

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE GESTÃO E ECONOMIA
MBA EM GESTÃO EMPRESARIAL

JULIO CESAR STAINZACK

**APLICAÇÃO DA FERRAMENTA A3 NA ÁREA DE SUPORTE DO
PRODUTO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DA REGIÃO
SUL DO PAÍS**

MONOGRAFIA DE MBA

CURITIBA
2018

JULIO CESAR STAINZACK

**APLICAÇÃO DA FERRAMENTA A3 NA ÁREA DE SUPORTE DO
PRODUTO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DA REGIÃO
SUL DO PAÍS**

Monografia apresentada ao Curso MBA em Gestão Empresarial, do Departamento Acadêmico de Gestão e Economia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do certificado de Especialista em Gestão Empresarial.

Orientador: Prof. Msc. Wanderson Steal Paris

CURITIBA
2018

TERMO DE APROVAÇÃO

APLICAÇÃO DA FERRAMENTA A3 NA ÁREA DE SUPORTE DO PRODUTO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DA REGIÃO SUL DO PAÍS

Esta monografia foi apresentada no dia 07 de Março de 2018, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em MBA em Gestão Empresarial – Departamento Acadêmico de Gestão e Economia – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O candidato JULIO CESAR STAINZACK apresentou o trabalho para a Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após a deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Msc. Wanderson Stael Paris
Orientador

Prof. Dr. Sérgio Tadeu Gonçalves Muniz
Banca

Prof. Dr. Higor Vinicius dos Reis Leite
Banca

Visto da coordenação:

Prof. Dr. Paulo Daniel Batista de Sousa

A folha de aprovação assinada encontra-se na coordenação do curso.

AGRADECIMENTOS

A minha família por todo o suporte dado durante todo o trabalho.

Ao professor Wanderson pela ajuda e orientação.

RESUMO

STAINZACK, Julio. Aplicação da ferramenta A3 na área de suporte do produto: Um estudo de caso numa empresa da região sul do país. 2018. 41 f. Monografia (MBA em Gestão Empresarial), Departamento Acadêmico de Gestão e Economia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2018.

Este trabalho tem como objetivo principal, apresentar o resultado da aplicação da ferramenta A3 no departamento de Suporte do Produto em uma montadora de veículos na região sul do Brasil. O A3 é uma ferramenta de melhoria contínua proveniente do Sistema Toyota de Produção. A ferramenta orienta a análise crítica do problema, identifica a situação atual, a natureza do problema, as ações de contenção, as maneiras de como o problema será solucionado e as evidências de que o problema foi realmente solucionado. A ferramenta foi aplicada na área de Suporte do Produto que é um departamento responsável pela criação de toda a documentação usada para a manutenibilidade dos produtos da companhia como por exemplo, as informações de serviço usadas nos reparos para os concessionários e clientes finais. O departamento de Suporte do Produto trabalha com recursos dimensionados para as atividades dentro da rotina de desenvolvimento de novos produtos. Em algumas situações, o departamento de Suporte ao Cliente, que faz a interface com os clientes finais e usuários dos produtos, solicita para a área de Suporte do Produto informações específicas de reparo ou ações de campo, fora das rotinas normais de trabalho causando diferentes expectativas entre os departamentos. Durante a investigação do problema, a situação foi analisada em outras plantas da empresa e como resultado do A3, um novo fluxo de processo foi criado e implementado entre os departamentos, alinhando as expectativas, definindo as interfaces com parâmetros e critérios definidos visando principalmente ter agilidade nas demandas vindas do cliente final.

Palavras-chave: Lean. Sistema Toyota de Produção. Produção Enxuta. A3.

ABSTRACT

STAINZACK Julio. Application of the A3 tool in the product support area: A case study in a company of the southern region of the country. 2018. 41 f. Monografia (Curso MBA em Gestão Empresarial), Departamento Acadêmico de Gestão e Economia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2018.

The main objective of this work is to present the result of the application of the A3 tool A3 within a Product Support department of a vehicle company in the southern region of Brazil. The A3 is a continuous improvement tool from the Toyota Production System. The tool guides the critical analysis of the problem, identifies the current situation, the nature of the problem, the actions, the ways in which the problem will be solved, and the evidence that the problem has actually been solved. The tool was applied in the Product Support area which is a department responsible for creating all the documentation used for the maintainability of the company products, such as the service information used in the repairs to the dealers and end customers. The Product Support department works with resources sized for activities within the routine of developing new products. In some situations, the Customer Support department, which interfaces with the final customers and users of the products, requests to the Product Support area specific repair information or field actions, out of the normal work routines causing different expectations between departments. During the investigation of the problem, the situation was analysed in other plants of the company and due to the A3, a new process flow was created and implemented among the departments, aligning the expectations, defining the interfaces with defined parameters and criteria aiming mainly to have agility in the demands of the final customer.

Keywords: Lean. Toyota Production System. Lean Manufacturing. A3

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - "4Ps do Modelo Toyota".....	115
Figura 2 - Ciclo PDCA.	116
Figura 3 - Diagrama de Causa e Efeito.	117
Figura 4 - A Trilogia de Juran.	119
Figura 5 - Modelo de A3.	26
Figura 6 - Exemplo de uma Informação de Serviço.	32
Figura 7 - Diagrama de causa e efeito do estudo de caso.	34
Figura 8 - Fluxo de Processo do A3.	35
Figura 9 - Relatório A3 final.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Controle de entregas.....	37
--------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

PDCA - Planejar, executar, verificar e agir

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	111
1.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	111
1.2 PROBLEMA	112
1.3 OBJETIVOS	112
1.3.1 Objetivos específicos.....	112
1.3.2 Justificativa.....	113
1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	113
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	113
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	114
2.1 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO	114
2.2 OS GURUS DA QUALIDADE.....	115
2.2.1 Willian Edwards Deming.....	15
2.2.2 Kaoru Ishikawa.....	117
2.2.3 Philip B. Crosby.....	17
2.2.4 Joseph M. Juran.....	118
2.3 GESTÃO DA QUALIDADE	119
2.4 PRODUÇÃO ENXUTA	20
2.4.1 Princípios da Produção Enxuta	20
2.5 FERRAMENTAS DA QUALIDADE.....	21
2.5.1 Jidoka	21
2.5.2 Programa 5S	211
2.5.3 Porquês.....	23
2.6 RELATÓRIO A3	24
2.7 OS 7 ELEMENTOS DO PENSAMENTO A3	27
2.8 TIPOS DE A3	29
2.9 QUANDO USAR O A3.....	30
3 METODOLOGIA DA PESQUISA	31
3.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	31
3.2 DEFINIÇÃO DA PESQUISA.....	32
3.3 UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA APLICADA AO ESTUDO DE CASO	33
3.4 RELATO DAS ATIVIDADES DO A3.....	33

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	37
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS.....	40

1 INTRODUÇÃO

No ambiente competitivo entre as empresas e o mercado consumidor, qualidade de produtos e serviços é um grande diferencial. Qualidade tem sido muito explorada com grande destaque nas corporações, principalmente levando em consideração a análise de um mercado globalizado, no qual a competição é muito intensa e as empresas devem possuir ferramentas e estratégias que as tornem mais competitivas e diferenciadas no mercado. Nesse cenário de grande competição entre as empresas, a Gestão da Qualidade tem papel fundamental para as empresas visando orientar as suas metas, descobrir problemas, propor soluções e definir propostas de melhoria contínua nos produtos, serviços e processos (CARPINETTI, 2010).

Segundo Ohno (1997), o Sistema Toyota de Produção também conhecido como Produção enxuta, definiu que muitas atividades da indústria não agregam valor a seu produto ou serviço e são chamados de desperdício. O Sistema Toyota de Produção tem como objetivo aumentar a produtividade e eliminar os desperdícios utilizando várias ferramentas da qualidade. A intenção desse trabalho é mapear as interfaces entre as áreas de Suporte do Produto com a área de Suporte ao Cliente com o uso da ferramenta A3 com o objetivo de alinhar as expectativas entre os departamentos envolvidos visando a satisfação do cliente final.

