

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - UTFPR
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETROTÉCNICA - DAELT
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

ALEXANDRE YOKOTA
ANDERSON TSUYOSHI TAGUCHI SHIMIZU
JULIMAR CÉSAR BRITO

CICLO PDCA COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE EM UM PROCESSO FABRIL:
O CASO SEYCONEL

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA
2016

ALEXANDRE YOKOTA
ANDERSON TSUYOSHI TAGUCHI SHIMIZU
JULIMAR CÉSAR BRITO

CICLO PDCA COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE EM UM PROCESSO FABRIL:
O CASO SEYCONEL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial do Departamento Acadêmico de Eletrotécnica – DAELT – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

Orientador: Professor Doutor Marcelo Rodrigues

CURITIBA

2016

**ALEXANDRE YOKOTA
ANDERSON T. T. SHIMIZU
JULIMAR C. J. BRITO**

**CICLO PDCA COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE EM UM
PROCESSO FABRIL: O CASO SYCONTEL**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado e aprovado como requisito parcial para a obtenção do Título de **Tecnólogo em Automação Industrial** do **Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial** da **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**.

Curitiba, 01 de dezembro de 2016

Prof. Ednilson Soares Maciel, M.Eng.
Coordenador de Curso
Departamento Acadêmico de Eletrotécnica

Prof. Thiago Passarin
Responsável pelo Trabalho de Diplomação da Tecnologia
Departamento Acadêmico de Eletrotécnica

BANCA EXAMINADORA

Prof. José da Silva Maia, M.Eng.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Marcelo Rodrigues, Dr.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Orientador

Profª. Lilian Moreira Garcia, Dra.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Profª. Luciane Brandalise, Dra.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.

Dedicamos essa obra aos que
acreditaram que seria possível.

AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos são dedicados primeiramente a Deus, que nos deu saúde e perseverança para cumprirmos essa jornada árdua, mas sempre sob Suas bênçãos.

Agradecemos ao nosso Orientador, Professor Doutor Marcelo Rodrigues, que acreditou em nós no momento em que estávamos mais desacreditados, buscando sempre o nosso melhor e oferecendo sua orientação e dedicação em busca de um bem maior, a nossa conquista acadêmica... Nossa graduação.

Agradecemos aos nossos pais, pelo amor dedicado, pelas lutas travadas para nos oferecerem o melhor, por darem uma vida repleta de oportunidades, pelo apoio e pela certeza de que estarão sempre do nosso lado.

Agradecemos as nossas esposas que sempre estiveram ao nosso lado nessa longa jornada, oferecendo sua compreensão e paciência, sempre nos apoiando nos momentos mais difíceis, sem deixar que desistíssemos diante dos obstáculos.

Agradecemos a empresa Seyconel e, em especial, aos seus proprietários Edson Achy e Edsel Rodrigues Trindade Jr que disponibilizaram as informações necessárias para a realização desse trabalho. Aos senhores, nossos sinceros agradecimentos.

Sua meta é ser o melhor do mundo
naquilo que você faz. Não existem
alternativas.

(Vicente Falconi Campos)

RESUMO

O segmento de elevação e movimentação de carga exige que seus equipamentos e acessórios sejam de qualidade e que suas especificações estejam dentro das normas (ABNT NBR 15637-1:2012) e a legislação. O não cumprimento dos requisitos estabelecidos pela lei pode comprometer a segurança dos operadores e gera insatisfação e devolução por parte do cliente. Para que isso não ocorra, as organizações investem nas ferramentas e métodos de qualidade para melhorar o gerenciamento dos seus processos produtivos e, com isso, reduzir erros, reclamações e tudo o que puder gerar prejuízo à empresa. Nesse estudo, foi implantado o ciclo PDCA como ferramenta de análise na fabricação de cintas para elevação e movimentação de cargas, pois estavam ocorrendo muitos erros no comprimento das cintas tipo *Sling* (S01), gerando devolução de material e reclamação do cliente. Além do PDCA, a análise foi desenvolvida com o auxílio de outras ferramentas como Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa), Fluxograma, 5W2H, entre outras ferramentas da qualidade. O estudo ocorreu na empresa Seyconel Automação Industrial Ltda que atua no ramo de automatização industrial para o segmento de elevação e movimentação de carga, sendo que a implantação da melhoria ocorreu no processo no setor Produção onde se fabrica as cintas. Durante as etapas de desenvolvimento do estudo, foram aplicados dois questionários, sendo que o primeiro foi na fase que antecedeu a análise do ciclo PDCA e outro após, tendo como objetivo verificar a percepção dos funcionários antes e depois da implantação da melhoria contínua.

