

**FACULDADE VALE DO CRICARÉ
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL,
EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

MARCELO FAVARATO

**VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE DO PROCESSO EM UMA ÁREA DE
PRODUÇÃO INDUSTRIAL: ESTUDO DE CASO**

**SÃO MATEUS - ES
2019**

MARCELO FAVARATO

VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE DO PROCESSO EM UMA ÁREA DE
PRODUÇÃO INDUSTRIAL: ESTUDO DE CASO

Dissertação apresentada à Faculdade Vale do Cricaré como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação.

Área de concentração: Ciência, Tecnologia e Educação.

Orientador: Prof. Dr. José Geraldo Ferreira da Silva.

SÃO MATEUS - ES
2019

Autorizada a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na publicação

Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação

Faculdade Vale do Cricaré – São Mateus – ES

F272v

Favarato, Marcelo.

Verificação da conformidade do processo em uma área de produção industrial: estudo de caso / Marcelo Favarato – São Mateus - ES, 2019.

91 f.: il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação) – Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus - ES, 2019.

Orientação: prof. Dr. José Geraldo Ferreira da Silva

1. Ferramentas da qualidade. 2. PDCA. 3. Melhoria de processo. 4. Cinco porquês. I. Silva, José Geraldo Ferreira da. II. Título.

CDD: 658.562

Sidnei Fabio da Glória Lopes, bibliotecário ES-000641/O, CRB 6ª Região – MG e ES

MARCELO FAVARATO

**VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE DO PROCESSO EM UMA
ÁREA DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL: ESTUDO DE CASO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale do Cricaré (FVC), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência, Tecnologia e Educação, na área de concentração Ciência, Tecnologia e Educação.

Aprovado em 28 de junho de 2019.

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. José Geraldo Ferreira da Silva
Faculdade Vale do Cricaré (FVC)
Orientador



Prof. Dr. Marcus Antonius da Costa Nunes
Faculdade Vale do Cricaré (FVC)



Prof. Dr. Thiago Padovani Xavier
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

RESUMO

FAVARATO, Marcelo. **Verificação da conformidade do processo em uma área de produto industrial: estudo de caso**. 2018. Dissertação (Mestrado) – Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus, Espírito Santo, 2019, p. 90.

Com a globalização dos mercados e o aumento do consumo de produtos industrializados, o aumento da competitividade entre as organizações é algo inerente a este processo, sendo assim, a indústria tem buscado aplicar todas as ferramentas necessárias para a regulação dos setores, diminuição de desperdícios, bem como, a normalização e o conseqüente uso de normas técnicas. Portanto, os mecanismos de verificação em conformidade de processos, já é tendência forte no mundo corporativo, além de ser requisito competitivo para acesso e permanência no mercado. O objetivo deste estudo é aplicar os mecanismos de verificação de conformidade e expor a concepção do conceito da ferramenta de qualidade adequada no processo produtivo. O método proposto consiste em pesquisas bibliográficas, abordando nomes de autores renomados pertinentes ao tema, e bases de dados *online* como Scielo, Lilacs foram consultados e relevantes para que o estudo fosse concluído, e pesquisa qualitativa realizada através do estudo de caso utilizando as metodologias do ciclo de Deming, diagrama de Ishikawa e cinco porquês. Este estudo tem como premissa estruturar um programa de inspeções que garanta a qualidade do produto e eficiência dentro da cadeia de produção. Neste artigo evidenciamos as experiências institucionalizadas na fábrica após a implementação do programa de inspeções, de modo destacar a evolução dos resultados obtidos nos indicadores de eficiência da fábrica em qualidade, disponibilidade e performance. Neste contexto, é possível a partir dos resultados desenvolver planos de ações, desempenhos, que tem por finalidade o controle de qualidade dos produtos industrializados a partir da aplicação da metodologia. Entre os resultados obtidos, verificou-se melhorias aplicadas no lidar com os equipamentos, nos métodos de controle da produção, testes, células de trabalho, entre outros. Dessa forma, o referido estudo abre um canal permitindo a obtenção de progressos satisfatórios, através do uso da metodologia de verificação de conformidade em processos apontando que esse método utilizado e se mostrou, muito promitente.

Palavras-chave: Ferramentas da Qualidade. PDCA. Melhoria de Processo. Cinco porquês.

ABSTRACT

FAVARATO, Marcelo. **Verification of process compliance in an industrial product area: a case study.** 2018. Dissertation (Masters) - Vale do Cricaré College, São Mateus, Espírito Santo, 2019, p. 90.

With the globalization of markets and the increase in the consumption of industrialized products, the increase of competitiveness between organizations is inherent in this process, so the industry has been trying to apply all the necessary tools to regulate the sectors, reducing waste, as well as standardization and the consequent use of technical standards. Therefore, process compliance verification mechanisms are already a strong trend in the corporate world, as well as being a competitive requirement for market access and permanence. The aim of this study is to apply the compliance verification mechanisms and expose the concept design of the appropriate quality tool in the production process. The proposed method consists of bibliographical research, addressing the names of renowned authors pertinent to the theme, and online databases such as Scielo, Lilacs were consulted and relevant to complete the study, and qualitative research conducted through the case study using the methodologies of the study. Deming cycle, Ishikawa diagram and five whys. This study's premise is to structure an inspection program that ensures product quality and efficiency within the production chain. In this article we highlight the institutionalized experiences in the factory after the implementation of the inspection program, in order to highlight the evolution of the results obtained in the factory efficiency indicators in quality, availability and performance. In this context, it is possible from the results to develop action plans, performance, which aims to control the quality of manufactured products from the application of the methodology. Among the results obtained, there were improvements applied in dealing with equipment, methods of production control, testing, work cells, among others. Thus, this study opens a channel allowing the achievement of satisfactory progress, through the use of the methodology of verification of conformity in processes pointing out that this method used and proved very promising.

Keywords: Quality tools. PDCA. Process Improvement. Cinco porquês.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Detalhamento das etapas do ciclo PDCA.....	22
Figura 2 - Diagrama de Ishikawa aplicado ao processo.	24
Figura 3 - Amostra das camadas que compõem a estrutura da parede de um tubo flexível, produzido pela empresa em questão.	36
Figura 4 - Folha de Solução de Problema - FSP/PCDA – estabelecida para solução do respectivo erro no processo de montagem em uma linha de produção da empresa.	38
Figura 5 - Etapas para a implementação da metodologia de auditorias.	39
Figura 6 - Formulário de auditorias de verificação da conformidade do processo, utilizado pela empresa em estudo.	41
Figura 7 - Portal para cadastro e filtro das auditorias de verificação de conformidade de processos na intranet da empresa Alfa.....	43
Figura 8 - Link de cadastro e detalhamento das auditorias de verificação de.....	43
Figura 9 - Print screen da página de cadastro de ações para desvios detectados na intranet da montagem da empresa Alfa.....	45
Figura 10 - Planilha de controle estatístico do número de auditorias por auditor no setor de montagem da empresa Alfa.	45
Figura 11 - Número de auditorias de VCP realizadas nos anos de 2017 e 2018 pelos auditores no setor de montagem.	47
Figura 12 - Status das ações de VCP nos anos de 2017 e 2018 no setor de montagem.	48
Figura 13 - Percentual de disponibilidade, qualidade, performance e o OEE dos anos de 2015-2016 e nos anos 2017-2018, no setor de montagem.	49
Figura 14 - Percentual de disponibilidade, qualidade, performance dos anos de 2015 - 2016 e nos anos 2017-2018 no setor de montagem.....	50
Figura 15 - Oportunidade de melhoria do gabarito de fresa para corte da freta identificada durante VCP.....	53
Figura 16 - Oportunidade de melhoria do ficheiro com parâmetro de solda identificada durante VCP.....	53
Figura 17 - Oportunidade de melhoria do suporte para fosfox e catalizador identificada durante VCP.....	54
Figura 18 - Oportunidade de melhoria do pedestal para Kit anti-rotação identificada	

durante VCP para diminuir a indisponibilidade dos equipamentos.	55
Figura 19 - Oportunidade de melhoria de substituição das FISPQ impressas identificada durante VCP para diminuir a indisponibilidade dos equipamentos.	55
Figura 20 - Oportunidade de melhoria de otimização do abastecimento de araldite identificada durante VCP para diminuir a indisponibilidade dos equipamentos.	56
Figura 21 - Relatório do programa de auditorias de 5S da empresa.	59
Figura 22 - O formato da auditoria de VCP na sua percepção coleta informações de maneira precisa e completa.	61

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

ISO - Organização Internacional para Padronização
IIA - Instituto de Auditores Internos
FSP – Folha de solução de problemas
PDCA – Planejar, executar, verificar e agir - (*PLAN - DO - CHECK – ACT*)
KPI's – Indicadores de chave de desempenho
MMT – Montagem, marcação e teste
VCP – Verificação da conformidade do processo
cinco porquês – Cinco porquês
SBAC – Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade
CNI – Confederação Nacional da Indústria
FISPQ – Ficha de identificação e avaliação de riscos e aspectos ambientais
IPAR – Identificação de perigos, avaliação e controle de riscos
OEE – Eficiência geral dos equipamentos
PR – Procedimento
IT – Instrução de trabalho
TP – Trabalho padronizado
NT – Nota técnica
MET – Método
TC – Tempo de calendário
TO – Tempo de operação
TP – Tempo planejado
PP – Parada planejada
TPL – Tempo de produção líquida
TC – TP +PP
TO – TPL+Retrabalho
TPL – Produção+Setup

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 JUSTIFICATIVA.....	12
1.2 OBJETIVOS.....	15
1.2.1 Objetivo Geral	15
1.2.2 Objetivos Específicos	15
2 REFERÊNCIAL TEORICO	16
2.1 CONCEITO DE AUDITORIA DE PROCESSOS.....	16
2.2 PROGRAMA DE VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE	17
2.2.1 Benefícios da Normalização	19
2.3 ANÁLISE E MELHORIA DO PROCESSO: MÉTODO PDCA	20
2.4 GESTÃO DE QUALIDADE: SEIS SIGMAS	26
2.5 INDICADOR DE EFICIENCIA OEE	32
3 METODOLOGIA	34
3.1 A PESQUISA.....	34
3.2 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO	35
3.3 A IMPLEMENTAÇÃO DA AUDITORIA DE VCP.....	37
3.4 APLICAÇÃO DE FORMULÁRIO DE REAÇÃO DA FERRAMENTA VCP.....	46
4 ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS DA PESQUISA	47
4.1 INDICADORES DAS AUDITORIAS.....	47
4.2 INDICADORES DE PRODUÇÃO DA FÁBRICA.....	48
4.2.1 Eixos de qualidade e disponibilidade	51
4.2.2 Análise de ocorrências e desvios	56
4.3 ORGANIZAÇÃO E PADRONIZAÇÃO DA ÁREA.....	59
4.4 RESULTADOS DA PESQUISA DE REAÇÃO A FERRAMENTA VCP.....	60
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES	64
REFERÊNCIAS	67
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE REAÇÃO	72
APÊNDICE B – RELATÓRIO DOS RESULTADOS	73

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, para que uma indústria tenha melhores condições de se manter num mercado altamente competitivo é necessário que ela reformule seus processos com foco na qualidade e na satisfação total dos clientes. A avaliação da conformidade envolve ações como seleção de normas e padrões, coleta de amostras, inspeções, ensaios, auditorias do sistema de gestão da qualidade do fornecedor e acompanhamento do produto no mercado (INMETRO, 2004). Existem indícios crescentes de que adoção de padrões de gerenciamento da qualidade total permite o efetivo mapeamento de processos através da identificação de todas as atividades que agregam ou não valor do gerenciamento de processos, permitindo a análise do processo.

Com a crescente necessidade de certificações de qualidade como da Organização Internacional para Padronização - OIP, muitas corporações estão adotando conceitos e ferramentas sistêmicas para manter a qualidade permanente, satisfazer clientes e reduzir custos. A implementação de um sistema de gerenciamento de qualidade é crucial no crescimento de desempenho da empresa além de gerar economia de custos em muitas áreas. O custo da má qualidade tem um significativo *déficit* na receita de uma organização e eliminar defeitos, gerenciar *recalls*, redesenhar o produto - tudo isso impacta diretamente na eficiência e os lucros da empresa.

As organizações devem implementar práticas estratégicas, táticas e operacionais para que a qualidade seja mantida em todos os níveis, de modo estruturar um conjunto de procedimentos e auditorias para garantir que seus produtos atendam aos mais altos padrões de qualidade e detenham desempenho adequado com objetivo final de melhorar a satisfação do cliente e fomentar o crescimento dos negócios.

As empresas são conduzidas por normas em busca de objetivos específicos, sendo assim, a auditoria de qualidade detém papel importante para alcance dessas metas, elas terão que assegurar que os princípios regidos de qualidade sejam aplicados e cumpridos corretamente. Embora algumas instituições tenham um setor específico de qualidade para execução de trabalhos, nem todas detêm compreensão total das vantagens proveniente de sua implementação.

A auditoria de qualidade tem como princípio realizar uma avaliação sistêmicas

do produto em questão e determinar se ele está de acordo com os critérios pré-estabelecidos pela empresa. Permite evidenciar possíveis anomalias detectadas durante os processos de modo realizar uma tratativa ou até descarte antes que chegue até o cliente.

Nesse sentido, Ritzman e Krajewski (2004) lembram que a análise pelos laboratórios especializados, interpretação dos dados obtidos e a definição da sistemática de tratamento das não conformidades identificadas para a avaliação e acompanhamento do produto, são essenciais para o sucesso do processo.

Nesse contexto, o programa de auditoria de qualidade é uma metodologia sistêmica, independente e documentada para se extrair dados durante as atividades e finalmente analisá-los para determinar suas deficiências e se os critérios de qualidade planejados que estão sendo atendidos.

Este trabalho sintetiza os conceitos e etapas para implantação de um programa de auditoria, além de também discutir e ressaltar as técnicas de análise e solução de problemas como a folha de soluções de problemas, diagrama de Ishikawa e cinco porquês. Por fim, estas ferramentas mencionadas foram primordiais e auxiliaram na construção da metodologia da verificação de conformidade de processos e em sua aplicabilidade.

1.1 JUSTIFICATIVA

Aderir programas de gestão de processos está sendo uma das diretrizes para que as empresas se mantenham sólidas num mercado que está cada vez mais competitivo. Portanto, para implementar uma cultura organizacional voltada para qualidade é imprescindível ter controle sobre suas operações e avaliar a efetividade ou deficiências das ferramentas adotadas pela empresa.

O conjunto de padrões de qualidade desenvolvidos pelas empresas é de suma importância, principalmente quando se almeja ser referência em qualidade. A estratégia para construir uma posição competitiva e única, parte da estruturação da gestão de processos de forma executar serviços e produtos inovadores e diferentes do mercado ou então realizar serviços semelhantes porém de maneira diferente com uma produção enxuta. Segundo Carpinetti et al. (2008. p. 16), um dos objetivos da gestão da qualidade é reduzir os desperdícios e os custos da não qualidade.

Garvin (2002, p. 51) destaca a importância de quatro passos para

implementação da gestão de qualidade: “Inspeção; Controle Estatístico da Qualidade; Garantia da Qualidade; e Gerenciamento Estratégico da Qualidade”. Os dois primeiros passos abordam técnicas e ferramentas para garantir a qualidade do produto e dos processos, através de inspeção ou controle estatístico. O terceiro passo incorpora técnicas de confiabilidade para obter melhores resultados com o melhor custo garantindo a qualidade, desde a idealização e desenvolvimento até a entrega ao cliente. Já o último passo é baseado em utilizar a qualidade como um fator estratégico e diferencial, relacionando a produção enxuta visando à lucratividade.

Originalmente, qualidade é escopo de trabalho da inspeção durante as atividades, mas com a necessidade de aprimoramento e uma dinâmica arrojada de qualidade, a gestão de processos se tornou íntimo da inspeção, de modo somar forças para realizar atividades conjuntas em prol da qualidade que se ampliaram e são consideradas essenciais para o sucesso estratégico (GARVIN, 2002).

Sendo assim, auditorias de processos tem papel fundamental para alcance dessas metas, e elas quando aplicadas evidenciam pontos fortes ou a serem melhorados a partir de percepções encontradas sobre atitudes, normas, procedimentos e práticas de segurança existentes e que padronizam o comportamento dos colaboradores na empresa. A auditoria de processos passou a ser uma ferramenta de gestão e controle de risco para a produção, na busca de uma estratégia para atingir uma produção enxuta para um mercado cada vez mais competitivo.

Almeida (2012) destaca que a auditoria pode ser vista como um ramo de estudo da ciência que avalia algumas informações com o objetivo de se alcançar maior eficácia e eficiência de acordo com princípios e normas estabelecidas, sempre na busca por melhores resultados para a empresa.

A auditoria da qualidade é uma avaliação delineada, planejada e documentada, executada por auditores externos à área auditada, portanto para analisar a eficiência da ferramenta de qualidade implementada, através da constatação de evidências vivenciadas e não conformidades, é imprescindível que os dados obtidos sirvam de base para aperfeiçoamento do processo, em outras palavras é um meio e não um fim para evolução da qualidade.

Com base nessas premissas, atitudes proativas voltadas para gestão de processos participativa são bem-vindas, compromisso e comportamentos dos empregados para conseguir atingir os resultados com foco no processo demonstra que

a empresa está no caminho certo para mudança de cultura, como fatores preponderantes de auditoria para o alcance da excelência no processo produtivo. Nesse ponto então se torna necessária uma observação mais rigorosa que avalie um conjunto de informações da mesma natureza para que possa inferir e oferecer explicações que generalizem o conhecimento.

Nesse caminho é que se encaixa perfeitamente o processo de auditoria que visa a excelência dos processos produtivos, cujos dados levantados e cruzados serão usados posteriormente para o levantamento de conclusões fundamentais à tomada de decisões da empresa para avaliar situações presentes, passadas e possibilitar correções futuras na busca pela excelência. Diante disso, Porter (1999) afirma que ações por parte das empresas visando evoluir os indicadores de qualidade com menores custos é imprescindível devido clientes cada vez mais exigentes e pela competitividade global, portanto, para manter a competitividade e a eficácia neste cenário altamente globalizado e competitivo, as empresas devem inovar e buscar aprimoramento de processos afim de conseguir vantagens operacionais sobre os concorrentes.

E necessário que os profissionais responsáveis pelo processo de auditoria exerçam de forma efetiva a sua atividade sempre em consonância com o que estabelece o programa a ser implementado - neste caso em especial os mecanismos de verificação em conformidade do processo - mantendo seu nível de competência profissional sempre atualizado, sobretudo acerca das normas e princípios fundamentais que sustentam a prática da auditoria do setor de produção.

Logo, apesar de convívio prático neste meio, verifica-se que a utilização dos mecanismos de conformidade apresenta resultados positivos, porém, ainda permanece uma questão a ser respondida: **até que ponto a auditoria, vinculada aos mecanismos de verificação em conformidade do processo de qualidade, pode ser útil para o aperfeiçoamento do setor produtivo?**

Assim, esse tema é relevante, e vem ressaltar a importância dos mecanismos de verificação em conformidade do processo como um método, que vem proporcionar a construção de um setor produtivo, eficiente com desenvolvimento de produtos alinhados por ações e métodos de trabalho, que inibam as irregularidades existentes, possibilitando o alinhamento de ações e métodos de trabalho para crescimento e consolidação da empresa em questão.

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho encontram-se divididos em objetivo geral e objetivos específicos para um melhor entendimento.

1.2.1 Objetivo Geral

Este projeto tem por objetivo geral incentivar e promover o uso de ferramentas de verificação de processos em uma linha de produção industrial, de forma a promover a melhoria da qualidade do produto final e o aumento da produtividade.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Destacar os conceitos de ferramentas da qualidade, técnicas gerenciais e melhoria de processos aplicando o método Ciclo de Deming;
- Auditar as atividades de montagem dos conectores e identificar a capacidade da ferramenta de verificação em conformidade de processos - VCP de analisar o cumprimento dos procedimentos, desvios operacionais e procedimentais ou boas práticas detectadas durante as operações no setor de montagem;
- Diagnosticar os desvios identificados durante as auditorias;
- Evidenciar evolução do desempenho nos indicadores da produção, a melhoria contínua e compartilhamento de boas práticas na empresa após implantação do sistema;
- Elaborar um relatório com sugestões para soluções ou melhorias dos problemas diagnosticados de forma a permitir à gerência, da instituição em estudo, uma visão profunda dos processos agregando uma consciência para qualidade.

2 REFERÊNCIAL TEORICO

2.1 CONCEITO DE AUDITORIA DE PROCESSOS

Segundo Mills (2004) a auditoria de processos é um programa sistêmico oficialmente divulgado na empresa e elaborado por partes dos interessados, visando garantir que a operação produza de forma a atender todas normas, procedimentos, critérios parâmetros exigidos. Existe uma vasta gama de modelos de auditoria, são elas: ambiental, contábil, corporativa, saúde, segurança ocupacional, auditoria de fornecedores, qualidade dentre outras, cada uma com seus requisitos e interessados específicos.

Na literatura existem vários tipos de classificação de auditorias, porém vamos destacar as auditorias internas que são realizadas por pessoas destacadas e treinadas para realizarem tal atividade e auditorias externas que serão executadas por outras entidades fora da organização. Para Campos (2002) as auditorias de processos estão divididas desta forma:

- Auditoria de Produto: Audita visando detectar se o produto ou serviços que está sendo desenvolvido está conforme aos estabelecidos nas especificações técnicas;
- Auditoria do Sistema da Qualidade: Nesta, a auditoria é realizada buscando examinar a eficácia do sistema de qualidade. A empresa é submetida a auditorias externas em busca de certificação no quesito de atendimento aos critérios e características dos produtos anteriormente determinados pelo setor de qualidade.
- Auditoria de Processo: esse visa examinar os processos de modo detectar desvios, documentos obsoletos e falhas no processo, através de análise de padrões operacionais e experiências dos auditores.

Cada um dos três tipos de auditoria tem suas diretrizes, características, complexidade além de efeitos diferentes umas das outras, mas sempre destinadas a agregar maior controle e efetividade no resultado. A auditoria de processo que está prevista no escopo do trabalho, geralmente são auditorias realizadas internamente e visam constatar de não-conformidades em detalhes técnicos inerentes as especificações das normas, instruções de trabalho, processo, procedimentos de trabalho, qualificações e diversas outras exigências ligadas a fabricação.

Segundo as normas internacionais de auditoria interna do The Institute of Internal Auditors – IIA (Instituto de Auditores Internos), a auditoria interna consiste:

Uma atividade independente e objetiva que presta serviços de avaliação e consultoria e tem como objetivo adicionar valor e melhorar as operações de uma organização. A auditoria auxilia a organização a alcançar seus objetivos através de uma abordagem sistemática e disciplinada para a avaliação e melhoria da eficácia dos processos de gerenciamento de riscos, de controle e governança corporativa.