1.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O trabalho será realizado em uma montadora de veículos localizada na cidade de Curitiba, PR. Como os produtos e os processos são globais, outras plantas da empresa também serão incluídas na pesquisa do problema. Processos serão analisados e revisados com o intuito de mapear a situação do problema de forma global.

1.2 PROBLEMA

O estudo de caso consiste na aplicação da ferramenta de melhoria contínua do A3 na área de Suporte do Produto na interface com a área de Suporte ao Cliente. A área de Suporte do Produto trabalha, na sua essência, com a elaboração de informações de reparo para os produtos da montadora durante as fases de desenvolvimento de novos produtos e a área de Suporte ao Cliente trabalha suportando os usuários finais do produto. Em muitas situações, a área de Suporte do Produto é solicitada pela área de Suporte ao Cliente para executar Informações de Serviço específicas que são informações de reparo para ações de campo fora da rotina normal de trabalho. Como os recursos são estimados de forma prioritária para as atividades de desenvolvimento do produto que é a principal atribuição do departamento, muitas vezes são verificadas expectativas diferentes entre as divisões da companhia causando desconforto nos departamentos e na organização como um todo. É de comum entendimento que os clientes são os maiores passivos de qualquer empresa e sempre devem ser atendidos quanto as suas necessidades em qualquer circunstância.

1.3 OBJETIVOS

O objetivo do trabalho é mapear as interfaces entre as áreas de Suporte do produto com a área de Suporte ao Cliente com o uso da ferramenta A3 com o objetivo de alinhar as expectativas entre os departamentos envolvidos.

1.3.1 Objetivos específicos

- a) Pesquisar e levantar dados sobre as solicitações de trabalhos para a área de Suporte do Produto fora da rotina normal do processo de novos produtos;
- b) Investigar a ocorrência dessas solicitações em outros mercados e plantas da empresa para os mesmos departamentos;
- c) Analisar a existência de algum processo existente para endereçar essas solicitações;
- d) Verificar o uso e a aplicabilidade da ferramenta A3 do Sistema Toyota de Produção dentro da empresa de uma forma sistemática e global;

- e) Criar um time de trabalho multifuncional para a análise e solução do problema com o amparo das ferramentas do Sistema Toyota de Produção.

1.3.2 Justificativa

As expectativas diferentes entre os departamentos de Suporte do Produto e Suporte ao Cliente causam *stress* na organização pelo motivo de terem visões diferentes sobre a natureza das atividades e também na interface entre ambos.

1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento deste trabalho, primeiramente foi feito o levantamento do tema a ser abordado e dos itens que deverão conter no relatório. Em seguida, foi realizado um estudo bibliográfico do assunto proposto, com pesquisas a livros, teses, dissertações, artigos, Internet e/ou utilização de outros recursos e após foi realizado um estudo de caso em uma montadora de veículos no estado do Paraná. Paralelamente à revisão bibliográfica, será assistido diretamente na empresa o resultado da aplicação da ferramenta A3.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está dividido em cinco capítulos. O primeiro capítulo refere-se à introdução do tema, às delimitações da pesquisa, aos objetivos e à justificativa. O segundo capítulo descreve todo o referencial bibliográfico necessário como o Sistema Toyota de Produção, Gurus da Qualidade, Produção Enxuta e Ferramentas da Qualidade. No terceiro capítulo é relatada a metodologia da pesquisa, a descrição do problema e a aplicação da ferramenta A3. No quarto capítulo traz a apresentação e análise dos resultados. O quinto capítulo apresenta as conclusões do trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na fundamentação teórica são abordados os assuntos relevantes para o estudo de caso para a solução do problema proposto.

2.1 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

O Sistema Toyota de Produção evoluiu da necessidade. Certas restrições do mercado exigiram a produção em pequenas quantidades de muitas variedades sob condições de baixa demanda que a indústria japonesa enfrentou no período do pós-guerra. Estas restrições serviram como um critério para testar se os fabricantes de carros japoneses poderiam se estabelecer e sobreviver competindo com os sistemas de produção e de vendas em massa já estabelecidos na Europa e nos Estados Unidos (LIKER; MEIER, 2006).

O objetivo mais importante do Sistema Toyota tem sido aumentar a eficiência da produção pelo meio da eliminação consistente e completa de desperdícios. O Sistema Toyota de Produção foi concebido a sua implementação começou logo após a Segunda Guerra Mundial. Não tinha atraído a atenção da indústria japonesa até a primeira crise do petróleo em 1973. Os gerentes japoneses, acostumados à inflação e às altas taxas de crescimento se viram subitamente confrontados com crescimento zero e forçados a lidar com decréscimos de produção. Foi durante essa emergência econômica que eles notaram, pela primeira vez, os resultados que a Toyota estava conseguindo com a sua eficiente perseguição à eliminação do desperdício (OHNO, 1997).

Segundo Liker e Meier (2006), o modelo Toyota foi desenvolvido em 14 princípios de gestão vindos de quatro princípios gerais básicos intitulados de “4 Ps”:

- a) 1ºP Filosofia: apresenta a filosofia de longo prazo do modelo Toyota. No nível mais fundamental, os líderes da Toyota vêem a empresa como um veículo para agregar valor aos clientes, a sociedade, a comunidade e seus associados;
- b) 2ºP Processo: os líderes da Toyota aprenderam através de mentoria e experiência e quando seguem o processo correto, obtêm resultados certos;

- c) 3ºP Pessoas e parceiros: adicione valor a sua organização desafiando seus funcionários e parceiros a crescerem. As ferramentas do Sistema Toyota de Produção ajudam a revelar os problemas, criando ambientes desafiadores que obrigam as pessoas a pensar e crescer;
- d) 4ºP Resolução de problemas: a resolução de problemas de problemas de forma contínua faz com que toda a organização aprenda.

Os princípios orientados pelos “4 Ps” proporcionam para as organizações uma aprendizagem focada na melhoria contínua dos processos baseada na resolução de problemas (LIKER; MEIER, 2006).

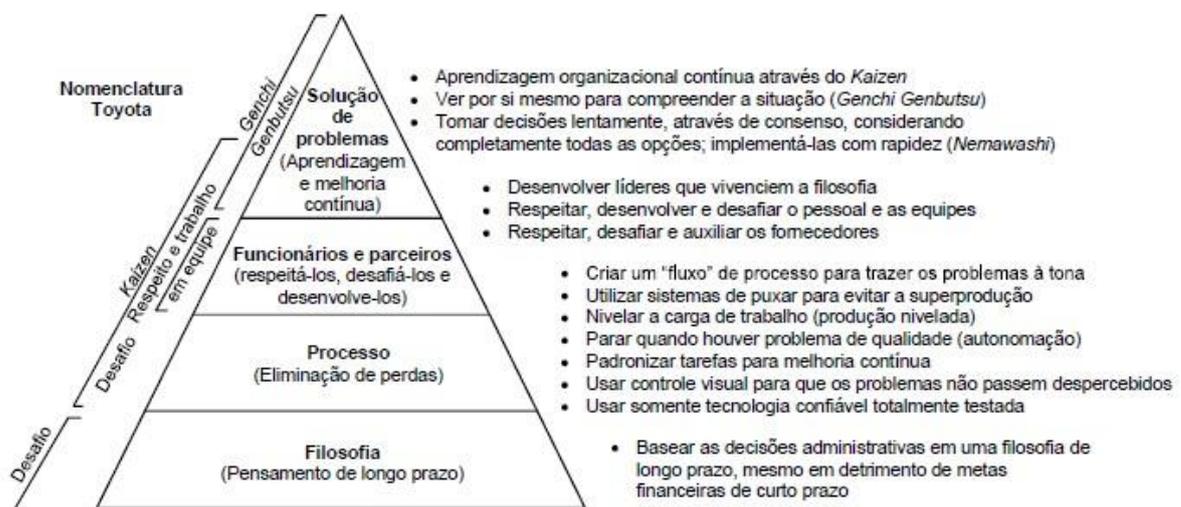


Figura 1 - "4Ps do Modelo Toyota".

