacidade do ser humano de transformar o meio ambiente, com consequências negativas e positivas, deixando claro a dependência entre meio ambiente e economia (SEIFFERT, 2002; MOURA, 2023).

No decorrer das décadas e com o mundo globalizado, a facilidade de comunicação e interesse de trocas comerciais, observou uma crescente preocupação internacional das questões ambientais evidenciando impactos globais como efeito estufa, redução da camada de ozônio, poluição do ar e acidentes nucleares. Mostrando uma oportunidade para implementação de normas ambientais (MOURA, 2023).

Sendo assim, a partir de 1992 entrou em vigor a norma britânica BS 7750 – Specification for *Environmental Management Systems* (Especificação para Sistemas de Gestão Ambiental) que é base para criação de um sistema mundial de normas ambientais, a série ISO 14000 (CAGNIN, 2000).

A fim de publicar as normas internacionais a ISO se divide em comitês técnicos que discutem e elaboram os documentos das mais diversas áreas. Na área de gestão

ambiental os comitês responsáveis pela elaboração da norma são o ISO/TC 207 (POMBO; MAGRINI, 2008).

O comitê técnico da ABNT de gestão ambiental que traduz as normas internacionais para o português é a ABNT/CB-38 e são publicadas na NBR-ISO 14000 que está em vigor atualmente (POMBO; MAGRINI, 2008).

Com o desenvolvimento das questões ambientais as organizações apresentavam a necessidade de tratar a gestão ambiental enquanto um sistema, surgindo um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) presente na ISO 14001 que apresenta entre seus elementos a política ambiental, o estabelecimento de objetivos e metas, monitoramento e medição de sua eficácia, ações corretivas de problema associação a sua implementação do sistema, além da sua análise e revisão como forma de melhoria contínua do desenvolvimento ambiental (PIVA; BONONI; FIGUEIREDO; SOUZA, 2007).

Muitas organizações têm realizado análises ou auditorias para avaliar seu desempenho ambiental. No entanto, essas avaliações por si só podem não ser suficientes para garantir que o desempenho da organização não apenas esteja em conformidade, mas também continue a atender aos requisitos legais e às políticas internas. Para que sejam eficazes, esses procedimentos devem ser conduzidos dentro de um sistema de gestão estruturado e integrado às atividades de gestão em toda a organização. Além disso, é importante ressaltar que essa norma, assim como outras normas internacionais, não tem a intenção de criar barreiras comerciais não tarifárias ou dificultar ou alterar as obrigações legais da organização (PIVA; BONONI; FIGUEIREDO; SOUZA, 2007; SEIFFERT, 2006).

2.4.1 Conceito do SGA

Segundo Seiffert (2002), a abrangência do conceito de gestão ambiental está diretamente relacionada às questões estratégicas das organizações, englobando elementos que, embora exijam uma base conceitual substancial, são concretizados por meio de posturas e ações altamente objetivas. A gestão ambiental integra em seu significado:

- Política ambiental referente ao conjunto coeso de princípios doutrinários que refletem as aspirações sociais e/ou governamentais em relação à

regulamentação ou modificação do uso, controle, proteção e conservação do ambiente.

- Planejamento ambiental sendo um estudo prospectivo que busca a adequação do uso, controle e proteção do ambiente, às aspirações sociais e/ou governamentais expressas formal ou informalmente em uma política ambiental. Esse planejamento ocorre por meio da coordenação, compatibilização, articulação e implementação de projetos de intervenções estruturais e não estruturais.
- Gerenciamento ambiental consistente com um conjunto de ações voltadas para regular o uso, controle, proteção e conservação do meio ambiente, bem como avaliar a conformidade da situação atual com os princípios doutrinários estabelecidos pela política ambiental.

2.4.2 Princípios do Sistema de Gestão Ambiental

A série ISO 14000 é um conjunto de normas que oferece ferramentas e estabelece um padrão para Sistemas de Gestão Ambiental. Essas normas abrangem seis áreas distintas: Sistemas de Gestão Ambiental, Auditorias Ambientais, Avaliação de Desempenho Ambiental, Rotulagem Ambiental, Considerações Ambientais nas Normas de Produtos e Análise do Ciclo de Vida do Produto (RODRIGUES; EYNG; LIMA; REIS; OLIVEIRA, 2008).

Dentre as várias normas da série ISO 14000, apenas a Norma ISO 14001 - Especificação para o Sistema de Gestão Ambiental, é projetada para fins de certificação por entidades independentes. Portanto, se uma organização optar por buscar a certificação, a auditoria de certificação se concentrará nos requisitos de conformidade estabelecidos pela Norma ISO 14001.

A Norma ISO 14001 estabelece requisitos para um Sistema de Gestão Ambiental permitindo que uma organização formule uma política e objetivos que considerem os aspectos legais e informações sobre impactos ambientais significativos. Ela se aplica aos aspectos ambientais que podem ser controlados pela organização e nos quais se presume que a organização tenha influência. No entanto, a norma não estabelece critérios específicos de desempenho ambiental (NBR ISO 14001, 2015).

2.4.3 Vantagens e Benefícios

A implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) pode combinar a melhoria dos processos industriais com a preservação do meio ambiente, podendo levar as empresas a estabelecer metas ambientais de produção, adotar procedimentos para reciclagem de materiais, reduzir a emissão de efluentes e garantir o ciclo de vida dos produtos, em resposta às novas exigências mundiais.

Observando estrategicamente, o SGA indica que os negócios devem considerar os impactos ambientais dos produtos e processos de manufatura, além da regulamentação ambiental visando à tecnologia e a gestão ambiental. Sendo assim a gestão ambiental desempenha um papel significativo nas estratégias funcionais, especialmente nas operacionais, e como parte da estratégia corporativa, apresenta influência no desempenho ambiental, ao se tornar conhecido passando a ser observado e avaliado pelo mercado. Já o desempenho financeiro é afetado tanto pela redução de custo e pelos ganhos de mercados (ALBERTON; JUNIOR, 2007).

De acordo com Reis (2002), ao implementar um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) de forma estruturada, é possível obter benefícios como a redução de custos pela eliminação ou minimização de desperdícios, além do potencial aumento de receitas devido à melhoria da imagem da empresa no mercado e à melhor aceitação de seus produtos. Por outro lado, se a empresa apresentar um bom desempenho financeiro, impulsionado pelo desempenho ambiental, isso pode resultar em recursos financeiros direcionados para o suporte e manutenção do SGA. Essa retroalimentação positiva cria uma oportunidade para novas melhorias no desempenho ambiental, formando um ciclo de melhoria contínua.

2.4.4 Fatores de Sucesso na implementação do um SGA

Conforme mencionado por Cagnin (2000), a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental baseado na norma ISO 14001 envolve uma mudança comportamental e gerencial na organização. É essencial que essa implementação seja conduzida de forma participativa e integrada. Para que seja bem-sucedida, é necessário alcançar consenso em todos os níveis hierárquicos da empresa em relação à importância do SGA e garantir que não seja percebido como uma imposição da gerência. Além disso, é fundamental integrar as funções com responsabilidades de

linha e contar com o comprometimento da alta direção da empresa. O sucesso na implementação do SGA depende, portanto, das seguintes considerações:

- Comprometimento da alta direção;
- Envolvimento de todos os setores e as pessoas responsáveis pela implementação;
- A Política Ambiental da organização refletir no SGA;
- Considerar os recursos físicos, financeiros e humanos no SGA;
- Dinamismo no SGA a fim de apresentar revisões periódicas.

2.4.5 Estrutura de Norma

Segundo a NBR ISO 14001 (2015), a sua estrutura é dividida em capítulos do 0 ao 10, e anexos A e B, explicando os capítulos da seguinte forma:

- Capítulo 0 – Histórico que busca o equilíbrio entre meio ambiente, sociedade e economia. Objetivos do Sistema de gestão ambiental está no equilíbrio da proteção do meio ambiente com as necessidades socioeconômicas. Fatores de Sucesso encontrados através do comprometimento de todos os níveis e funções da organização. Utilização do Ciclo *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) e explicando o conteúdo da norma.
- Capítulo 1 – Definição do escopo.
- Capítulo 2 – Referência normativa.
- Capítulo 3 – Termos e definições da organização e liderança como sistema de gestão, SGA, política ambiental, organização, alta direção, parte interessada, planejamento levando em consideração meio ambiente, aspecto ambiental, impacto ambiental, objetivo ambiental, requisitos, obrigação de cumprimento, risco e oportunidades, do suporte e operação como competência, informação documentada, ciclo de vida, terceirizar, processo, e sobre avaliação de desempenho e melhoria como auditoria, conformidade e não conformidade, ação corretiva, melhoria contínua, eficiência, indicadores, monitoramento, medição e desempenho ambiental.
- Capítulo 4 – Contexto da organização determinando as questões internas e externas que afeta o desempenho dos resultados ambientais, observando as necessidades e expectativas das partes interessadas tornando requisitos legais ou outros requisitos e limitar o escopo do SGA.

- Capítulo 5 – Liderança, a alta direção deve liderar e apresentar comprometimento, prestação de contas e desenvolver objetivos, disponibilidade de recursos, comunicação, apoio e promover melhoria contínua, além de desenvolver a política ambiental do SGA.
- Capítulo 6 – Planejamento deve levar em conta os capítulos anteriores, devem assegurar os resultados alcançados. Os aspectos ambientais devem ser determinados levando em conta o ciclo de vida do produto, atividade ou serviço, relacionar os requisitos legais com os aspectos ambientais e observar as oportunidades e riscos.
- Capítulo 7 – Apoio com recursos necessários para implementação, manutenção e melhoria contínua, competência das pessoas através de treinamentos e experiências, conscientização, comunicação interna e externa e informações documentadas organizadas e de fácil entendimento.
- Capítulo 8 – Operação a partir do planejamento e controle operacional, além de preparo e respostas emergenciais.
- Capítulo 9 – Avaliação de desempenho com o monitoramento, medição, análise e avaliação dos atendimentos dos requisitos legais e outros requisitos, auditorias internas e externas e análise crítica pela Alta Direção.
- Capítulo 10 – Melhorias de apresentação de não conformidade e ação corretivas visando sempre o aumento do desempenho ambiental.

2.5. Sistemas de Gestão Integrada (SGI)

O atual cenário comercial global, pautado pela livre concorrência, tem impulsionado as empresas a direcionarem sua atenção para novas questões. Tornou-se evidente que as demandas crescentes do mercado, relacionadas a custo e qualidade, juntamente com uma maior consciência ecológica, deram origem a um novo conceito de qualidade, abrangente e orientado também para a qualidade de vida (MORAES; VALE; ARAÚJO, 2013).

No entanto, a adoção de sistemas de gestão separados pelas organizações pode resultar em dificuldades de gerenciamento interno, sendo assim há necessidade de adaptação na organização para permitir a gestão integrada desses sistemas. A integração tem sido considerada como uma forma de aprimorar o gerenciamento, coordenando todos os sistemas de gestão em um único Sistema de Gestão Integrado, o qual envolve várias áreas (SILVA, 2013).

Diante da crescente pressão para que as organizações incorporem processos de gestão, muitas delas enxergam na integração dos Sistemas de Gestão uma oportunidade excelente para reduzir custos associados à sobreposição de procedimentos e ações necessárias para a implementação dos sistemas de gestão, resultando em gastos desnecessários. Ao adotar uma abordagem abrangente para aprimorar seus processos internos, a organização pode obter a certificação de todos os sistemas por meio de apenas uma auditoria de certificação (MORAES; VALE; ARAÚJO, 2013).

Um Sistema de Gestão Integrado (SGI) é composto por um conjunto de dois ou mais sistemas de gerenciamento que abrangem as partes interessadas, tais como acionistas, clientes, comunidade, colaboradores, fornecedores, órgãos governamentais e não governamentais. Sendo assim, o SGI é uma estrutura única adotada pelas organizações para gerenciar seus processos ou atividades, transformando recursos de entrada em produtos/serviços que atendam aos objetivos da organização e das partes interessadas (STEFANO; LAUX, 2017).

A integração dos sistemas de gestão pode abranger uma ampla gama de temas, incluindo, mas não se limitando a: qualidade, meio ambiente, segurança e saúde ocupacional, recursos humanos, controle financeiro e responsabilidade social (MORAES; VALE; ARAÚJO, 2013).

É necessário projetar um modelo integrado sob medida para cada caso, levando em consideração fatores como a cultura, a natureza, o tamanho, a maturidade e os objetivos e escopo da integração da organização. A responsabilidade em relação à qualidade, meio ambiente, saúde ocupacional, segurança e responsabilidade social é fundamental para a competitividade e a imagem positiva das organizações. Sistemas de gestão certificados que abrangem essas áreas são indicativos de responsabilidade e preocupação com as partes interessadas da organização (STEFANO; LAUX, 2017).

2.5.1 Benefícios do SGI

A implantação de um SGI traz benefícios concretos, tais como a redução de custos, simplificação da documentação (manuais, procedimentos e registros) e o cumprimento estruturado e sistematizado das exigências legais. Existem também diversas abordagens para a implementação de um SGI, que variam de acordo com as

características específicas da organização que está implantando, podendo destacar que atender às necessidades não implica necessariamente em um processo formal de certificação, podendo estar focado apenas na melhoria dos processos e produtos da organização (FERNANDES; BUSANELLO; POLACINSKI; GODOY; LOSEKANN; LORENZETT, 2012).

Segundo Stefano *et al.* (2017) os pontos chaves para a implementação do SGI é o comprometimento da alta direção e análise de gestão, nomeação de um líder, treinamento, colaboradores qualificados e melhor utilização dos recursos, controle dos sistemas de comunicação, auditoria para abordar questões de desperdícios, mudança de cultura e prevenção de conflitos de personalidade, trabalho com fornecedores e comunicação.