Aspirando a prevenção das falhas de processos é possível evitar um possível retrabalho, desta maneira a auditoria de processo é uma atividade altamente focada em prevenção de desvios (FERNANDES, 2005), porém isso não exclui que auditoria atue também como corretiva, para assim garantir e padronizar um serviço ou um produto.

De acordo com Russell (2005), uma auditoria de processo avalia os recursos produtivos da empresa como equipamentos, materiais e pessoas usados para transformar as entradas em saídas, o ambiente, os métodos, procedimentos e instruções seguidas e as medidas coletadas para determinar o desempenho do processo. Sendo assim, a auditoria examina a aplicação e a eficácia dos indicadores de processo estabelecidos por procedimentos, instruções de trabalho, fluxogramas, treinamento e especificações de processo além de requisitos pré-definidos como tempo, precisão, temperatura, pressão, composição, capacidade de resposta, amperagem e mistura de componentes. Pode envolver processos especiais, como tratamento térmico, soldagem, revestimento, encapsulamento, soldagem e exame não destrutivo.

A implantação de um Sistema de auditorias da Qualidade deve envolver todos os processos e agentes da cadeia de valores da organização. O princípio que o rege e a abordagem por processos, para controle dos processos, identificação e tratamento dos desvios dos procedimentos estabelecidos, além da adoção da filosofia da melhoria contínua em busca da excelência de atendimento ao cliente e atingir as estratégias da organização (MASTRANTONIO, 2013).

2.2 PROGRAMA DE VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE

O programa de auditoria deve ser elaborado dentro de um modelo compatível com os objetivos e características estabelecidos para os produtos que serão

processados. Durante o processo fabril, falhas poderão acontecer e diferentes causas podem influenciar nas variações dos processos, esta falhas se dividem em dois grupos, causas comuns e causas especiais. As causas comuns de um processo estão relacionadas ao funcionamento do próprio sistema (por exemplo, projeto e equipamentos), são causas inerentes ao processo, enquanto as causas especiais são eventos esporádicos em que o processo se encontra fora do controle (por exemplo, falha humana, queda de energia e matéria-prima não conforme).

Tendo conhecimento desses fatores, em um primeiro momento deve ser esquematizado e sintetizado um documento contendo os reais objetivos, elaboração de roteiros detalhados para treinar o time de auditores e estabelecer padrões para a identificação de não-conformidades, análise procedimentais e registro de dados executados nas auditorias além de cronograma conforme menciona Kerzner (2013).

Em um segundo momento, de forma geral são realizados os seguintes passos para a condução das auditorias:

- a) **Formulação:** Elaboração de um *check-list* direcionado para o processo que será auditado;
- b) **Execução:** A auditoria deverá ser executada somente por auditores treinados e somente atuarão mais de um auditor em etapas extremamente complexas.
- c) **Relatório:** O relatório deve ser simplificado contendo os seguintes campos: Nome do auditor; data e hora, etapa que foi auditada, comentários e considerações finais. O relatório deverá ser funcional de maneira que qualquer um que leia tenha fácil compreensão do assunto.
- d) **Follow up:** Neste passo, caso o auditor encontre alguma anomalia, ações devem ser tomadas afim de corrigi-las. É importante que após a detecção e correção da falha, seja criado algum método de verificação da eficiência da ação tomada de modo medir o desempenho da metodologia (BAFNA, 1997; WYNNE e MANNERS, 2001).

De acordo com o INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, 2012), o programa de verificação da conformidade visa abranger todos os produtos e serviços com conformidade avaliada no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade - SBAC, tendo como critérios principais: Índices estatísticos de reclamações junto ao Inmetro;

- Identificação de necessidades das Unidades Organizacionais da Diretoria de Avaliação da Conformidade e da Coordenadoria Geral de Credenciamento;

- Prioridades verificadas junto à sociedade, através do Comitê Brasileiro de Avaliação da Conformidade;
- Exigência dos Regulamentos de Avaliação da Conformidade;
- Solicitação da Diretoria de Avaliação da Conformidade;
- Expectativa dos organismos reguladores;
- Histórico dos Programas de Verificação da Conformidade e índice de irregularidades na fiscalização.

Portanto, o processo de manter a empresa em conformidade, significa adotar uma postura que vai além dos controles internos. É necessário ainda cumprir com todos os normativos de órgãos reguladores inerentes a sua atividade (LIRA, 2013). Assim, percebe-se que quando uma empresa adota processos de verificação de conformidade, pode haver mudanças radicais na imagem da mesma, perante à cadeia produtiva e a sociedade.

As auditorias de processo normalmente são inspeções internas e focam na identificação de conformidades em relação às especificações do processo, procedimentos de trabalho, organização e limpeza, treinamento, logística e em relação a diversas outras exigências relacionadas ao processo produtivo. Focando em evitar falhas do processo é possível evitar que estas levem a uma futura falha no produto, sendo a auditoria de processo uma atividade com alto foco preventivo (FERNANDES, 2005).

2.2.1 Benefícios da Normalização

De acordo com a CNI – (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2002), os benefícios da normalização podem ser qualitativos e quantitativos. No caso dos qualitativos, são benefícios que ao serem observados não podem ser diretamente medidos ou são de difícil mensuração. Analisa-se o valor agregado, os motivos da ocorrência e os fatores intervenientes. Seguem esses benefícios:

- Utilização adequada de recursos;
- Disciplina na produção;
- Uniformidade do trabalho;
- Registro do conhecimento tecnológico;
- Melhoria no nível de capacitação do pessoal;

- Controle dos produtos e processos;
- Segurança do pessoal e dos equipamentos;
- Racionalização do uso do tempo.

Entretanto, os quantitativos são benefícios que ao serem observados podem ser mensurados, admitindo formulação matemática em suas observações e conclusões. Observa-se a seguir quais são esses benefícios:

- Redução do consumo e do desperdício;
- Especificação e uniformização de matérias-primas;
- Padronização de componentes e equipamentos;
- Redução de variedades de produtos;
- Disponibilização de procedimentos para cálculos e projetos;
- Melhoria da produtividade;
- Melhoria da qualidade de produtos e serviços;
- Eficácia da comunicação entre pessoas e empresas.

De acordo com Souza e Costa (2004), a normalização técnica é, essencialmente, um ato de simplificação, como resultado do esforço consciente da sociedade. Isto implica não só uma redução de variedades, no momento presente, mas também, objetiva a prevenção da complexidade desnecessária no futuro. É uma atividade social e econômica, devendo ser promovida através da cooperação mútua de todos os envolvidos.

2.3 ANÁLISE E MELHORIA DO PROCESSO: MÉTODO PDCA

A ferramenta foi desenvolvida por Walter A. Shewhart na década de 30 e divulgada amplamente por Willian Edwards Deming conhecido como guru do gerenciamento de qualidade e reconhecido por sua importância para a melhoria dos processos produtivos nos EUA durante a segunda guerra e também por seu trabalho de consultoria com executivos japoneses, onde foi aplicado com sucesso em empresas japonesas para melhores resultados nos indicadores de qualidade produção (CICLO PDCA, 2005). O objetivo central é o foco no controle dos processos, podendo ser utilizado de forma continuada para seu gerenciamento em uma organização, por meio do estabelecimento de um planejamento da qualidade, execução, checagem e monitoramento e ajustes.

Segundo Andrade (2003), o ciclo PDCA é projetado para ser usado como um modelo dinâmico em que a conclusão de um ciclo irá fluir no começo do próximo ciclo, e assim sucessivamente. Além disso, o mesmo afirma que, o processo sempre pode ter uma nova análise, o que implica em novo processo de mudança.

Para Quinquilo (2002), o ciclo de PDCA é um método muito eficaz e tem o objetivo de identificar a falha e criar um ciclo para que se busque a solução de um problema de forma continuada. Poucos mecanismos de aperfeiçoamento de processos se mostram tão efetivos para aprimoramento dos processos quanto este método de melhoria contínua, tendo em vista que ele direciona a ações ordenadas que otimizam o alcance de resultados cada vez mais satisfatórios visando o desenvolvimento das organizações.

Segundo Barbosa et al (2008), o PDCA é:

Um método que visa controlar e conseguir resultados eficazes e confiáveis nas atividades de uma organização. É um eficiente modo de apresentar uma melhoria no processo. Padroniza as informações do controle da qualidade, evita erros lógicos nas análises, e torna as informações mais fáceis de entender. Ele também pode ser usado para facilitar a transição para o estilo de administração direcionada para melhoria contínua (BARBOSA et al, 2008, p. 181-191).

Após a identificação e tratativa de uma falha, o processo produtivo evolui a um nível acima de qualidade, pois os desvios, são oportunidades de melhoria nos processos produtivos. Dessa maneira, o ciclo PDCA além de conduzir a operação para um obter maior eficiência na cadeia produtiva também pode ser utilizado para melhorar as diretrizes de controle. A sigla PDCA vem do inglês: Plan – Do – Check – Act, ou seja, Planejar, fazer, verificar, e agir. Observa-se na Figura 4 o detalhamento do ciclo PDCA, que mostra as 4 etapas bem definidas, de acordo com CICLO PDCA (2005):

- P(plan: planejar): A primeira etapa do ciclo de PDCA, o alvo é o planejamento, seleção de um processo, atividade ou máquina que necessite de melhoria e elaboração de medidas claras e executáveis, sempre voltadas para obtenção dos resultados esperados. Desta maneira, primeiro é localizado o local da falha e anotado por escrito. Além disso, uma análise real é realizada, que também contém informações básicas sobre a causa do problema. Ao analisar o estado atual e determinar o problema, uma meta pode ser determinada posteriormente. Isso está diretamente ligado à solução de problemas e às medidas necessárias. Todos os resultados do planejamento são registrados por escrito.

- D (do: fazer): Na segunda fase do ciclo, será o momento de implementar o plano elaborado e realizar o acompanhamento de seu progresso. As medidas que foram definidas na fase de planejamento serão colocadas em prática. Nessa etapa DO, é importante que todas as atividades realizadas sejam documentadas.
- C (check: verificar): Na fase de verificação do ciclo PDCA, o foco está na análise dos resultados obtidos com a execução do plano e, se necessário, reavaliação do plano;
- A (act: agir): Na última etapa, todo o processo é refletido e caso tenha obtido sucesso, o novo processo é documentado e se transforma em um novo padrão. Além disso, é criada uma análise do estado desejado, que é então comparado com o estado real. Portanto, durante esta fase é analisado o que ainda pode ser otimizado e onde existem outros potenciais módulos de falha. Se for determinado na fase Act que o destino não foi atingido, o ciclo PDCA será executado novamente.

Figura 1 – Detalhamento das etapas do ciclo PDCA



Fonte: <http://www.sobreadministracao.com/o-ciclo-pdca-deming-e-a-melhoria-continua/>.

Entretanto, Mata-Lima (2007) diz que a implementação das ferramentas análise de causas raiz exige que todos os envolvidos debatam as ideias afim de solucionar e determinar um direcionamento de ações pertinentes ao problema de qualidade, e que essa decisão se baseie no histórico, coleta e análise dos dados relevantes a visita do estudo, auditorias e entrevistas, dentre outros.

Segundo Seleme e Stadler (2012, p. 44), para obter-se um resultado satisfatório na fase de planejamento do ciclo PDCA, duas ferramentas auxiliam na busca das causas raiz e desenvolvimento de planos de ação, o Diagrama de Ishikawa e cinco porquês. Essas metodologias registram minuciosamente o fato ocorrido de modo tornar mais eficientes o planejamento e a otimização dos processos para identificar falhas e eliminá-las.

O diagrama de Ishikawa ou diagrama de causa-efeito que normalmente também é identificado por "espinha de peixe" devido à sua representação gráfica é uma ferramenta da qualidade usada pela produção para detectar as causas de um problema e visualizar, de uma forma simples, as causas potenciais do achado de qualquer efeito.

A ferramenta Diagrama de Ishikawa de identificação de causa raiz, vem do campo industrial e abordagens de qualidade. Permite apresentar, de forma estruturada, todas as causas que levam a uma situação. É por isso que esse diagrama é usado para identificar o caminho de causa e efeito. De acordo com Takashina e Flores (1999) o objetivo é permitir que os membros de um grupo tenham uma visão compartilhada e precisa das possíveis causas de variações ocorridas durante os processos tentando identificar as causas e um efeito específico.

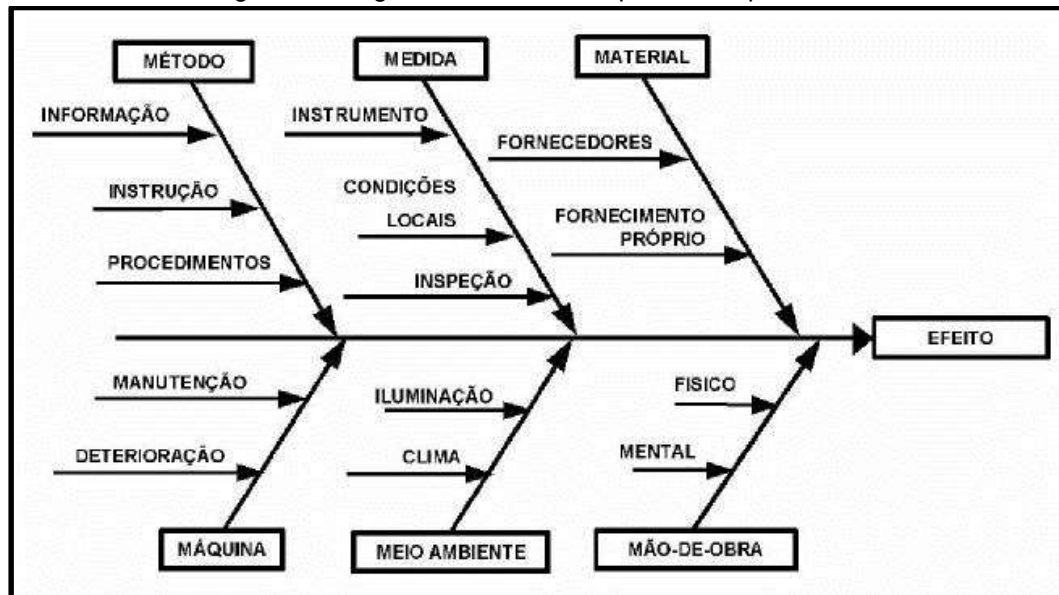
Pelo que se pode observar, na Figura 2, o diagrama de Ishikawa aborda diversas áreas do processo produtivo, indo desde o método, até a mão de obra e, em cada área, é abordado diversos aspectos que podem influenciar na produção e qualidade do produto final. Assim, este diagrama é parte do processo de resolução de problemas que permite, a partir da análise das informações de um fato, constatar o problema, colocando-o em relação com os elementos do processo. Permite identificar as causas de um efeito específico: por exemplo, um problema técnico.

Para Campos (2002) é uma ferramenta destinada a relacionar causas das falhas. Trata-se de um instrumento voltado para análise dos processos produtivos fundamentados em cinco potenciais causas de qualquer problema. A partir do efeito identificado, esse ficará registrado na "cabeça" do peixe é realizado um levantamento de pensamentos que será conduzido em torno de 6 categorias de causas, são elas: máquina, medida, material, mão-de-obra, método e meio ambiente.

Essa técnica auxilia no levantamento dos dados, possibilitando a investigação de todos os fatores envolvidos na execução do processo, sendo uma base eficaz utilizada para análise das causas raízes, anomalias e ocorrência de acidentes,

possuindo a finalidade de eliminar as causas e os efeitos. De acordo com Moura (2003), esta é uma ferramenta útil para análise dos processos de forma a identificar as possíveis causas de um problema. O diagrama de Ishikawa simplifica processos considerados complexos dividindo-os em processos mais simples e, portanto, mais controláveis conforme a representação gráfica da Figura 2.

Figura 2 - Diagrama de Ishikawa aplicado ao processo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Campos (2002) também ressalta que essa ferramenta permite decompor uma situação ou um problema de acordo com várias dimensões (ou tipos de fatores causais) e constitui uma ferramenta de diálogo ou diagnóstico compartilhada entre os fatores. Para fazer o melhor uso deste diagrama, deve-se primeiro identificar o problema a partir de uma sessão de Tempestade de ideias para encontrar todas as possíveis causas do problema em torno das seis dimensões causa-efeito.

- Material: O problema pode estar nos insumos de matérias-primas: os materiais,
- Fornecedores internos e externos e demais componentes envolvidos no processo.
- Equipamentos: A falha poderá estar em algum dos equipamentos, maquinário, hardware, software e tecnologia.
- Ambiente: No ambiente seja cultural, social ou material, layout da empresa ou pelas condições climáticas
- Método: O desvio poderá estar nas técnicas e procedimentos, a lógica do processo, treinamentos e informação;
- Mão-de-obra: No pessoal, mais geralmente as intervenções humanas ligados

recursos humanos, qualificações do pessoal, saúde e conduta.

- Medições: Com abrangência em calibrações em geral, instrumentos e inspeção.

Esta ferramenta de qualidade usa uma representação gráfica de fácil entendimento conforme vimos, para identificar a causa raiz do problema. Sendo assim, o diagrama de Ishikawa usualmente é vinculado ao cinco porquês para estruturar e assim solucionar os possíveis defeitos, não conformidades, falhas. "Essa técnica encoraja um grupo a fixar, para um problema, a solução, e demonstrar que problemas podem ter inúmeras causas" comenta Shiba; Graham; e Walden (1997 p.17).

Atrelado ao diagrama de Ishikawa geralmente é usada a técnica dos cinco porquês E 5W2H que tem como objetivo de identificar a verdadeira causa do problema fazendo a sistemática de uma simples pergunta (porquê) propondo soluções cabíveis. Os cinco porquês são utilizados dentro das ferramentas da gestão da qualidade como um plano de ação na ferramenta do ciclo PDCA. Portanto, é uma lista que serão respondidas perguntas específicas, a fim de definir uma atividade, solucionar um problema ou tomar decisões. (Werkema, 1995).

A utilização desta ferramenta pode-se definir com clareza os problemas a serem resolvidos, dessa forma, as partes interessadas da empresa fazem reuniões e lançam as ideias. A seguir, é necessário realizar uma estratégia fortalecendo a ideia e eficácia do planejamento, e por fim, responder as perguntas necessária que irão surgir (Werkema, 1995).

A sigla 5W2H vem do inglês que significa:

- What? (O quê?) Dentro de um projeto, no caso da resolução de um problema, deve-se definir um objetivo, ou seja, o que será feito para que algo seja resolvido ou realizado.
- Why? (Porquê?) Nesta pergunta, deve-se responder por que serão executadas tais ações.
- Where? (Onde?) Será respondido o local onde deve-se resolver o problema, por exemplo.
- When? (Quando?) Determinar o período ou tempo em que será resolvido.
- Who? (Quem?) Informa-se quem será o responsável pela resolução do problema.
- How? (Como?) Será definido um método para a resolução do problema.
- How Much? (Quanto?) Será definido o custo para a resolução do problema.

Os 5 porquês atrelado ao 5W2H são técnicas para encontrar a causa raiz de um

defeito ou problema, determinar o relacionamento entre as diferentes causas raiz do referido problema de modo encontrar a causa fundamental ou causa primária do problema (FONSECA, 2006).

Segundo Weiss (2011), para análise dos 5 porquês, embora seja denominada assim, pode-se utilizar pelo menos 3 porquês ou até mais, de acordo com a necessidade que se encontra a causa raiz. Os por quês devem ser utilizados enquanto as causas que venham a ser apontadas estejam em um processo de convergência, isto é, enquanto as causas sejam de administração simples ou que esteja dentro da competência e alcance do grupo de trabalho. Por isso, deve-se evitar buscar soluções fora da alçada de responsabilidade do grupo.

A aplicação do método PDCA tem o propósito de resolver problemas e alcançar metas, daí a necessidade de passar por várias etapas. Por isso, é essencial o uso de ferramentas de qualidade, de acordo com o tipo do problema (MIGUEL, 2004). Sendo assim, a “caixa de ferramentas” do ciclo PDCA são frequentemente usadas como suporte ao desenvolvimento da qualidade ou ao apoio à decisão na análise de determinado problema.

A empresa em estudo adota as metodologias de PDCA, diagrama de Ishikawa e cinco porquês para identificação de causas raiz e solução de problemas como padrão dentro da gestão de qualidade. Estas ferramentas serão empregues no desenvolvimento das auditorias de VCP para melhorar a qualidade de projetos, produtos, sistemáticas e processos. Porém existem similarmente outras técnicas de qualidade como o diagrama de Pareto, diagrama de causa-efeito, histograma, folhas de verificação, gráficos de dispersão, cartas de controle e fluxograma que auxiliam detectar possíveis ocorrências em um determinado processo, produto ou serviço. Esses métodos têm funcionalidade semelhante, mas todavia, com sua característica e identidade própria como de priorizar ações, constatações preventivas de modo analisar módulos de falhas que potencialize negativamente os indicadores da empresa e outras que servem para listar apenas causas e efeitos que possam ter efeitos negativos sobre a produção.

2.4 GESTÃO DE QUALIDADE: SEIS SIGMAS

Segundo Carpinetti (2012, p. 24), para que uma organização conquiste seu espaço no mercado e, possa se manter com fôlego para concorrer é muito simples,

conforme seus dizeres: “Clientes satisfeitos representam faturamento, boa reputação, novos pedidos, resultados para empresa, empregos e remuneração para os funcionários”. Em outras palavras, é a busca orientadas por dados afim de eliminar defeitos em qualquer processo ou serviço de modo atingir a excelência operacional, defeito zero ou perfeição para o cliente.

Segundo Paladini (2008, p. 141), “a coordenação dos esforços de todos para obtenção da qualidade é uma atividade das mais complexas”. Ele aponta os recursos humanos como uma área específica da ação da Gestão da Qualidade. O seis Sigmas tem uma abordagem fundamental voltado para a implementação de uma estratégia baseada em medições com enfoque na melhoria de processos e a redução de variação através da aplicação de projetos de melhoria contínua.

Diante disso, o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) é a estrutura organizacional criada para gerir e garantir a qualidade, os recursos necessários, os procedimentos operacionais e as responsabilidades estabelecidas. Se propriamente implementado, um sistema formal de Gestão da Qualidade é um meio eficaz para se alcançar a qualidade dos produtos ou serviços oferecidos (BATTIKHA, 2003).

Werkema (2010) conceitua Seis Sigma como uma estratégia gerencial fortemente disciplinada e qualitativa que objetiva proporcionar aumento dos lucros dentro da organização, com a finalidade incrementar produtos e processos, visando sempre a satisfação do cliente e também a satisfação do consumidor. Para Antony e Banuelas (2002), em cada simples projeto Seis Sigma a ligação entre os objetivos do trabalho e a estratégia do negócio deve estar claramente identificada.