Fonte: Liker e Meier (2006).

2.2 OS GURUS DA QUALIDADE

A filosofia atual da qualidade e seu conceito foram estudados e aprimorados por alguns estudiosos que são conhecidos também como os gurus da qualidade (CARVALHO et al., 2005).

2.2.1 Willian Edwards Deming

Também conhecido por Deming, foi um estatístico norte americano reconhecido por melhorar os processos produtivos através de seus métodos nos Estados Unidos e no Japão. É o idealizador do ciclo PDCA - *Plan, Do, Act, Check* -

que é uma ferramenta de gestão da qualidade muito usada nas empresas e tem como objetivo a melhoria contínua (DEMING, 1990).

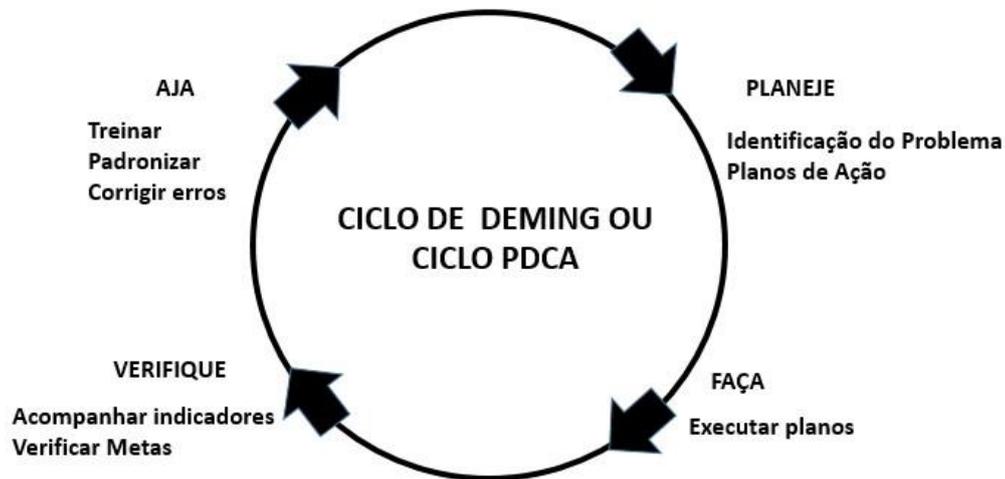


Figura 2 - Ciclo PDCA.
Fonte: Adaptado Deming (1990).

É o criador também e dos conceitos de qualidade conhecidos como “14 pontos de Deming” conforme abaixo (DEMING, 1990):

- a) Criar constância de propósitos para a melhoria dos bens e serviços;
- b) adotar a nova filosofia;
- c) compreender o propósito da inspeção;
- d) parar de avaliar as transações com base somente no preço;
- e) melhorar continuamente os produtos e serviços;
- f) instituir o treinamento;
- g) adotar e instituir a liderança;
- h) afastar o medo, criar confiança e um clima para a inovação;
- i) otimizar o trabalho das equipes, áreas e da própria alta administração;
- j) eliminar slogans, exortações para a força de trabalho;
- k) eliminar metas numéricas para a força de trabalho;
- l) remover as barreiras ao orgulho pelo trabalho;
- m) agir para concretizar a transformação.

2.2.2 Kaoru Ishikawa

Kaoru Ishikawa foi o mais conhecido especialista japonês. Teve uma forte participação no desenvolvimento da qualidade em seu país e foi um dos idealizadores dos Círculos de Controle de Qualidade. Também foi o criador do diagrama de Causa e Efeito, que também leva seu nome (ISHIKAWA, 1985).

O Diagrama de Causa e Efeito - ou Espinha de peixe - é uma ferramenta da qualidade muito utilizada, que mostra a relação entre um efeito e as potenciais causas que podem estar contribuindo para que o problema ocorra. Possui o formato de uma espinha de peixe (ISHIKAWA, 1985).

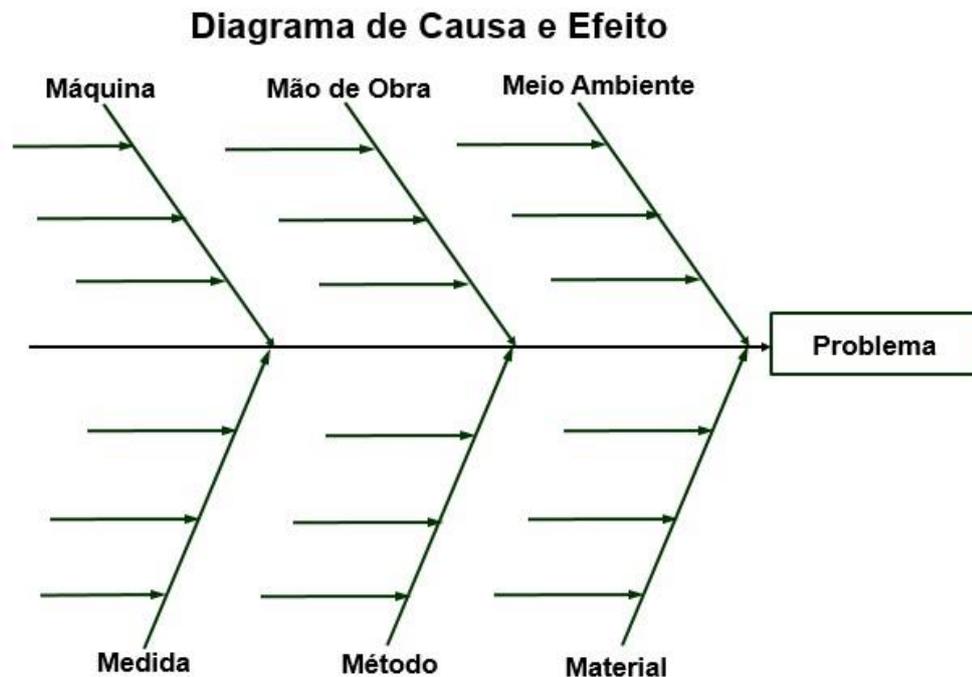


Figura 3 - Diagrama de Causa e Efeito.
Fonte: Adaptado Ishikawa (1985).

2.2.3 Philip B. Crosby

Foi um estudioso que ficou conhecido como o criador do conceito de zero defeito. Da mesma forma que Deming, Crosby também criou um programa de qualidade em 14 etapas (CARVALHO et al., 2005):

- a) Comprometimento da alta gestão para o compromisso com a qualidade;
- b) criar equipes de melhoria da qualidade;
- c) usar indicadores da qualidade na identificação de oportunidades de melhorias;
- d) levantar os custos da qualidade ou decorrentes da má qualidade;
- e) disseminar e conscientizar para toda a empresa a importância da qualidade nos produtos e serviços;
- f) implantar o sistema de ação corretiva;
- g) planejar o programa zero defeito;
- h) treinar os supervisores e demais responsáveis;
- i) criar o dia do zero defeito;
- j) definir metas e objetivos a serem alcançados;
- k) erradicar as causas de erros;
- l) valorizar e reconhecer publicamente os funcionários e equipes que atingem os objetivos;
- m) instaurar círculos de qualidade para monitorar o processo;
- n) buscar a melhoria contínua através da revisão constante dos itens anteriores.