Algumas barreiras na implementação do SGI ficam evidentes, como incompreensão do que significa integração, incidindo assim apenas na integração de documentos e registro, na carência de estratégias, no modelo ou metodologia, na falta de compromisso e gestão não competente principalmente a alta direção, falta de cultura organizacional, falta de recursos e qualificação, falta de comunicação, diferença de escopo dos sistemas que serão integrados, mudanças das regulamentações e diretrizes (STEFANO; LAUX, 2017).

2.5.2 Implementação do SGI

Segundo Velho (2009), a implementação do sistema de gestão ambiental integrado deve apresentar:

- Requisitos Gerais: Primeiramente é fundamental estabelecer o escopo para a implementação do Sistema de Gestão Integrado (SGI). O escopo determina os limites e a abrangência do sistema, ou seja, quais áreas, processos ou unidades da organização serão incluídos no âmbito do SGI. Essa definição do escopo pode variar de acordo com as necessidades e características específicas da organização.
- Política do SGI: A política do Sistema de Gestão integrado necessita refletir as intenções da organização quanto ao desempenho dos sistemas a serem integrados em um único texto, a fim de facilitar a comunicação e o entendimento de todos. Assim, essa proposta deve ser disseminada por toda a organização por parte da Alta Direção.

- **Planejamento do SGI:** Considerada a parte integrante do planejamento do SGI deve se identificar os requisitos significativos, legislação aplicável e controle necessário dos sistemas. Os requisitos legais são os requisitos ou autorizações das autoridades governamentais que são apresentadas na lei. O atendimento a estes requisitos é essencial para o SGI, sendo importante a verificação de outros requisitos significativos que a organização deve cumprir. Os objetivos e metas devem ser estabelecidos para atender os compromissos com a Política do SGI além de atingir as metas da organização. As metas devem ser específicas, mensuráveis e com prazos determinados com indicadores.
- **Implementação e operação do SGI:** A eficácia do SGI é identificada a partir das funções, responsabilidades e autoridades bem definidas, documentadas e comunicadas, além de fornecidos os recursos apropriados para a implementação e manutenção. As pessoas afetadas pelo SGI devem ser competentes e apresentar uma formação adequada, a partir de treinamentos, habilidades e experiências. A comunicação e as informações devem chegar a todos os funcionários e as partes interessadas de maneira sistemática, em meio internos e externos. A organização dos documentos deve ser atualizada e clara para que a compreensão e operação sejam adequados com eficiência e eficácia. O SGI deve apresentar preparação e respostas às emergências estabelecendo, implementando e mantendo procedimentos para cada potencial de emergência identificado.
- **Verificação:** A verificação está relacionada a medição, monitoramento e avaliação do SGI da organização.
- **Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros:** O SGI deve apresentar uma metodologia para avaliar os requisitos legais e aplicáveis com frequência, por meio de auditorias de sistema de gestão, inspeções e verificações de qualidade, avaliações ambientais. A investigação de incidentes e não conformidades devem apresentar ações corretivas e ação preventiva para que continue eficaz. Os registros fornecem evidências da operação e dos resultados presentes no SGI. A importância das auditorias internas está na análise crítica e avaliação contínua do sistema de gestão integrado.
- **Análise crítica do SGI pela Alta Direção:** A alta direção da organização deve analisar periodicamente e aprimorar o SGI com o objetivo de melhorar o desempenho em geral.

3. METODOLOGIA

3.1. Classificação da Pesquisa

Com intuito de contextualizar da melhor forma a metodologia empregada durante a realização do trabalho, deve-se enquadrar a pesquisa nas classificações corretas, com intuito de esclarecer os pontos do projeto. Existem abordagens para realizar esta divisão, consultando a bibliografia, evidenciou-se três condutas consideradas como relevantes, sendo elas (CARVALHO; ABREU; ALVES, 2015):

- Classificação em relação aos objetivos: Neste quesito, a pesquisa pode ser categorizada em três tipos: Exploratória (quando se busca um maior entendimento sobre um tema ou problema pouco explorado, com o intuito de torná-lo mais compreensível), descritiva (tem como propósito analisar a frequência com que um fenômeno ocorre e quais são suas características, utilizando um método padronizado de coleta de dados) e explicativa (quando busca investigar, por meio de pesquisas empíricas, a relação entre um fenômeno, suas causas e efeitos) (CARVALHO; ABREU; ALVES, 2015; SANTOS, 2007; SEVERINO, 2007; GIL, 2010; CERVO; BERVIAN; SILVA, 2010; LAKATOS; MARCONI, 2010).
- Classificação em relação à abordagem: Neste tópico pode-se classificar em três tipos: quantitativa, qualitativa e combinada. O caso quantitativo utiliza informações numéricas, já a qualitativa abrange informações subjetivas. Por fim, a pesquisa combinada estabelece em conjunto os métodos quantitativos e qualitativos (CARVALHO; ABREU; ALVES, 2015; PRODANOV; FREITAS, 2013; SILVA; MENEZES, 2005; TURRIONI; MELLO, 2012).
- Classificação em relação aos procedimentos técnicos: Para esta última classificação existem algumas subdivisões como a pesquisa experimental, o estudo de caso, levantamento ou pesquisa bibliográfica, que é escrita com base em estudos científicos já realizados (CARVALHO; ABREU; ALVES, 2015; TURRIONI; MELLO, 2012).

Tratando-se do presente estudo, pode-se classificá-lo como uma pesquisa exploratória, pois deseja-se aprofundar no campo do sistema de gestão integrado para facilitar sua compreensão, qualitativa por abranger um estudo sem informações numéricas e pesquisa bibliográfica por tratar-se de uma abordagem baseada em trabalhos já publicados.

3.2. Etapas da Metodologia

A partir dos objetivos definidos montamos o quadro 3 para organização e entendimento do desenvolvimento de cada objetivo, os métodos utilizados e os resultados que esperamos em cada um.

Quadro 3: Objetivos, métodos e resultados

Etapas	Objetivos específicos	Realização do objetivo	Métodos Utilizados	Resultados
1	Identificar e correlacionar os requisitos normativos dos sistemas de gestão presentes no SGI	Revisão Sistemática de Literatura	RBS Roadmap e organização de tópicos de correlação.	Elaboração de tópicos expondo e correlacionando os requisitos normativos presentes no SGI juntamente com o seu PDCA.
2	Identificar pontos fortes e as oportunidades de melhorias presentes na avaliação do SGI	Revisão Sistemática de Literatura	RBS Roadmap e identificação e exposição dos pontos fortes e oportunidades de melhoria.	Apresentar os pontos fortes e oportunidades de melhoria a partir de tópicos e fluxograma.
3	Identificar métodos de manutenção e implementação eficientes utilizados para implementação e certificação do SGI	Revisão Sistemática de Literatura	RBS Roadmap e exposição em tópicos os métodos de manutenção e implementação eficientes do SGI.	Estudo e identificação dos métodos de manutenção e implementação eficientes do SGI com fluxogramas.

Fonte: Quadro de autoria própria.

Para o desenvolvimento do referencial teórico do trabalho com o intuito de realizar uma avaliação confiável e rigorosa das pesquisas feitas sobre o tema específico utilizou-se o método da Revisão Bibliográfica Sistemática chamada de RBS Roadmap (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011).

A RBS é descrita através de uma sequência de passos e atividades, segundo Levy e Ellis (2006) são definidas três fases principais, como entrada, processamento e saída. Na fase de entrada é relacionada as informações preliminares que são processadas, como artigos clássicos na área, livros-textos de compilados de conhecimento, artigos de referência, além de incluir um documento que descreve os processos, técnicas e ferramentas que é utilizado na fase de processamento para gerar as saídas, com o relatório, síntese de resultados, dados. Na figura 4 abaixo mostra as fases do RBS.

Figura 4: Fases de uma revisão bibliográfica sistemática



Fonte: Levy e Ellis (2006) adaptado por Conforto, Amaral e Silva (2011).

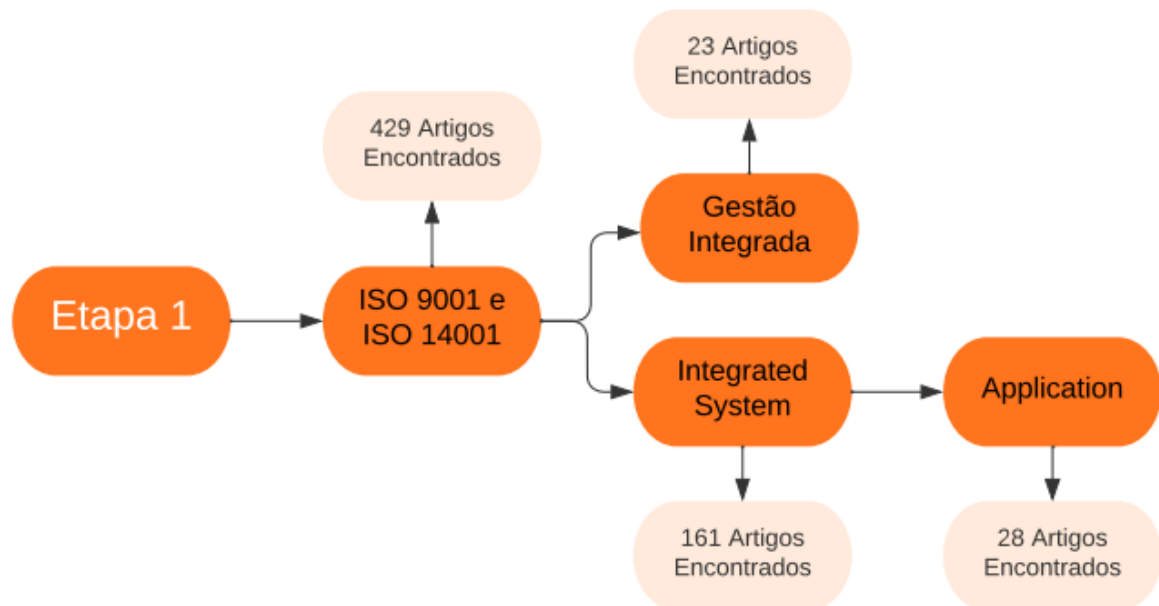
Conforme a figura 4, apresenta-se a necessidade de realizar o ciclo por meio das seis etapas presentes, podendo ser realizado repetidas vezes para encontrar e chegar à pesquisa bibliográfica desejada, porém com o aumento do conhecimento no assunto os ciclos se tornam mais eficientes.

3.2.1 Etapa 1

Durante o desenvolvimento da etapa 1 com o objetivo de identificar e correlacionar os requisitos normativos dos sistemas de gestão presentes no SGI,

realizou a Revisão Sistemática de Literatura a partir do método de RBS Roadmap, como mostrado na Figura 5.

Figura 5: Demonstrativo dos artigos encontrados para Etapa 1 no Método RBS Roadmap



Fonte: Imagem de autoria própria.

As pesquisas dos artigos foram realizadas no Periódico Capes, iniciando as pesquisas da etapa 1 como mostrado na figura 5 com as palavras chaves ISO 9001 e ISO 14001 encontrando um total de 429 artigos, e para afunilar a pesquisa inseriu a palavra gestão integrada encontrando 23 artigos. Com o processamento dos artigos, apresentou a necessidade de aumentar a pesquisa utilizando palavras em inglês, sendo as palavras chaves *Integrated System* e *Application* para o encontro de 28 artigos.

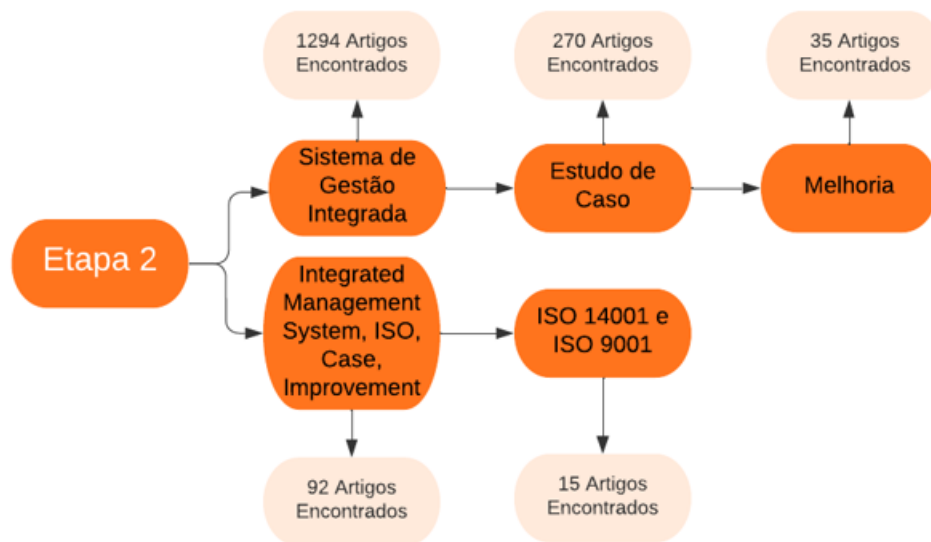
Em conjunto com as pesquisas do Periódico Capes, foram realizadas pesquisas pontuais no Google Acadêmico, encontrando alguns artigos para assuntos complementarem.

A partir das pesquisas para finalizar a correlação dos requisitos normativos dos sistemas de gestão presentes no Sistema de Gestão Integrado realizado com o RBS Roadmap são expostos tópicos de correlações e o ciclo do PDCA do SGI.

3.2.2 Etapa 2

No desenvolvimento da etapa 2 com o objetivo de identificar pontos fortes e as oportunidades de melhoria presentes na avaliação do SGI, os artigos foram encontrados pelo método RBS Roadmap, mostrado na Figura 6.

Figura 6: Demonstrativo dos artigos encontrados para Etapa 2 no Método RBS Roadmap



Fonte: Imagem de autoria própria.