Sendo assim, o termo Seis Sigma define uma medição da qualidade: “3.4 defeitos por milhão de eventos ou 99,99966% de perfeição. Um defeito é qualquer coisa que cause a insatisfação do cliente, tal como um produto que não atenda às especificações do cliente, serviço deficiente ou uma etiqueta com preço muito alto” (FIGUEIREDO, 2007, p. 12). Além disso, operar em um nível mais alto de qualidade não só resulta em clientes mais contentes, mas também economiza dinheiro, reduzindo o desperdício e o retrabalho (FIGUEIREDO, 2007).

Fundin e Cronemyr (2003) sinalizam que as organizações devem fazer uso de informações referentes às necessidades dos clientes para a determinação dos principais fatores que direcionarão a seleção dos projetos Seis Sigma a serem desenvolvidos com maior prioridade. O cliente deve ser o foco principal de uma organização de serviços, sendo eles é quem define qualidade, qualquer defeito em

qualidade, pode levar à perda de cliente (KUMI; MORROW, 2006).

De acordo as experiências próprias e bases fundamentadas, Rotondaro (2002, p. 03) destaca os principais objetivos do Seis Sigma:

Reduzir a variabilidade dos processos, principalmente daqueles mais críticos;
 Reduzir os custos por meio da eliminação de atividades que não agregam valor ao processo;
 Maximizar a qualidade de saída, buscando obter lucros em níveis ótimos;
 Eliminar as principais fontes de "variação" para minimização de "defeitos" nas operações diárias dos processos priorizados de uma empresa;
 Meta "Intrínseca": eliminar o "Custo da Má Qualidade" (Cost of Poor Quality) que se encontra presente em todos os aspectos de um negócio.

Segundo Berlitz e Haussen (2005) através do método de Seis Sigma é possível realizar o monitoramento de todo o processo, garantindo o controle da produção, atuando sobre suas causas desvios processuais, com o objetivo de identificar e reduzir o número de defeitos nos produtos finais do processo até valores próximos de zero para eliminar desperdícios. Carvalho (2002) destaca que o sucesso dos programas Seis Sigma não pode ser explicado apenas pela utilização exaustiva de ferramentas estatísticas, mas também pela harmoniosa integração do gerenciamento por processo e por diretrizes. Conforme o autor, uma das principais questões nos programas Seis Sigma é a definição e escolha dos projetos que receberão aporte de recursos da organização. Com isto, as principais vantagens que os Seis Sigmas podem gerar para as empresas são, segundo Rotondaro (2008):

- ✓ Maior rapidez e probabilidade de sucesso na implementação das iniciativas de aumento de produtividade;
- ✓ Expectativa de mudanças e ganhos substanciais;
- ✓ Habilidade para alavancar a quantidade de iniciativas;
- ✓ Mudanças e otimizações radicais e inovadoras;
- ✓ Promover mudança de cultura;
- ✓ Força de trabalho mais motivada e capacitada;
- ✓ Mapeamento dos processos e atividades existentes;
- ✓ Maior satisfação dos clientes;
- ✓ Ganhos expressivos também com fornecedores;
- ✓ Menor custo de transações (menor necessidade de conferências e reparos);

O caminho para a perfeição exige tempo e comprometimento. Um programa Seis Sigma não mudará os negócios de forma imediata. De fato, "é uma iniciativa que requer

investimento a longo prazo de tempo e esforço da organização, particularmente da gerência” (FIGUEIREDO, 2007, p. 45). Ainda neste contexto, Santos e Martins (2005) esclareceram uma das facetas da ligação entre tático e estratégico na definição dos projetos Seis Sigma ao identificarem que a medição de desempenho e o alinhamento estratégico são requisitos para o sucesso do Seis Sigma.

Para Pyzdek (2003), o tempo para o desenvolvimento completo de um programa Seis Sigma deve durar de um ano e meio a três anos. Ainda segundo ele, “os pesquisadores verificaram que o desdobramento bem sucedido dos Seis Sigmas consiste em focalizar um pequeno número de itens de alta alavancagem”. O passo a passo para Implementação dos Seis Sigma, segundo o autor se dão da seguinte forma:

- 1º Passo: A alta administração deve receber treinamento sobre os princípios e ferramentas necessárias. Deverá ser desenvolvida uma infraestrutura gerencial para apoiar o programa. Paralelamente, deverá ser iniciada a criação de um ambiente propício à inovação e criatividade, com alteração/eliminação de procedimentos, etc.
- 2º Passo: É preciso criar uma comunicação mais próxima junto aos clientes, fornecedores e aos próprios funcionários da empresa. E preciso que se possua uma sistemática para obter informações significativas sobre os mesmos. Alguns obstáculos políticos, culturais etc. podem impedir ou dificultar a implementação do programa. Os mesmos devem ser identificados e eliminados.
- 3º Passo: Refere-se ao treinamento. Todos os funcionários precisam possuir níveis adequados de conhecimento verbal e numérico. Além disso, treinamentos específicos são dados a grupos especiais de funcionários como os Black Belts, Green Belts, etc. Treinamentos sobre ferramentas de melhoria de sistemas, técnicas e até mesmo de filosofia, devem ser ministrados e “de cima para baixo”.
- 4º Passo: Como os processos deverão melhorar continuamente, é preciso que se crie uma infraestrutura adequada para isso, inclusive com o monitoramento desse progresso. O 6- Sigma deve ser medido em relação às metas estratégicas da empresa e os seus principais processos.
- 5º Passo: A gerência e os especialistas deverão juntos escolher quais os processos empresariais serão melhorados. As limitações da empresa deverão ser consideradas, uma vez que o objetivo é também melhorar os resultados financeiros mensuráveis.

6º Passo: Os projetos Seis Sigma são conduzidos individualmente por funcionários da empresa.

Sendo um programa de qualidade, o sucesso de sua implementação é obtido se houver um plano de ações para melhoria da qualidade que seja desenvolvido e ajustado à orientação estratégica (SANTOS, 2006).

A respeito de qualidade, Wilson (2000, p. 05) considera que,

Para alcançar os Seis Sigma com êxito, o programa deve possuir uma metodologia padrão. O que a organização e todos os seus funcionários devem fazer para alcançar os Seis Sigma precisa ser muito bem definido e padronizado por todos na organização. Procura-se padronizar o uso de métodos estatísticos, o que cria uma linguagem comum que permite uma melhor comunicação e um maior entendimento entre os indivíduos, facilitando também a comparação de resultados.

Para Salah; Rahim e Carretero (2010), a Produção Enxuta e o Seis Sigma devem ser aplicados simultaneamente, pois o aproveitamento da sinergia entre ambas, evitam possíveis dificuldades de como priorizar ações e alocar recursos. O Seis Sigma representa uma iniciativa que visa melhorar os processos e produtos existentes ou, ainda, criar novos processos e produtos robustos buscando a satisfação de clientes e acionistas (ARIENTE et al., 2005).

As normas estabelecidas pelo Inmetro/Conmetro são claras quando estabelecem que, em se tratando da avaliação da conformidade do processo, devem-se esperar métodos sistematizados com regras pré-definidas e um acompanhamento permanente para que se garanta com isso a existência de um adequado grau de confiança de que um produto, processo ou serviço, ou ainda um profissional, para atender aos requisitos pré-estabelecidos em normas ou regulamentos.

A intenção desses órgãos de garantir, como objetivo maior dos mecanismos que envolvem a avaliação da conformidade do processo, a satisfação frente às preocupações da população quanto à aquisição de serviços ou produtos na certeza de que estejam em conformidade com os requisitos especificados - sem que para tal, que fique claro, não haja algum tipo de ônus a ser repassado nessa produção que exija recursos superiores aos que a sociedade se dispõe a investir.

É válido mencionar que a avaliação de conformidade do processo é um sistema que pode ser voluntário, na medida em que há por parte da empresa a iniciativa de utilizá-la por vê-la como um benefício que agregará valor aos seus serviços/produtos lhe trazendo alguma vantagem competitiva no mercado frente aos concorrentes, ou

compulsório, no momento em que os órgãos reguladores entendem que os mecanismos do processo, serviços ou produtos desenvolvidos pela empresa podem trazer riscos à sociedade e à segurança da população e ao equilíbrio do ecossistema.

Daí ser válido destacar Monteiro (2009) quando lembra que as barreiras técnicas nesse caso não devem ser estabelecidas unilateralmente e nem de forma arbitrária através da implantação de programas de avaliação da conformidade, mas sim através de programas como instrumentos reguladores de mercados de forma a fortalecer o processo de proteção à saúde e segurança do consumidor e ao meio ambiente.

Assim, em outubro de 2005, foi promulgada a norma brasileira ABNT NBR ISO/IEC 17000 para definir os conceitos, definições, vocabulário e princípios gerais da avaliação da conformidade trazendo à luz da discussão a afirmação de que a avaliação da conformidade é a demonstração de que requisitos especificados relativos a um produto, processo, sistema, pessoa ou organismo são atendidos.

Para Monteiro (2009) pode-se definir a avaliação da conformidade como um processo sistematizado, com regras pré-estabelecidas, devidamente acompanhadas e avaliadas para propiciar adequado grau de confiança para que um produto, processo, serviço ou ainda um profissional atenda a requisitos pré-estabelecidos por normas ou regulamentos, com o menor custo possível para a sociedade.

Wynne e Manners (2001) destacam que um dos grandes desafios na criação de um programa de avaliação da conformidade é a justamente selecionar um conjunto mínimo destas técnicas de gestão da qualidade que sejam suficientes para trazer confiabilidade ao processo realizado e com a melhor relação custo/benefício possível para as partes interessadas.

Com isso, a avaliação da conformidade tem como meta o alcance de dois objetivos essenciais ao processo de qualidade no setor produtivo da empresa e que Mills (2004) entende como essenciais para a manutenção da qualidade no processo: atender a preocupações sociais (estabelecendo com o consumidor uma relação de confiança de que o produto/serviço está de acordo com os requisitos especificados) e afastar qualquer possibilidade de ônus para a produção (nunca utilizando recursos maiores que a sociedade se dispõe a investir).

A importância dessa postura também é lembrada quando se trás o pensamento de Toledo e Carpinetti (2000) que destacam a acirrada competição existente nos mercados globais, motivo suficiente para que as empresas percebam a necessidade

de reavaliar seus sistemas de gestão – através da verificação de conformidade do processo - para alcançar os benefícios da qualidade e implementação de um sistema de gestão da qualidade.

Toledo e Carpinetti (2000) ainda mencionam o fato de que a busca pela qualidade limitava-se até a primeira metade do século passado, ao processo de fabricação com foco único na inspeção. No entanto, a busca pela qualidade atingiu tamanha proporção que, nas últimas décadas passou a envolver toda a organização e não somente a área produtiva.

De certo, o processo de avaliação da conformidade, além de assegurar ao consumidor um produto, serviço ou profissional que esteja em conformidade com as normas ou regulamentos previamente estabelecidos em relação a critérios relacionados à saúde e segurança do consumidor e a proteção do meio ambiente, aponta ao empresário características técnicas que necessitam de alterações para se adequar à qualidade buscada pela empresa para oferecer aos clientes.

2.5 INDICADOR DE EFICIENCIA OEE

A conceito de Overall Equipment Effectiveness - OEE foi desenvolvida no Japão pelo Institute of Plant Maintenance para medir a eficiência geral de equipamento e de acordo com Zuashkiani; Rahmandad e Jardinej (2011), o OEE resulta da multiplicação de três fatores, disponibilidade, desempenho e qualidade.

Segundo os autores, disponibilidade é a parte do tempo planejado para produzir versus o que o equipamento realmente esteve disponível para uso; Desempenho é medido pela velocidade que o aparelho trabalhou durante o tempo de produção planejada em relação a sua capacidade nominal; Qualidade é a porcentagem de produtos dentro das conformidades mínimas.

A manutenção afeta o índice de OEE diretamente e por isso, segundo Zuashkiani; Rahmandad e Jardinej (2011), deixou de ser vista como despesa para ser tratada como investimento. O desempenho é afetado por qualquer parada não planejada, ou seja, falhas. A qualidade é traduzida pelo estado em que se encontra a máquina, defeitos podem ser causados por peças desgastadas e imprecisas. A disponibilidade aumenta ou diminui conforme a gravidade das falhas e a eficiência da equipe de manutenção em resolvê-las. O cálculo deste índice é realizado nas

empresas, utilizando as fórmulas de tempo médio entre falhas, sendo expresso conforme abaixo:

Fórmulas para distribuição de horas conforme OEE da empresa:

TC: (Tempo de calendário)

TO: (Tempo de operação)

TP: (Tempo planejado)

TPL: Tempo de produção líquida

TC= TP (Tempo planejado) +PP (Parada planejada)

TO= TPL+Retrabalho → $TO = TPL + (TPL/TO)$

TPL= Produção+Setup

Disponibilidade: TO/TP

Retrabalho: TPL/TO

Performance: Prupac/TPL

Tempo Padrão = Prupac

Tempo útil: Produção + Setup

PP: São paradas definidas pela gestão da empresa como almoço, lanche, exercício laboral, etc.

Prupac: É o tempo padrão necessário para executar uma atividade de acordo com o procedimento estabelecido, por operador capacitado e treinado, trabalhando em ritmo natural, durante todo expediente.

Setup: Tempo real medido na fabricação para preparar uma máquina após ter produzido um lote para fabricar outro.

Produção: Corresponde ao ritmo real medido na fabricação para atender a demanda de uma peça.

O OEE sintetiza o tempo em que o equipamento produziu usando o parâmetro tempo disponível. Do tempo que produziu, qual foi a performance que gerou produção. Outra situação seria a visibilidade dos itens produzidos e quantos realmente atenderam as especificações de qualidade. Fica evidente que visualizar a quantidade e aonde estão as perdas durante a fabricação, viabiliza uma melhor maneira de gerir uma produção, afim de evitar desperdícios e perdas.

3 METODOLOGIA

3.1 A PESQUISA

O estudo realizado, trata-se de um estudo de caso, utilizando-se de procedimentos de natureza qualitativa, desempenhada em campo através da aplicação das auditorias de conformidade de processos e coleta de dados através da metodologia pesquisa-ação, ou seja, o pesquisador atua no campo da pesquisa, havendo a sua interação com o objeto de estudo e a colaboração dos agentes envolvidos na análise do problema.

Para este estudo de caso, utilizou-se da base de dados reais de uma empresa do segmento de petróleo e gás. A pesquisa foi do tipo participante, pois, foi realizado um estudo de caso de aplicação de auditorias de verificação de conformidade de processos – VCP, em uma área-piloto da empresa Alfa, no município de Vitória, Espírito Santo, em um período delimitado de 24 meses, iniciado em janeiro de 2017 e finalizado em Dezembro de 2018.

A empresa onde este estudo foi realizado, pertence a um grupo multinacional de origem francesa, líder mundial em produtos no segmento de tubos flexíveis. O grupo entrou no mercado brasileiro em 1970, onde rapidamente se revelou um grande parceiro de uma grande empresa no ramo de exploração de petróleo e gás. A fábrica conta com um quadro de 1200 funcionários efetivos. Em poucos anos, houve um rápido aumento na linha de produção e conseqüentemente, lançamentos de novos tipos de estruturas para os mais variados campos de exploração de petróleo.

A estruturação das auditorias de VCP e a compilação de dados, aconteceu utilizando os métodos PDCA, diagrama de Ishikawa e cinco porquês abordados no decorrer do trabalho. Nesta fase deve-se estabelecer metas e objetivos para que sejam desenvolvidos métodos, procedimentos e padrões para poder atingi-los.

A questão condutora desta pesquisa foi se discutir uma abordagem teórica dos mecanismos de verificação em conformidade de processos como fatores preponderantes de auditoria para o alcance da excelência no processo produtivo e para a realização da pesquisa bibliográfica foi feita uma retrospectiva utilizando-se como base de dados os índices de literatura disponíveis além da consulta *on line* na internet, dando preferência às fontes bibliográficas primárias, onde as informações foram vinculadas originalmente pelos autores. Consultas adicionais também foram

realizadas em instituições de pesquisas e bibliografias no sentido de contemplar outros dados e garantir o maior acervo de informações possíveis.

3.2 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO

A estrutura de um tubo flexível é definida em função das particularidades ou requisitos de cada projeto e aplicação no campo exploratório. Para cada projeto é desenvolvido computacionalmente as estruturas que irão compor a linha de escoamento, de modo que atendam as seguintes variáveis: Fluido a ser transportado (óleo, água, gás), lâmina d'água (profundidade), pressão e temperatura de trabalho, condições de trabalho (presença de dióxido de carbono e ácido sulfídrico); instalação em plataforma ou navio), incrustações marinhas, exposição solar e correntes marítimas, entre outras.

Com os parâmetros pré-estabelecidos, o projeto do tubo flexível está pronto para ser submetido a fabricação. Vale ressaltar, que um projeto como este, a nível fabril, exige uma grande quantidade normas, procedimentos na cadeia de produção, além de um time de profissionais qualificados para desenvolvimento desse produto. No geral, o processo de fabricação e montagem de conectores é altamente tecnológico e, com uma elevada exigência de qualidade. Este processo pode ser dividido em quatro macro fases:

- Fase 1: Recepção e triagem da matéria prima;
- Fase 2: Fabricação do tubo flexível;
- Fase 3: Marcação, montagem de acessórios e testes complementares no tubo flexível;
- Fase 4: Estoque e carregamento do tubo;

A área de montagem onde o estudo foi realizado é a terceira macro fase de fabricação da empresa, está inserida no setor Marcação, Montagem e Teste - MMT. Na época do estudo o setor estava estruturado com um gerente, um coordenador, quatro oficiais líderes e dezessete operadores, sendo que nove são montadores por turno, onze frentes de montagem com um sistema de rodizio em turno. A área escolhida é de suma importância estrutural, pois são os conectores responsáveis de garantir a ligação mecânica, a estanqueidade e ancoragem de toda instalação de tubos conectados do poço até as plataformas ou navios, estes são os que mais sofrem

fadigas durante as operações.

De um modo geral, tudo dentro de um fábrica está inserido no fluxo de um processo, desse modo, após a fase de marcação se dá início a etapa de instalação de acessórios no tubo. O processo de montagem é modular, é definido caso a caso sequenciais aos modos operacionais a serem utilizados como dito anteriormente.

As atividades se iniciam com o operador recepcionando a bobina com o tubo na horizontal em uma das onze frentes de montagem. Logo após, realiza a verificação e preenchimento da documentação, por conseguinte disseca e processa todas as camadas estruturais, em função de sua natureza e sua funcionalidade sendo essas plásticas, têxteis e metálicas, para assim ter acesso a todas as secções do tubo de amostra conforme a Figura 3.

Figura 3 - Amostra das camadas que compõem a estrutura da parede de um tubo flexível.



Fonte: Foto do autor.

Os produtos fabricados, possuem uma gama de matérias-primas específicas e cada processo de produção requerer diferentes métodos, pois existem particularidades e requisitos para cada projeto. Em meio essas atividades são inerentes ao processo padrões de controle como normas, procedimentos, instruções de trabalho e trabalhos padronizados. Portanto, cada camada da estrutura é submetida a um determinado método de industrialização como ajustagem, corte feitos a partir de máquinas rotativas e lixadeiras, solda estruturais, usinagem com máquinas manuais e pneumáticas, aquecimento dos fios através de maçarico e por indução, cravamentos de engaste entre peças realizados manualmente e por prensas hidráulicas, além de testes com nitrogênio para garantir a estanqueidade e a entrega do tubo flexível com qualidade.

A necessidade de implantação de auditorias de mecanismos de verificação de conformidade de processos no setor de montagem, surgiu devido algumas dificuldades encontradas, dentre elas, destaca-se o grande volume de trabalho, procedimentos de fabricação, além de constante retrabalho. Portanto, é notável que a atividade de montagem por ser um serviço específico e manual, com uma grande quantidade de procedimentos e instruções de trabalho, desvios operacionais acontecem colocando-se em risco a qualidade e a entrega dos projetos.

A principal oportunidade é reduzir a quantidade de retrabalho, uma chance substancial para melhorar a qualidade do produto quanto para cortar gastos. A perda de peças danificadas e correção de processos defeituosos significa perda de tempo, aumento de desperdício e custos não planejados. Sendo assim, inovar para reduzir o retrabalho na fabricação é uma oportunidade clara para empresa diminuir o custo da produção, uma melhor aplicação produtiva do tempo além de produtos de qualidade elevadas.

3.3 A IMPLEMENTAÇÃO DA AUDITORIA DE VCP


Na busca da redução da quantidade de retrabalhos após um erro de montagem durante as atividades, iniciou-se uma análise completa dos dados referentes ao ocorrido e aplicado o método o Folha de Soluções de Problemas - FSP vinculado ao Diagrama de Ishikawa e cinco porquês. Esses métodos foram definidos pelo setor de qualidade da empresa como padrão para buscar a causa raiz e análise de ações corretivas e preventivas dos problemas enfrentados por ela.

A aplicação FSP uma metodologia do ciclo PDCA tem o propósito de resolver problemas e alcançar metas, daí a necessidade de passar por várias etapas conforme os conceitos das ferramentas. Por isso, é essencial o uso de ferramentas de qualidade, de acordo com o tipo do problema (CAMPOS, 2004).

Na Figura 4 pode ser observado o formulário da folha de solução de problema elaborado pela equipe donde foi registrado a falha de montagem, contendo a descrição detalhada do ocorrido no dia em que o desvio foi detectado durante o processo de fabricação do tubo. Como esboçado anteriormente, por meio da folha de solução de problemas pode-se coletar levantar dados, trilhar o caminho para encontrar a causa raiz do problema, além de propor ações futuras para sanar possíveis retrabalhos similares ao ocorrido. Posteriormente ao giro do ciclo de PDCA

indicadores foram criados afim de acompanhar durante o ano se realmente foi eliminado aquele modulo de falha do processo.

Figura 4 - Folha de Solução de Problema - FSP/PCDA – estabelecida para solução do respectivo erro no processo de montagem em uma linha de produção da empresa.