2.2.4 Joseph M. Juran

Foi um dos mais conhecidos pesquisadores na área da qualidade. Teve uma grande importância no desenvolvimento do Japão na área da qualidade. Criou um planejamento para a qualidade conhecido como a “Trilogia de Juran” que estabelece planejamento para a qualidade, controlar a qualidade e a melhoria da qualidade (JURAN; GRZYNA, 1998). Segundo Juran e Gryna (1998), existem várias definições para qualidade, mas duas são as principais:

- a) Qualidade são características dos produtos que atendem às necessidades dos clientes e, assim, proporcionam a satisfação do cliente;
- b) qualidade é a ausência de defeitos.

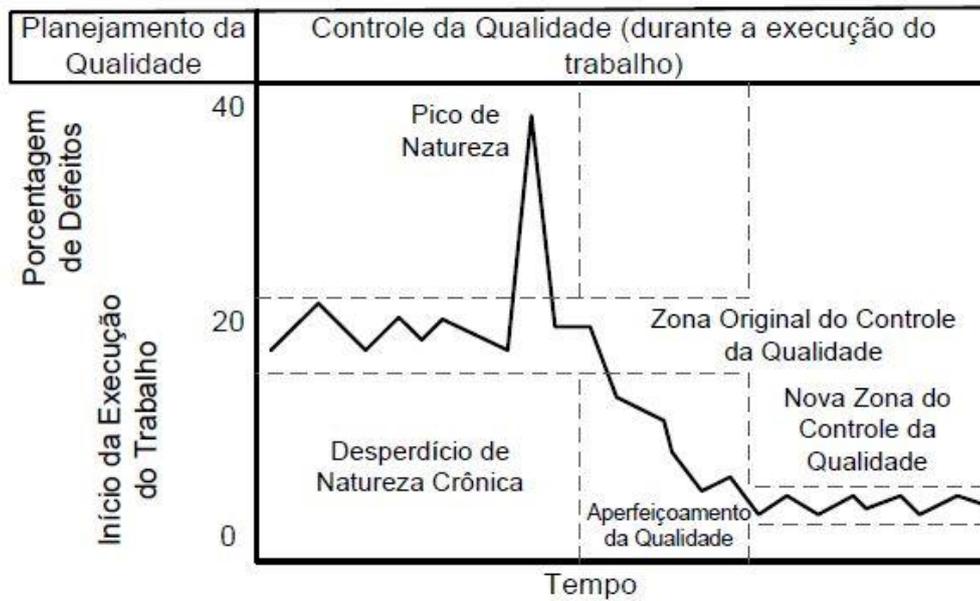


Figura 4 - A Trilogia de Juran.
Fonte: Adaptado Juran e Gryna (1998).

2.3 GESTÃO DA QUALIDADE

No cenário de alta competitividade com que nos deparamos hoje, em qualquer ramo de negócios em que estejamos atuando, é nítido que as diferenças entre os produtos e serviços disponíveis aos consumidores tendem a ser as menores possíveis. A expansão do comércio internacional derrubou barreiras, ultrapassou fronteiras, quebrou paradigmas, porém paralelamente expôs problemas críticos ou mesmo crônicos das empresas nacionais. Esta expansão impôs extremos requisitos de aceitação de produtos e serviços alterando o nível de qualidade vigente nas organizações e exigindo por parte destas uma mudança na maneira de operar seus negócios (CARPINETTI, 2010).

De todo este movimento resultou um mercado altamente competitivo com consumidores a cada dia mais exigentes. As organizações não restaram alternativas a não ser se aperfeiçoar em suas operações a fim de melhorar continuamente seus resultados e tornar-se competitiva frente às exigências do mercado e dos concorrentes que proliferam nos negócios (PALADINI, 2009).

Dentro deste contexto praticamente todas as empresas de sucesso acreditam e comprovam que a qualidade é uma poderosa ferramenta que alavanca o poder de competitividade. A gestão da qualidade é uma ferramenta imprescindível que uma

empresa deve adotar para alcançar o diferencial necessário para galgar uma posição de destaque no mundo dos negócios e desta forma fazer parte da elite que alimenta o mercado com a excelência de produtos e serviços. Olhando por este cenário a gestão da qualidade assume um enfoque estratégico para a preservação e ampliação de mercados (CARPINETTI, 2010).

2.4 PRODUÇÃO ENXUTA

Segundo Ghinato (2000), a produção enxuta ou “*lean manufacturing*”, é um sistema de produção baseado no Sistema Totota de Produção que é aplicado em toda a organização de uma empresa, não se limitando ao setor produtivo buscando a eficiência em suas atividades e eliminando etapas desnecessárias nos processos visando satisfazer as expectativas de seus clientes com prazos curtos, alto nível de qualidade priorizando a redução de custos através da eliminação de desperdícios.

Para Shingo (1996), essa metodologia foi criada para suportar as pessoas a executarem suas atividades de uma forma melhor de forma progressiva direcionando a melhoria contínua de desempenho. Os colaboradores são fundamentais para o sucesso da implementação desse tipo de mentalidade nas organizações na qual é requisitado uma adaptação da cultura organizacional aos conceitos que regem a mentalidade enxuta.

2.4.1 Princípios da produção enxuta

O principal objetivo desse tipo de produção é a identificação e eliminação das perdas e na redução dos custos proporcionado a organização para responder com rapidez as constantes flutuações da demanda do mercado através da produção contra pedido, buscando assim alcançar de maneira efetiva as principais dimensões da competitividade: flexibilidade, custo, qualidade, atendimento e inovação. Entende-se que a Produção Enxuta foi desenvolvida para auxiliar gradativamente as pessoas a realizarem de uma melhor forma as suas atividades, voltado diretamente para uma melhoria contínua de desempenho. Visualizado dessa forma, pode-se acreditar que os colaboradores seriam as peças essenciais para garantir o sucesso da aplicação desse tipo de mentalidade na organização, sendo necessário uma adequação da

cultura organizacional aos princípios que norteiam a mentalidade enxuta (GHINATO, 2000).

2.5 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

As Ferramentas da Qualidade são técnicas utilizadas com a intenção de definir, medir, analisar e achar potenciais soluções para problemas que são encontrados e que podem afetar o desempenho dos processos (WERKEMA, 1995).

2.5.1 Jidoka

É uma ferramenta do Sistema Toyota de Produção, também chamado de autonomia - equipamento com inteligência para se desligar quando apresentar problema teve seu início com as invenções de Sakichi Toyoda que revolucionaram o tear mecânico. Uma dessas invenções era um dispositivo que detectava quando um fio havia se partido, fazendo o tear mecânico parar automaticamente quando se ocorre o rompimento, evitando que o defeito se repetisse. O *jidoka* é incorporado ao Sistema Toyota de Produção devido à importância dada de se produzir de forma correta já na primeira vez, que é mais eficaz e menos oneroso que práticas de inspeção e posteriores concertos (LIKER; MEIER, 2006).

No *jidoka* a máquina cessa a sua operação quando detecta alguma anormalidade e avisa que está com algum problema. Dessa forma evita a produção da não qualidade ao mesmo tempo em que um operador é capacitado de monitorar várias máquinas. Com o avanço do *jidoka* não haverá mais necessidade de operadores monitorando todo o tempo as máquinas. Ao eliminar essa função de monitoramento das máquinas, existe uma grande oportunidade para capacitar os operadores, tornando-os multifuncionais capacitados a trabalhar com várias máquinas de diferentes processos (OHNO, 1997).

2.5.2 Programa 5S

O 5S começou no Japão após a Segunda Guerra Mundial dentro do contexto do Controle da Qualidade Total surgiu para organizar espaços, diminuir desperdícios, aumentar a produtividade e promover a melhoria. É uma ferramenta do Sistema

Toyota de Produção que atua de forma efetiva na busca pela qualidade proporcionado também reflexos positivos para outras áreas, como produtividade e clima organizacional visando acabar com desperdícios (OHNO, 1997).