As pesquisas dos artigos da etapa 2, foram realizadas no Periódico Capes, iniciando as pesquisas como mostrado na figura 6 com as palavras chaves Sistema de Gestão Integrado encontrando um total de 1294 artigos, afinou adicionando a palavra estudo de caso chegando a 270 artigos e melhoria a 35 artigos. A fim de aprimorar nossa pesquisa após o processamento dos artigos já encontrados lendo o resumo e as palavras chaves, realizamos novamente a etapa de entrada com as palavras chaves em inglês *Integrated Management System, ISO, Case, Improvement* e encontramos 92 artigos para reduzir nossa busca adicionamos ISO 14001 e ISO 9001 para chegarmos em 15 artigos para realizar o processamento e saída dos artigos utilizados.

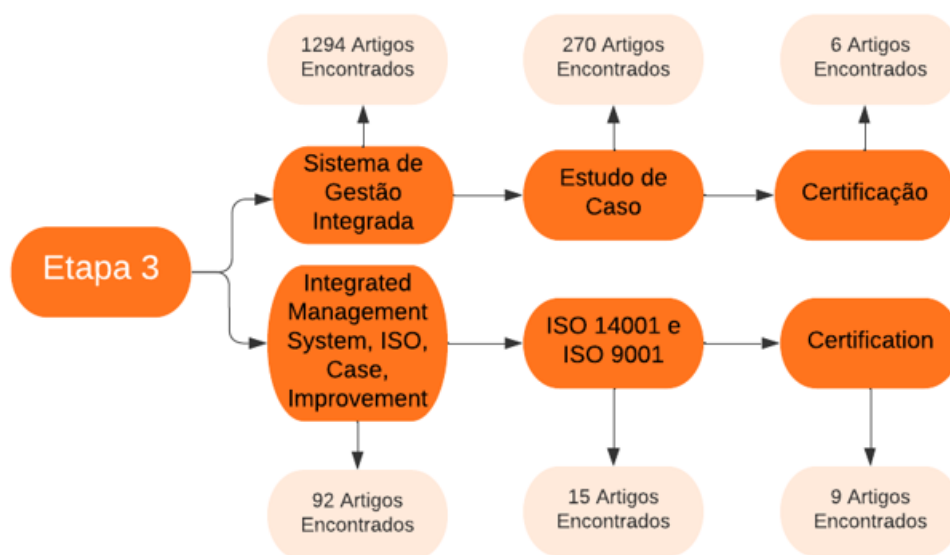
Além disso, foram realizadas pesquisas pontuais no Google Acadêmico, encontrando alguns artigos e livros para complementar as informações e esclarecer ideias.

O próximo passo para realizar o objetivo de identificar pontos fortes e as oportunidades de melhorias presentes na avaliação do SGI, foi expor com tópicos e fluxogramas os pontos fortes e de melhoria.

3.3.3 Etapa 3

No decorrer do desenvolvimento da etapa 3, o primeiro passo a ser desenvolvido para chegar no objetivo de identificar métodos de manutenção e implementação eficientes utilizados para implementação e certificação do SGI, foi a realização da Revisão Sistemática de Literatura a partir do método de RBS Roadmap, como identificado na Figura 7.

Figura 7: Demonstrativo dos artigos encontrados para Etapa 3 no Método RBS Roadmap



Fonte: Imagem de autoria própria.

As pesquisas dos artigos da etapa 3, também foram realizadas no Periódico Capes, iniciando as pesquisas como mostrado na figura 7 com as palavras chaves Sistema de Gestão Integrado encontrando um total de 1294 artigos, afunilou adicionando a palavra estudo de caso chegando a 270 artigos e certificação a 6 artigos.

Com o intuito de melhorar nossa pesquisa após o processamento dos artigos já encontrados lendo o resumo e as palavras chaves, realizou novamente a etapa de entrada com as palavras chaves em inglês *Integrated Management System, ISO, Case, Improvement* e encontrou-se 92 artigos para reduzir a busca adicionou ISO

14001 e ISO 9001 para chegou em 15 artigos e por fim acrescentou a palavra *Certification* para encontrar 9 artigos. A partir desses artigos encontrados realizou a etapa de processamento e saída. Além disso, foram realizadas pesquisas pontuais no Google Acadêmico, a fim de encontrar alguns artigos de informações complementares.

Para finalizar o objetivo foram elaborados tópicos e fluxogramas para identificar os métodos de manutenção e implementação eficientes utilizados para implementação e certificação do SGI.

4. RESULTADOS

Iniciou-se a etapa dos resultados a partir da identificação dos requisitos presentes nas normas alvo dos estudos, para isso foi necessário a realização de uma análise minuciosa de cada um dos materiais, além do estudo de caso onde a aplicação foi bem-sucedida, desta forma, encontrou-se os pontos principais:

4.1. Requisitos ISO 14001:2015

- Política ambiental: Estabelecida com o compromisso da alta direção em relação à gestão ambiental.
- Aspectos ambientais identificados: Avaliar as atividades, produtos e serviços que podem causar impactos ambientais.
- Requisitos legais e outros: Identificar e monitorar os requisitos legais e outros requisitos aplicáveis.
- Objetivos e metas: Estabelecer metas mensuráveis para melhorar o desempenho ambiental.
- Recursos, funções, responsabilidades e autoridades: Definir as responsabilidades e autoridades relacionadas à gestão ambiental.
- Competência, treinamento e conscientização: Garantir que os funcionários tenham a competência necessária e estejam conscientes das questões ambientais.
- Comunicação: Estabelecer processos eficazes de comunicação interna e externa sobre questões ambientais.
- Controle operacional: Implementar procedimentos para gerenciar atividades com potencial impacto ambiental.
- Preparação e resposta a emergências: Planejar e implementar ações para lidar com situações de emergência que possam ter impacto ambiental.
- Monitoramento e medição: Estabelecer um sistema de monitoramento para avaliar o desempenho ambiental.
- Avaliação de conformidade: Verificar se a organização está atendendo aos requisitos legais e outros requisitos aplicáveis.
- Não conformidade e ação corretiva: Identificar e corrigir não conformidades e tomar medidas preventivas.

- Controle de registros: Manter registros adequados das atividades e decisões relacionadas ao sistema de gestão ambiental.
- Avaliação de desempenho: Revisar o desempenho ambiental e o progresso em relação aos objetivos e metas.
- Melhoria contínua: Identificar oportunidades de melhoria e implementar ações para aprimorar o sistema de gestão ambiental.

4.2. Requisitos ISO 9001:2015

- Questões externas e internas: A organização deve identificar fatores externos (como concorrência, mudanças tecnológicas, regulamentações) e internos (como cultura organizacional, recursos) que possam afetar seu desempenho e capacidade de atingir seus objetivos.
- Partes interessadas e suas necessidades: Identificar grupos ou indivíduos (partes interessadas) que têm interesse na organização e entender suas expectativas, requisitos e impactos na qualidade.
- Escopo do SGQ: Delimitar claramente quais processos, produtos e serviços são abrangidos pelo Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) e quais estão fora do escopo.
- Comprometimento da alta direção: A alta direção deve demonstrar liderança e comprometimento com a qualidade, estabelecendo uma cultura organizacional voltada para a melhoria contínua.
- Política de qualidade e objetivos: A organização deve criar uma declaração de política de qualidade que reflita seus compromissos com a qualidade e estabelecer objetivos mensuráveis para alcançar esses compromissos.
- Objetivos de qualidade e planos: Definir metas claras e mensuráveis para a qualidade e desenvolver planos para alcançá-las, alinhados com a política de qualidade e os requisitos do cliente.
- Funções e responsabilidades: Atribuir responsabilidades específicas a diferentes níveis da organização para garantir que todos compreendam suas funções na implementação e manutenção do SGQ.
- Competência: Garantir que as pessoas que desempenham atividades que afetam a qualidade possuam as habilidades, conhecimentos e treinamentos necessários.

- Conscientização: Assegurar que os funcionários compreendam a importância do SGQ, da política de qualidade e de como suas atividades contribuem para a qualidade.
- Comunicação interna eficaz: Estabelecer canais de comunicação para compartilhar informações relevantes sobre qualidade, políticas, objetivos e desempenho.
- Riscos e oportunidades: Identificar ameaças e oportunidades que possam afetar a capacidade da organização de fornecer produtos/serviços que atendam aos requisitos e melhorar a satisfação do cliente.
- Ações para tratamento de riscos e oportunidades: Desenvolver planos e estratégias para enfrentar riscos identificados e aproveitar oportunidades, a fim de evitar problemas e maximizar benefícios.
- Abordagem de risco: Incorporar considerações de risco nas atividades do SGQ, identificar ameaças e oportunidades e adotar medidas para gerenciá-las.
- Recursos: Fornecer os recursos necessários, incluindo recursos humanos, infraestrutura e ambiente de trabalho adequado, para o funcionamento eficaz do SGQ.
- Planejamento e controle de processos: Definir processos para fornecer produtos/serviços conformes aos requisitos, considerando recursos, atividades, etapas e interações necessárias.
- Critérios de aceitação e monitoramento: Estabelecer critérios claros para determinar se produtos/serviços atendem aos requisitos e realizar monitoramento regular para verificar a conformidade.
- Disponibilidade e controle de informações: Garantir que informações documentadas (procedimentos, instruções de trabalho, registros) necessárias para operação eficaz sejam acessíveis, atualizadas e controladas.
- Monitoramento, medição, análise e avaliação: Coletar e analisar dados para avaliar o desempenho do SGQ, incluindo medições de produtos/serviços, satisfação do cliente e conformidade.
- Auditorias internas: Realizar auditorias regulares para avaliar a conformidade dos processos e identificar oportunidades de melhoria.
- Revisão pela direção: A alta direção deve analisar o desempenho do SGQ por meio de análises críticas regulares, considerando resultados, tendências e oportunidades de melhoria.

- Ações corretivas: Investigar e tratar as causas de não conformidades para evitar sua recorrência.
- Ações preventivas: Identificar e abordar possíveis problemas antes que ocorram, a fim de evitar não conformidades futuras.
- Controle de mudanças: Gerenciar mudanças planejadas que possam afetar o SGQ, avaliar seus impactos e tomar medidas adequadas.
- Satisfação do cliente: Monitorar e avaliar regularmente a satisfação do cliente, buscando *feedback* e tomando medidas para melhorar.
- Relacionamento com fornecedores: Estabelecer parcerias com fornecedores, avaliar e selecionar critérios baseados em qualidade e realizar avaliações regulares.

4.3. Requisitos da IATF 16949:2016

- Escopo do sistema de gestão da qualidade: Definir as atividades da organização e seus produtos ou serviços.
- Política de qualidade: Desenvolver uma política clara e comunicativa.
- Objetivos de qualidade: Mensurar os objetivos e ser coerentes com a política.
- Alta direção: Comprometimento da alta direção com o sistema de gestão da qualidade.
- Capacitação e treinamento: Capacitar, treinar e qualificar os funcionários para desempenharem suas funções nos processos de produção.
- Comunicação interna e externa: Estabelecer de canais de comunicação.
- Gerenciamento de recursos: Definir recursos adequados para o sistema de gestão da qualidade.
- Novos produtos ou modificados: Realizar, validar, documentar, qualificar e controlar os processos de desenvolvimento de produtos novos ou modificados.
- Peças anteriores a produção em série: Desenvolver o processo para aprovar e liberar das peças.
- Serviços: Estabelecer e controlar um sistema de gestão da qualidade para serviços.
- Produtos fornecidos por terceiros: Monitorar e avaliar continuamente a qualidade do produto.
- Produtos: garantir que os produtos sejam manuseados, armazenados, embalados e entregues de forma adequada.

- Mudanças na qualidade do produto: Planejar e controlar mudanças que possam afetar a qualidade do produto ou serviço.
- Mudança no projeto do produto: desenvolver procedimento para avaliação, aprovação e comunicação mudanças no projeto do produto.
- Mudanças no produto, processo ou sistema: Controlar, gerenciar, rastrear e documentar as mudanças realizadas.
- Mudança pelo fornecedor: Avaliar e aprovar de mudanças propostas pelos fornecedores.
- Fornecedores e Subfornecedores: Estabelecer critérios para seleção e monitoramento de fornecedores e avaliar a garantia a qualidade do produto.
- Controles e medições rigorosas: Controlar e medir a produção, operação e manutenção dos processos, garantindo consistência e eficácia da qualidade.
- Garantia do produto: Desenvolver um processo para gerenciar e avaliar as reivindicações de garantia de qualidade do produto ao longo do ciclo de vida feitas pelos clientes e a execução eficaz de recalls, se necessário.
- Reclamações de clientes: Gerenciar os processos para lidar com reclamações de clientes e devoluções de produtos.
- Rastreabilidade: Identificação única e garantia de produtos para possibilitar rastreamento e rastreabilidade em toda as etapas.
- Requisitos específicos: Adicionar e garantir requisitos específicos dos clientes sejam entendidos e atendidos.
- Análise de dados: coletar e monitorar o desempenho da eficácia do sistema de gestão da qualidade.
- Riscos: Identificar, gerenciar e analisar os riscos e efeitos de falhas potenciais relacionados à qualidade e aos processos.
- Documentação: Estabelecer processos para criação, revisão, aprovação, distribuição e manutenção de documentos.
- Calibração e manutenção: Avaliar e garantir a precisão das medições de equipamentos e ferramentas utilizadas no processo.
- Não conformidade: identificar e implementar ações de preventivas e corretivas de ocorrência de não conformidade em sistemas ou produtos, e desenvolver um processo para lidar com os produtos que não atendem aos requisitos de qualidade.