Folha de solução de problema - PDCA						FSP: _____		
Setor: Montagem		Elaboração: _____		Data: _____				
Definição de problema	Qual é o problema?	Corte da zeta fora da medida especificada no desenho.						
	Por que isso é um problema?	Porque as medidas não conferem com o desenho impossibilitando a finalização da montagem.						
	Onde foi o problema?	_____						
	Quem foi impactado?	Produção de Montagem						
	Quando ocorreu?	_____						
	Como sabemos que há um problema?	Cota do zeta menor do que especificado no desenho.						
	Com que frequência isto ocorre?	Frequência difícil / Situação atípica						
Análise de causa	<p>Máquina Mão de Obra Medição</p> <p>Marcação do corte do zeta realizada no lado errado da lona. Montador prosseguiu com a montagem sem a conferência pelo of. de processo ou of. líder. Os montadores que seguiram a montagem não conferiram as cotas seguintes (GP, Carcaça e comprimento total da armagem).</p> <p>O ponto H do of. de processo é após do zeta cortado</p> <p>PROBLEMA: Corte da zeta fora da cota especificada pelo desenho.</p> <p>Desenho tem duas formas de referências de medida da cunha intermediária até a cunha traseira, considerando ou não o batente da cunha</p> <p>A instrução de trabalho não está disponível para os operadores</p> <p>Forma de marcação para alinhamento pode induzir ao erro</p> <p>Máquina Método Meio Ambiente</p>							
	1	Medição	2	Mão de obra	3	Método		
	Por quê?	O ponto H para checar as medidas é após do corte, não sendo possível encontrar erro	Por quê?	Não houve conferência das medidas pelo of. de processo/of. Líder e também das fases seguintes	Por quê?	A lona pode induzir ao erro na marcação		
	Por quê?	Não foi considerado importante checar antes de realizar o corte	Por quê?	Montador definiu seguir com o processo	Por quê?	Apesar de ser utilizada, não é feita para essa atividade		
	Por quê?	O foco era garantir a fase do processo e não identificar o erro a tempo de tratar	Por quê?		Por quê?	Não existe um equipamento ou método que consiga dar um alinhamento para o corte		
	Medidas	Nr.	Causa	Medidas		Respons.	Prazo	Status
		1	Medição	Solicitar revisão do relatório de montagem adequando os pontos de verificação		_____	_____	⊕
		2	Medição	Revisar o relatório de montagem		_____	_____	⊕
		3	Mão de obra	Criar LPP abordando o problema e as causas principais		_____	_____	⊕
		4	Método	Abrir OM para EEA sobre a diferença de um desenho para outro (batente da cunha)		_____	_____	⊕
5		Método	Revisar a instrução de trabalho que foi criada mas ainda não foi disponibilizada		_____	_____	⊕	
6		Método	Verificar se existe um método para o alinhamento do corte ser dado pelo equipamento		_____	_____	⊕	
7	Método	Elaborar formulário padrão para auditoria durante atividades de processos de montagem		_____	_____	⊕		

Fonte: Catálogo de formulários técnicos na intranet da Alfa (2018).

Após a utilização da metodologia padrão da empresa para resolução de problemas a FSP, diagrama de Ishikawa e cinco porquês, foram pautas as diretrizes e ações a serem tomadas. Dentre as ações propostas está elaboração de uma sistemática de auditoria que será detalhado em partes para facilitar a leitura e

compreensão do trabalho.

Baseado nos resultados e ações apontados nas ferramentas de qualidade FSP, diagrama de Ishikawa e cinco porquês, a partir desse momento começa-se a discorrer sobre a estruturação e o modelo de implementação adotados para auditorias de verificação e conformidade de processos VCP.

As auditorias de processos internas foram estruturadas em oito estágios, conforme mostrado na Figura 5. Assim, verifica-se que os trabalhos foram divididos em quatro fases. Na fase de planejamento das auditorias de processos está prevista a aprovação e apoio da gerência com compromisso em busca de mudanças a serem implantadas, além de agruparem os procedimentos de orientação dos gestores, criação da equipe de implementação, mapeamento das atividades e padronização do formulário de auditoria, além de definir e treinar líderes e técnicos operacionais para as verificações.

A segunda fase contém aplicação e coleta de dados das auditorias em questão, é nesse momento que os auditores treinados executam as verificações e após realizarem o cadastro e tabulação e processamento dos dados coletados, com o propósito de gerar informações para a próxima fase. A terceira fase compreende a emissão de diversos relatórios de controle dos dados e ações, estes devem ser detalhados e providos das informações levantadas durante as auditorias. Neste momento, a fase de monitoramento do progresso não pode ser agrupada nesta mesma implementação devido à sua natureza de continuidade conforme menciona IIA (2019).

Figura 5 - Etapas para a implementação da metodologia de auditorias.



Fonte: Autoria própria

Observa-se ainda na Figura 5 as oito etapas da metodologia de implementação da auditoria as quais são descritas como seguem:

➤ **Primeira etapa:** Orientação aos gestores e criação de equipe de implementação.

A primeira etapa foi de explanação dos conceitos que levaram a implementação da VCP através de palestras para os gestores e a criação da equipe de implementação.

O foco das palestras foi discorrer da importância e objetivo das auditorias de verificação e conformidade de processos:

- 1) Verificar a conformidade relativa aos aspectos de qualidade, meio ambiente e segurança envolvidos na tarefa com os procedimentos / instruções de execução;
- 2) Manter as práticas dos procedimentos / instruções aplicáveis implementados e atualizados;
- 3) Confirmar o atendimento às normas aplicáveis aos processos;
- 4) Assegurar o conhecimento e a aplicação dos procedimentos / instruções de execução para a força de trabalho envolvida;
- 5) Garantir que os processos estão sendo realizados dentro do que é previsto nas normas, instruções, procedimentos e boas práticas aplicáveis;
- 6) Alinhar as boas práticas existentes nos processos entre os sites Vix e Açú.
- 7) Verificar se as atividades operacionais estão sendo realizadas de acordo com as instruções de trabalho / trabalhos padronizados.

➤ **Segunda etapa:** Mapear atividades/ Processos – Padronizar formulário

Para esta etapa, foi realizada uma pesquisa de caráter bibliográfico, abordando nomes de autores renomados pertinentes ao tema, e bases de dados *online* como Scielo, Lilacs onde foram consultados os mais relevantes para que fosse elaborado o formulário padrão de auditorias de verificação conformidade de processos (VCP) englobando todas as atividades, instruções e procedimentos vigentes para auditar os operadores durante as atividades de montagem. A Figura 6 apresenta o modelo do formulário padrão elaborado para aplicação das auditorias de verificação e conformidade de processos no presente estudo de caso.

Figura 6 - Formulário de auditorias de verificação da conformidade do processo, utilizado pela empresa em estudo.

VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE DO PROCESSO - VCP			
Flexibrás			
Máquina/Posto de Trabalho:	1) A pontuação inicial é de 10 pontos; 2) É descontado 0,5 ponto para cada NOK ou anomalia encontrada. Severidade NOK/Anomalia: 1) Baixa 2) Alta	Resultado	
Data:		0 < Nota ≤ 3 : Não atende nada 3 < Nota ≤ 6 : Atende muito pouco 6 < Nota ≤ 8 : Atende parcialmente 8 < Nota < 10 : Atende o suficiente Nota = 10 : Atende completamente	
Atividade:			
TP/IT/PR:			
Verificador: Marcelo Favarato			
Acompanhado por [Coaching]:			
1) Preparação em sala (ler o TP/IT/PR relacionado à atividade que será verificada)			
Itens a Verificar	Status OK/NOK/NA	Severidade NOK	Observações
Verificar se o documento em questão tem data de elaboração inferior a 3 anos.			
Verificar se existe LPP pendente a ser inserida no TP/IT/PR.			
2) Check-list no posto de trabalho (informar ao operador sobre a VCP, a importância e o objetivo da verificação)			
Itens a Verificar	Status OK/NOK/NA	Severidade NOK	Observações
Verificar se o TP/IT/PR (e LPPs relacionadas) estão disponíveis na máquina/posto e se estão atualizados.			
Verificar a condição funcional dos equipamentos e ferramentas utilizadas.			
Verificar se o 5S do posto de trabalho está sendo respeitado (check list de carrinho, padrão 5S, limpeza, segurança...).			
Verificar se os instrumentos de medição utilizados estão calibrados e dentro da data de validade da calibração.			
Verificar se toda a documentação necessária está disponível, preenchida e assinada pela operação e CQ até a fase atual.			
Verificar se a atividade executada está identificada no PFMEA (Análise dos Modos de Falhas e Efeitos no Processo)			
Verificar se o operador consultou o PFMEA antes de iniciar a atividade			
3) Observação e Avaliação (não devemos interromper o trabalho durante a observação - nesta fase, devem ser considerados desvios o passo-a-passo proposto pelo TP/IT/PR e também questões de HSE para atividade que, por algum motivo, não foram mitigadas e/ou representam risco à operação).			
Anomalia (0,5 ponto deve ser descontado para cada anomalia)	TP/IT/PR	Severidade da Anomalia	Observações
4) Verificar o conhecimento do colaborador nos pontos importantes do Posto de Trabalho.			
Itens a Verificar	Status OK/NOK/NA	Severidade NOK	Observações
Verificar se os EPI's utilizados estão conforme a IPAR, e se o colaborador conhece os riscos inerentes a tarefa executada.			
Verificar se o colaborador conhece a FISPQ e onde encontrá-la.			
Verificar se o colaborador conhece os problemas de qualidade e segurança que podem ser gerados na fase atual de sua operação.			
5) Feedback			
1. Informar o colaborador o resultado da VCP.			
2. Informar o colaborador os pontos de não respeito ao TP/IT/PR (falar das consequências no produto/processo ou segurança).			
3. Você possui alguma ideia de Melhoria para a atividade (Segurança, Qualidade, 5S, Custos, Produtividade...)?			
<small>Em caso de algum nível alto, utilizar o vermelho. A VCP e as ações deverão ser cadastradas no portal e direcionadas aos Engenheiros de Processo.</small>			

Fonte: Print screen da página na intranet da empresa Alfa. Acesso em: 13/03/2019

➤ **Terceira etapa:** Definir e treinar os líderes operacionais/técnicos e iniciar as verificações.

Essa etapa desenvolveu conhecimentos para os auditores através de treinamentos, a fim de fazê-los compreender e dominar as funções do formulário de VCP, identificar defeitos e efetuar ações imediatas. Foi definido que os quatro oficiais Líder (líder operacional), os quatro Supervisores de Produção e 2 Engenheiros de

Processo seriam os auditores de processos. A equipe de implementação disponibilizou uma sala aonde foi ministrado o treinamento teórico durante o turno da manhã e a parte prática na área durante o turno da tarde. Segundo Ribeiro (2010), para que funcione a ferramenta, todos devem estar envolvidos caso contrário a implementação estará fadada ao fracasso.

➤ **Quarta etapa:** Inspeccionar e validar pontos identificados

Nessa etapa os auditores efetuaram as inspeções e coleta de informações. Os auditores foram treinados passaram a acompanhar qualquer atividade formalizada em procedimento, verificar se o procedimento está sendo executado corretamente conforme o escrito, encontrar desvios em procedimentos documentados, confirmar a adequação de recursos disponíveis e procedimentos aplicáveis, identificar boas práticas e não gerar pontos de culpabilidade de forma mais amistosa possível.

➤ **Quinta etapa:** Criar controle de dados e ações

Nesse passo, foi necessário a criação de um banco de dados com acesso fácil para todos os auditores realizarem o cadastro dos formulários de auditorias. Desta forma, foi estruturado um portal na intranet da empresa para cadastro das auditorias de VCP e assim gerar dados para ações futuras. A Figura 7 Nesta página é possível cadastrar tanto as auditorias quanto ações provenientes das verificações, além de filtrar por número cadastrado, data e auditor.

Figura 7 - Portal para cadastro e filtro das auditorias de verificação de conformidade de processos na intranet da empresa Alfa.

The screenshot shows the 'the link' intranet portal. At the top, there is a search bar and a navigation menu. Below the search bar, there is a 'Retornar' button and a 'VCP' section. The VCP section contains a table with the following data:

ID	Data	Área auditada	Audidores	Nota	Comentários da auditoria	Área...
4	2/9/2016	Montagem	[Redacted]	Vermelho	Falta critério de temperatura para injeção de araldite MET 4012	Montag
5	1/19/2016	Montagem	[Redacted]	Vermelho	Auditoria realizada na MTG 7 na etapa de solda de uma espira e meia. Principal ponto observado foi a falta de instrução de trabalho para a atividade, contemplando passo a passo.	Montag

Below the VCP table, there is a 'Filtro VCP' section with a search input field. Underneath, there is a 'PLANO DE AÇÃO' (Action Plan) section with a table:

ID	VCP	Created	Descrição da ocorrência	Responsável
1	4	2/18/2016 5:02 PM	Determinar critério de temperatura para injeção de araldite. IPOlveira em 15/06/2016: a temperatura está definida na IT-FLB-53-MMT-081	[Redacted]
4		2/19/2016 7:48 PM	Impresso NT e passado orientação ao time envolvido na operação quanto a importância da aplicação e a localização da aplicação.	[Redacted]
5	5	2/24/2016 10:45 AM	Criar instrução de trabalho para a atividade de solda de uma espira e meia. IPOlveira em 15/06/2016: processo obsoleto. Para informações sobre solda, deve-se consultar o MET-4216.	[Redacted]

Fonte: Print screen da página na intranet da empresa Alfa. Acesso em: 13/03/2019.

Caso o auditor entre no portal com a intenção de cadastrar a VCP, ele vai no link e preenche os campos de informações do site e área auditada, data, nome dos auditores, as informações pertinentes das verificações e anexa foto, croquis ou desenhos caso necessário, conforme mostrado na Figura 8.

Figura 8 - Link de cadastro e detalhamento das auditorias de verificação de conformidade de processos na intranet da empresa Alfa.

The screenshot shows the 'VCP - New Item' form. The form has a blue header with the text 'Cadastro VCP'. The fields are as follows:

- Site: Vix (dropdown menu)
- Data: [Empty date field]
- Área auditada: Montagem (dropdown menu)
- Audidores: [Empty text field]
- Nota: [Empty dropdown menu]
- Comentários da auditoria: [Empty text area]

At the bottom of the form, there are two buttons: 'Click here to attach a file' and 'Salvar'.

Fonte: Print screen da página na intranet da empresa Alfa. Acesso em: 13/03/2019

Após o cadastro da VCP no sistema, se for detectado algum desvio, ponto de melhoria ou boa prática, o auditor acessa o link de ações, preenche os dados e o portal direciona a ocorrência ao setor responsável para tomada de ações corretivas. Nesta página de ações é necessário que os desvios sejam cadastrados separadamente devido suas particularidades. Portanto, a sequência de preenchimento das informações são as seguintes:

- 1) Digitar o número da VCP cadastrada no sistema;
- 2) A dimensão do desvio se foi de caráter de layout, material, mão-de-obra, máquina ou métodos;
- 3) Dependendo da dimensão escolhida, o campo de ocorrência lhe dará diferentes opções para assinalar devido grande quantidade de ocasiões de possíveis ocorrências que foram mapeadas e podem gerar desvios. Na tabela 1 tem-se as opções de dimensão e por consequência as de ocorrências.
- 4) Preenchimento da ação, serão duas opções: planejada ou imediata.

E finalmente, se o auditor identificou o desvio e fechou a ação no mesmo momento, ele descreve o que foi feito e finaliza como concluída, senão descreve novamente o desvio e conclui o cadastro que ficará com o status de em andamento. O auditor também pode direcionar o desvio para qualquer pessoa se necessário. A Figura 9 mostra um print screen do portal de cadastro de ações dos desvios na intranet da empresa Alfa.

Tabela 1 - Tabela de desmembramento de particularidade das dimensões da página de cadastro da empresa Alfa.

Tabela de particularidade das dimensões									
Layout	Organização	Material	Dimensional	Mão de Obra	Preenchimento	Método	Documentação	Máquina	Equipamento
	Distribuição		Consumível		Reciclagem		Melhoria		EPI
	Instalações		Posicionamento		Treinamento		Ausência		Manutenção
	Movimentação		Torção		Preparação		Ferramental		Instrumento
	Bobina		Restrição		Conduta				

Fonte: Autoria própria

Figura 9 - Print screen da página de cadastro de ações para desvios detectados na intranet da montagem da empresa Alfa

Fonte: Print screen da página na intranet da empresa Alfa. Acesso em: 13/03/2019

➤ **Sexta etapa:** Criação do controle de dados

Nessa etapa, são contabilizadas auditorias cadastradas, ações concluídas e em andamento numa planilha vinculada ao portal. A sistemática é a seguinte: a partir do momento que o auditor, colaboradores ou setores de tratativas registram as informações, a planilha é alimentada para controle. A Figura 10 é um exemplo da planilha padrão que serve como base de dados para contabilizar a quantidade de auditorias mensais que cada auditor executa e se estão cumprindo a meta estipulada pela gerência.

Figura 10 - Planilha de controle estatístico do número de auditorias por auditor no setor de montagem da empresa Alfa.

VCP por auditor									
Anos	2018								
Trimestres	(Tudo)								
Contagem de ID Auditores	Data								
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set
	7	6	7	4	7	2	4	4	
	8	3	5	3		1	2		1
	2		4	4	1		4	4	2
	6	5	6		8	6	6	4	1
			3						
							4	4	
			4		3	4	3	4	
	4	1	4		4	4	5	4	
		1	4					4	
		1	4	4	3	4	9		
			1				2	1	
	4	4	4		4	2	4	4	3
				2	2			4	2
	3	3	5	2	4	4	4	4	
		4			3	4	3	5	1

Fonte: Print screen da página na intranet da empresa Alfa. Acesso em: 13/03/2019.

➤ **Sétima etapa:** Report mensal dos Kpi"s

Nessa etapa, são divulgadas a quantidade de auditorias cadastradas, as ações tomadas e atrasadas através de um gráfico que ficará no quadro de gestão à vista do respectivo setor. Para essa compilação de dados, foi usado a planilha vinculada ao portal e daí gerados os gráficos pertinentes a cada setor.

➤ **Oitava etapa:** Melhoria contínua dos processos

Nesse momento, são colhidos os frutos da metodologia de verificação de processos. A gerência toma nota e monitora as progressões das questões ligadas a qualidade. Essas informações são agrupadas e divulgadas na fase de resultados.

3.4 APLICAÇÃO DE FORMULÁRIO DE REAÇÃO DA FERRAMENTA VCP

Como parte do ciclo de PDCA, foi elaborado um formulário APÊNDICE A – Formulário de reação, com 13 (treze) perguntas na escala Likert para verificar a percepção da parte mais importante do processo, os operadores. O questionário que conta com cinco possibilidade de respostas, e contou com a participação de 22 colaboradores escolhidos aleatoriamente, sendo esses metade do contingente de montadores.

Um dos ciclos da filosofia PDCA, tem como objetivo identificar após a implementação dos recursos frutos do planejamento (Plan) e do fazer (Do), se o que foi programado e proposto está sendo eficiente e cumpre tudo o que foi idealizado. O formulário elaborado foi aplicado para visualizar a percepção dos operadores quanto a ferramenta. Nas discussões dos resultados foram explanados o produto desses questionários de reação que são fundamentais para promover aprendizagem e a efetividade da ferramenta.

Após a análise dos dados e interpretação dos resultados foi elaborado um relatório técnico, contendo todas as informações relevantes o que foi entregue ao grupo gestor da empresa, para que tenham conhecimento amplo dos aspectos levantados, dos pontos negativos e suas possíveis soluções, assim como também os pontos positivos relevantes.

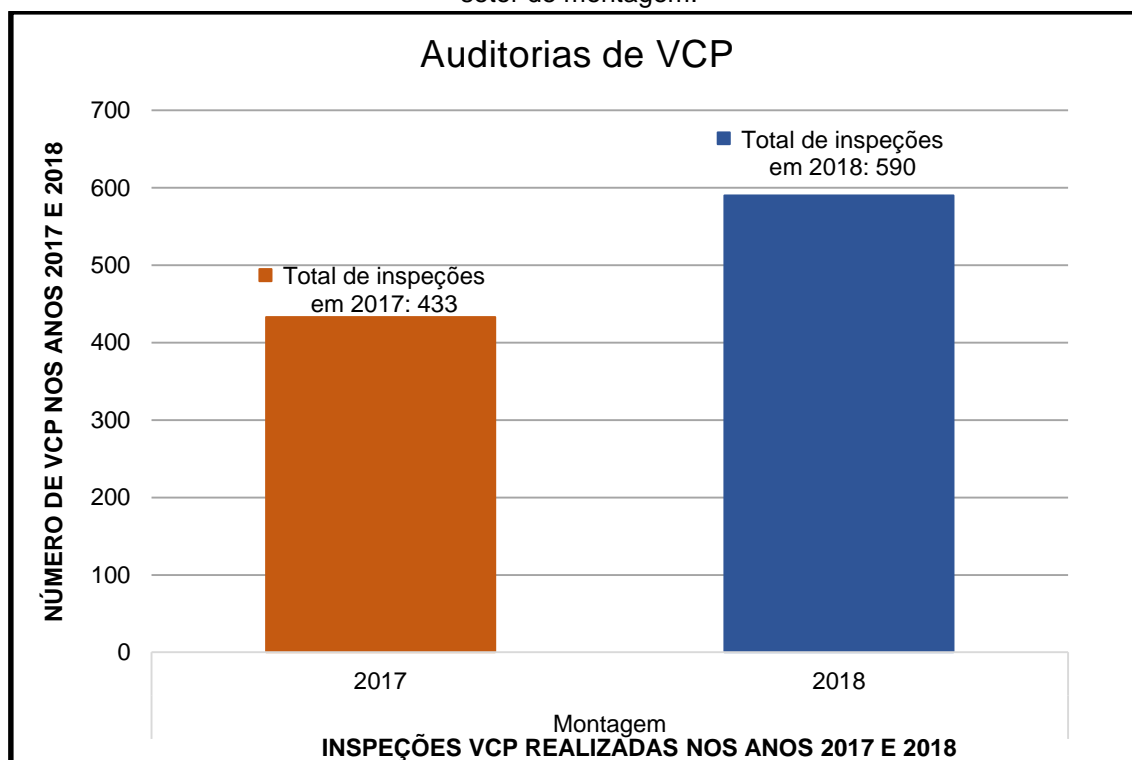
4 ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS DA PESQUISA

4.1 INDICADORES DAS AUDITORIAS

Nesta etapa foram estudados estatisticamente as informações da empresa Alfa que aplicou o programa de auditoria de verificação de processos. Para melhor compreensão e investigação dos benefícios e vantagens que a sistematização de auditorias trazem para a empresa, os resultados foram estratificados de gráficos.

A considerar os resultados da pesquisa, no ano de 2017 foram realizadas um total de 433 auditorias de verificação de processos. Em 2018, após consolidação das auditorias e treinamento de mais doze técnicos, foram estabelecidas quatro auditorias como meta de verificações mensais por auditor, o número de auditorias subiu para 590 auditorias como mostra a Figura 11.

Figura 11 - Número de auditorias de VCP realizadas nos anos de 2017 e 2018 pelos auditores no setor de montagem.