Segundo Liker e Meier (2006), os 5S são:

- a) *Seiri*, senso de utilização: o primeiro S se refere à classificação na qual devemos perguntar se algo ainda é necessário. Deve-se fazer um levantamento nos materiais e equipamentos da empresa visando separar e descartar o que não é necessário e que pode estar somente ocupando espaço sem nenhum benefício. Também é válido para documentos em papel ou arquivos eletrônicos;
- b) *Seiton*, senso de organização: o segundo S é o da organização. Organizar as coisas e mantê-las em locais definidos;
- c) *Seiso*, senso de limpeza: no terceiro S é criada a consciência da limpeza que é de responsabilidade de todos os indivíduos. Todas as pessoas são responsáveis por manter a limpeza e a organização de seus itens no ambiente de trabalho, zelando também pela boa utilização e pela manutenção dos espaços comuns;
- d) *Seiketsu*, senso de normalização: se refere ao conceito de normalização. Criar métodos que auxiliem no funcionamento dos três primeiros S;
- e) *Shitsuke*, senso da disciplina: a disciplina necessária deve ser criada para manter bom ambiente de trabalho promovendo a melhoria contínua.

Segundo Ohno (1997), quando o 5S não é usado, os problemas não são visíveis e vão se acumulando ao longo do tempo e acabam tornando-se algo aceito no ambiente de trabalho. O controle visual no ambiente de trabalho é fundamental para informar ao trabalhador como o trabalho deve ser feito e se existe algum desvio. O aspecto visual significa poder enxergar de forma rápida um processo, um equipamento, uma informação, um funcionário exercendo o seu trabalho e instintivamente perceber qual é o padrão que está sendo usado para aquela atividade.

2.5.3 Porquês

Os “5 Porquês” é uma ferramenta usada para encontrar a causa raiz de um defeito ou problema. É uma técnica de análise que parte da premissa que após perguntar cinco vezes o porquê um problema está acontecendo, sempre relacionado a causa anterior, será determinada a causa raiz do problema ao invés da fonte de problemas. É uma ferramenta simples para a resolução de problemas que foi desenvolvida por Taiichi Ohno, pai do Sistema de Produção Toyota e consiste em fazer a pergunta “Por quê” cinco vezes para entender o que aconteceu, a causa-raiz. Mais perguntas ou menos podem ser feitas, o número 5 vem da observação de Ohno de que esse número costuma ser suficiente para se chegar a causa raiz (LIKER; MEIER, 2006).

A ferramenta usa um conjunto específico de etapas, com instrumentos associados, para encontrar a causa primária do problema, de modo que você pode (OHNO, 1997):

- a) Determinar o que aconteceu;
- b) determinar por que isso aconteceu;
- c) descobrir o que fazer para reduzir a probabilidade de que isso aconteça novamente.

Exemplo clássico da utilização do 5 Porquês (OHNO, 1997):

- a) Por que a máquina parou? Aconteceu uma sobrecarga e o fusível estourou;
- b) por que aconteceu uma sobrecarga? O rolamento não estava suficientemente lubrificado;
- c) por que ele não estava suficientemente lubrificado? A bomba de lubrificação não estava bombeando suficientemente;
- d) por que ela não estava bombeando suficientemente? A haste da bomba de lubrificação estava gasta e causando ruídos;
- e) por que a haste estava gasta? Não havia um filtro e os restos de metais entravam na bomba.

2.6 RELATÓRIO A3

O termo A3 refere-se ao tamanho internacional de uma folha de papel de 297 por 420mm. No sistema Toyota de Produção, A3 é uma ferramenta de qualidade simples e muito usada que consiste em informar em uma única folha de papel o problema a ser resolvido ou o projeto que será executado, com todas as respectivas informações levantadas como gráficos, ações de contenção, análises e figuras (DENNIS, 2010).

O relatório A3 tem sido uma ferramenta importante no sucesso da Toyota levando-a em direção a excelência, especialmente dentro da engenharia de processos proporcionando a eficácia e eficiência organizacional. A força do relatório A3 não é criada pelo relatório em si, mas pelo desenvolvimento da cultura e da mentalidade necessários para a implementação dessa filosofia (SHOOK, 2008).

Segundo Shook (2008), os gerentes podem usar o pensamento A3 para orientar e ensinar, para atribuir responsabilidade, controle e prestação de contas, obter planos dos subordinados e para orientar os colaboradores. As organizações podem utilizar o pensamento para tomar decisões, atingir objetivos e fazer as coisas para alinhar pessoas e equipes em torno de metas comuns e acima de tudo para aprender visando a eficiência, eficácia e melhorias.

O A3 funciona tanto como uma ferramenta de resolução de problemas como um processo estruturado para criar solucionadores de problemas. Ajuda a disseminar o método científico que força os indivíduos a observar a realidade, apresentar dados, propor uma contramedida de trabalho projetada para atingir a meta definida e fazer o acompanhamento com um processo de verificação e ajustes com base nos resultados reais (DENNIS, 2010).

Em um único documento, do tamanho de uma folha A3, o relatório tem os seguintes elementos (SHOOK, 2008):

- a) Título: define o problema, tema ou assunto;
- b) Responsável / data: identifica quem é o responsável pelo problema, ou questão e a data da última revisão;
- c) Contexto: estabelece o contexto do negócio e a importância do problema;
- d) Condições atuais: Descreve o que se sabe atualmente sobre o problema ou questão;

- e) Objetivos / Metas: identifica o resultado desejado;
- f) Análise: analisa as situações e as causas implícitas que criaram a lacuna entre a situação atual e o resultado desejado;
- g) Contramedidas propostas: indica algumas ações corretivas ou contramedidas para abordar o problema, preencher a lacuna ou atingir um objetivo;
- h) Plano: indica um plano de ação de quem fará o quê e quando atingir o objetivo;
- i) Acompanhamento: cria um processo de revisão, acompanhamento e aprendizado e antecipa problemas remanescentes.

O A3 deverá relatar um problema através de uma sequência que qualquer pessoa seja capaz de entender. Os relatórios não definem simplesmente uma meta ou um problema de maneira estática ou isolada. Como qualquer narrativa, um A3 relata uma história completa com início, meio e fim na qual os elementos específicos são relacionados de forma sequencial e causal. Essa é a razão na qual o A3 descreve uma jornada desde o contexto e definição até a sua resolução (OHNO, 1997).

Uma maneira de descrever o A3 é como uma narrativa padronizada na qual se refere a capacidade dos A3 comunicarem fatos e significados em um formato comumente entendido. Uma vez que os leitores estão familiarizados com o formato - uma história -, podem focar facilmente a questão ali contida como a base para o diálogo. Uma história é mais que dados sem vida para demonstrar um ponto de vista. Ela dá vida aos fatos e à realidade total da situação de tal maneira que o leitor possa entender e debater a verdadeira natureza da situação (SHOOK, 2008).

2.7 OS 7 ELEMENTOS DO PENSAMENTO A3

Segundo Sobek e Smalley (2010), a mentalidade por detrás do Relatório A3 é definida através de sete elementos caracterizados:

- a) Processo de raciocínio lógico: com pensamentos bem estruturados no relatório A3 é possível desenvolver um padrão de pensamento organizado, adequando um raciocínio lógico e reforçado de tal forma que ajude a visualizar e atacar os problemas no detalhe lógico e completo, em que possibilite atacar todos os detalhes importantes de diversas maneiras e seus efeitos de implementação, de forma a antecipar possíveis contratempos ou falhas. Os benefícios do A3 não estão apenas focados na geração de resultados, o A3 tem um poder de criar abordagens socialmente construídas e consistentes, fazendo com que os mesmos passam menos tempo indo de um lugar em outro para descobrir como outra pessoa está abordando uma mesma situação;
- b) Objetividade: cada pessoa tem um jeito diferente de ver as coisas, na qual cada indivíduo acredita que o seu ponto de vista é o correto. Numa organização os indivíduos possuem um entendimento suficiente comum para poderem trabalhar em conjunto, mas quando vemos mais no detalhe, o entendimento comum começa a se desfazer, ou seja, começa a aparecer as diferenças da realidade de cada um, e através do pensamento A3 pode-se tentar reconciliar os diversos pontos de vista, já que uma visão da situação que inclui múltiplas perspectivas costuma ser mais objetiva que qualquer ponto de vista isolada ou seja, a busca de uma representação compartilhada para uma realidade compartilhada;
- c) Resultados e processos: as organizações são orientadas para resultados, porém, atingir metas com processos negligenciados não é algo aceitável, o fim não justifica os meios. Espera-se no pensamento A3 o desenvolvimento pessoal na conquista de resultados, de modo a ficar clara a compreensão do problema, a investigação de alternativas para a solução e o entendimento da proposta em um contexto maior. A conquista de resultados de forma casual não tem nenhuma sustentação no longo prazo. Os resultados são o reflexo da nossa compreensão. Os maus resultados não

somente deixam de fazer a organização avançar, como também refletem uma má compreensão do problema podendo fazer com que essa situação fique ainda pior;

- d) Síntese, destilação e visualização: os relatórios A3 são breves de forma proposital, mas não é o objetivo principal essa brevidade, pois força a síntese da aprendizagem adquirida durante a pesquisa do problema ou oportunidade. Dependendo do ponto de vista, através de diversas informações e de diferentes perspectivas, se interagindo rumo ao retrato da situação em questão ou mesmo uma recomendação futura. Nem todas as informações obtidas merecem atenção, ou seja, cabe ao autor classificar todas as informações adquiridas até conseguir um retrato coerente dos pontos principais para o posicionamento e entendimento adequado das partes envolvidas, na qual a melhor forma de reportar essas informações é através de desenhos e gráficos que auxiliam o autor de forma visual no fornecimento de detalhes;
- e) Alinhamento: o consenso das partes relacionadas no A3 ajuda a equipe a reunir esforços para superar obstáculos e realizar mudanças. O pensamento A3 necessita da comunicação tridimensional: horizontal - através da organização-, vertical - em toda a hierarquia - e em profundidade - para frente e para trás todo o tempo -. A equipe se comunica verticalmente com a linha de frente para ver como serão afetadas, e com gerentes em níveis mais altos da hierarquia para determinar se alguma questão mais ampla não foi trabalhada. Não menos importante, leva-se o histórico da questão em consideração para a análise de soluções posteriores, além da inclusão de potenciais exigências futuras;
- f) Coerência interna e consistência externa: estabelecer um fluxo lógico e também um padrão generalizado de uma solução de problema é um dos pontos cruciais para o sucesso de um relatório A3, visando buscar coerência na abordagem aplicada. O tema tem de ser consistente com as metas definidas. A análise da causa fundamental deverá estar relacionada com a situação atual, na qual soluções propostas impactam fundamentalmente nas causas definidas, o plano de ação cobre diretamente as soluções e por último plano de acompanhamento reflete os resultados das soluções contra o que foi determinado no início do relatório;

- g) Ponto de vista sistêmico: para que um indivíduo tenha um ponto de vista sistêmico, esse deve ser orientado a desenvolver uma compreensão profunda do propósito das melhorias em ação, de como essas melhorias fazem avançar as metas, das necessidades de prioridades das organizações e como seu papel influencia as outras partes da organização. Para o bem de toda a organização o responsável pelo relatório A3 deve compreender a situação em um contexto mais amplo para evitar soluções que possam resolver o seu problema de forma específica, porém causando problemas em outra área distinta.

2.8 TIPOS DE A3

Segundo Shook (2008), existem essencialmente quatro tipos de histórias que podem ser relatadas através dos relatórios A3. Estas histórias ilustram os modelos de A3:

- a) História de uma proposta: este modelo de uma proposta é usado para propor um plano ou uma nova iniciativa, sempre gira em torno de um determinado tema e precisa ter uma meta, questões a serem resolvidas devidamente mapeadas e um cronograma de implementação;
- b) História da solução problema: este modelo de história é utilizado como relato de resolução de problemas e segue a estrutura em processo de um PDCA. Para esse tipo de relatório é necessário existir um problema, definição de objetivos claros, informações sobre a situação atual, estudo minucioso e detalhado de causa raiz, ações de contenção e a história de implementação;
- c) História de *status* de um projeto: este modelo é usado para reportar a situação de um projeto ou determinar a condição de uma ação em decurso e requer informação complementar em que a meta do projeto e como ele se encontra com relação ao objetivo definido. É a análise do planejado x realizado;
- d) História informacional: este modelo é aplicado para dividir informações relativas ao andamento do projeto. Esse modelo de relatório A3 não possui

um formato determinado, e tanto a história quanto o arranjo ficam a critério do autor.

Todos os tipos podem ser usados para qualquer situação desejada. O mais comumente utilizado é a história da solução problema (SHOOK, 2008).

2.9 QUANDO USAR O A3

Segundo Shook (2008), A ferramenta do A3 pode ser aplicada em uma ampla gama de aplicações. O A3 pode ser usado para pequenos problemas como por exemplo:

- a) "Por que o equipamento falhou?": por técnicos ou engenheiros e também em problemas estratégicos por executivos como:
- b) "Por que nossa parcela de mercado caiu?": essa sistemática de pensamento ajuda a focar no problema ao invés de focar no "quem causou" o problema.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia desta pesquisa foi estruturada da seguinte forma:

- a) Definição do problema a ser tratado;
- b) Definição da pesquisa;
- c) Utilização da ferramenta aplicada ao estudo de caso;
- d) Análise dos resultados.

Segundo Demo (1996), a pesquisa é uma atividade rotineira sendo considerada como um comportamento, um questionamento estruturado crítico e criativo.

3.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A definição do problema foi levantada devido a uma necessidade verificada na empresa na qual o autor trabalha na interface entre dois departamentos, Suporte do Produto e Suporte ao Cliente. A área de Suporte do Produto é responsável pela criação das informações de serviço usadas para os reparos nos veículos produzidos e atua sempre durante as fases de desenvolvimento de novos produtos, liberando todas as informações necessárias para a manutenção. Em muitas situações, a área de Suporte do Produto é solicitada pela área de Suporte ao Cliente para executar informações específicas para ações de campo fora da rotina normal de trabalho. Os recursos do departamento de Suporte do Produto são estimados para as atividades dentro da fase de desenvolvimento do produto e muitas vezes são verificadas que as necessidades não são alinhadas entre os departamentos.

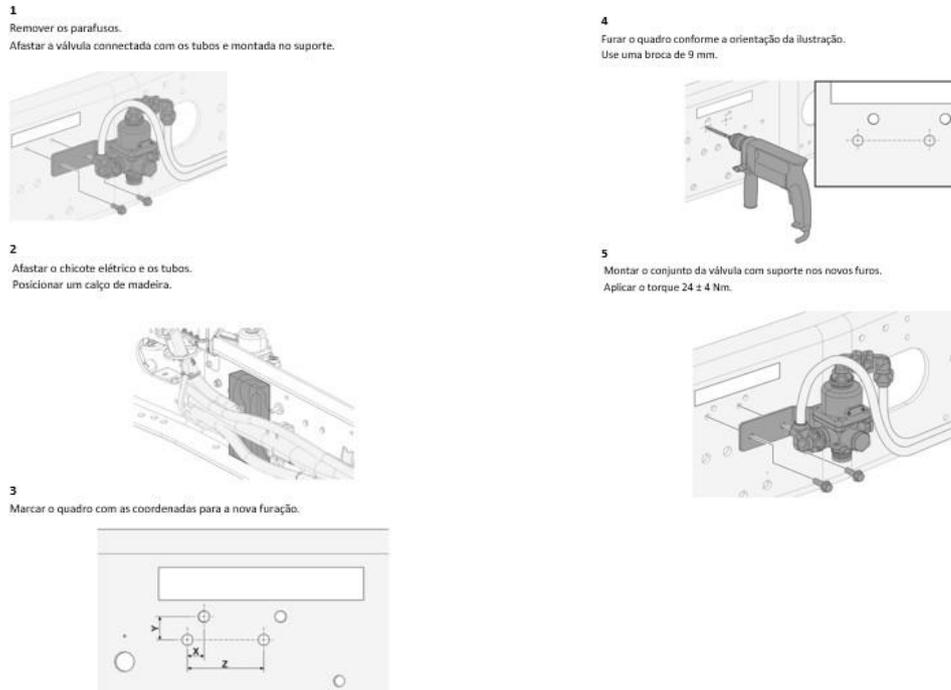


Figura 6 - Exemplo de uma Informação de Serviço.