- Incidentes: Definir procedimentos para lidar com produtos ou serviços com incidentes e não conformes.
- Produtos químicos e substâncias perigosas: Gerenciar e controlar esses produtos químicos e substâncias perigosa utilizados no processo.
- Sustentabilidade Ambiental: Gestão de questões de sustentabilidade ambientais relacionadas aos processos.
- Emergências: Desenvolver planos para lidar com situações de emergência e contingência.
- Auditorias nos fornecedores: Realizar auditorias em fornecedores e subfornecedores para avaliar a conformidade.
- Auditorias internas e externas: Realizar de auditorias regulares para avaliar a conformidade e certificações.
- Melhoria contínua: Implementar e promover a melhoria contínua com uma participação ativa em produtos, processos e sistema.

4.4. Correlação dos requisitos

Após a etapa de análise e listagem dos requisitos, inicia-se o trabalho de correlação dos mesmos, identificando requisitos semelhantes nas normas para que a integração seja feita. Sabe-se que as normas ISO possuem uma estrutura padronizada, isto facilita a análise dos pontos levantados, apresentando como efeito facilitador o fato de tanto a ISO 9001:2015 quanto a IATF 16949:2016 tratarem como tema principal o sistema de gestão da qualidade (JUNIOR, 2022).

Porém, o fato de a ISO 14001:2015 focar no sistema de gestão ambiental e a IATF ter uma visão totalmente voltada para o mercado automotivo, faz com que se obtenha inúmeros requisitos específicos (GRUSZKA; MISZTAL, 2017). Desta forma, iniciou-se o trabalho destacando os pontos em comum, separando-os de acordo com a estrutura da norma.

4.4.1 Requisitos em comum nas normas

Conforme citado anteriormente, neste tópico destaca-se os pontos em comum, de acordo com o ciclo PDCA na figura 8, e disserta-se brevemente sobre como deverá ser a implementação do requisito para que possa abranger as três normas, poupando tempo da equipe e evitando retrabalho. Os itens relevantes são ressaltados abaixo.

No quesito do contexto da organização, a unificação dos itens é simples, por tratar-se do início do processo, os itens têm como foco a definição primária de aspectos ligados à organização em que o sistema será aplicado, pode-se destacar:

- Definição de Escopo do SGI: Definir o escopo abrangente do sistema de gestão integrado, incluindo as áreas, processos e unidades organizacionais sujeitas às normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e IATF 16949:2016.
- Identificação de Partes Interessadas e Requisitos: Identificar e envolver todas as partes interessadas relevantes, considerando suas necessidades, expectativas e requisitos associados às áreas de qualidade, meio ambiente e requisitos automotivos.

Nos pontos sobre liderança e comprometimento, nota-se uma clara possibilidade de integração durante o processo de criação de política e atribuição dos papéis, conforme ressaltado abaixo:

- Política Integrada do SGI: Elaborar e comunicar uma política integrada que abranja os compromissos da organização com a qualidade, sustentabilidade ambiental e requisitos automotivos.
- Papéis e Responsabilidades Integrados: Atribuir papéis e responsabilidades claras para garantir que as exigências do SGI e das normas sejam atendidas de maneira eficaz.

Na temática do planejamento, ressalta-se uma clara oportunidade de unificação nas etapas de definição das metas e riscos, evidencia-se da seguinte forma:

- Estabelecimento de Objetivos Integrados: Definir objetivos integrados que abordem as áreas de qualidade, meio ambiente e requisitos automotivos, considerando os riscos e oportunidades relevantes.
- Avaliação de Riscos e Oportunidades Integrada: Identificar, avaliar e gerenciar riscos e oportunidades, aplicando uma abordagem integrada para mitigar impactos negativos e maximizar benefícios.

Com relação à etapa de apoio, nota-se inúmeros pontos semelhantes devido à estruturação padronizada da ISO, juntamente com esse fato temos a forte necessidade de documentação presente na IATF 16949:2016, mostrando um ponto de melhora para o sistema de gestão, tornando os processos bem definidos e gerando forte embasamento à equipe de trabalho, observa-se nos itens abaixo:

- **Alocar Recursos e Competências Integrados:** Assegurar a disponibilidade de recursos adequados e competências necessárias para operar o SGI e atender aos requisitos das normas.
- **Comunicação Integrada:** Estabelecer um sistema integrado de comunicação interna e externa que considere os aspectos de qualidade, meio ambiente e requisitos automotivos.
- **Conscientização e Treinamento Integrados:** Promover conscientização e proporcionar treinamento integrado para todos os níveis da organização sobre os requisitos e práticas do SGI.
- **Documentação Integrada:** Desenvolver e manter a documentação integrada, incluindo procedimentos, instruções de trabalho e registros necessários para atender aos requisitos das normas.

Seguindo com a etapa de operação, obtém-se vários pontos em comum em que as organizações podem utilizar das mais variadas ferramentas para concretizar e atingir a excelência nestes requisitos, nota-se que pontos como a Gestão de Fornecedores, os indicadores poderão ser selecionados de acordo com a necessidade existente. Porém, temos pontos como o Planejamento e Controle de Processos Integrados, onde a legislação vigente determinará o prosseguimento do requisito.

- **Planejamento e Controle de Processos Integrados:** Desenvolver processos integrados que atendam às normas e garantam a qualidade, sustentabilidade e conformidade dos produtos e serviços.
- **Gestão de Fornecedores Integrada:** Selecionar e monitorar fornecedores considerando critérios de qualidade, sustentabilidade ambiental e requisitos automotivos.
- **Projeto e Desenvolvimento Integrados:** Aplicar abordagens integradas de projeto e desenvolvimento para garantir produtos que atendam às especificações, regulamentos e requisitos automotivos.
- **Controle de Produção e Prestação de Serviços Integrados:** Estabelecer controles integrados para a produção e prestação de serviços que garantam a conformidade e a qualidade dos produtos e serviços.
- **Identificação e Rastreabilidade Integradas:** Implementar processos integrados de identificação e rastreabilidade para monitorar produtos e componentes ao longo de toda a cadeia de valor.

- Propriedade do Cliente Integrada: Assegurar a proteção da propriedade do cliente, incluindo informações confidenciais, projetos e requisitos específicos.
- Preservação do Produto Integrada: Estabelecer práticas integradas para preservar a conformidade do produto durante o armazenamento, manuseio, embalagem e entrega.

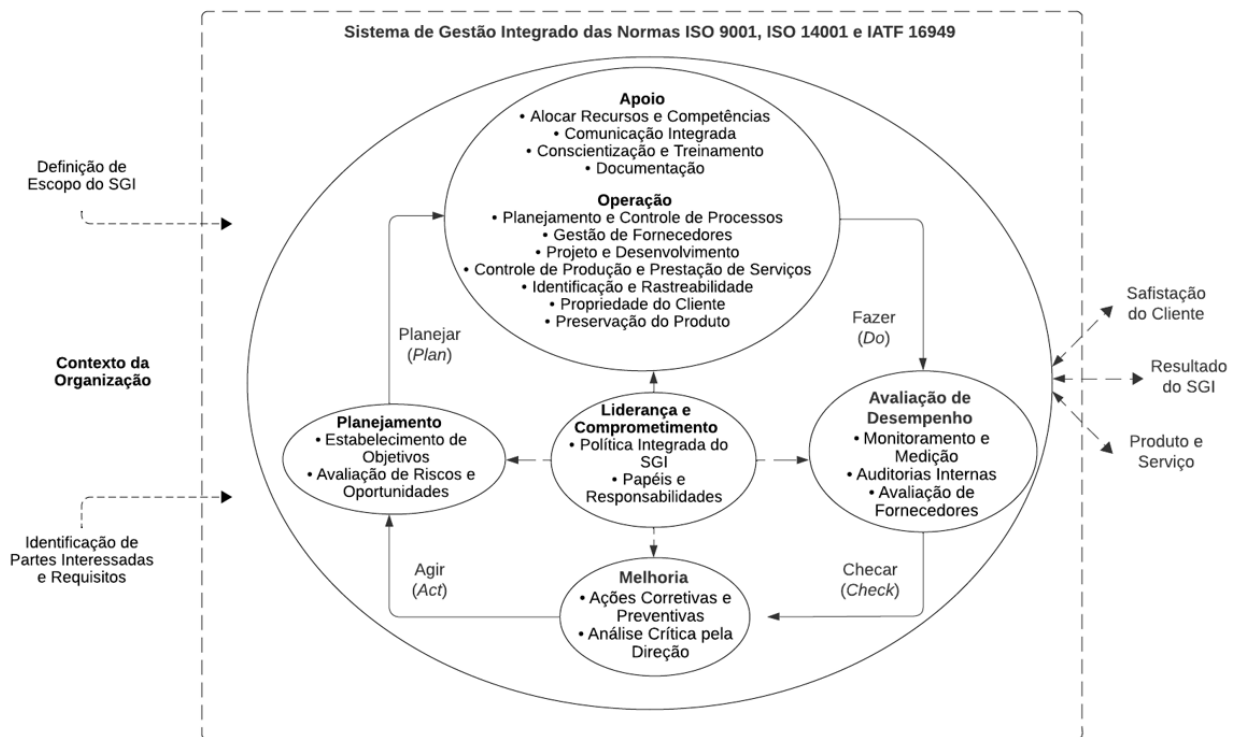
Sobre a etapa de avaliação de desempenho, nota-se mais uma vez pontos de liberdade de escolha para a organização, deixando livre a maneira como o monitoramento e avaliação serão realizados e acompanhados. Existe ainda, a oportunidade de criar equipes multidisciplinares com conhecimentos amplos nas três normas, podendo formar auditores extremamente capacitados.

- Monitoramento e Medição Integrados: Realizar monitoramento e medição integrados do desempenho, abrangendo aspectos de qualidade, meio ambiente e requisitos automotivos.
- Auditorias Internas Integradas: Conduzir auditorias internas abrangentes para avaliar a conformidade do SGI com as normas e identificar oportunidades de melhoria.
- Avaliação de Fornecedores Integrada: Avaliar fornecedores com base em critérios integrados, incluindo qualidade, sustentabilidade ambiental e requisitos automotivos.

Por fim, na etapa de melhoria, pode-se tratar os resultados dos indicadores de maneira unificada, é claro que avaliações separadas devem ser feitas, mas o resultado do sistema como um só é necessário para medir a viabilidade do processo e identificar oportunidades de melhorias nos pontos mais frágeis.

- Ações Corretivas e Preventivas Integradas: Implementar ações corretivas e preventivas integradas para eliminar não conformidades, prevenir recorrências e impulsionar melhorias contínuas.
- Análise Crítica pela Direção Integrada: Realizar análises críticas regulares do desempenho do SGI, considerando os resultados das auditorias, ações corretivas e metas alcançadas.

Figura 8: Ciclo PDCA para o SGI



Fonte: Imagem de autoria própria

Na figura 8, pode-se observar o ciclo do PDCA do Sistema de Gestão Integrado proposto, juntando os requisitos em comum de cada norma e o unificando em tópicos cada etapa do ciclo, iniciando com a entrada do contexto da organização, seguindo para planejar, fazer, agir e checar, e por fim as saídas do ciclo.

4.5. Requisitos específicos das normas

Após a etapa de correlação e unificação dos requisitos em comum entre as três normas, é crucial direcionar a atenção para os principais requisitos específicos de cada norma. Enquanto a harmonização dos requisitos comuns estabelece uma base sólida para o Sistema de Gestão Integrado (SGI), é nos requisitos específicos que as nuances e particularidades de cada norma são reveladas (SIMÕES, 2020).

Cada uma dessas normas tem suas próprias ênfases e critérios distintos que devem ser devidamente entendidos e incorporados no SGI para garantir a conformidade e a excelência em todas as dimensões relevantes. Portanto, a análise detalhada dos requisitos específicos da ISO 9001:2015 para qualidade, da ISO 14001:2015 para gestão ambiental e da IATF 16949:2016 para qualidade automotiva

é essencial para a construção de um SGI eficaz e abrangente que atenda às expectativas e regulamentos de cada área (JUNIOR, 2022).

4.5.1 Requisitos específicos da ISO 9001:2015

Os requisitos específicos da ISO 9001:2015 representam um pilar fundamental em qualquer Sistema de Gestão Integrado (SGI), fornecendo diretrizes detalhadas para a gestão da qualidade. A ISO 9001:2015 é amplamente reconhecida como uma norma central que abrange aspectos vitais relacionados à qualidade de produtos e serviços. Ela estabelece padrões rigorosos que as organizações devem seguir para garantir a satisfação do cliente, melhorar continuamente seus processos e demonstrar um compromisso inabalável com a qualidade (DOUGLAS; COLEMAN; ODDY, 2003).

Esta norma orienta as empresas na criação de sistemas de gestão que garantam produtos e serviços consistentes, confiáveis e que atendam às expectativas do cliente, contribuindo para a competitividade no mercado global. Em seguida, é detalhado os requisitos específicos da ISO 9001:2015 e como eles se integram harmoniosamente em um SGI abrangente, visando alcançar os mais elevados padrões de qualidade e satisfação do cliente (JUNIOR, 2022).

O planejamento e controle de processos integrados devem abranger todas as normas e considerar aspectos de qualidade, meio ambiente e requisitos automotivos. incluindo a identificação de entradas e saídas, estabelecendo critérios de desempenho, monitoramento e medição dos processos e implementando ações corretivas e preventivas integradas.

A gestão de fornecedores e parceiros deve incorporar critérios de qualidade, sustentabilidade ambiental e requisitos automotivos na avaliação, seleção e monitoramento, estabelecendo parcerias estratégicas para assegurar o fornecimento de produtos e serviços conformes e sustentáveis.

O projeto e desenvolvimento integrados devem abranger todas as normas, considerando requisitos de qualidade, meio ambiente e requisitos automotivos, envolvendo a definição de requisitos, planejamento, verificação, validação e revisões sistemáticas a fim de garantir produtos e processos que atendam aos padrões e regulamentações.

O controle de produção e prestação de serviços integrados deve garantir a conformidade com as normas e incluir critérios de qualidade, sustentabilidade e

requisitos automotivos, definindo processos, monitoramento, inspeção e testes para assegurar produtos e serviços conformes.