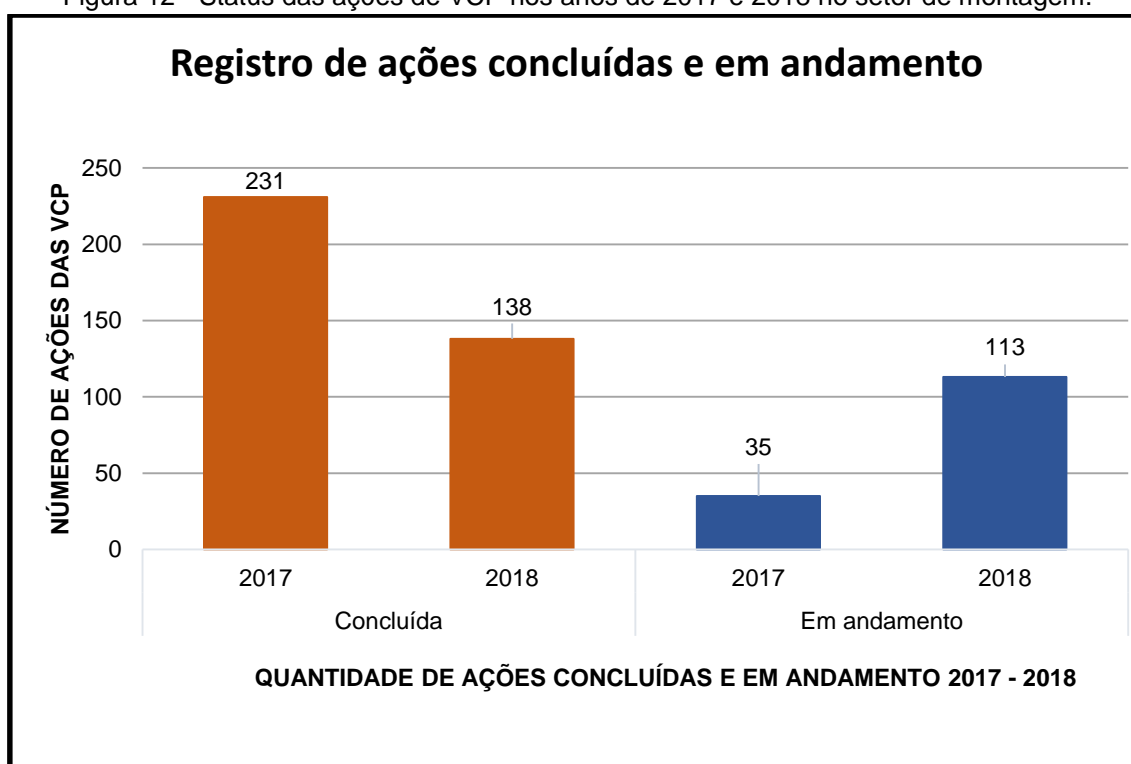


Fonte: Autoria própria

Após a aplicação das auditorias de VCP, algumas ocorrências detectadas foram cadastradas e computadas na página da intranet. A Figura 12 mostra que em 2017 foram identificadas 266 ações preventivas, sendo que 231 foram concluídas

dentro do prazo estabelecido e 35 ficaram com o prazo prorrogado com status em andamento. Já no ano de 2018 foram geradas 251 ações no sistema, sendo que 138 estão concluídas e 113 estão com status em andamento. Dentre as ações em andamento observadas, existem circunstâncias que são mais complexas de serem resolvidas devido pendências burocráticas e sistêmicas, provavelmente causas comuns de variabilidade do processo, cuja resolução demanda grande aporte financeiro e pode ser tratado como ação de melhorias, estas demandam mais tempo de desembaraço para que sejam concluídas no sistema.

Figura 12 - Status das ações de VCP nos anos de 2017 e 2018 no setor de montagem.



Fonte: Autoria própria

4.2 INDICADORES DE PRODUÇÃO DA FÁBRICA

Nesta fase foram verificados os indicadores de produção para analisar a eficácia do programa de auditoria de verificação de conformidade em processos após a implementação da ferramenta. Os resultados quantificados foram atribuídos através de gráficos anuais do período anterior a implementação das auditorias de qualidade 2015/16 e um posterior 2017/18 de modo facilitar a compreensão e visualização dos dados expostos.

A Figura 13 apresenta as informações obtidas sobre a eficiência mensal da fábrica nos anos de 2015/16 antes da implementação da verificação de conformidade de processos e 2017/18 após execução das auditorias. Esses dados são contabilizados levando em perspectiva os três fatores na linha de produção: disponibilidade, qualidade e performance. Sendo assim, conforme o conceito da ferramenta o produto dessas três variáveis é o índice de eficiência da empresa o OEE. Observa-se, nesta figura, que o número de peças montadas em 2018 foi menor do que nos anos anteriores, isto se deve unicamente à demanda por parte dos clientes terem sido reduzidas neste período em questão. Para o ano de 2016, período antes da implantação do novo sistema, verifica-se que a empresa superou sua meta de 75% em apenas 3 meses: maio; outubro e novembro. Já no ano de 2018 a meta da empresa foi superada em 7 meses do ano, considerando igual período de janeiro a novembro em 2016 e 2018.

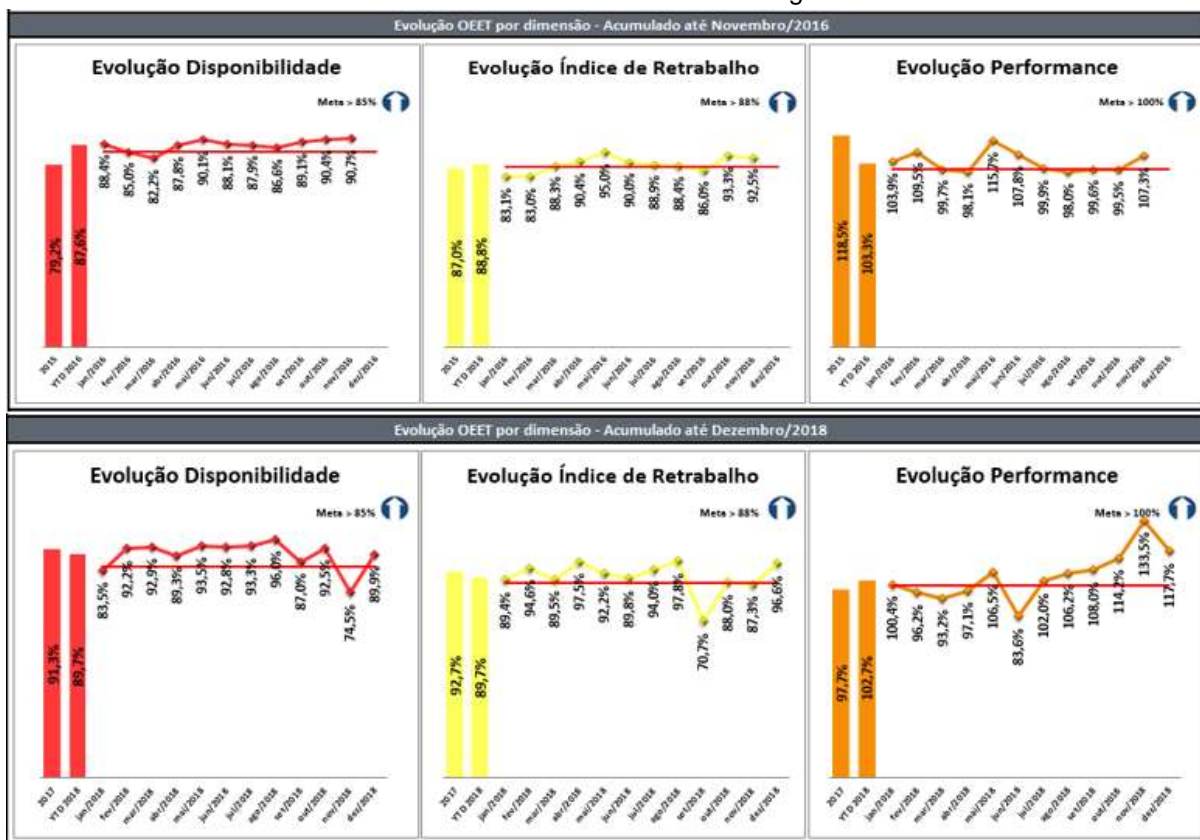
Figura 13 - Percentual do indicador OEE dos anos de 2015-2016 e nos anos 2017-2018, no setor de montagem.



Fonte: Autoria própria

Na Figura 14 são apresentados os dados da disponibilidade, qualidade, performance e o OEE da empresa em questão antes e após a implementação das auditorias de VCP.

Figura 14 - Percentual de disponibilidade, retrabalho, performance dos anos de 2015 - 2016 e nos anos 2017-2018 no setor de montagem.



Fonte: Autoria própria

As linhas de tendência evidenciaram a evolução nos índices de eficiência durante o período após a implementação da ferramenta no setor de montagem. Fica evidente que a produção obteve um nítido avanço nos indicadores da empresa principalmente nos eixos de disponibilidade e qualidade nos anos de 2017/18. É importante ressaltar que a produção de acessórios montados mensalmente é variável, pois depende do tempo de Prupac planejado para cada particularidade e diâmetro de montagem que é definida conforme campo e a aplicação aonde a estrutura será introduzida. Desta forma, houveram meses com menos tempo teórico de produção – Prupac e maior volume de produção de peças montadas, e em outros períodos com a relação inversa.

No indicador de disponibilidade houve progresso em torno de 7% considerando a média dos dois anos anteriores a implementação (2015/16) com os posteriores a aplicação da ferramenta (2017/18) de acordo com os dados da Figura 14. Verifica-se, ainda que na maioria dos meses monitorados os indicadores de disponibilidades ficaram superiores a 90% quando a meta era de 85%. O principal objetivo da disponibilidade é promover maior desempenho operacional dos equipamentos de

modo garantir o perfeito funcionamento e adequada performance da produção para coadjuvar para o retorno sobre os investimentos da empresa.

Na dimensão de qualidade, sistemicamente ligado a retrabalho e refugos, verifica-se, na Figura 14, que no ano de 2016, este indicador ficou abaixo da média em três dos meses monitorados em 2018 em apenas dois meses, considerando a média do período, percebe-se uma melhora em torno de 3,3% após a implantação do novo sistema. Isto pode estar relacionado principalmente por meio da interação, feedbacks e orientações imediatas entre os auditores e operadores. Retrabalho tem como conceito refazer duas ou mais vezes o que deveria ser feito perfeitamente na primeira vez, ou seja, repetir a tarefa mais vezes que o necessário para conseguir atender aos requisitos delineados pelo procedimento e cliente.

Ainda analisando a Figura 14, identificou-se a retração de -10,7% em média no percentual em relação aos anos anteriores a implementação da ferramenta VCP, essa negativa se deve ao ajuste de 10% nos tempos programados de montagem identificados como excedentes e que poderiam ser cortados para uma aproximar a atividade realizada para mais próxima a programada viabilizando um melhor controle do que poderá ser produzido efetivamente pela empresa. O índice de performance é representado pela velocidade de produção em relação a velocidade nominal, ou seja, relacionar velocidade de produção atual com a velocidade com que o equipamento produziu e foi projetado. O índice geral de eficiência da empresa em foco, apresentou um valoroso crescimento de desempenho nos três eixos após a implementação dos conceitos da ferramenta VCP. Os resultados OEE são calculados a partir da fórmula de Disponibilidade X qualidade x produtividade que no geral demonstra um avanço de 2,5% no indicador do setor. (Figura 13)

Assim, destaca-se na Figura 14, a notória tendência de evolução, salientando assim os benefícios trazidos pela implantação do programa de verificação em conformidade de processos.

4.2.1 Eixos de qualidade e disponibilidade

As análises de acompanhamento do programa de auditorias de verificação em conformidade de processos, na área de montagem do MMT, abrangem o período de dois anos entre janeiro de 2017 a dezembro de 2018. As fases embrionárias a aplicação da ferramenta como levantamento bibliográfico, desenvolvimento das

estratégias, elaboração de formulários, os ciclos de treinamentos foram concebidos nos meses de novembro e dezembro de 2016, advindo assim o programa de auditoria no início de 2017 de modo este o primeiro mês já entrar para as estatísticas de indicadores. Nenhuma restrição foi imposta pela gerência do setor para a aplicação das auditorias promovidas pela a equipe de elaboração.

Nas análises dos resultados da implementação das auditorias de verificação em conformidade de processos, foi constatado que os resultados obtidos após a implementação da ferramenta na empresa foram positivos, mostrando que se seguido corretamente os passos do programa, e com o envolvimento de todos os colaboradores e mudança de cultura em prol de uma produção mais enxuta com menos não-conformidades e refugos, podem acarretar uma grande evolução nos indicadores da empresa.

No indicador de qualidade, eixo importantíssimo como valor da empresa, o setor de montagem cresceu 3,3% em relação aos anos anteriores, demonstrando uma queda nos refugos da produção, diminuído os retrabalhos e os custos inerentes a eles. Este crescimento se deve a partir de feedbacks constantes entre os auditores e auditados além de ações vislumbrando clarificar procedimentos e instruções de trabalho para a operação. Sendo assim, a quantidade de não conformidades de qualidade diminuiu.

Também foram identificados, durante as auditorias, oportunidades de melhorias para as atividades que estavam em processo e, que posteriormente foram estudadas e introduzidas nas atividades agregando valor quando se trata de qualidade e potencialização a redução de refugos. Abaixo nas Figuras 15, 16 e 17 são apresentados alguns exemplos relevantes de oportunidade de melhorias no eixo de qualidade relatadas durante as auditorias pelos operadores.

Figura 15 - Oportunidade de melhoria do gabarito de fresa para corte da freta identificada durante VCP.

Gabarito de fresa para corte da freta

Antes da implementação

Descreva a condição anterior:

Fresas vindas do fornecedor com variação nos diâmetros, sendo necessário a verificação dos mesmos com paquímetro digital pela operação.

Dano nas camadas inferiores durante o corte das barreiras de pressão, erro de medição com o paquímetro digital proveniente do ponto de contato do bico móvel com a circunferência da fresa e desgaste prematuro do paquímetro por contato constante com arestas cortantes da peça.



Após a implementação

Quais os ganhos obtidos após implementação:

Qualidade nas verificações dos diâmetros das fresas, praticidade nas medições, agilidade no processo, redução de custos com instrumentos de medição reduzindo a vida útil dos mesmos.



Setor: MMT
Área: Montagem

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 16 - Oportunidade de melhoria do ficheiro com parâmetro de solda identificada durante VCP.

Ficheiro com Parâmetros de Solda.

Antes da implementação

Descreva a condição anterior:

Para realizar soldagem nos processos de montagem, era necessário solicitar ao oficial líder para que fizesse a regulagem da máquina conforme o fio, bitola e tipo de aço que será soldado.

Após a implementação

Descreva a proposta de melhoria:

Disponibilizar uma pasta ficheiro com todas as fichas de regulagem utilizadas no setor de montagem de conectores.

Essa pasta ficará disponibilizada junto à máquina de solda, para acesso fácil e rápido.





Setor: MMT
Área: Montagem

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 17 - Oportunidade de melhoria do suporte para fosfox e catalizador identificada durante VCP.

Suporte para Foxpox e catalizador

<p>Antes da implementação</p> <p>Descreva a condição anterior: Dificuldade no fracionamento e mistura dos componentes. O Foxpox para ser utilizado deve ser realizada a mistura de dois componentes. Geralmente o operador realiza a dosagem de forma errada por não haver meios de medir a proporção correta e também por difícil manipulação dos recipientes. Ao fazer a mistura dos componentes fica difícil o preparo da quantidade correta. O fato de despejar diretamente da lata é comum o desperdício dos componentes.</p> 	<p>Após a implementação</p> <p>Descreva a proposta de melhoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desenvolver um suporte em que seja fácil o fracionamento do produto sem que haja perdas e derramamentos, criando uma forma de manter a proporção dos componentes; Adaptar uma válvula esfera em cada componente de forma se seja de simples reposição do produto; Desenvolver bandeja de contenção de fácil remoção para limpezas; Ambas latas do produto ficam presas ao suporte sendo facilmente transportadas caso necessário 
--	--

Setor: MMT
Área: Montagem

Fonte: Elaborada pelo autor

A sistemática de auditorias alcançou um ótimo resultado quando se trata de disponibilidade, observou-se que a quantidade de horas improdutivas vem se reduzindo, o que quer dizer que a indisponibilidade diminuiu, sendo assim com máquinas e materiais estando mais disponíveis aumenta a produtividade.

Este avanço se deu, a partir do momento em que o programa de auditorias foi implementado. São vários fatores que alavancaram o crescimento médio de 7% nos anos de 2017 e 2018. Uma variável preponderante para evolução desse quadro foi a inclusão de um check no formulário de VCP para identificar e antecipar possíveis quebras, falta de consumíveis ou ferramentas avariadas ou até calibração de equipamentos vencidos ou a vencer, além de oportunidades levantadas pelos operadores para otimizar o processo de montagem.

Após alguns meses verificou-se a mudança de cultura da operação. Não só os auditores começaram a levantar esses problemas, mas também os operadores que começaram a executar as trocas de consumíveis e os pequenos reparos, acabando com o plano de escalonamento e ordens de serviço. O setor tabulou essas horas que eram desperdiçadas e conclui-se que ganhou mais disponibilidade de máquina, minimizando a indisponibilidade.

Nas Figuras 18, 19 e 20 estão algumas sugestões de melhorias de processos relevantes que foram implementadas por parte da operação que otimizaram as

atividades e diminuíram a indisponibilidade das frentes de montagem.

Figura 18 - Oportunidade de melhoria do pedestal para Kit anti-rotação identificado durante VCP para diminuir a indisponibilidade dos equipamentos.

Novo pedestal para kit anti-rotação do freta

Antes da implementação

Descreva a condição anterior:

- O kit montado pesa 45kg;
- Hastes de fixação precisam ser posicionadas na furação do anel e soldadas na chapa do kit, gerando problema de ergonomia para a atividade.
- Após o uso, a haste precisa ser removida com auxílio de esmerilhadeira e utilizando EPI's, gerando gasto com materiais de consumo (ex: Disco de corte e desbaste).
- Risco de esmagamento de membros e a utilização de dois operadores para movimentar o kit.



Após a implementação

Descreva a proposta de melhoria:

- ✓ Redução do peso do kit de 45Kg para 28Kg;
- ✓ Redução do tempo de instalação do kit.
- ✓ Redução da exposição do colaborador ao esforço ergonômico;
- ✓ Otimização do processo:
- ✓ Eliminação da necessidade de soldar (antes de executar a montagem);
- ✓ Eliminação da necessidade de retirar a solda ao término do processo de montagem



Setor: MMT
Área: Montagem

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 19 - Oportunidade de melhoria de substituição das FISPQ impressas identificada durante VCP para diminuir a indisponibilidade dos equipamentos.

Substituição de FISPQ's impressas

Antes da implementação

Descreva a condição anterior:

- Todo armário de produto químico do MMT contém uma pasta com as Fispq's impressas.
- Fispq's de novos produtos ou Fispq's atualizadas no Portal de Produtos Químicos necessitam ser impressas e atualizadas nas pastas.
- Observações recorrentes em auditorias externas (OHSAS 18001 e ISO 14001) devido à FISPQ's
 - Desatualizadas, Incompletas ou inexistentes nas pastas presentes nos armários de produtos químicos.



Após a implementação

Descreva a proposta de melhoria:

- ✓ Eliminação de Observações em auditorias devido a a falha na gestão de Fispq's.
- ✓ Eliminação de resíduos (papéis);
- ✓ Eliminação da necessidade de controle/verificação recorrente de Fispq.
- ✓ Papel vs Digital



Setor: MMT
Área: Montagem

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 20 - Oportunidade de melhoria de otimização do abastecimento de araldite identificada durante VCP para diminuir a indisponibilidade dos equipamentos.

Otimização de abastecimento de Araldite®

<p>Antes da implementação</p> <p>Descreva a condição anterior:</p> <p>Para efetuar o reabastecimento do catalizador na máquina de injeção de Araldite® o operador precisa segurar o recipiente até que o produto seja despejado no reservatório.</p> <p>Devido a alta viscosidade do catalizador esta operação é lenta e ineficaz, pois o recipiente não contribui para que o produto saia por completo. Para que o mesmo seja totalmente escoado o operador precisa esperar muito, aumentando o tempo de exposição ao produto químico.</p> 	<p>Após a implementação</p> <p>Descreva a proposta de melhoria:</p> <p>Foi desenvolvido um suporte que elimina a necessidade do operador segurar o recipiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Otimização do setup do equipamento; ✓ Eliminação do desperdício de catalizador; ✓ Redução de exposição do operador ao produto químico. ✓ Otimização do setup do equipamento; ✓ Eliminação do desperdício de catalizador; ✓ Redução de exposição do operador ao produto químico.  
---	--

Setor: MMT
Área: Montagem

Fonte: Elaborada pelo autor

No geral os indicadores da fábrica representados pelo OEE, mostraram uma melhora apreciável no setor de montagem. Evidenciou-se que o conceito de auditorias de VCP criou um ambiente favorável para a mudança de cultura operacional em prol de uma produção mais enxuta, com produtos de melhor qualidade tornando a empresa mais competitiva no mercado.

4.2.2 Análise de ocorrências e desvios

A Tabela 2 detalha as maiores ocorrências em função das dimensões de macro desvios que geraram ações preventivas de pós-auditorias de VCP nas atividades de montagem. Haja visto que as maiores incidências de desvios aconteceram no eixo de métodos com 75% das ocorrências. É importante ressaltar que agir na revisão de documentação é predominantemente importante para equilibrar essa conta. Em seguida o eixo mão-de-obra com 13% das ações, essas geralmente são de ação imediata pois o próprio observador pode orientar o operador a fazer a atividade corretamente. Logo após está máquina com 9% das ações cadastradas, além de layout com 2% e material com 1%.

Tabela 2 - Tabulação das ocorrências em função das dimensões cadastradas após auditorias de VCP.

Dimensões	Ocorrências por dimensões	%
Layout	Iluminação deficiente	2%
	Organização 5S	
Material	Dimensional	1%
Mão de obra	Preenchimento checklist carrinho	13%
	Preenchimento DOC (Liderança)	
	Preenchimento DOC (Operador)	
Método	Ações preventivas de qualidade	75%
	Formulário	
	Lição pontual de processos	
	Revisão da FISPQ	
	Revisão da IPAR	
	Revisão de documentação - MET	
	Revisão de ferramental	
	Revisão de instrução de trabalho	
	Revisão do relatório	
	Revisão da ficha de montagem	
	Revisão de trabalhos padronizados	
	Sistema de lançamento de produção	
Máquina	Equipamento em geral/MIP	9%
	Ferramentas	
	Instrumento de medição	

Fonte: Elaborada pelo autor

O maior entrave identificado durante as análises foi na macro de métodos, ficou evidente que a revisão de processos é o maior gargalo quando se trata de solucionar ocorrências identificadas durante as auditorias de VCP. Fazendo uma análise mais profunda, foi estudado a estrutura de documentações da empresa que é organizada em 5 níveis procedimentais da seguinte forma:

- **Procedimento** - PR: Descreve os critérios de aceitação/rejeição do produto pelo cliente e asseguram a qualidade, uma vez que estabelecem os critérios aceitáveis de acordo com suas necessidades. Os critérios são determinantes no momento de elaborar um processo e solucionar problemas identificados no momento da aceitação. O PR é definido pela engenharia local na parte de iniciação do projeto, assim a equipe de projeto e o cliente alinham as necessidades ao processo. Não foram encontrados desvios nesta parte da documentação.
- **Instrução de trabalho** - IT: Esta documentação visa padronizar o passo a passo das tarefas técnicas, específicas e operacionais. Sua característica faz menção a elaboração das etapas das atividades no âmbito operacional, produtivo e técnico de determinada tarefa dentro de um processo.