Fonte: O autor.

3.2 DEFINIÇÃO DA PESQUISA

De acordo com Paris (2003), o embasamento bibliográfico com a pesquisa de campo e observação *in loco* proporciona uma visão mais ampla sobre o problema a ser tratado.

A metodologia de pesquisa adotada nesse trabalho é o estudo de caso. O estudo de caso como estratégia de pesquisa compreende um método abrangente com a lógica de planejamento estruturado com abordagens específicas à coleta e análise de dados (YIN,2001).

Dessa forma, o estudo de caso não se caracteriza como uma maneira específica para a coleta de dados nem simplesmente uma característica do planejamento de pesquisa em si, é sim uma estratégia de pesquisa mais abrangente e representa a estratégia preferida quando são levantadas questões do tipo “como” e “por que”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real (PRODANOV, 2013).

3.3 UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA APLICADA AO ESTUDO DE CASO

A ferramenta A3 já era uma ferramenta implementada na companhia em questão como uma ferramenta oficial dentro do processo de melhoria contínua. O uso dessa ferramenta também foi indicado durante uma reunião específica realizada entre todas as plantas da empresa dentro do departamento de Suporte do Produto - departamento que o autor trabalha - na qual participam membros da América do Sul, América do Norte, Ásia e Europa pelo fato da empresa trabalhar com processos alinhados de forma global. O problema em questão foi apresentado nesse fórum e a abertura do A3 foi prontamente aprovada sendo o autor desse trabalho o responsável por conduzir o uso da ferramenta com a ajuda de um *coach*.

3.4 RELATO DAS ATIVIDADES DO A3

Após aprovada a abertura, foi indicado um *coach* especialista em melhoria contínua com o intuito de suportar a todas as atividades pertinentes ao A3. As atividades foram iniciadas com uma reunião de *kick-off* entre as áreas envolvidas. Nessa reunião foram definidos os cronogramas, as ações e também as reuniões de acompanhamento. O formulário da ferramenta A3 utilizado pela empresa foi adaptado do original criado pelo Sistema Toyota de Produção para as necessidades específicas da empresa.

Passadas várias reuniões, alinhamentos internos e globais entre os dois departamentos envolvidos no caso, o A3 foi estruturado e documentado da seguinte forma:

- a) Título: ficou definido o título como “Mapeamento das Interfaces entre as áreas de Suporte do Produto e Suporte ao Cliente”;
- b) Histórico do Problema: em algumas situações, o departamento de Suporte ao Cliente demanda informações de serviço específicas para a área de Suporte do Produto. Não há um processo formal para conduzir tal situação e, normalmente, os pedidos são tratados informalmente de uma forma ineficiente;
- c) Metas e Objetivos: nessa etapa foram definidas a meta e o objetivo claro do A3: garantir que todas as solicitações de Informações de Serviço serão

- criadas ou validadas pela área de Suporte do Produto (área competente para essa atividade). Quando verificada a necessidade de uma nova solicitação de Informação de Serviço, a área de Suporte ao Cliente irá solicitar para a área de Suporte do Produto a criação ou a validação (no caso em que essa atividade já tenha sido realizada por algum outro motivo);
- d) Identificação da causa raiz: para a identificação da causa raiz, foi aplicada a ferramenta do diagrama de causa e efeito. Durante essa reunião vários pontos foram levantados, porém foi evidenciado que a falta de um processo formal entre os departamentos é o principal causador do problema;

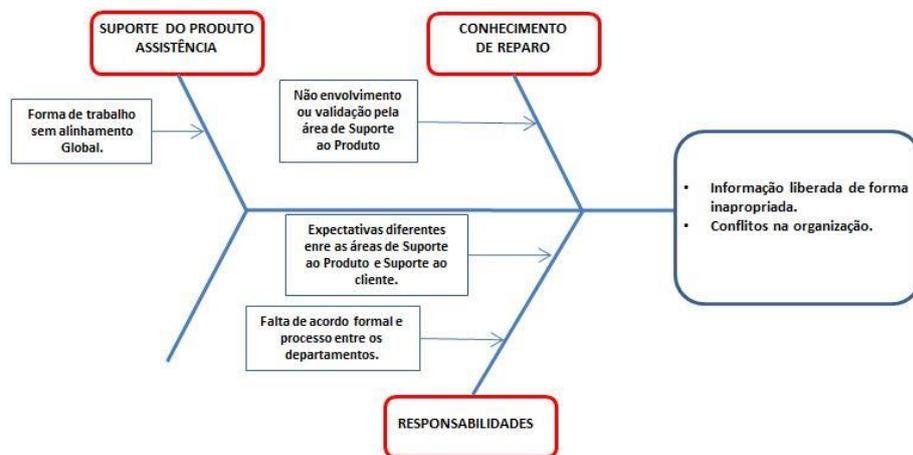
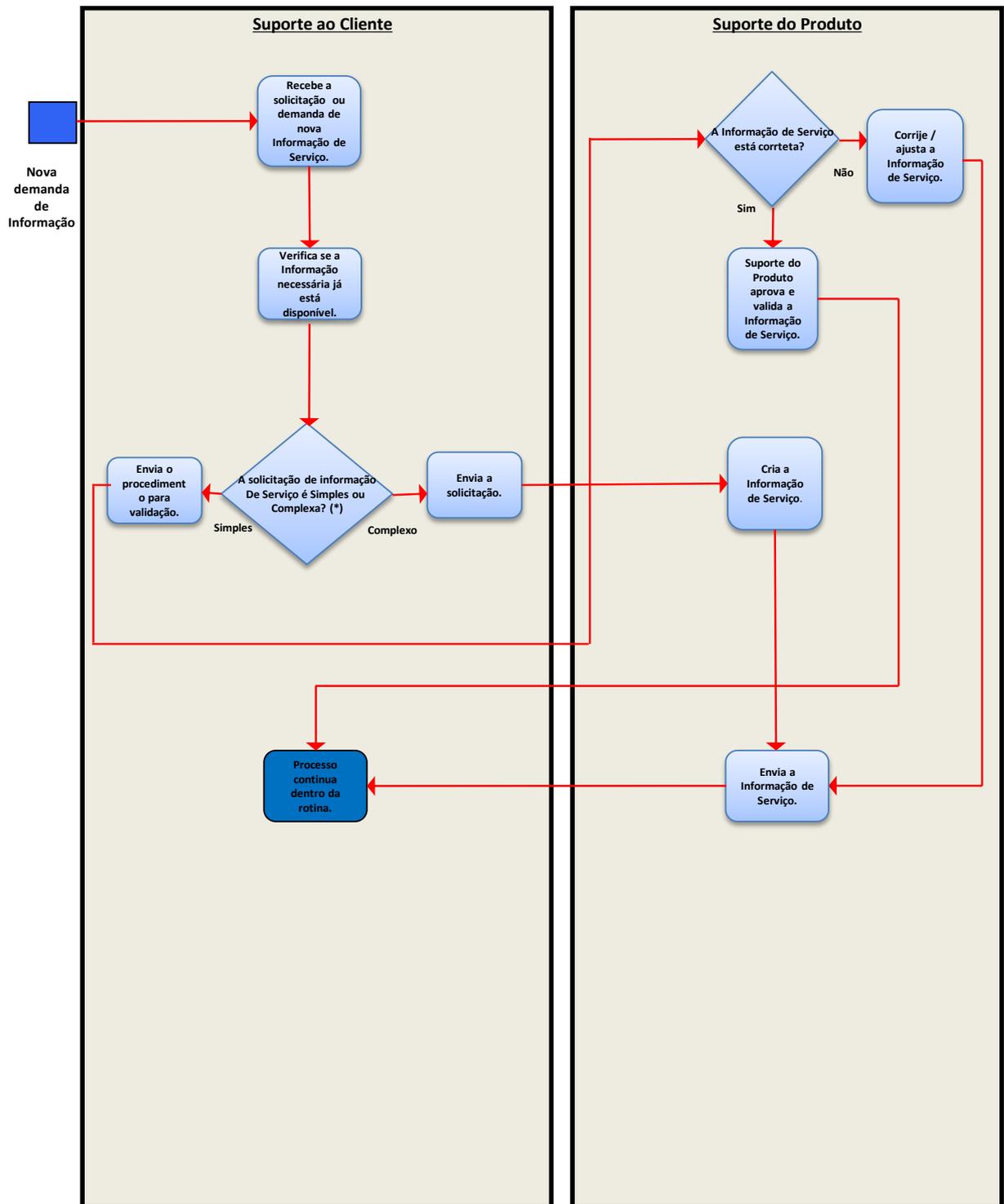