A identificação e rastreabilidade integradas devem abranger todas as normas, garantindo que produtos e componentes possam ser rastreados ao longo da cadeia de valor, atribuindo identificadores únicos, registros detalhados e rastreamento de informações relevantes.

A gestão da propriedade do cliente deve integrar requisitos de qualidade, meio ambiente e requisitos automotivos, protegendo as informações confidenciais, projetos e requisitos específicos do cliente.

A preservação do produto integrada deve abranger todas as normas e garantir a conformidade e a qualidade do produto durante armazenamento, manuseio, embalagem e entrega, utilizando condições adequadas de armazenamento, embalagens sustentáveis e práticas de manuseio seguro.

4.5.2 Requisitos específicos da ISO 14001:2015

Focando na gestão de questões ambientais, a ISO 14001:2015 é uma referência reconhecida globalmente para organizações comprometidas com a redução de impactos ambientais, o cumprimento de regulamentações e o avanço da sustentabilidade. Os requisitos dela orientam as empresas na identificação de áreas onde podem melhorar seu desempenho ambiental, minimizar riscos e otimizar o uso de recursos naturais (MOURA, 2023).

Detalha-se abaixo os requisitos específicos da ISO 14001:2015, destacando a integração harmoniosa em um Sistema de Gestão Integrado (SGI) mais amplo, contribuindo para a proteção do meio ambiente e o compromisso com práticas ecologicamente responsáveis (JUNIOR, 2022).

A organização deve garantir que os processos do SGI levem em conta os aspectos ambientais relevantes nos processos, identificando e avaliando os impactos ambientais associados a atividades, produtos e serviços, aplicando abordagens de ciclo de vida para minimizar e prevenir impactos negativos (JUNIOR, 2022).

O estabelecimento dos objetivos e metas ambientais integrados, alinhados com a política integrada do SGI, devem abordar questões ambientais como consumo de recursos naturais, emissões, resíduos e outros aspectos relevantes.

A partir da incorporação da identificação e avaliação de riscos e oportunidades ambientais, considerando os potenciais impactos negativos e positivos das atividades. Incluindo a análise das vulnerabilidades ambientais e a definição de ações para prevenir ou mitigar esses riscos.

Em relação ao requisito de gestão de recursos naturais e sustentabilidade ambiental, a organização deve integrar a gestão de água, energia e matérias-primas, promovendo o uso eficiente e sustentável, implementando práticas de conservação e redução do consumo, buscando minimizar o impacto ambiental.

A promoção da sustentabilidade na cadeia de valor estende as considerações ambientais, colaborando com fornecedores e parceiros para promover práticas sustentáveis, avaliando a conformidade ambiental dos fornecedores e incentivar a adoção de práticas ecológicas.

4.5.3 Requisitos específicos da IATF 16949:2016

A norma IATF 16949:2016 assume um papel central na gestão de qualidade em organizações que atuam na indústria automotiva. Ela estabelece rigorosos requisitos específicos que visam a excelência na qualidade e segurança de produtos automotivos. Reconhecida mundialmente, a IATF 16949 representa o padrão de referência para fabricantes e fornecedores de componentes automotivos (GRUSZKA; MISZTAL, 2017).

Essa norma define um caminho claro para a criação de sistemas de gestão que assegurem que os produtos automotivos atendam aos mais elevados padrões de qualidade, confiabilidade e segurança. A seguir, demonstra-se detalhadamente os principais requisitos específicos da IATF 16949:2016 e sua integração harmoniosa em um Sistema de Gestão Integrado (SGI), contribuindo para a excelência na produção e cumprimento das normas de segurança automotiva (JUNIOR, 2022).

As considerações de qualidade automotiva em processos integrados devem estar presentes em todos os processos do SGI, desde o projeto e desenvolvimento até a produção e entrega, considerando os requisitos específicos da IATF 16949:2016 para garantir a conformidade dos produtos automotivos (JUNIOR, 2022).

A gestão de fornecedores automotivos integrada, seleciona, avalia e monitora fornecedores com base em critérios de qualidade automotiva garantindo que os

fornecedores estejam em conformidade com os requisitos da IATF 16949:2016 para assegurar a qualidade dos componentes e materiais.

Sobre a identificação e rastreabilidade automotiva integrada devem estar aplicadas conforme os requisitos da IATF 16949:2016, envolvendo a rastreabilidade dos componentes automotivos ao longo da produção e distribuição.

A gestão de riscos de produto e processo integrada identifica e avalia riscos associados a falhas de produto e processo, aplicando as ferramentas e técnicas especificadas na IATF 16949:2016, implementando ações preventivas e corretivas para mitigar esses riscos.

Na conformidade com regulamentações automotivas integrada garante a conformidade com as regulamentações automotivas relevantes, aplicando os requisitos específicos da IATF 16949:2016, incluindo normas de segurança, regulamentos de emissões e requisitos de marcação.

Para a promoção da segurança de produtos automotivos devem ser considerados na concepção, produção e operação, incluindo a prevenção de riscos de segurança para motoristas, passageiros e usuários finais.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Explora-se agora os principais pontos fortes identificados no Sistema de Gestão Integrado (SGI) proposto, as oportunidades de melhoria destacadas, além dos métodos de implementação e manutenção que se mostraram fundamentais para o sucesso do SGI. Essa análise aprofundada fornecerá *insights* valiosos sobre como a integração das normas pode impactar positivamente as organizações, bem como as estratégias que podem ser adotadas para otimizar a eficiência e a conformidade. Examina-se cada aspecto e seu papel na construção de um SGI eficaz e sustentável.

5.1. Pontos fortes e oportunidades de melhoria do SGI

A avaliação de um Sistema de Gestão Integrado (SGI) é uma etapa crítica na jornada de qualquer organização comprometida com a excelência operacional, a conformidade regulatória e a busca da satisfação das partes interessadas. Um SGI combina uma série de normas e requisitos, como a ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e IATF 16949:2016, em um sistema coerente e harmonizado. Entender o desempenho do SGI é essencial para garantir que ele atinja seus objetivos e contribua para o sucesso global da organização (JUNIOR, 2022).

A identificação de pontos fortes em um SGI é a celebração de áreas onde a organização está alcançando resultados excepcionais. São indicativos de processos eficazes, conformidade consistente e práticas que agregam valor à organização e às partes interessadas. Reconhecer esses pontos fortes é vital, não apenas para destacar o que está funcionando, mas também para fornecer um modelo para futuras melhorias (CORRÊA, 2004).

Da mesma forma, a identificação de oportunidades de melhoria é um exercício crítico para aprimorar o SGI. Essas oportunidades apontam para áreas onde a organização pode ser mais eficiente, eficaz ou ágil. São os espaços em que a organização pode avançar na busca por excelência e na superação das expectativas das partes interessadas. Portanto, a análise cuidadosa e a ação deliberada sobre essas oportunidades são essenciais para a evolução contínua do SGI (STEFANO; LAUX, 2017).

Neste contexto, explora-se com mais detalhes os pontos fortes e as oportunidades de melhoria em um SGI, com a compreensão de que essa análise é a

base para o crescimento sustentável, a inovação e a criação de valor em todas as dimensões da organização (JUNIOR, 2022).

5.1.1 Pontos fortes do SGI

Portanto, conforme citado anteriormente, descrever os pontos fortes do sistema de gestão integrado é uma maneira de reafirmar sua importância e destacar seus ganhos.

Um ponto forte é a eficiência operacional excepcional que envolve a otimização de processos internos para garantir que os recursos sejam alocados de maneira eficaz, resultando em menor desperdício, tempos de ciclo reduzidos e maior produtividade. Assim a organização é capaz de produzir mais com menos recursos, economizando tempo e dinheiro.

A conformidade regulatória sólida é representada como um ponto forte devido a consistência não apenas em evitando multas e sanções, mas também construindo uma reputação de confiabilidade e integridade perante clientes e partes interessadas, apresentando grande importância na indústria automotiva por ser um setor altamente regulamentado.

A excelência no atendimento e satisfação ao cliente é um ponto forte que vai além da simples conformidade com normas. Quando os clientes experimentam um serviço excepcional, estão mais propensos a retornar e a recomendar a empresa a outros, contribuindo para a retenção de clientes e para o crescimento dos negócios.

A cultura de melhoria contínua incorporada nos princípios do SGI, como o ciclo PDCA, cria uma cultura de aprimoramento constante. Assim os funcionários são incentivados a identificar oportunidades de melhoria, resultando em processos mais eficazes e inovação contínua.

Uma gestão de riscos estruturada e proativa, além de eficaz é fundamental para a prevenção de problemas e a exploração de oportunidades, tornando-se um ponto forte. Um SGI robusto identifica e avalia riscos, adotando medidas proativas para mitigar impactos negativos e aproveitar vantagens.

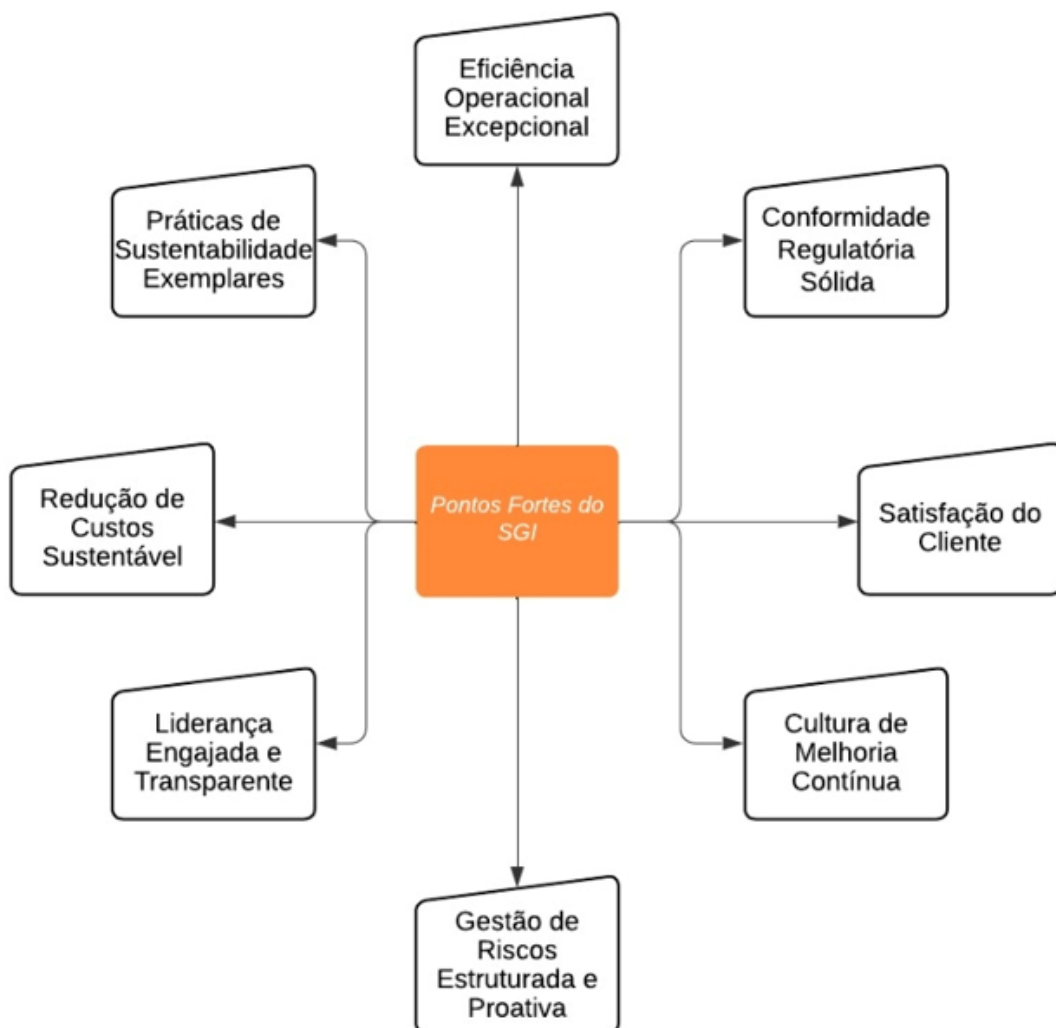
Líderes engajados e transparentes que demonstram um compromisso claro com o SGI têm o poder de inspirar toda a organização. Uma liderança que valoriza a integridade, a qualidade e a responsabilidade ambiental ajuda a estabelecer uma cultura de ética e responsabilidade.

Uma redução de custos sustentável é um ponto forte por não se limitar apenas a cortes temporários, mas a economias sustentáveis. Um SGI bem-sucedido identifica áreas onde os custos podem ser reduzidos a longo prazo, resultando em maior lucratividade.

As práticas de sustentabilidade exemplares incorporados é vital em um mundo consciente do meio ambiente. Um ponto forte nessa área não apenas atende a regulamentações ambientais, mas também demonstra um compromisso claro com a responsabilidade ecológica.

Desta forma os pontos fortes descritos são sintetizados na figura 9.

Figura 9: Pontos fortes do SGI



Fonte: Imagem de autoria própria

No fluxograma acima, representado pela figura 9, identifica de maneira visual os pontos fortes que a organização apresenta ao implementar o Sistema de Gestão Integrado (SGI) das normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e a IATF 16949:2016.

5.1.2 Oportunidades de melhoria do SGI

O aprimoramento contínuo é um princípio fundamental do sistema, pois as oportunidades de melhoria são inerentes a todo o sistema, e são cruciais para aperfeiçoar ainda mais sua eficiência e eficácia. É imperativo que recursos sejam consistentemente alocados para garantir o sucesso nessa busca constante por melhorias. Os apontamentos das oportunidades de melhoria para o SGI são sintetizados na figura 10.