A instrução de trabalho é um documento derivado do Método – MET, com atributos singulares a cada fábrica, sendo elaborado pela a engenharia de processos de cada setor.

- **Trabalho padronizado** - TP: Quando uma IT fica muito carregada para detalhar o conteúdo técnico, pode-se optar por resumir as informações em um único documento, a TP. Porém ele é um anexo de uma instrução de trabalho. É o estabelecimento de procedimentos precisos elaborado pela engenharia de apoio a produção do setor, para detalhar o modo operacional do trabalho de máquinas e operadores.
- **Nota Técnica** - NT: É um documento de caráter provisório de algo que tenha necessidade de ser corrigido imediatamente durante o processo, por conseguinte descreve as regras e passo a passo. É um documento elaborado pela engenharia da fábrica aonde está sendo processado o produto para sanar qualquer ocorrência anteriormente não identificada.
- **Método** - MET: Essa documentação operacional é o conceito genérico da mescla entre instrução de trabalho e PR, este elaborado pela base matriz, a França. É o conjunto de atividades ou funções estruturadas em sequência lógica, elaboradas para operadores ou máquinas, objetivando transformar os recursos em produtos, por meio de uma metodologia de processamento visando alcançar a satisfação dos clientes.

Dentre todas ocorrências, o MET foi a documentação com mais necessidade de revisões. No geral, as ações com maior número de atraso também estão relacionadas a MET, porque esse tipo de documentação tem uma particularidade, só pode ser revisado junto a matriz na França, por conseguinte, demanda muito tempo para que aconteça devido todas análise necessárias e testes que são inerentes as revisões.

Após reuniões para minorar essa demanda, foi elaborado a solução para otimizar essas pendências da seguinte forma: como o MET é algo mais genérico sendo um composto entre instrução de trabalho e PR, as equipes de apoio começaram a revisar os desvios menos complexos que não necessitam de uma vasta bateria de testes para desenvolvimento do processo. Deste modo, foi criado um atalho anteriormente não identificado para forçar a engenharia da matriz ter maior performance se tratando em análise de documentações.

A partir do momento que a engenharia de processos do setor fomentou a ideia

de sanar os problemas menos substanciais nos laboratórios locais, e que impactam diretamente no indicador de ações atrasadas, já não existe mais a necessidade de testes complementares por parte da engenharia francesa, já que as documentações locais revisadas atendem aos critérios e estão sendo aplicadas no produto sem perda de qualidade. Portanto, já conseguimos identificar um bom crescimento de MET sendo revisados pela engenharia da matriz.

4.3 ORGANIZAÇÃO E PADRONIZAÇÃO DA ÁREA

Outra benfeitoria identificada durante o período de atividade da ferramenta VCP, foram as notas do programa de auditorias de 5S, programa esse da empresa para realizar verificações mensais de organização, senso de limpeza e padronização dos setores da empresa. Cada área é auditada mensalmente e no final do ano são premiados os melhores grupos de 5S da empresa. Na Figura 21 pode-se observar a evolução da equipe de montagem entre os anos de 2015 a 2018. Verifica-se que no ano de 2018, o setor de montagem bateu um record alcançando uma média histórica nunca antes atingida por nenhum outro setor da empresa, nota 100% em todas vistorias.

Figura 21 - Relatório do programa de auditorias de 5S da empresa.



Fonte: Elaborado pelo autor

É importante ressaltar que para visualização das vantagens do programa de VCP demanda tempo e trabalho, na implantação surgiram alguns desafios que foram desde o aperfeiçoamento de técnicas de gestão até disciplinar os operadores. É fato que a incorporação dessa nova filosofia é um processo demorado, porém, se devidamente gerida e executada, torna-se uma poderosa ferramenta para crescimento da empresa.

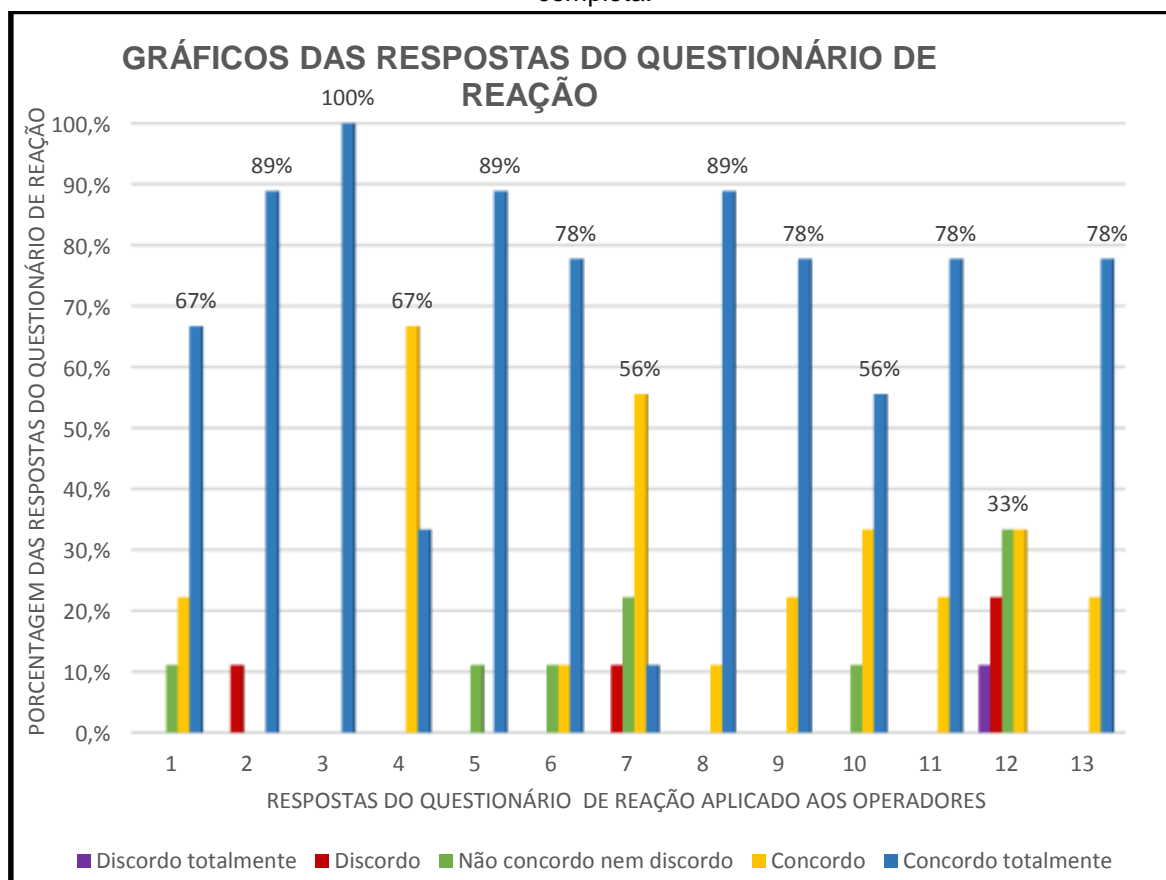
Foi de suma importância convencer toda corporação, que todos tem papel fundamental na implementação do programa e, que todos ganham, mas, isso demanda tempo.

4.4 RESULTADOS DA PESQUISA DE REAÇÃO A FERRAMENTA VCP

Nesta etapa, são apresentados os resultados da pesquisa de reação com 13 perguntas e cinco possibilidades de respostas na escala Likert APÊNDICE A– Formulário de reação, realizada com os operadores do setor de montagem. O questionário foi aplicado para visualizar a percepção dos 22 operadores auditados para mensurar a eficiência e pontos de melhoria da ferramenta. Enfim, é importante valorizar e discutir os significados dos resultados obtidos, de forma a promover aprendizagem mais segura e correta da estatística (BATANERO, 2000).

A Figura 22, apresentada a seguir, contempla as respostas das perguntas que dizem respeito diretamente a metodologia da verificação de conformidade do processo ao problema proposto e ao objetivo geral do trabalho. As respostas dadas pelos colaboradores formaram a base para análise, reflexão e evolução do programa de auditorias.

Figura 22 - O formato da auditoria de VCP na sua percepção coleta informações de maneira precisa e completa.



Fonte: Dados do autor.

Uma das fases do ciclo PDCA, o “Agir”, desempenha o papel de corrigir eventuais erros ou falhas do processo anteriormente elaborado. Nesse contexto as treze perguntas elaboradas a partir da escala Linkert clarificam para os gestores a visão dos operadores quanto ao programa de VCP. Com base nessa escala que é bipolar, as respostas extremas positivas ou negativas são valoradas ao ponto de criar um plano de ação para remediar uma possível oportunidade de melhoria do programa de VCP.

Com relação à questão 1 verifica-se, na Figura 22, que 22% e 67% dos participantes concordam ou concordam plenamente que a coleta de dados é precisa e completa, apenas 11% deles se manifestaram indiferentes. Verifica-se que 89% deles concordam que as abordagens são amigáveis sendo que apenas 11% discordam deste fato e que 100% deles se sentem à vontade para propor melhorias, porém verifica-se na questão 4 que 100% dos entrevistados afirmam que relatar os desvios encontrados causam-lhes muitos problemas.

Este fato observado, na questão 4, precisa ser verificado, pois os transtornos

percebidos, podem atuar negativamente junto aos colaboradores no sentido deles relatarem as ocorrências de desvios, podendo assim, comprometer o sistema de avaliação. Desta forma, é preciso que se identifique que tipo de transtornos são estes, para que possam ser mitigados ou até mesmo saneados.

Verifica-se ainda, na Figura 22, que 89% dos participantes concordam plenamente em que os auditores realizam os feedbacks pós auditoria de forma clara e concisa, enquanto que os demais foram indiferentes. Com relação à questão 6, os participantes informaram que as ações corretivas imediatas tomadas após as auditorias são realizadas de forma amistosa e respeitosa, mas verifica-se que um grupo de 11% deles são indiferentes ao modo do tratamento.

Na questão 6, onde são questionados se os auditores ouvem com a devida atenção as suas ideias e sugestões, verifica-se na Figura 22 que 67% afirmaram positivamente, sendo que 22% são indiferentes, mas existe um grupo de 11% que acham que isto não acontece. Apesar de ser um grupo pequeno que discorda desta afirmativa, mas este fato pode ser relevante para a harmonia de todo o grupo, uma pessoa insatisfeita pode contaminar os demais. Verifica-se, ainda, que os participantes foram unânimes em afirmarem que a ferramenta VCP mostra resultados significativos para a qualidade, segurança e o meio ambiente (questão 8) e que os membros de sua equipe cooperam positivamente com as auditorias (questão 9).

Com relação à questão 10, verifica-se que 11% dos participantes são indiferentes quanto às tratativas pós auditorias, porém o restante deles afirma que as tratativas das auditorias são aplicadas de modo coerente para a operação. Na questão 11, verifica-se que são unânimes que afirmar que as tratativas de segurança são atribuídas alta prioridade em suas soluções.

Ainda na Figura 22, fica claro a necessidade de melhorar o índice obtido na décima segunda pergunta que resultou em nota extrema negativa. O questionamento é sobre a percepção quanto ao tempo de resposta a resolução de desvios detectados durante as auditorias. Verifica-se que 34% dos entrevistados discordaram e 33% se mantiveram indiferentes, com apenas 33% concordando.

Após essa constatação, e posteriormente identificado que o problema em geral não era o tempo de resposta, mas sim a divulgação das tratativas solucionadas, foi sugerido a gerência que toda ações criadas a partir de um desvio fossem divulgadas no quadro de gestão do setor de montagem aonde todos os operadores pudessem visualizar as ocorrência e soluções.

Antes o relatório de tratativas era divulgado apenas a nível gerencial e o chão de fábrica não tinha acesso a essas informações, logo muitas ações já resolvidas passavam despercebidas após algum tempo de implementadas.

A partir das respostas dos operadores, mesmo fugindo do conceito Likert que só trata respostas limites, foi possível identificar um ponto de atenção nas auditorias quando se trata das que as questões 2, 7 e 12 correlacionadas devido a abordagem dos auditores durante as atividades.

Auditoria interna é algo complexo, mesmo com capacitação, treinamentos e uma estrutura de apoio, sofre com as adversidades da mediação, as pressões por resultados diante de múltiplos riscos inerentes as atividades demandando gerar um resultado. Para se ter algum êxito nessa função, é importante treinamento contínuo dos auditores, trabalhando as competências de caráter comportamental e técnicas, como a capacidade de se comunicar-se, debater harmoniosamente, além de ouvir e ressaltar o que é importante em um contexto.

As demais perguntas do questionário não tiveram mais respostas extremas negativas “discordo totalmente”, ao contrário, muitas respostas extremas concordo totalmente assinalando assim que o programa de auditorias é bem visto para a produção não só a nível gerencial, mas também pela equipe operacional, mas vale salientar que em seis das perguntas realizadas houve um quantitativo de participantes que se mostraram indiferentes ao processo.

Como se vê, o formulário de pesquisa de resultados não é uma lista trabalhosa e absoluta, mas que procura trazer reflexão sobre como está sendo aplicado na prática e se está sendo eficaz. Este desafio que demanda uma visão estratégica da atividade de modo evoluir a capacidade de intermediação entre auditores e auditados além de ter maior adesão e confiança da operação buscando aprimorar sempre as práticas de auditorias de VCP.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

Considerando o atual cenário globalizado é imprescindível que as empresas se reinventem neste mercado cada vez mais competitivo que vai desde a necessidade de qualificação da mão-de-obra, até a gestão dos recursos da qualidade e produto o final para clientes cada vez mais exigentes. Assim, o programa de verificação em conformidade de processos esquematiza conceitos que podem ser aplicados tanto no campo de serviços, quanto numa manufatura, de modo direcionar e criar um ambiente propício a um melhor desempenho da organização.

Toda organização deve ter como foco principal atender e superar as expectativas e necessidades dos clientes. Quando a empresa alcança essa meta e sempre está disposta a suprir novas demandas e necessidades dos clientes, isso resulta em fidelidade, algo muito importante no mercado.

A gestão da qualidade por meio do programa de auditoria de VCP na empresa foi um diferencial em relação a concorrência, pois o ciclo de auditorias alinhados com a evolução dos indicadores somados as benfeitorias das boas práticas, se torna natural e mensurável a mudança de filosofia visando maior qualidade, padronização e menor desperdício durante seus processos, bem como em seus produtos e serviços.

No que se refere a uma produção mais enxuta e a conscientização humana para alcance de melhores resultados, toda iniciativa é válida. A auditoria de verificação em conformidade de processos se faz necessária para a produção industrial devido sua natureza de alcance da excelência e protagonismo do produto fabricado. Esta, mantendo a periodicidade, pode fazer a diferença positivamente num meio que está sujeito à não conformidades, perdas e refugos, uma vez que sempre buscará fazer com que as pessoas repensem e mudem hábitos.

Conforme dados apresentados e discutido, verificou-se que o programa de auditorias atingiu os objetivos anteriormente propostos, de melhoria de processos, de assistir a operação de modo identificar, direcionar e corrigir detalhes que antes passavam despercebidos pelos indicadores de qualidade e disponibilidade da empresa.

Verificou-se, também, que foi possível identificar a capacidade da VCP de verificar o cumprimento dos procedimentos, desvios operacionais, procedimentais ou boas práticas detectadas durante as operações no setor de montagem.

A identificação dos desvios diagnosticados de processos, agiu propondo a

integração entre as equipes de operação junto aos setores de apoio de forma a permitir à gerência da instituição em estudo, uma visão profunda dos processos agregando uma consciência para qualidade.

Verificou-se que à filosofia operacional faz com que os operadores tenham maior contato com as ocorrências, tratativas e divulgação dos resultados, os tornando plenos em suas atividades, de modo incorporar os conhecimentos e as boas práticas da ferramenta.

Conclui-se, também que todos os benefícios gerados pelo programa incidiram diretamente nos indicadores do OEE, a boa prática de manutenção da área e dos equipamentos aumentando o indicador de disponibilidade conseqüentemente a performance.

Outro ponto visualizado nas análises dos resultados foi mudança comportamental em relação a conservação do ambiente de trabalho, sendo gerados resultados significativos como exposto anteriormente nos indicadores de 5S, a partir do momento que o operador é envolvido por essa nova ideologia a melhora da qualidade no ambiente de é nítida.

A partir da implementação do programa de auditorias, ficou constatado a importância desse canal para fins de filtrar e levantar ideias e possibilidades para implementar oportunidades de melhorias nos processos. Nos resultados foram evidenciados algumas das várias melhorias identificadas e compartilhadas com outras fábricas de processos, melhorias estas que agregam crescimento positivo nos indicadores de OEE da fábrica.

Concluiu-se, também, que é possível e vantajoso adotar as ferramentas da Engenharia de produção aliados a programas de auditorias no processo, enfatizando o alcance da eficiência e eficácia nos processos organizacionais. A abordagem ressalta a compreensão de que processos bem gerenciados resultam em excelência, atividades com execução mais rápidas, custos reduzidos, menos não-conformidades.

A partir do momento que foi implementado a VCP, os indicadores do setor apresentaram uma tendência de evolução. Após os auditores serem instruídos, qualificados e aptos as tocarem todas as fases dos ciclos de auditoria, os frutos desse trabalho começaram a ser colhidos e puderam ser visualizados através dos indicadores da fábrica. Isso porque, agora, o setor como um todo detém maior controle e gestão dos processos e produtos, de maneira produzir com mais qualidade e menor preço, otimizando o impacto positivo no desempenho da empresa.

Devido ao número de pessoas que informaram ser indiferentes a determinado assunto e ao número de pessoas que discordaram das afirmativas, sugere-se que os auditores procurem identificar tais fatos, para verificar se isto é devido a algum descontentamento, falta de motivação, ou se é falta de interesse pelo seu próprio trabalho, ou ainda se se deve a fatores inerentes aos próprios auditores.

No apêndice B encontra-se o relatório, contendo uma síntese dos resultados obtidos neste trabalho, a ser entregue aos gestores da empresa para que possam tomar conhecimento dos mesmos.

É importante ressaltar que os resultados encontrados foram à valência de trabalho e esforços diários, empenhados por todos das equipes envolvidas nas auditorias, desde a gerência, até o chão de fábrica.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. C. **Auditoria: curso moderno e completo**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- ANDRADE, F. F. D. **O método de melhorias PDCA**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica - EP: São Paulo, 2003.
- ANTONY, J.; BANUELAS, R. K. **Ingredientes para a execução eficaz do programa Seis Sigma**. Medindo a excelência empresarial, v. 6, n. 4, p. 20-27, 2002.
- ARIENTE M. et al. **Processo de mudança organizacional: Estudo de caso do Seis Sigma**. Revista Faé. 2005. Curitiba, v. 8 n. 1, p. 81-92.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO/IEC 17000:2005**: Avaliação de conformidade - Vocabulário e princípios gerais. Rio de Janeiro, 2005.
- BAFNA, S. **O processo de auditoria**: muitas vezes ignorado, mas nunca insignificante. Progresso da qualidade, p. 37-40, 1997.
- BARBOSA, E. A. et al. Uma proposta de gestão ambiental em resíduos sólidos para centrais de abastecimento de produtos agrícolas e agroindustriais. Separata de: **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 10, n. 2, p. 181- 191, 2008.
- BATTIKHA, M. G. qualidade gestão na construção de forma elevada. **Revista internacional de qualidade & gestão de confiabilidade**, v. 20, n. 5, p. 532-550, 2003. Acesso em 14 de Setembro 2018.
- BERLITZ, F. A; HAUSSEN M. L. **Seis Sigma no laboratório clínico**: impacto na gestão de *performance* analítica dos processos técnicos. Bras Patol Med Lab. v. 41. n. 5, p. 301-12. 2005.
- CAMPOS, V. F. **TQC: Controle da Qualidade Total**. 9 ed. Rio de Janeiro: Fundação Christiano Ottoni, 2002.
- CARPINETTI, L. C. R. et. al. **Gestão da Qualidade**. ISO 9001:9002. São Paulo: Atlas, 2008.
- CARVALHO, J. M. C. de - **Logística**. 3 ed. Lisboa: Edições Silabo, 2002.
- PERIARD, G.; CICLO DE DEMING OU CICLO PDCA. Disponível em <http://www.sobreadministracao.com/o-ciclo-pdca-deming-e-a-melhoria-continua/> Acesso em 1 Junho de 2011.
- CNI. **Fundamentos e a prática da normalização**. Disponível em: https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/4049/4049_3.PDF Acesso em 14 de Setembro 2018.
- CONMETRO. **Resolução no 01, de 22 de abril de 2010**. Dispõe sobre a Aprovação da Metodologia de Revisão do Plano de Ação Quadrienal 2008-2011, do Programa Brasileiro de Avaliação da Conformidade. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rap/v49n2/0034-7612-rap-49-02-00447.pdf> Acesso em 15 de Setembro 2018.

CORRÊA, C. A.; CORRÊA H. L. **Administração de produções e operações**. São Paulo: Atlas, 2004, p. 156-167.

DEMING, W. E. **Qualidade**: A revolução da administração. Rio de Janeiro: Saraiva, 1990.

FERNANDES, J. M. R. **Proposta de um sistema de gestão da qualidade integrado baseado no FMEA**. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia de Produção – Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2005.

FIGUEIREDO, T. G. **Metodologia Seis Sigma como Estratégia para Redução de Custos**. [Juiz de Fora] 2007 XIII, 40 p. 29,7 cm (Faculdade de Engenharia/UFJF, B.Sc. Engenharia de Produção, 2007) Monografia - Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF. Disponível: http://www.ufjf.br/ep/files/2009/06/tcc_jan2007_thiagofigueiredo.pdf. Acesso em 14 de Setembro 2018.

FONSECA, A. V. M.; MIYAKE, D. I. Uma análise sobre o ciclo PDCA como um método para solução de problemas de qualidade. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2006, Fortaleza. **Anais eletrônicos**. Fortaleza, 2006. Disponível: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_TR470319_8411.pdf> Acesso em 10 de Setembro 2018.

FUNDIN, A. P.; CRONEMYR, P. **Use o cliente alimentar volta para escolher o meio de Seis Sigmas**. Seis Sigma Forum Magazine, v. 3, n. 1, 2003.

GARVIN, D. A. Gerenciando a Qualidade: a visão estratégica e competitiva. Tradução de João Ferreira Bezerra de Souza. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

IIA. The Institute of Internal Auditors. **Fases de implementação**. Disponível em: <https://iiabrasil.org.br/ippf/orientacoes-de-implantacao>. Acesso em 12/03/2019.