Figura 7 - Diagrama de causa e efeito do estudo de caso.

Fonte: O autor.

- e) Ações de contenção: as ações de contenção são ações tomadas imediatamente logo após a definição da causa raiz do problema. Foram definidas as seguintes ações de contenção para o problema:
- suporte do produto irá analisar todas as solicitações de Informações de Serviço requisitadas pela área de Suporte ao Cliente e suportar quando necessário;
 - criação de um fluxo de processo entre as áreas envolvidas;
 - uso do fluxo de processo acordado entre os departamentos;



(*) Critérios :

- **Simples:** Informação disponível (somente validação);
- **Complexo:** Informação com ações mistas ou de sistemas, demandando análise profunda;

Figura 8 - Fluxo de Processo do A3.

Fonte: O autor.

- f) Plano de Ação: durante a fase de elaboração do plano de ação, os seguintes tópicos foram levantados:
- Discussão do processo atual entre as áreas envolvidas;
 - Entendimento das necessidades do departamento de Suporte ao Cliente;
 - Investigação global sobre o problema e as tratativas definidas / propostas;
 - Criação de um fluxo de processo;
- g) Ações de *follow-up* e análise dos resultados: todas as solicitações de informações de Serviço são analisadas conforme o fluxo de processo definido e acordado entre as áreas. Uma nova reunião quinzenal entre os departamentos envolvidos foi criada, na qual durante esse evento as solicitações são analisadas em conjunto e aplicado o fluxo de processo que foi definido. O fluxo foi formalizado como oficial dentro do sistema de processos da companhia, e teve a divulgação entre os departamentos dentro da rotina normal da empresa de treinamento em processos.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O fluxo de processo entre os departamentos criado a partir do A3 foi definido com instrumento de uso mandatório na rotina dos dois departamentos e após a efetivação, todos os casos foram analisados segundo a definição proposta.

As expectativas foram alinhadas com essa definição e o processo é seguido dentro da rotina definida. A ferramenta do A3 mostrou ser rápida, clara e concisa, propôs o alinhamento entre as equipes e as lideranças, permitiu a identificação da causa para cada problema e facilitou a tomada de decisão.

A partir da introdução do fluxo de processo definido pelo A3 foi verificada uma agilidade na tratativa de solicitações entre os departamentos resultando num tratamento estruturado dos problemas, proporcionando mais agilidade nas respostas para as demandas vindas do campo, favorecendo diretamente a satisfação dos clientes finais.

Todas as solicitações de novas informações de serviço requisitadas pela área de Suporte ao Cliente foram atendidas conforme amostragem descrita na tabela abaixo.

Tabela 1- Controle de entregas.

	Informação Requisitada	Informação Fornecida
Mês 1	3	3
Mês 2	4	4
Mês 3	3	3

Fonte: O autor.

Após terminadas todas as etapas do A3, o documento foi gerado conforme a Figura 9. Esse foi o documento formal para a solução do problema sendo compartilhado entre as duas áreas relacionadas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO

Todos os objetivos definidos do problema levantado foram solucionados através da aplicação da ferramenta A3. O principal problema foi solucionado e o alinhamento das expectativas entre os departamentos foi alcançado com o novo fluxo de processo. O uso do A3 apoiado na sua essência e também pela forma globalizada que a empresa em questão trabalha, e o problema foi trabalhado, proporcionou uma investigação profunda entre todas as plantas da companhia.

A forma como a ferramenta dispõe de todas as informações em somente uma folha no tamanho A3 com um grande apelo visual, facilita a ideia de toda a tratativa do problema bem como o alinhamento das informações e também na divulgação dos resultados.

Pode-se afirmar que esse caso foi bem-sucedido na solução do problema e que o uso dessa ferramenta não se limita somente ao ambiente fabril e pode ser aplicado na solução de problemas relacionados a área administrativa. Outro ponto a ser destacado foi o exercício em outras ferramentas do Sistema Toyota de Produção que foram utilizados durante a elaboração do A3.

A divulgação do uso da ferramenta entre os departamentos também pode ser considerada como um ponto positivo incentivando o uso da ferramenta para a solução de outros problemas.

Algumas dificuldades iniciais foram presenciadas como a definição das responsabilidades e prioridades entre os departamentos envolvidos. O fato do processo ser aplicado de forma matricial demandou uma disciplina extra durante a fase de introdução da nova rotina sendo necessário comprometimento entre as áreas para absorção e sucesso do novo processo.

Para continuidade desse trabalho podem ser explorados a aplicação das ferramentas do Sistema Toyota de Produção para problemas pertinentes ao usuário final das Informações de Serviço liberadas pelo departamento de Suporte do Produto.

REFERÊNCIAS

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CARVALHO, M.M. et al. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

DEMING, W. E. **Qualidade: a revolução da administração**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Marques Saraiva, 1990.

DEMO, P. **Avaliação qualitativa**. 2. ed. São Paulo: Editora Cortez, 1991.

DENNIS, P. **The remedy: bringing lean thinking out of the factory to transform the entire organization**. 5. ed. Nova Jersey: Wiley, 2010.

GHINATO, P. **Produção & competitividade: aplicações e inovações**. 2. ed. Recife: Editora UFPE, 2000.

ISHIKAWA, K. **What is total quality control**. 1. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, Inc., 1985.

JURAN, J. M.; GRZYNA, F.M. **Quality control handbook**. 4. ed. Nova York: McGraw-Hill, 1998.

LIKER, J.; MEIER, D. **The Toyota way fieldbook: A practical guide for implementing Toyota's**. 2. ed. Nova York: McGraw-Hill, 2006.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala**. Tradução: Cristina Schumacher. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PALADINI, E. P. **Gestão estratégica da qualidade: princípios, métodos e processos**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

PARIS, W. S. **Metodologia para identificação de causa raiz e solução de problemas complexos em processos industriais: um estudo de caso**. 2003. 109 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

PRODANOV, C.C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SHINGO, S. **O sistema Toyota de produção do ponto de vista da engenharia de produção**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 1996.

SHOOK, J. **Gerenciando para o aprendizado**: usando um processo de gerenciamento de A3 para resolver problemas, promover alinhamento, orientar e orientar. 1. ed. São Paulo: Lean Institute, 2008.

SOBEK II, D.K.; SMALLEY, A. **Entendendo o pensamento A3**: um componente crítico do PDCA da Toyota. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

WERKEMA, M. C., **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. 1. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1995.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.