Dentre as oportunidades de melhoria, a preocupação com treinamentos e conscientização desenvolvendo um programa de treinamento abrangente e contínuo para garantir que todos os funcionários compreendam plenamente os requisitos das normas e a importância do SGI, através do uso de treinamentos online, sessões de conscientização e a certificação dos funcionários.

Com a melhoria na medição de desempenho investindo em sistemas de medição de desempenho mais avançados e abrangentes que permitam a coleta de dados relevantes para todas as áreas abrangidas pelo SGI, facilitando a avaliação de resultados e a tomada de decisões baseadas em dados.

A partir de uma gestão de mudanças estruturada implementando um processo formal de gerenciamento de mudanças que aborde efetivamente alterações nos requisitos normativos, processos internos e cultura organizacional, incluindo avaliações de impacto, planos de comunicação e treinamento padroniza o SGI.

As auditorias internas e externas integradas de alto desempenho garantem a abordagem de todos os requisitos das normas e devem ser realizadas por auditores experientes e bem treinados, promovendo uma visão holística do SGI.

Os processos de melhoria contínua sistemático estabelecem um processo de melhoria contínua mais estruturado, como o ciclo PDCA, que envolve a identificação sistemática de oportunidades de melhoria, apresentando metas claras e a medição do progresso.

Engajamento de partes interessadas ampliado incentiva um maior envolvimento de todas as partes interessadas, ou seja, não apenas clientes,

fornecedores e funcionários, mas também a comunidade, agências reguladoras e grupos de defesa do meio ambiente, melhorando a percepção pública e a imagem da organização.

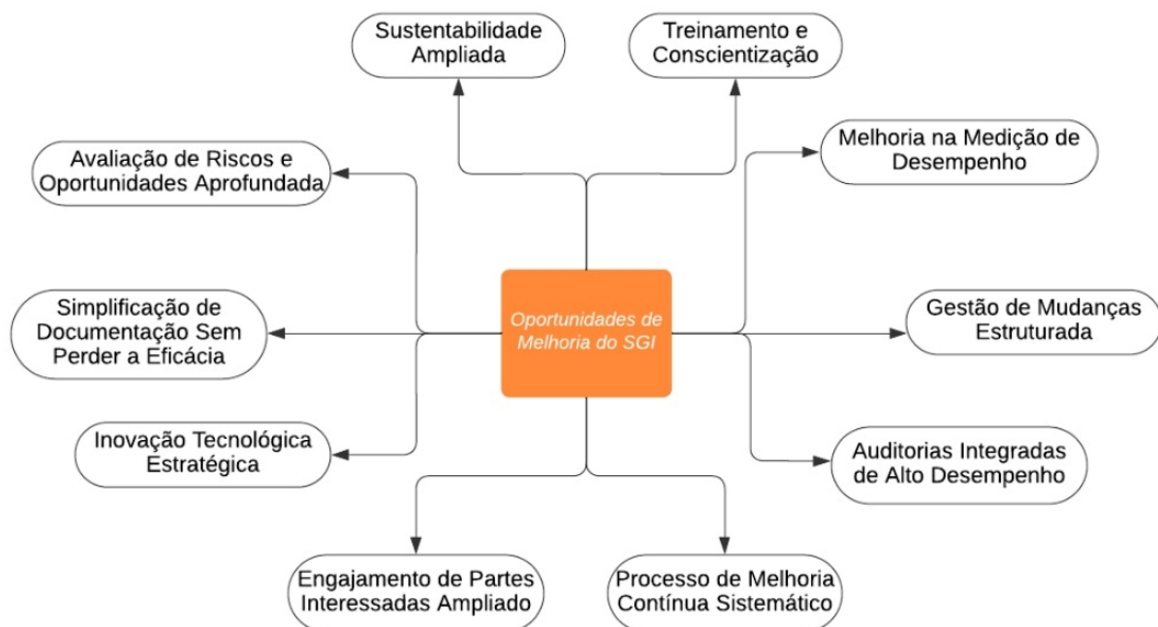
As oportunidades de inovação tecnológica estratégica exploram tecnologias inovadoras, como automação, análise de dados avançada e *IoT* (“internet das coisas”), otimizando processos e coletando dados precisos, impulsionando a eficiência e a qualidade em todas as áreas.

Com a preocupação de simplificar a documentação sem perder a eficácia do SGI torna o sistema mais acessível e prático, não comprometendo a conformidade com as normas, envolvendo a revisão de procedimentos e documentos para eliminar redundâncias e simplificar fluxos de trabalho.

Avaliação de riscos e oportunidades aprofundada deve abranger e detalhar todos os aspectos do SGI, permitindo uma gestão proativa de eventos que podem afetar negativamente a organização ou criar oportunidades de melhoria.

Uma sustentabilidade ampliada, que além das práticas ambientais, expande o foco na sustentabilidade incluindo práticas sociais e econômicas, como responsabilidade social corporativa e impacto na comunidade.

Figura 10: Oportunidades de Melhoria do SGI



Fonte: Imagem de autoria própria

A partir da figura 10 podemos visualizar as oportunidades de melhoria que o SGI pode apresentar, facilitando a organização a implementar e planejar a melhoria contínuas nas oportunidades descritas.

5.2. Métodos de manutenção e implementação eficientes para um SGI

Para garantir o desempenho eficaz de um Sistema de Gestão Integrado (SGI) e alcançar a conformidade contínua com as normas, é fundamental estabelecer um equilíbrio sólido entre a implementação eficiente e a manutenção contínua. Esta conjunção eficaz de métodos de implementação e manutenção desempenha um papel crítico na sustentabilidade, na busca da excelência e na melhoria contínua (JUNIOR, 2022).

Neste contexto, antes de explorar os métodos específicos de implementação e manutenção, é essencial compreender a importância de unir esses dois pilares. A implementação eficaz estabelece as bases de um SGI que atende aos requisitos das normas, enquanto a manutenção contínua garante que o sistema permaneça eficiente e atualizado (CORRÊA, 2004).

Dentro desse contexto, deve-se abordar métodos de implementação e manutenção que são essenciais para criar e preservar um SGI robusto e em constante aprimoramento. Esses métodos são a essência para uma gestão organizacional eficiente, cumprindo os requisitos das normas e promovendo uma cultura de qualidade e sustentabilidade (JUNIOR, 2022).

5.2.1 Métodos de implementação

A implementação eficiente de um Sistema de Gestão Integrado (SGI) é um processo crucial que visa estabelecer e manter a conformidade com as normas, enquanto promove a excelência operacional, a qualidade e a sustentabilidade. Para atingir esse objetivo, a organização precisa empregar métodos de implementação estratégicos e bem estruturados.

A seguir, apresenta-se em detalhes os métodos de implementação essenciais usados na implementação e certificação de um SGI, destacados também na figura 11. Cada um desses métodos desempenha um papel fundamental na construção de um sistema que não apenas atenda aos requisitos das normas, mas também impulse a melhoria contínua e a busca pela excelência em todos os aspectos da gestão

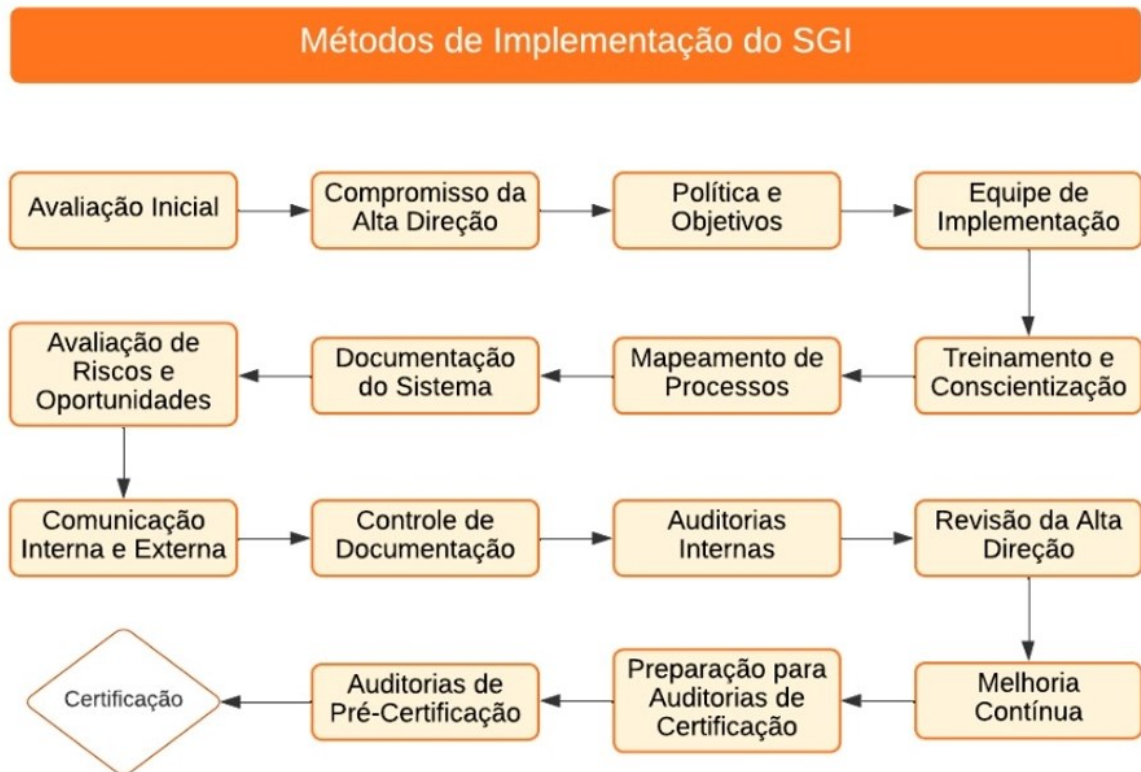
organizacional. Compreendê-los é fundamental para o sucesso da implementação do SGI.

- **Avaliação Inicial (*Gap Analysis*):** A avaliação inicial é o ponto de partida. Ela envolve uma análise detalhada dos processos, procedimentos e práticas existentes da organização em relação aos requisitos das normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e IATF 16949:2016 (se aplicável). Essa análise identifica as áreas em que a organização já está em conformidade e aquelas em que precisa fazer melhorias.
- **Compromisso da Alta Direção:** O compromisso da alta direção é fundamental para o sucesso do SGI. Isso envolve o comprometimento em fornecer recursos, autoridade e liderança para garantir que o SGI seja implementado de forma eficaz.
- **Política e Objetivos:** O desenvolvimento de uma política clara de qualidade, meio ambiente e, se aplicável, requisitos automotivos, é fundamental. Ela define os compromissos da organização e fornece uma base para estabelecer objetivos mensuráveis que estejam alinhados com essa política.
- **Equipe de Implementação:** Uma equipe de implementação bem estruturada é responsável por coordenar e liderar o processo de implementação do SGI. Isso inclui a seleção de membros da equipe com experiência nas áreas de qualidade, meio ambiente e requisitos automotivos, se necessário.
- **Treinamento e Conscientização:** A equipe e todos os colaboradores precisam estar cientes dos requisitos das normas e da importância do SGI. O treinamento ajuda a garantir que todos compreendam suas funções e responsabilidades no SGI.
- **Mapeamento de Processos:** Identificar e documentar todos os processos da organização ajuda a entender como as atividades estão interligadas. O mapeamento de processos é essencial para garantir que todas as etapas necessárias para alcançar os objetivos do SGI sejam identificadas.
- **Documentação do Sistema:** A criação de procedimentos documentados é uma parte crítica da implementação do SGI. Isso inclui procedimentos operacionais padrão, registros e documentos que são essenciais para garantir a conformidade com os requisitos das normas.
- **Avaliação de Riscos e Oportunidades:** A identificação e avaliação de riscos e oportunidades relacionados à qualidade, meio ambiente e requisitos

automotivos (se aplicável) ajuda a estabelecer planos de ação para abordar essas questões de maneira eficaz.

- Comunicação Interna e Externa: A comunicação eficaz é fundamental. É importante estabelecer processos de comunicação para garantir que informações relevantes sobre o SGI sejam compartilhadas com os colaboradores internos e partes interessadas externas.
- Controle de Documentação: O controle de documentos garante que todos os procedimentos e registros relacionados ao SGI sejam criados, revisados, aprovados e distribuídos de forma adequada. Isso ajuda a manter a rastreabilidade e a consistência.
- Auditorias Internas: A realização de auditorias internas regulares é uma prática para avaliar a conformidade e a eficácia do SGI. Isso ajuda a identificar não conformidades e áreas de melhoria antes das auditorias de certificação.
- Revisão da Alta Direção: As revisões regulares do SGI pela alta direção permitem avaliar se o sistema atende aos objetivos e metas estabelecidos. Isso é fundamental para garantir que o SGI continue a ser relevante e eficaz.
- Melhoria Contínua: O ciclo de melhoria contínua envolve a identificação de não conformidades e a implementação de ações corretivas e preventivas. Além disso, busca-se continuamente aprimorar o desempenho do SGI e atender aos objetivos da organização.
- Preparação para Auditorias de Certificação: A organização deve estar pronta para auditorias de certificação conduzidas por organismos de certificação independentes. Isso envolve a revisão e preparação cuidadosa de todos os documentos e registros relevantes.
- Auditorias de Pré-Certificação: Realizar auditorias de pré-certificação é uma prática recomendada para garantir que todos os requisitos das normas sejam atendidos antes da auditoria de certificação formal. Isso ajuda a identificar quaisquer não conformidades que precisam ser resolvidas.
- Certificação: A certificação é o processo final, no qual a organização se submete a auditorias de certificação realizadas por organismos de certificação independentes. Após a aprovação, a organização recebe a certificação oficial de conformidade com as normas.

Figura 11: Métodos de Implementação do SGI



Fonte: Imagem de autoria própria

Na figura 11 sobre os métodos de implementação do SGI, observa-se de forma visual o caminho a ser percorrido pela organização para chegar no objetivo final sendo certificação de todas as normas presente no Sistema de Gestão Integrado.