IIA. The Institute of Internal Auditors. **Definição de Auditoria Interna**. Disponível em: <http://www.theiia.org/guidance/standards-and-guidance/ippf/definition-of-internal-auditing/>. Acesso em 14 de setembro de 2018.

IIA. The Institute of Internal Auditors. **As Três Linhas de Defesa no Gerenciamento Eficaz de Riscos e Controles**. Disponível em <http://www.planejamento.gov.br/assuntos/empresas-estatais/palestras-e-apresentacoes/2-complemento-papeis-das-areas-de-gestao-de-riscos-controles-internos-e-auditoria-interna.pdf>. Acesso em 18 de novembro de 2016.

INMETRO Instituto Nacional de Metrologia, qualidade e tecnologia. 2012. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/fiscalizacao/progverificacao.asp>>. Acesso em 12 de Março de 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **Avaliação da conformidade**. 6º ed. mai. 2007. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/infotec/publicacoes/acpq.pdf>>. Acesso em 17 de Setembro 2018.

Russell J.P. editor, **The ASQ Auditing Handbook**. ASQ Quality Press. 2005.

KARDEC, A., ARCURI, R., CABRAL, N. **Gestão estratégica e avaliação do desempenho**. Rio de Janeiro: Qualitymark: ABRAMAN, 2002a.

KERZNER, H. Gerenciamento de Projetos: **Uma Abordagem Sistêmica para Planejamento, Programação e Controle**. 11 ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2013.

KUMI, S.; MORROW, J. Melhorando a autosserviço: **a forma de seis sigma**: Biblioteca da Universidade de Newcastle, eletrônico programa biblioteca e sistemas de informação. 2006. Universidade de Newcastle, UK, v. 40, p. 12-136.

LIRA, M. P. de. **O que é compliance e como o profissional da área deve atuar?** 2013. Disponível em: <<https://michaellira.jusbrasil.com.br/artigos/112396364/o-quee-compliance-e-como-o-profissional-da-area-deve-atuar>>. Acesso em 25 de Outubro 2018.

MASTRANTONIO, S. D. S.; DE TOLEDO, J. C. **A gestão da qualidade em fabricantes de equipamentos para a indústria de alimentos**. ENGEVISTA, v. 15, n. 3, 2013.

MATA-LIMA, H. **Aplicação de Ferramentas da Gestão da Qualidade e Ambiente na Resolução de Problemas**. Aportamentos da Disciplina de Sustentabilidade e Impactes Ambientais. Universidade da Madeira (Portugal), 2007.

MIGUEL, P. A. C. **Qualidade**: enfoques e ferramentas. 1 ed. São Paulo: Artliber, 2006.

MILLS, A. C. **A auditoria da qualidade: uma ferramenta para avaliação constante e sistemática da manutenção da qualidade**. 8. ed. São Paulo: Makron Books, 2004.

MONTEIRO, F. T. **Identificação das lacunas de competências requeridas pelos gerentes para os avaliadores do INMETRO/CGCRE nos processos de acreditação**. Tese de Dissertação de Mestrado em Sistemas de Gestão da Universidade Federal Fluminense (UFF). 2009.

MOURA, L. R. **Qualidade simplesmente total: uma abordagem simples e prática da gestão da qualidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

NOGUEIRA, L. C. L. Gerenciamento pela Qualidade Total na Saúde. **Editora de Desenvolvimento Gerencial**. Belo Horizonte, 2003.

PALADINI, E. P. **Gestão de Qualidade**: Teoria e Prática. Editora: Atlas, 2 ed. São Paulo, 2004.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade**: Teoria e prática. Editora: Atlas, 2 ed. São Paulo, 2009.

PORTER, M. E. **Competição: Estratégias Competitivas Essenciais**. Harvard School Business Press, 1999.

QUINQUIOLO, J. M. **Avaliação da Eficácia de um Sistema de Gerenciamento para Melhorias Implantado na Área de Carroceria de uma Linha de Produção Automotiva**. Taubaté/SP: Universidade de Taubaté, 2002.

PYZDEK, T. **Uma ferramenta em busca do zero defeito**. HSM Management. v.3 n.38, p.65-70, Maio-Junho, 2003.

RITZMAN, L. P.; KRAJEWSKI, L. J. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

RIBEIRO, A. E. A.. **Pedagogia Empresarial: Atuação do Pedagogo na Empresa**, 4 ed. RJ: Wak, 2010.

ROTONDARO, R. G. **Seis Sigma: estratégia gerencial para melhoria de processos, produtos e serviços**. São Paulo: Atlas, 2002.

SALAH, S.; RAHIM, A.; CARRETERO, J. A. A integração do seis sigma e de gestão enxuta. **Revista internacional de Lean Seis Sigma**, v.1, n.3, p. 249-274. 2010.

SANTOS, A. B. **Modelo de referência para estruturar o programa de qualidade Seis Sigma: proposta e avaliação**. São Carlos, 2006.

SANTOS, A. B.; MARTINS, M. F. **A implementação dos projetos seis sigmas contribuindo para o direcionamento estratégico e para o aprimoramento do sistema de medição de desempenho**. **Revista Pesquisa e Desenvolvimento Engenharia de Produção**, Itajubá, v.1, n.1, p.1-14, Dez. 2003.

SELEME, R; STADLER, H. **Controle da qualidade: As ferramentas essenciais**. Curitiba: Intersaberes, 2012.

SHIBA, S; GRAHAM, A.; WALDEN, D. **TQM: quatro revoluções na gestão da qualidade**. Artes Médicas. Porto Alegre: 1997.

SOUZA, O. F.; COSTA, S. R. R. **Normalização técnica e competitividade na indústria do petróleo e gás natural**. *Metrologia*, 2004 (SBM), São Paulo-SP.

TAKASHINA, N. T.; FLORES, M. C. **Indicadores da qualidade e do desempenho: como estabelecer metas e medir resultados**. Rio de Janeiro: Qualitymark, p.1999.

TOLEDO, J. C.; CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade na Fábrica do Futuro**. In: ROZENFELD, H. *A Fábrica do Futuro*. São Paulo: Banas, 2000. TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 2000.

WEISS, A. E. **Soluções de negócios chave: resolução de problemas ferramentas e técnicas essenciais que e muito gerente precisa saber**. Grã-Bretanha: Pearson Educação Limitada, 2011.

WERKEMA, M. C. C. **Criando a Cultura Seis Sigma**. Belo Horizonte: Editora Qualitymark, vol.1, 2010.

WERKEMA, M. C. C. **As ferramentas de qualidade no gerenciamento de processos: Vol. 01**. Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de engenharia da UFMG, 1995.

WILSON, M. P. **Seis Sigma compreendendo o conceito, as implantações e os desafios**. Ed. Qualitymark, 2000.

WYNNE, D.; MANNERS, P. **processo para a melhoria do projeto, não punição**.

Transações de Wyk conferência de qualidade, Atlanta, v.10, n.0, p. 63-73, Feb. 2001.

ZUASHKIANI, A.; RAHMANDAD, H.; JARDINE, A. K. Mpping the dynamics of overall equipment effectiveness to enhance asset management practices. **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, 2011.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE REAÇÃO

Instrumento de Diagnóstico da Cultura Organizacional Site Vitória	
<p>Os respondentes desta pesquisa será mantido em anonimato; Os escores da pesquisa serão para mensurar a eficiência da ferramenta VCP. Os escores das pesquisas individuais não serão divulgados.</p>	<p>Para garantir que suas respostas serão usadas: Use lápis ou caneta preta Preencha um espaço por pergunta Preencha completamente os espaços</p>
<p>Tempo de Casa:</p> <p><input type="radio"/> Menos de 1 ano</p> <p><input type="radio"/> Entre 1 e 3 anos</p> <p><input type="radio"/> Entre 3 e 5 anos</p> <p><input type="radio"/> Entre 5 e 10 anos</p> <p><input type="radio"/> Mais de 10 anos</p> <p>Nível Hierárquico</p> <p><input type="radio"/> Oficiais, Oficiais de Suporte, Técnicos, Auxiliares, Assistentes e Analistas</p> <p><input type="radio"/> Oficiais Líderes</p> <p><input type="radio"/> Líderes e Supervisores</p> <p><input type="radio"/> Engenheiro</p> <p><input type="radio"/> Gerentes e Coordenadores</p> <p><input type="radio"/> Superintendente, Site Manager, Diretor</p>	<p>Departamento:</p> <p><input type="radio"/> Almoxarifado, planejamento curto prazo</p> <p><input type="radio"/> Planejamento longo prazo, ADAF e Estimativa</p> <p><input type="radio"/> Fabricação</p> <p><input type="radio"/> MMT</p> <p><input type="radio"/> Gestão Industrial / MPT</p> <p><input type="radio"/> CTF</p> <p><input type="radio"/> Base Vitória</p> <p><input type="radio"/> LMC / Cátrona</p> <p><input type="radio"/> Manutenção</p> <p><input type="radio"/> Patrimônio</p> <p><input type="radio"/> Engenharia Industrial</p> <p><input type="radio"/> Métodos</p> <p><input type="radio"/> Administrativo</p> <p><input type="radio"/> QHSES</p> <p><input type="radio"/> Outros</p>
<p>DT (Discordo totalmente), D (Discordo), N (Não concordo nem Discordo), C (Concordo), CT (Concordo totalmente)</p>	
	<p>DT D N C CT</p>
1. O formato da auditoria de VCP na sua percepção coleta informações de maneira precisa e completa.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
2. As abordagens durante as auditorias são feitas de maneira amigável e respeitosa mantendo um clima propício para realização dos trabalhos.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
3. Sinto-me à vontade propondo melhorias relacionados a processos, segurança Meio ambiente nas auditorias de VCP.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
4. Relatar pequenas desvios causa tantos problemas para mim e o auditor que é melhor não relatá-los.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
5. O auditor realiza feedback de modo claro e conciso após as auditorias de VCP.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
6. As ações corretivas e imediatas detectadas durante as auditorias de VCP são feitas de maneiras amistosa e respeitosa pelo auditor.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
7. Os auditores ouvem com atenção as idéias e sugestões dos operadores para evolução processos de trabalho.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
8. Acredito que a ferramenta de VCP tem demonstrado resultados significativos em relação a qualidade, segurança e meio ambiente.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
9. Sua percepção quanto aos membros da sua equipe quanto a cooperação durante as auditorias é positiva.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
10. As tratativas após as auditorias são aplicadas de modo coerente para a operação.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
11. Em sua percepção quanto as tratativas relacionadas a questões de segurança, elas tem alta prioridade nas resoluções.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
12. Sua percepção quanto ao tempo de resposta dos setores responsáveis para resolução dos desvios encontrados nas auditorias de VCP é positiva.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
13. Eu acredito que a ferramenta de VCP pode agregar valor para a empresa evoluir as condições de trabalho e alcance de satisfatório das metas.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>

APÊNDICE B – RELATÓRIO DOS RESULTADOS

**FACULDADE VALE DO CRICARÉ
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL,
EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

MARCELO FAVARATO

**VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE DO PROCESSO EM UMA ÁREA DE PRODUÇÃO
INDUSTRIAL: ESTUDO DE CASO**

**SÃO MATEUS - ES
2019**

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	75
1.2 OBJETIVOS	76
1.2.1 Objetivo Geral	76
1.2.2 Objetivos Específicos	76
2 METODOLOGIA	77
2.1 A IMPLEMENTAÇÃO DA AUDITORIA DE VCP	77
3 ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS DA PESQUISA	79
3.1 ANÁLISE DE OCORRÊNCIAS E DESVIOS.....	86
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES	89

1 INTRODUÇÃO

As corporações empresariais enfrentam grandes tensões no mercado competitivo turbulento de hoje, motivado pela globalização, fatores macro ambientais e avanço tecnológico da Internet. As fortes forças de mercado dentro deste ambiente competitivo desenvolveram clientes globais cada vez mais exigentes e mais conscientes das mudanças no mercado global.

A gestão da qualidade é uma ferramenta importante para superar desafios que a globalização impôs às empresas. Ela fornece a liderança das corporações, ferramentas que otimizam um processo formalizado para estabelecer objetivos corporativos claros e executáveis, ao mesmo tempo, orienta o gerenciamento da qualidade com estratégias de planejamento para potencializar recursos e alcançar a excelência.

Nesse contexto, o programa de auditoria de verificação da conformidade de qualidade, uma metodologia sistêmica, independente e documentada é aliada ao gerenciamento da qualidade, de modo a ser uma ferramenta importante para o ganho em eficiência nos indicadores de disponibilidade, retrabalho e performance de uma empresa além de angariar melhorias contínuas para atender à satisfação do cliente.

Este trabalho sintetiza os conceitos e etapas para a implantação de um programa de auditoria, além de também discutir e ressaltar as técnicas de análise e solução de problemas como a folha de soluções de problemas, diagrama de Ishikawa e cinco porquês. Por fim, estas ferramentas mencionadas foram primordiais e auxiliaram na construção da metodologia de verificação de conformidade de processos e em sua aplicabilidade.

O objetivo do estudo relatado é explorar as abordagens e metodologias disponíveis de pesquisas bibliográficas, abordando nomes de autores renomados pertinentes ao tema, bases de dados *online* como Scielo, Lilacs foram consultados e relevantes para que o estudo fosse concluído. A pesquisa de caráter qualitativa realizada através de estudo de pesquisa-ação, utilizando as metodologias do ciclo de Deming, diagrama de Ishikawa e cinco porquês. Após esse levantamento bibliográfico, aplicar os mecanismos de verificação de conformidade e expor a concepção do conceito da ferramenta de qualidade adequada no processo produtivo conforme os objetivos a seguir.

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho encontram-se divididos em objetivo geral e objetivos específicos para um melhor entendimento.

1.2.1 Objetivo Geral

Este projeto de pesquisa tem o intuito de abordar, de forma qualitativa, a importância da verificação em conformidade do processo, seus objetivos, características e limitações no processo de auditoria do setor de produção da empresa e a relevância que possui como instrumento eficaz para um bom gerenciamento do setor produtivo e os recursos que dele emanam, bem como servir de base para incentivo ao uso e divulgação da metodologia utilizada.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Visando alcançar o objetivo principal, alguns objetivos específicos são requeridos: Destacar os conceitos de ferramentas da qualidade, técnicas gerenciais e melhoria de processos aplicando o método Ciclo de Deming;
- Auditar as atividades de montagem dos conectores e identificar a capacidade da ferramenta de verificação em conformidade de processos - VCP de analisar o cumprimento dos procedimentos, desvios operacionais e procedimentais ou boas práticas detectadas durante as operações no setor de montagem;
- Discutir ações e diagnosticar os desvios identificados durante as auditorias;
- Evidenciar evolução do desempenho nos indicadores da produção, a melhoria contínua e compartilhamento de boas práticas entre fábricas;
- Elaborar um relatório com sugestões para soluções ou melhorias dos problemas diagnosticados de forma a permitir à gerência, da instituição em estudo, uma visão profunda dos processos agregando uma consciência para qualidade.

2 METODOLOGIA

O estudo baseia-se numa uma pesquisa bibliográfica, objetiva e exploratória, utilizando-se de procedimentos de natureza qualitativa, desempenhada em campo através da aplicação das auditorias de conformidade de processos e coleta de dados através da metodologia estudo de caso, utilizando de base de dados reais de uma empresa do segmento de petróleo e gás. A pesquisa foi do tipo participante, pois, foi realizado um estudo de caso de aplicação de auditorias de verificação de conformidade de processos – VCP, em uma área-piloto da empresa Alfa ou seja, o pesquisador atua no campo da pesquisa, havendo a sua interação com o objeto de estudo e a colaboração dos agentes envolvidos na análise do problema.

O alicerce das auditorias de VCP e a tabulação de dados, foram realizadas usando os conceitos de PDCA, diagrama de Ishikawa e 5H2H abordados durante a aplicação das auditorias.

A base da pesquisa foi se discutir e aplicar uma abordagem teórica dos mecanismos de verificação em conformidade de processos como fatores preponderantes de auditoria para o alcance da excelência no processo produtivo. A implantação de auditorias de VCP no setor de montagem, se deu devido ao grande volume de atividades, procedimentos de fabricação, além de constante retrabalho. Portanto, a principal oportunidade é evoluir os indicadores de OEE sendo eles de disponibilidade, performance e retrabalho, com uma chance substancial para melhorar a qualidade do produto quanto para cortar gastos.

2.1 A IMPLEMENTAÇÃO DA AUDITORIA DE VCP

Na busca da redução da quantidade de retrabalhos após um erro de montagem durante as atividades, iniciou-se uma análise completa dos dados referentes ao ocorrido e aplicado o método o Folha de Soluções de Problemas - FSP vinculado ao Diagrama de Ishikawa e 5W2H. Esses métodos foram definidos pelo setor de qualidade da empresa como padrão para buscar a causa raiz e análise de ações corretivas e preventivas dos problemas enfrentados por ela.

Após a aplicação de FSP uma metodologia do ciclo PDCA, foi implementado as auditorias de VCP com propósito antecipar desvios de qualidade e de solucionar problemas. Sendo assim, após a estruturação bibliográfica foi aplicado os 8 passos

de implementação da auditoria de VCP conforme a Figura 1.

Figura 1 - Etapas para a implementação da metodologia de auditorias.



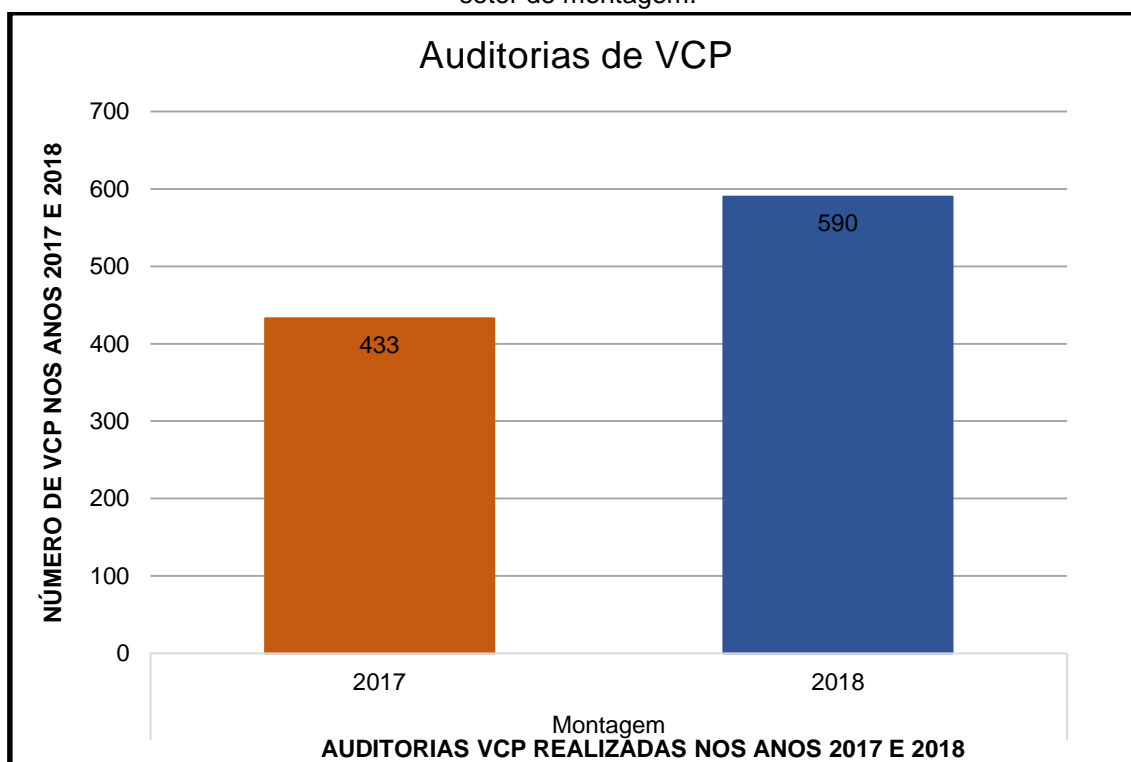
Fonte: Autoria própria

3 ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS DA PESQUISA

Nesta etapa foram explanados os resultados levantados a partir do histórico de dados aplicados antes e após o programa de auditoria de verificação de processos. Para melhor compreensão e investigação dos benefícios e vantagens que a sistematização de auditorias trazem para a empresa, os resultados foram descritos através dos gráficos.

O Gráfico 1, demonstra 2017 foram realizadas um total de 433 auditorias de verificação de processos. Em 2018, após consolidação das auditorias e treinamento de mais doze técnicos, foram estabelecidas quatro auditorias como meta de verificações mensais por auditor, o número de auditorias subiu para 590 auditorias.

Gráfico 1 - Número de auditorias de VCP realizadas nos anos de 2017 e 2018 pelos auditores no setor de montagem.

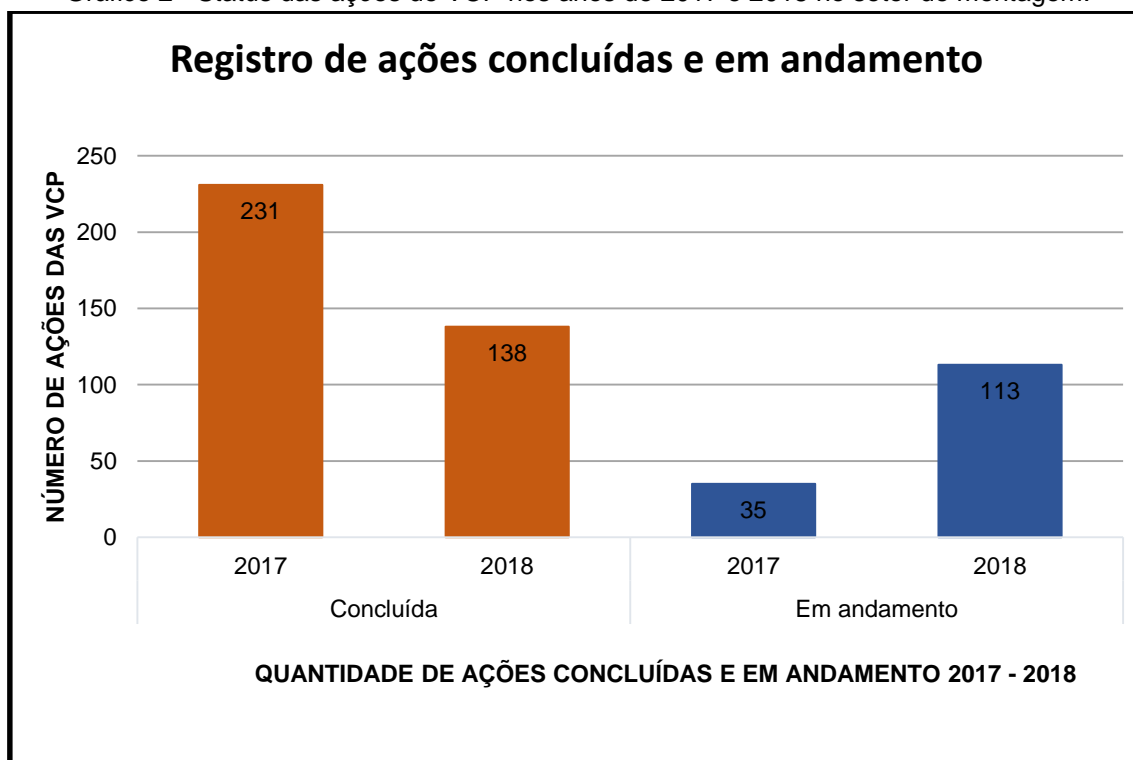


Fonte: Autoria própria

Em meio as auditorias foram detectadas desvios de processos que foram cadastradas e computadas na página da intranet. O Gráfico 2 demonstra que em 2017 foram identificadas 266 ações preventivas, sendo que 231 foram concluídas dentro do prazo estabelecido e 35 ficaram com o prazo prorrogado com status em andamento. Já no ano de 2018 foram geradas 251 ações no sistema, sendo que 138 estão

concluídas e 113 estão com status em andamento. Dentre as ações em andamento observadas, existem circunstâncias que são mais complexas de serem resolvidas devido pendências burocráticas e sistêmicas, estas demandam mais tempo de desembaraço para que sejam concluídas no sistema.