5.2.2 Métodos de manutenção

A manutenção de um Sistema de Gestão Integrado (SGI) eficiente é uma parte vital na busca pela excelência em gestão organizacional, com foco na conformidade com as normas. Essa manutenção é essencial para garantir a eficácia, qualidade e conformidade contínuas. Para alcançar esse objetivo, a implementação de métodos de manutenção eficazes é uma necessidade premente.

Nesse contexto, explora-se minuciosamente os métodos de manutenção críticos para um SGI sólido e eficaz. Esses métodos são a base do SGI, sustentando a conformidade contínua com normas e regulamentos, garantindo eficácia e promovendo melhorias consistentes. Pode-se citar os seguintes itens, destacados também na figura 12:

- **Avaliação de Satisfação de Clientes e Partes Interessadas:** Esta prática envolve coletar *feedback* das partes interessadas, como clientes, colaboradores, acionistas e comunidades locais. Essas avaliações fornecem informações valiosas sobre a eficácia do SGI em atender às expectativas e necessidades das partes interessadas. Com base nos resultados, podem ser implementadas ações corretivas e melhorias para garantir a satisfação contínua das partes interessadas.
- **Revisão de Desempenho de Fornecedores:** Além de monitorar o desempenho dos fornecedores, é importante estabelecer um processo estruturado de revisão de desempenho, que inclui a comunicação regular e a identificação de áreas de melhoria. Isso incentiva a melhoria contínua e a conformidade com os padrões de qualidade e ambientais.
- **Gestão de Ativos:** A gestão de ativos é fundamental para garantir que os recursos necessários para o SGI, como máquinas, equipamentos e sistemas, estejam em boas condições de operação. Isso envolve a manutenção preventiva, a programação de substituições quando necessário e a implementação de práticas de conservação para maximizar a vida útil dos ativos.
- **Mapeamento de Processos:** A revisão regular dos mapas de processos ajuda a manter a visão geral de como os processos operam no SGI. Isso permite identificar gargalos, ineficiências e oportunidades de otimização, garantindo que os processos permaneçam alinhados com os objetivos do SGI.
- **Treinamento em Mudanças nas Normas:** Manter a equipe atualizada sobre mudanças nas normas é crucial. Isso envolve a realização de treinamentos específicos para garantir que a equipe compreenda as atualizações e saiba como implementá-las no SGI. O treinamento é uma parte fundamental da conformidade contínua.
- **Inovação Tecnológica:** A adoção de inovações tecnológicas pode aprimorar a eficiência do SGI. A análise de *big data*, por exemplo, pode ser usada para identificar tendências de desempenho, enquanto a automação de processos reduz a intervenção manual e minimiza erros.
- **Avaliação de Ciclo de Vida:** A avaliação do ciclo de vida considera o impacto ambiental de produtos e serviços ao longo de todo o ciclo de vida. Isso ajuda a

identificar oportunidades para melhorar a sustentabilidade, desde a fase de projeto até o descarte.

- **Preparação para Auditorias Externas:** Manter registros detalhados, manuais de procedimentos, registros de auditoria e outras documentações em ordem é fundamental para garantir uma auditoria externa bem-sucedida. Esteja preparado para demonstrar a conformidade com os padrões e regulamentos.
- **Gerenciamento de Riscos Integrado:** Integrar a gestão de riscos com o SGI ajuda a identificar riscos relacionados à qualidade, meio ambiente e requisitos automotivos. Isso permite que a organização esteja mais bem preparada para mitigar riscos e responder a desafios.
- **Análise de Causa Raiz:** A análise de causa raiz é uma ferramenta poderosa para investigar a origem de não conformidades e incidentes. Ela ajuda a identificar a causa subjacente dos problemas e a implementar ações corretivas eficazes para prevenir recorrências.
- **Resposta a Emergências:** Manter planos de resposta a emergências atualizados é crítico para lidar com situações inesperadas, como desastres naturais, incidentes de segurança ou crises de saúde. A resposta eficaz pode minimizar o impacto no SGI e nas operações.
- **Comunicação Externa:** A comunicação externa deve ser transparente, precisa e cumprir regulamentações relevantes. Isso é particularmente importante quando se trata de relatórios de sustentabilidade e divulgações ambientais, que podem afetar a reputação da organização.
- **Pesquisa de Mercado e Tendências:** Manter-se atualizado sobre mudanças no mercado, tendências do setor e as necessidades dos clientes permite que o SGI seja ajustado para atender a novos desafios e oportunidades de forma proativa.
- **Envolvimento dos Colaboradores na Melhoria Contínua:** Os colaboradores desempenham um papel vital na identificação de oportunidades de melhoria. Incentive a participação ativa dos funcionários na busca de eficiência, qualidade e inovação dentro do SGI.
- **Medição de Desempenho da Cadeia de Suprimentos:** Ampliar o monitoramento do desempenho da cadeia de suprimentos garante que os fornecedores também cumpram os padrões do SGI. Isso é fundamental para manter a qualidade e a conformidade em toda a cadeia de suprimentos.

Figura 12: Métodos de Manutenção do SGI

Fonte: Imagem de autoria própria

Na figura 12, observa-se de forma mais clara os métodos de manutenção explicados anteriormente, facilitando em quais métodos a organização pretende utilizar e aprimorar seus resultados dentro do Sistema de Gestão Integrado.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração deste trabalho de conclusão de curso refletiu uma jornada de exploração e integração de conceitos essenciais em sistemas de gestão. A proposta de um Sistema de Gestão Integrado (SGI) entre as normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e IATF 16949:2016 não apenas cumpriu seus objetivos, mas também trouxe à tona uma série de valiosos aprendizados e *insights*.

Durante a busca pela correlação de requisitos normativos entre as normas, destacou-se de maneira inequívoca a importância da padronização e simplificação dos processos organizacionais. A padronização não apenas agiliza a conformidade com as normas, mas também estabelece uma base sólida para uma gestão mais eficaz. O processo de unificação dos requisitos do setor automotivo presentes na IATF revelou-se fundamental para fortalecer as relações, assegurando a satisfação das expectativas de todas as partes envolvidas.

A metodologia adotada, que abraçou a pesquisa bibliográfica e a integração prática das normas, proporcionou uma compreensão profunda dos sistemas de gestão e sua aplicação. A integração das normas não apenas simplificou a conformidade, mas também permitiu uma visão holística das operações organizacionais, promovendo eficiência e qualidade. A abordagem adotada, que incorporou princípios do ciclo PDCA, ressaltou a importância da melhoria contínua para a excelência do Sistema de Gestão Integrado.

No decorrer deste trabalho, a importância de métodos eficazes de manutenção e implementação do SGI tornou-se evidente. Os métodos eficientes de manutenção garantem que o sistema permaneça atualizado, relevante e em conformidade, enquanto os métodos de implementação bem estruturados são cruciais para estabelecer uma base sólida para o SGI. O equilíbrio entre manutenção e implementação eficazes é fundamental para o sucesso contínuo do SGI.

Neste contexto, este trabalho oferece uma valiosa contribuição para a compreensão dos desafios e benefícios da integração de normas em um SGI, destacando a importância da eficiência na gestão organizacional. O SGI proposto fornece um guia prático para organizações que almejam melhorar suas operações, cumprir requisitos regulatórios e promover a qualidade e a sustentabilidade em sua gestão.

A criação de um SGI que integra a ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e IATF 16949:2016 representa um passo significativo em direção a uma gestão organizacional eficaz e eficiente. Em conclusão, este trabalho não apenas demonstra a viabilidade, mas também a alta vantagem de um SGI para organizações que buscam a excelência na gestão.

Os pontos fortes identificados destacam como a integração de sistemas de gestão pode ser uma abordagem estratégica valiosa, não apenas para atender a requisitos normativos, mas também para aprimorar a eficiência operacional, a qualidade, a sustentabilidade e a gestão de riscos.

Considerando os benefícios substanciais, a integração de normas deve ser considerada como uma opção estratégica para organizações que desejam elevar seu padrão de gestão e atender às crescentes expectativas de clientes e partes interessadas. Este trabalho representa um passo significativo na evolução do pensamento e da prática da gestão organizacional, iluminando o caminho para um futuro de excelência em gestão.

Portanto, o trabalho apresenta limitações no que tange testes e validações do SGI por indústrias que apresentam o pensamento e o interesse nos sistemas de gestão presente nas normas ISO 14001:2015, ISO 9001:2015 e IATF 16949:2016. Pensando na evolução da pesquisa e na continuação do trabalho o próximo passo é a validação do sistema de gestão integrado por parte de especialistas no assunto e indústrias parceiras com ideais de gestão organizacional consolidadas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 14001: **Sistemas de gestão ambiental Especificação e diretrizes para uso**. Rio de Janeiro: ABNT 2015.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 9001: **Sistemas de gestão da Qualidade - Requisitos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ABNT. NBR ISO 9000:2015: **Sistemas de gestão da qualidade - fundamentos e vocabulário**. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

AIAG, VDA. 2019. **Failure Mode and Effects Analysis - FMEA Handbook**. AIAG.

AIAG. (2005). **Statistical Process Control (SPC)**. (2nd Ed.). AIAG Publications. Automotive Industry Action Group.

AIAG. (2006). **Production Part Approval Process (PPAP)**. (4th Ed.). AIAG Publications. Automotive Industry Action Group.

AIAG. (2008). **Advanced Product Quality Planning (APQP) and Control Plan**. (2nd Ed.). AIAG Publications. Automotive Industry Action Group.

AIAG. (2008). **Potential Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)**. (4th Ed.). AIAG Publications. Automotive Industry Action Group.

AIAG. (2010). **Measurement System Analysis (MSA)**. (4th Ed.). AIAG Publications. Automotive Industry Action Group.

ALBERTON, A.; JUNIOR, N. C. A. C. Meio Ambiente e Desempenho Econômico-Financeiro: Benefícios dos Sistema de Gestão Ambiental (SGAs) e o Impacto da ISO 14001 nas Empresas Brasileiras. **RAC-Eletrônica**, Maringá, v. 1, n. 2, art.10, p.153-171, 2007.

ANDRADE, J. H.; PIAGGE, R. M. D.; BRAGA, F. A. S.; ROMANO, A. L. Certificação ISO 9001:2015 e medição de desempenho: benefícios e desafios para implantação de um sistema de gestão robusto. **Revista FATEC Zona Sul**, v. 4, n. 3, 2018.

BARROS, C. D. C. **Excelência em Serviços, Uma questão de sobrevivência no mercado**. 2º Edição. Rio de Janeiro: Qualitymark. 1999.

BITTENCOURT, R. P.; NEPOMUCENO, N. S. Análise dos Requisitos Comuns às Normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 4, e15811427160, 2022.

BONATO, S. V.; CATEN, C. S. T. Diagnóstico da integração dos sistemas de gestão ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001. **Production**, v. 25, n. 3, p. 626-640, 2015.

BOZOLA, P. M. **Migrando do ISO TS 16949 para IATF 16946: Diretrizes para implementação dos elementos acrescidos**. Dissertação (Mestre em Engenharia de Produção na área de Gestão Organizacional) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Campus de Guaratinguetá - UNESP, Guaratinguetá, 2020.

BRAVO, Ismael. **Gestão da Qualidade em Tempos de Mudança**. Editora Alínea. Campinas. 2003.

BRISCOE, J. A.; FAWCETT, S. E.; TODD, R. H. The implementation and impact of ISO 9000 among small manufacturing enterprises. **Journal of Small Business Management**, 43(3), 309-30, 2005. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-627X.2005.00139.x>

CAGNIN, C. H. **Fatores Relevantes na Implementação de um Sistema de Gestão Ambiental com Base na Norma ISO 14001**. 2000. Dissertação (Mestre em Engenharia de Produção) - Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, 2000.

CAMPOS, W. A. **ISO 9001:2015 Princípios e Requisitos**. 1º Edição. Editora Clube de Autores, 2015.

CARVALHO, M. M. de.; PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade: Teoria e Casos**. 1º Edição. Rio de Janeiro: Campos. 2005.

CARVALHO, W. J. S.; ABREU, E. S. ALVES, M. C. P. Análise e aplicabilidade de ferramentas básicas da qualidade como auxílio na melhoria do processo produtivo: estudo de caso em uma indústria de confecção. **XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 2015, Fortaleza.

CASADESÚS, M.; GIMÉNEZ, G. The benefits of the implementation of the ISO 9000 standard: empirical research in 288 Spanish companies. **The TQM Magazine**, 12(6), 432-41, 2000. <http://dx.doi.org/10.1108/09544780010351751>

CASADESÚS, M.; GIMÉNEZ, G.; HERAS, I. Benefits of ISO 9000 implementation in Spanish industry. **European Business Review**, 13(6), 327-35, 2001. <http://dx.doi.org/10.1108/EUM0000000006195>

CASADESÚS, M.; KARAPETROVIC, S. The erosion of ISO 9000 benefits: a temporal study. **International Journal of Quality & Reliability Management**, 22(2), 120-36, 2005. <http://dx.doi.org/10.1108/02656710510577198>

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. da. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

CHOW-CHUA, C.; GOH, M.; WAN, T. B. Does ISO 9000 certification improve business performance? **International Journal of Quality & Reliability Management**, 20(8), 936-53, 2003. <http://dx.doi.org/10.1108/02656710310493643>

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C. SILVA, S.L. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. **8º CONGRESSOS BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO - CBGDP 2011**, 2011, Porto Alegre.

CORBETT, C. J.; MONTES-SANCHO, M. J.; KIRSCK, D. A. The financial impact of ISO 9000 certification in the United States: An empirical analysis. **Management Science**, 51(7), 1046-59, 2005. <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.1040.0358>

CORRÊA, A. A. **Avaliação de um sistema integrado de gestão: um estudo na indústria automotiva**. 2004. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

DOUGLAS, A.; COLEMAN, S.; ODDY, R. The case for ISO 9000. **The TQM Magazine**, v. 15, n. 5, p. 316-324, 2003.

<http://dx.doi.org/10.1108/09544780310487712>

FERNANDES, J. L. S. BUSANELLO, F. POLACINSKI, E. GODOY, L. P.

LOSEKANN, A. G. LORENZETT, D. B. Etapas necessárias para a implementação de um sistema de gestão integrado. **Rev. Adm. UFSM**, Santa Maria, v. 8, n. 1, p. 60-72, Mar. 2015.

FRANCESCHINI, F.; GALLETO, M.; CECCONI, P. A worldwide analysis of ISO 9000 standard diffusion, considerations and future development. **Benchmarking: An International Journal**, v. 13, n. 4, p. 523-541, 2006.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GRUSZKA, J.; MISZTAL, A.; The new IATF 16946:2016 standard in the automotive supply chain. **Research in Logistics & Production**, v. 7, n. 4, p. 311-318, 2017.

GUPTA, A. Quality management practices of ISO vs non-ISO companies: a case of Indian industry. **Industrial Management & Data Systems**, 100, 451-55, 2000.

<http://dx.doi.org/10.1108/02635570010358357>

HÄVERSJÖ, T. The financial effects of ISO 9000 registration for Danish companies. **Managerial Auditing Journal**, 15, 47-52, 2000.

<http://dx.doi.org/10.1108/02686900010304632>

HELLSTEN, U.; KLEFSJÖ, B. TQM as a management system consisting of value, techniques and tools. **The TQM Magazine**, v. 12, n. 4, p. 238-244, 2000.

<http://dx.doi.org/10.1108/09544780010325822>

HERAS, I.; DICK, G. P. M.; CASADESÚS, M. ISO 9000 registration's impact on sales and profitability. A longitudinal analysis of performance before and after accreditation. **International Journal of Quality & Reliability Management**, 19(6), 774-91, 2002.

<http://dx.doi.org/10.1108/02656710210429618>

INTERNATIONAL AUTOMOTIVE TASK FORCE. **IATF 16949: rules for achieving and maintain IATF recognition**. São Paulo: IATF, 2016.

ISHIKAWA, K. **Controle de qualidade total à maneira japonesa**. Rio de Janeiro: Campos, 1993

JUNIOR, A. R. BONELLI, V. V. **Gestão da Qualidade e do Meio Ambiente: Enfoque econômico, financeiro e patrimonial**. São Paulo: Atlas, 2006

JUNIOR, R. H. **Estudo da migração da norma ISO 9001 para a IATF 16946**.

Dissertação (Mestre em Engenharia Automóvel) - Escola Superior de Tecnologia e Gestão Instituto Politécnico de Leiria - IPL, Leiria, 2022.

KOTLER, P. **Administração de Marketing: A edição do novo milênio**. Edição: 10º edição. São Paulo: Editora Prentice Hall, 2000.

LAKATOS, E. V.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LEE, T.Y. The development of ISO 9000 certification and the future of quality management: a survey of certification firms in Hong Kong. **International Journal of**

Quality & Reliability Management, 15(2), 162-77, 1998.

<http://dx.doi.org/10.1108/02656719810204766>

LEVY, Y.; ELLIS, T.J. A system approach to conduct an effective literature review in support of information systems research. **Informing Science Journal**, v.9, p.181-212, 2006.

LOBO, R. N. **Gestão da Qualidade**. 2ª Edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2020.

LONGO R. M. **Gestão da Qualidade: Evolução Histórica, Conceitos Básicos e Aplicação na Educação** - Texto para discussão, Nº 397. Brasília: IPEA, 1996

MACHADO, S. S. **Gestão da Qualidade**. Inhumas, 2012.

MAEKAWA, R.; CARVALHO, M. M. de.; OLIVEIRA, O. J. de. Um estudo sobre a certificação ISO 9001 no Brasil: mapeamento de motivações, benefícios e dificuldades. **Gest. Prod**, São Carlos, v. 20, n. 4, p. 763-779, 2013.

MAGD, H. A. E. ISO 9001:2000 in the Egyptian manufacturing sector: perceptions and perspectives. **International Journal of Quality & Reliability Management**, 25(2), 173-200, 2008. <http://dx.doi.org/10.1108/02656710810846934>

MANÇÚ, R. J. S.; GOUVEIA, L. B.; CORDEIRO, S. S. B. **Proposta de integração dos sistemas de gestão ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018, com Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional- SGSO da ANP**. SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA.

MARTÍNEZ-COSTA, M.; MARTÍNEZ-LORENTE, A. R.; CHOI, T. Y. Simultaneous consideration of TQM and ISO 9000 on performance and motivation: an empirical study of Spanish companies. **International Journal of Production Economics**, 113, 23-39, 2008. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2007.02.046>

MARTINS, M. M. Análise da adoção do sistema de gestão da qualidade IATF 16946:2016 no segundo nível da cadeia de fornecimento da indústria automobilística brasileira. **Augusto Guzzo Revista Acadêmica**, São Paulo, v. 1, n. 22, p. 141-160, nov./dez. 2018.

MIGNOLI, M. **IATF 16949:2016**. SETEC Consulting group, 2016. Disponível em <http://docplayer.com.br/49042343-latf-16949-2016-novembro-2016.html>

MORAES, C. S. B. de.; VALE, N. do.; P. ARAÚJO, J. A. Sistema de gestão integrado (SGI) e os benefícios para o setor siderúrgico. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade - RMS**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 29-48, 2013

MOURA, L. A. A. de. **Qualidade e Gestão Ambiental: Sustentabilidade e ISO 14001**. 7ª Edição. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 14 de fevereiro de 2023.

NAVEH, E.; MARCUS, A. A. When does the ISO 9000 quality assurance standard lead to performance improvement? Assimilation and going beyond. **IEEE Transactions of Engineering Management**, 51, 352-63, 2004. <http://dx.doi.org/10.1109/TEM.2004.830864>

NAVEH, E.; MARCUS, A. Achieving competitive advantage through implementing a replicable management standard: installing and using ISO 9000. **Journal of Operations Management**, 24, 1-26, 2005. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jom.2005.01.004>

NETO, G. S.; MIGNOLI, M. **Esse é o ano da IATF 16949: sua organização está preparada?** SETEC Consulting group, 2017. Disponível em <https://setecnet.com.br/home/ano-iatf-16949-organizacao-preparada/>

NETO, J. B. M. R.; TAVARES, J. C.; HOFFMANN, S. C. **Sistemas de gestão integrados: qualidade, meio ambiente, responsabilidade social, segurança e saúde no trabalho**. 5ª Edição. São Paulo: SENAC SÃO PAULO, 10 de abril de 2017.

NIELD, K. KOZAK, M. Quality certification in the hospitality industry: analyzing the benefits of ISO 9000. **The Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly**, 40, 40-5, 1999. <http://dx.doi.org/10.1177/001088049904000215>

OLIVEIRA, O. J. de.; PINHEIRO, C. R. M. S. Implementação de sistemas de gestão ambiental ISO 14001: uma contribuição da área de gestão de pessoas. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 17, n. 1, p.51-61, 2010.

OLIVEIRA, O. J. de.; SERRA, J. R. Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo. **Produção**, v. 20, n. 3, jul./set. 2010, p. 429-438.

OLIVEIRA, R. A. R. **Implementação de um Sistema de Gestão Integrado de Qualidade e Ambiente - estudo de caso**. Dissertação (Mestre em Gestão Ambiental) - Instituto Politécnico de Coimbra Escola Superior Agrária de Coimbra, 2016.

Os Objetivos de desenvolvimento Sustentável no Brasil. **Nações Unidas Brasil**. 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 14 abr. 2023.

OZGENER, S. Quality function deployment: A teamwork approach. **Total Quality Management & Business Management**, 14(9), 969-979, 2003. PIVA, C. D. BONONI, V. L. R.

PAS 99:2006: especificação de requisitos comuns de sistema de gestão como estrutura para integração. (2006). Risk Tecnologia. (Coleção Risk Tecnologia).

PIVA, D. C.; BONONI, V. L. R.; FIGUEIREDO, R. S. de.; SOUZA, C. C. de. Sistema de Gestão Ambiental implementado aos moldes da ISO 14001:2004 em um frigorífico de abate de aves, no Município de Sidrolândia - Mato Grosso do Sul. **G&DR**, v. 3, n. 3, p. 20-53, 2007.

POMBO, F. R.; MAGRINI, A. Panorama de aplicação da norma ISO 14001 no Brasil. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 15, n. 1, p.1-10, 2008.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAHIM, A. R. A.; BAKSH, M. S. N. Application of quality function development (QFD) method for pultrusion machine design planning. **Industrial Management and Data Systems**, 103(6), 373-387, 2003.

REIAS, H. L. **Os impactos de um sistema de gestão ambiental no desempenho financeiro das empresas: um estudo de caso**. Anais do Encontro Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, Salvador, BA, Brasil, 26, 2002.

RENUKA, S. D.; VENKATESHWARA, B. A. A comparative study of human resource management practices and advanced technology adoption of SMEs with and without ISO certification. **Singapore Management Review**, 28, 41-61, 2006.

RODRIGUES, J. F.; EYNG, I. S.; LIMA, I. A. de.; REIS, D. R. dos.; OLIVEIRA, I. L. de. **Implantação do Sistema de Gestão Ambiental Segundo a NBR ISO 14001: uma pesquisa de campo em uma empresa do ramo metalúrgico**. CONGRESSO INTERNACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO, 2008, Ponta Grossa.

SANTANA, D.; SEVERINO, J.; VRIES, P.; AMARANTE, M. Sistema de gestão integrado ISO 9001, 14001 e OHSAS 18001. **Pesquisa e Ação**, v. 4, n. 1. Maio de 2018 - ISSN 2447-0627.

SANTOS, A. R. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. 6. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2007.

SANTOS, M.; NETO, H. V. a norma IATF 16949:2016: mudanças, transição, caminhos e oportunidades. **CESQUA - Caderno de Engenharia de Segurança, Qualidade e Ambiente**, No. 1, pp.69-91, 2018.

SEIFFERT, M. E. B. **ISO 14001 Sistemas de Gestão Ambiental: Implantação objetiva e econômica**. São Paulo: Atlas, 2006.

SEIFFERT, M. E. B. **Modelo de implantação de sistema de gestão ambiental (SGA - ISO 14001) utilizando-se a abordagem da engenharia de sistemas**. 2002. Doutorado - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SHARMA, D. S. The association between ISO 9000 certification and financial performance. **The International Journal of Accounting**, 40, 151-72, 2005. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intacc.2005.01.011>

SHARMA, K. D. SHOBHIT S. "Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Implementation: A Literature Review." **Journal of Advance Research in Aeronautics and Space Science J Adv Res Aero SpaceSci**, v. 5, n. 1-17, 2018.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3 ed. Florianópolis: UFSC, 2001

SILVA, M. E. da. **Uma proposta de procedimento estruturado para Implementação de SGI - Sistema de Gestão Integrado**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2013.

SIMÕES, D. C. T. **Adaptação de um Sistema de Gestão da Qualidade à Norma IATF 16946 numa empresa de injeção de plásticos**. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial) - Faculdade de Engenharia Universidade do Porto - FEUP, 2020.

SINGELS, J.; RUËL, G.; VAN DE WATER, H. ISO 9000 series certification and performance. **International Journal of Quality & Reliability Management**, 18(1), 62-75, 2001. <http://dx.doi.org/10.1108/02656710110364477>

SINGH, P. J. Empirical assessment of ISO 9000 related management practices and performance relationships. **International Journal of Production Economics**, 113, 40-59, 2008. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2007.02.047>

STAMATIS, D. H. **Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from theory to execution**. Milwaukee, Winsconsin: ASQ Quality Press, 2º Edição, 2003.

STEFANO, N. M.; LAUX, R. O. Corporate sustainability by measuring integrated management systems (IMS). **Sustainable Business International Journal**, Janeiro de 2017 - ISSN 1807-5908.

TARAWNEH, M. ISO 9000: Benefits and Difficulties: An Applied Study on Jordanian Industrial Companies. **Dirasat: Management Science**, v. 27, n. 2, 2000.

TARÍ, J. J.; MOLINA-AZORÍN, J. F.; HERAS, I. Benefits of the ISO 9001 and ISO 14001 standards: A literatura review. **ECONSTOR Make Your Publications Visible**, JEIM, 2012 - 5(2): 297-322.

TSEKOURAS, K.; DIMARA, E.; SKURAS, D. Adoption of a quality assurance scheme and its effect on firm performance: a study of Greek firms implementing ISO 9000. **Total Quality Management**, 13, 827-41, 2002. <http://dx.doi.org/10.1080/0954412022000010163>

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção: estratégias, métodos e técnicas para condução de pesquisas quantitativas e qualitativas**. 2012. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2012.

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

VELHO, R. C. **Proposta de implementação de um sistema de gestão integrado somando às questões ambientais e de saúde e segurança ocupacional ao sistema de gestão da qualidade implementado**. 2009. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

VIANA, G. Gestão Integrada da qualidade organizacional. **Revista Ciencia & Inovação - FAM**, v. 5, n. 1, 2020.

VIEGAS, J. **Estabelecimento de um sistema integrado de gestão: qualidade e meio ambiente**. 2000. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) - Programa de Pós - Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

VITORELI, G. A. CARPINETTI, L. C. R. Análise de integração dos sistemas de gestão normalizados ISO 9001 e OHSAS 18001: Estudo de casos múltiplos. **Gest. Prod**, São Carlos, v. 20, n. 1, p. 204-217, 2013.

ZANATTA, P. Gestão Ambiental e o Desenvolvimento Sustentável. **R. gest. sust. ambient.**, Florianópolis, v.6, n. 3, p. 269-312, 2017.