Gráfico 2 - Status das ações de VCP nos anos de 2017 e 2018 no setor de montagem.



Fonte: Autoria própria

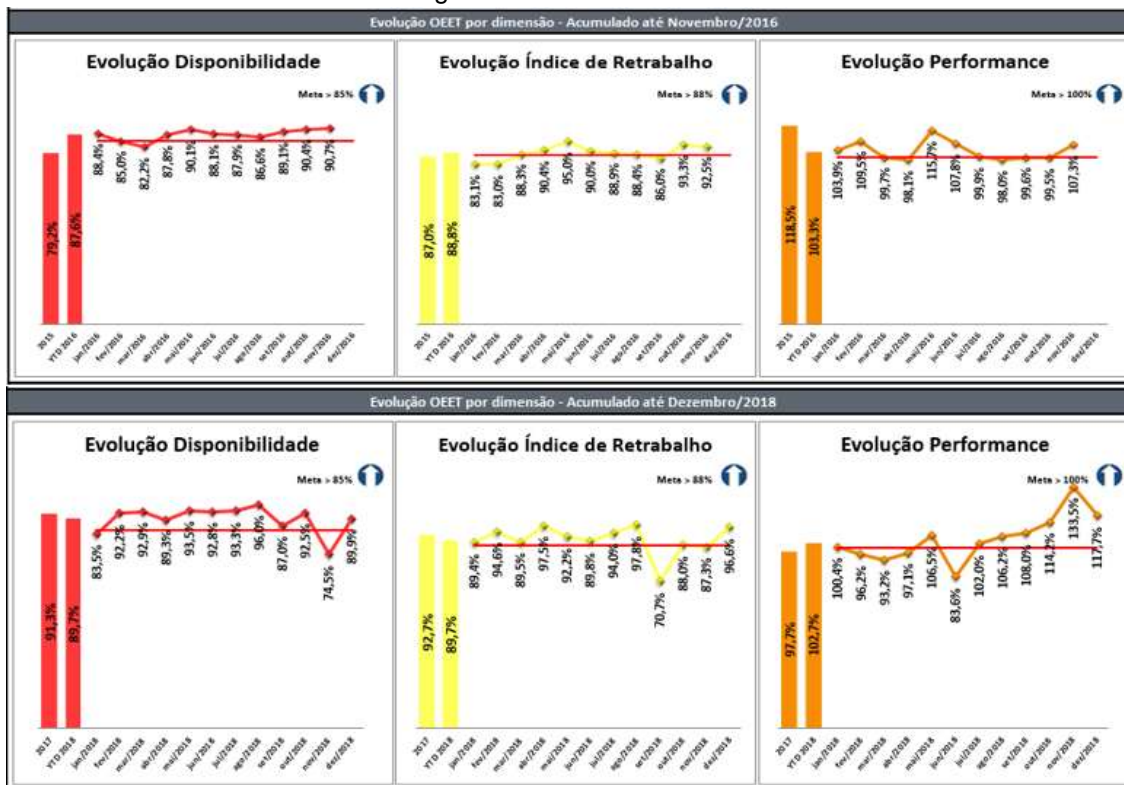
A Figura 2 ligada a Figura 3 representa os dados sobre a eficiência mensal da fábrica nos anos de 2015/16 antes do programa de VCP as informações posteriores de 2017/18 após execução das auditorias. Esses dados são contabilizados levando em perspectiva a metodologia de mensurar indicadores da fábrica através do OEE. Sendo assim, conforme o conceito da ferramenta o produto dessas três variáveis é o índice de eficiência da empresa o OEE que tem como base a meta > 75%.

Gráfico 3 - Percentual do OEE dos anos de 2015 - 2016 e nos anos 2017-2018 no setor de montagem.



Fonte: Autoria própria

Gráfico 4 - Percentual de disponibilidade, qualidade, performance e o OEE dos anos de 2015 - 2016 e nos anos 2017-2018 no setor de montagem.



Fonte: Autoria própria

Os gráficos demonstram a evolução nos indicadores de eficiência durante o período após a implementação da ferramenta no setor de montagem. Ficou constatado que a produção obteve crescimento no indicador de disponibilidade em torno de 7% considerando a média dos dois anos anteriores a implementação (2015/16) com os posteriores a aplicação da ferramenta (2017/18) de acordo com os dados da Figura 3.

O indicador de qualidade, ligado diretamente ao eixo de retrabalho e refugos, foi possível perceber evolução em torno de 3,3% principalmente através da interação, feedbacks e orientações imediatas entre os auditores e operadores. Neste contexto, identificou-se a retração de -10,7% em média no percentual em relação aos anos anteriores a implementação da ferramenta VCP, essa negativa se deve ao ajuste de 10% nos tempos programados de montagem identificados como excedentes e que poderiam ser cortados para uma aproximar a atividade realizada para mais próxima a programada viabilizando um melhor controle do que poderá ser produzido efetivamente pela empresa. Logo, os resultados citados a cima são aplicados a fórmula de Disponibilidade X qualidade x produtividade que no geral demonstra um avanço de 2,5% no indicador do setor em relação ao ano posterior a implementação.

Esses números foram obtidos também devido as oportunidades de melhorias criadas durante as auditorias. Abaixo na Figura 4, segue alguns exemplos de melhorias de ferramentas e processos que visam maximizar indicadores de qualidade, performance e disponibilidade.

Figura 2 - Oportunidade de melhoria do gabarito de fresa para corte da freta identificada durante VCP.

Gabarito de fresa para corte da freta

Antes da implementação

Descreva a condição anterior:

Fresas vindas do fornecedor com variação nos diâmetros, sendo necessário a verificação dos mesmos com paquímetro digital pela operação.

Dano nas camadas inferiores durante o corte das barreiras de pressão, erro de medição com o paquímetro digital proveniente do ponto de contato do bico móvel com a circunferência da fresa e desgaste prematuro do paquímetro por contato constante com arestas cortantes da peça.



Após a implementação

Quais os ganhos obtidos após implementação:

Qualidade nas verificações dos diâmetros das fresas, praticidade nas medições, agilidade no processo, redução de custos com instrumentos de medição reduzindo a vida útil dos mesmos.



Setor: MMT
Área: Montagem

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 3 - Oportunidade de melhoria do ficheiro com parâmetro de solda identificada durante VCP.

Ficheiro com Parâmetros de Solda.

Antes da implementação

Descreva a condição anterior:


Para realizar soldagem nos processos de montagem, era necessário solicitar ao oficial líder para que fizesse a regulagem da máquina conforme o fio, bitola e tipo de aço que será soldado.

Após a implementação

Descreva a proposta de melhoria:

Disponibilizar uma pasta ficheiro com todas as fichas de regulagem utilizadas no setor de montagem de conectores.

Essa pasta ficará disponibilizada junto à máquina de solda, para acesso fácil e rápido.



Setor: MMT
Área: Montagem

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 4 - Oportunidade de melhoria do suporte para fosfox e catalizador identificada durante VCP.

Suporte para Foxpox e catalizador

Antes da implementação

Descreva a condição anterior:
Dificuldade no fracionamento e mistura dos componentes. O Foxpox para ser utilizado deve ser realizada a mistura de dois componentes. Geralmente o operador realiza a dosagem de forma errada por não haver meios de medir a proporção correta e também por difícil manipulação dos recipientes. Ao fazer a mistura dos componentes fica difícil o preparo da quantidade correta. O fato de despejar diretamente da lata é comum o desperdício dos componentes.



Após a implementação

Descreva a proposta de melhoria:

Desenvolver um suporte em que seja fácil o fracionamento do produto sem que haja perdas e derramamentos, criando uma forma de manter a proporção dos componentes;

Adaptar uma válvula esfera em cada componente de forma se seja de simples reposição do produto;

Desenvolver bandeja de contenção de fácil remoção para limpeza;

Ambas latas do produto ficam presas ao suporte sendo facilmente transportadas caso necessário



Setor: MMT
Área: Montagem

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 5 - Oportunidade de melhoria do pedestal para Kit anti-rotação identificado durante VCP para diminuir a indisponibilidade dos equipamentos.

Novo pedestal para kit anti-rotação do freta

Antes da implementação

Descreva a condição anterior:

- O kit montado pesa 45kg;
- Hastes de fixação precisam ser posicionadas na furação do anel e soldadas na chapa do kit, gerando problema de ergonomia para a atividade.
- Após o uso, a haste precisa ser removida com auxílio de esmerilhadeira e utilizando EPI's, gerando gasto com materiais de consumo (ex: Disco de corte e desbaste),
- Risco de esmagamento de membros e a utilização de dois operadores para movimentar o kit.



Após a implementação

Descreva a proposta de melhoria:

- ✓ Redução do peso do kit de 45Kg para 28Kg;
- ✓ Redução do tempo de instalação do kit.
- ✓ Redução da exposição do colaborador ao esforço ergonômico;
- ✓ Otimização do processo:
- ✓ Eliminação da necessidade de soldar (antes de executar a montagem);
- ✓ Eliminação da necessidade de retirar a solda ao término do processo de montagem



Setor: MMT
Área: Montagem

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 6 - Oportunidade de melhoria de substituição das FISPQ's impressas identificada durante VCP para diminuir a indisponibilidade dos equipamentos.

Substituição de FISPQ's impressas

Antes da implementação

Descreva a condição anterior:

- Todo armário de produto químico do MMT contém uma pasta com as Fispq's impressas.
- Fispq's de novos produtos ou Fispq's atualizadas no Portal de Produtos Químicos necessitam ser impressas e atualizadas nas pastas.
- Observações recorrentes em auditorias externas (OHSAS 18001 e ISO 14001) devido à FISPQ's
 - Desatualizadas, Incompletas ou inexistentes nas pastas presentes nos armários de produtos químicos.



Após a implementação

Descreva a proposta de melhoria:

- ✓ Eliminação de Observações em auditorias devido a a falha na gestão de Fispq's.
- ✓ Eliminação de resíduos (papéis):
- ✓ Eliminação da necessidade de controle/verificação recorrente de Fispq.
- ✓ Papel vs Digital



Setor: MMT
Área: Montagem

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 7 - Oportunidade de melhoria de otimização do abastecimento de araldite identificada durante VCP para diminuir a indisponibilidade dos equipamentos.

Otimização de abastecimento de Araldite®

Antes da implementação

Descreva a condição anterior:

Para efetuar o reabastecimento do catalizador na máquina de injeção de Araldite® o operador precisa segurar o recipiente até que o produto seja despejado no reservatório.

Devido a alta viscosidade do catalizador esta operação é lenta e ineficaz, pois o recipiente não contribui para que o produto saia por completo. Para que o mesmo seja totalmente escoado o operador precisa esperar muito, aumentando o tempo de exposição ao produto químico.



Após a implementação

Descreva a proposta de melhoria:

Foi desenvolvido um suporte que elimina a necessidade do operador segurar o recipiente.

- ✓ Otimização do setup do equipamento;
- ✓ Eliminação do desperdício de catalizador;
- ✓ Redução de exposição do operador ao produto químico.
- ✓ Otimização do setup do equipamento;
- ✓ Eliminação do desperdício de catalizador;
- ✓ Redução de exposição do operador ao produto químico.

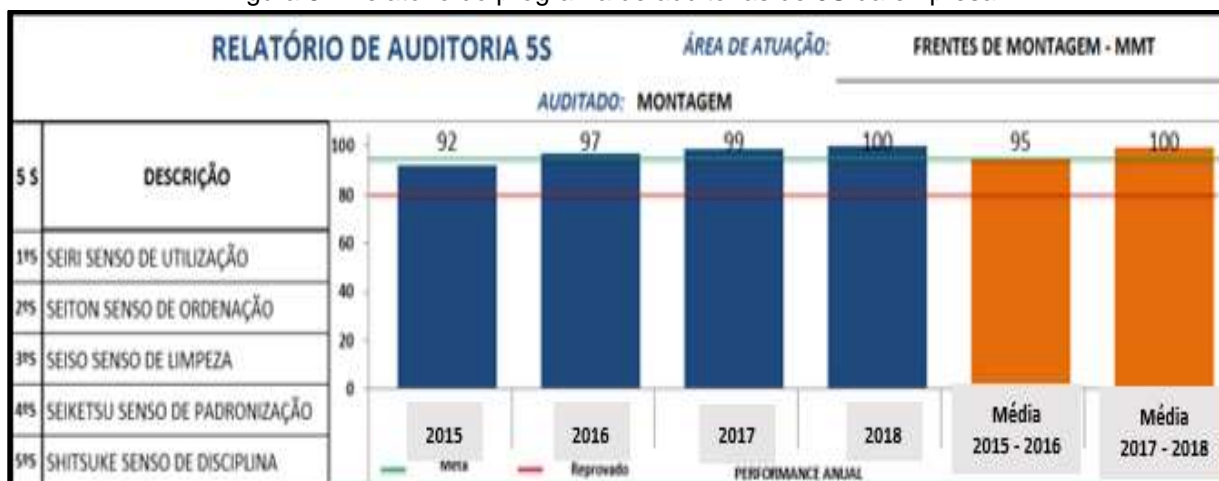


Setor: MMT
Área: Montagem

Fonte: Elaborado pelo autor

Outro ponto identificado como positivo durante o programa de VCP, foram as notas do programa de auditorias de 5S. No gráfico 6 demonstra o progresso dos indicadores das auditorias de 5S, o setor de montagem alcançou uma média histórica nunca antes atingida por nenhum outro setor da empresa, nota 100% em todas vistorias.

Figura 8 - Relatório do programa de auditorias de 5S da empresa.



3.1 ANÁLISE DE OCORRÊNCIAS E DESVIOS

Embora a análise proposta nesta pesquisa esteja voltada para a reflexão de aspectos teórico-conceituais que permeiam a construção de indicadores, é importante ressaltar que a utilização de indicadores também deve se basear em critérios técnicos e pragmáticos. A tabela 2 que minuciosa as ocorrências em função das dimensões de macro desvios. A maior parte das ocorrências aconteceram em métodos com 75% dos desvios. Logo em seguida mão-de-obra com 13% das ações, essas geralmente são de ação imediata pois o próprio observador pode orientar o operador a fazer a atividade corretamente. E posteriormente, máquinas com 10% das ações cadastradas, além de layout com 2% e material com 1%.

Tabela 1 - Tabulação das ocorrências em função das dimensões cadastradas após auditorias de VCP.

Dimensões	Ocorrências por dimensões	%
Layout	Iluminação deficiente	2%
	Organização 5S	
Material	Dimensional	1%
Mão de obra	Preenchimento checklist carrinho	13%
	Preenchimento DOC (Liderança)	
	Preenchimento DOC (Operador)	
Método	Ações preventivas de qualidade	75%
	Formulário	
	Lição pontual de processos	
	Revisão da FISPQ	
	Revisão da IPAR	
	Revisão de documentação - MET	
	Revisão de ferramental	
	Revisão de instrução de trabalho	
	Revisão do relatório	
	Revisão da ficha de montagem	
	Revisão de trabalhos padronizados	
	Sistema de lançamento de produção	
Máquina	Equipamento em geral/MIP	9%
	Ferramentas	
	Instrumento de medição	

Fonte: Autoria próprio

A maior dificuldade detectada durante as análises foi na macro de métodos, diante de tal desafio, o eixo de métodos foi analisado qualitativamente utilizando uma abordagem teórico-conceitual e metodológica. Esta pesquisa constatou que revisar documentos de processos é o maior entrave quando se trata de solucionar ocorrências levantadas durante as auditorias de VCP. Fazendo uma análise mais complexa, foi estudado a estrutura de documentações da empresa que é organizada em 5 níveis procedimentais da seguinte forma:

Dentre todas ocorrências, o MET foi a documentação com mais necessidade de revisões. No geral, as ações com maior número de atraso também estão relacionadas a MET, porque esse tipo de documentação tem uma particularidade, só pode ser revisado junto a matriz na França, por conseguinte, demanda muito tempo para que aconteça devido todas análise necessárias e testes que são inerentes as revisões.

Após reuniões para minorar essa demanda, foi elaborado a solução para otimizar essas pendências da seguinte forma: como o MET é algo mais genérico sendo um composto entre instrução de trabalho e PR, as equipes de apoio começaram a revisar os desvios menos complexos que não necessitam de uma vasta bateria de

testes para desenvolvimento do processo. Deste modo, foi criado um atalho anteriormente não identificado para forçar a engenharia da matriz ter maior performance se tratando em análise de documentações. A partir do momento que a engenharia de processos do setor fomentou a ideia de sanar os problemas menos substanciais nos laboratórios locais, e que impactam diretamente no indicador de ações atrasadas, já não existe mais a necessidade de testes complementares por parte da engenharia francesa, já que as documentações locais revisadas atendem aos critérios e estão sendo aplicadas no produto sem perda de qualidade. Portanto, já conseguimos identificar um bom crescimento de MET sendo revisados pela engenharia da matriz.

No geral os indicadores da fábrica representados pelo OEE, mostraram uma melhora apreciável no setor de montagem. Fica evidente que o conceito de auditorias de VCP cria um ambiente favorável para a mudança de cultura operacional em pró de uma produção mais enxuta, com produtos de melhor qualidade tornando a empresa mais competitiva no mercado.

4 CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo sugerem que o sucesso se refere a uma produção mais enxuta e a conscientização humana para alcance de melhores resultados, toda iniciativa é válida. A auditoria de verificação em conformidade de processos se faz necessária para a produção industrial devido sua natureza de alcance da excelência e protagonismo do produto fabricado. Esta, mantendo a periodicidade, pode fazer a diferença positivamente num meio que está sujeito à não conformidades, perdas e refugos, uma vez que sempre buscará fazer com que as pessoas repensem e mudem hábitos.

Os resultados deste trabalho sugerem que o sucesso ou fracasso da implementação da VCP em setor produtivo depende principalmente do compromisso e integração entre as equipes de operação junto aos setores de apoio de forma a permitir à gerência da instituição em estudo, uma visão profunda dos processos agregando uma consciência para qualidade.

Este estudo também nos orienta no sentido de encontrar domínio funcional relevante de gestão como implementar práticas de gestão da qualidade em seu domínio funcional e fazendo esforços para criar sinergia entre todas as áreas envolvidas no programa. A rápida disseminação do proposto conceitualmente, o apoio gerencial e mensuração do desenvolvimento através dos números e índices desejados é fortalecida com a perspectiva aura de infalibilidade.

A adoção indistinta do programa de auditoria terá, assim, não apenas uma função interpretativa, mas também uma forte influência formadora. Poderá contribuir para a eliminação sumária de falhas durante o processo. Ao longo dos resultados da pesquisa, a verificação em conformidade de processos foi identificada como fator preponderante que aumenta o nível de confiança de modo detectar, direcionar e corrigir detalhes que antes passavam despercebidos pelos indicadores de qualidade e disponibilidade da empresa. Também foi possível revelar a capacidade da VCP de verificar o cumprimento dos procedimentos, desvios operacionais, procedimentais ou boas práticas detectadas durante as operações no setor de montagem. Conjuntamente a identificação dos desvios diagnosticados de processos, agiu propondo a integração entre as equipes de operação junto aos setores de apoio de forma a permitir à gerência da instituição em estudo, uma visão profunda dos processos agregando uma consciência para qualidade.

O conceito foi trabalhado para mudar a filosofia operacional fazendo com que os operadores tivessem maior contato com as ocorrências, tratativas e divulgação dos resultados os tornando plenos em suas atividades, de modo incorporar os conhecimentos e as boas práticas da ferramenta. Todos os benefícios gerados pelo programa incidem diretamente nos indicadores do OEE, a boa prática de manutenção da área e dos equipamentos aumenta o indicador de disponibilidade consequentemente a performance.

Também foi visto que a visão desenvolvimentista das auditorias de VCP, não se mantém restrito puramente a processos. Outro ponto visualizado nas análises dos resultados foi mudança comportamental em relação a conservação do ambiente de trabalho, sendo gerados resultados significativos como exposto anteriormente nos indicadores de 5S, a partir do momento que o operador é envolvido por essa nova ideologia a melhora da qualidade no ambiente de é nítida.

É importante ressaltar que o desenvolvimento desse escopo teórico mais amplo foi necessário porque a partir da implementação do programa de auditorias, ficou constatado a relevância desse canal para fins de filtrar e levantar ideias e possibilidades para implementar oportunidades de melhorias nos processos. Nos resultados foram evidenciados algumas das várias melhorias identificadas e compartilhadas com outras fábricas de processos, melhorias estas que agregam crescimento positivo nos indicadores de OEE da fábrica.

Dessa forma, os índices e indicadores do sistema prescrevem normas e procedimentos para o que é considerado a rota normal de desenvolvimento. Conclui-se, portanto, que é necessária uma visão crítica, inquisitiva e interdisciplinar para estudar e instrumentalizar o desenvolvimento por meio de métricas sintéticas. Por sua vez, esse paradigma exige a construção de categorias analíticas que integrem contribuições de diferentes campos do conhecimento.

Finalmente, algumas evidências foram dadas de que a construção de um bom indicador de desenvolvimento raramente é facilmente compreendida: para descrever a complexidade do fenômeno, ele aparentemente requer um alto nível correspondente de complexidade interna. É necessário que cientistas das áreas social, econômica e ambiental, apoiados pela infraestrutura tecnológica amplamente disponível em suas respectivas áreas de conhecimento, assumam a responsabilidade de elaborar construções explícitas. Estes devem ser simultaneamente mais ecléticos e rigorosos em termos de sua base metodológica e maior cuidado deve ser tomado com o uso e

a comunicação dos resultados obtidos pelas métricas existentes.

É importante ressaltar que os resultados encontrados foi a valência de trabalho e esforços diários, empenhados por todos das equipes envolvidas nas auditorias, desde a gerência, até o chão de fábrica.