Palavras-chave: Cintas *Sling*. Processo Produtivo. Ciclo PDCA.

ABSTRACT

The lifting segment and cargo handling requires its equipment and accessories are quality and its specifications are within the norms (NBR 15637-1: 2012) and legislation. Failure to comply with the requirements established by law may compromise the safety of operators and generates dissatisfaction and return by the customer. To avoid this, organizations invest in quality tools and methods to improve the management of their production processes and thereby reduce errors, complaints and anything that can generate damage to the company. In this study, is implemented PDCA cycle as an analysis tool in the manufacture of straps for lifting and moving loads, as were many errors occurring in the length of Sling type straps (S01), generating return material and customer complaint. In addition to the PDCA, the analysis was developed with the help of other tools such as Cause and Effect Diagram (Ishikawa), Flowchart, 5W2H, among other quality tools. The study took place in the company Seyconel Industrial Automation Ltda. which operates in the industrial automation industry for the lifting segment and cargo handling, and the implementation of the improvement occurred in the process in the production sector where it manufactures the straps. During the stages of the study, two questionnaires were applied. The first was at the stage before the analysis of the PDCA cycle and another after, aiming to verify the perception of employees before and after the implementation of continuous improvement.

Keywords: *Sling straps. Production Process. PDCA cycle.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Condução de um estudo de caso.....	17
Figura 2 – Esquema do Ciclo de Deming (PDCA).....	20
Figura 3 – Esquema de Gerenciamento para manter – Meta Padrão.....	21
Figura 4 – Esquema de Gerenciamento para melhorar – Meta de Melhoria.....	22
Figura 5 – Fluxograma – O começo na vida de programação	25
Figura 6 – Esquema Diagrama de Causa-Efeito (Ishikawa).....	27
Figura 7 – Resumo e designação dos principais tipos de cintas planas de tecido	32
Figura 8 – Comprimento efetivo de trabalho x tolerância	33
Figura 9 – Tipos preferidos de olhais flexíveis	33
Figura 10 – Capacidade de carga com uma cinta.....	34
Figura 11 – Capacidade de carga com conjunto de cintas.....	34
Figura 12 – Formato de etiqueta de informação típica.....	35
Figura 13 – Fluxograma das etapas para elaboração do estudo de caso.....	37
Figura 14 – Fluxograma do processo de fabricação de cintas antes da implantação do PDCA	41
Figura 15 – Diagrama de Ishikawa representa as falhas encontradas no processo .	42
Figura 16 – Gabarito confirma o tamanho da costura do olhal flexível.....	51
Figura 17 – Fluxograma do processo após a implantação do ciclo PDCA (Continuação).....	52
Figura 18 – Ferramenta implantada para o controle de qualidade no setor de produção	56
Figura 19 – Gabarito de costura para cinta de 2 toneladas.....	56
Figura 20 – Gabarito confirma o tamanho da costura do olhal flexível.....	57
Figura 21 – O gabarito de marcação mostra que o transpasse possui comprimento correto	57

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Apresenta as respostas do perfil dos entrevistados.....	59
Gráfico 2 – Apresenta as respostas sobre a organização e ampliação do setor.....	59
Gráfico 3 – Apresenta as respostas sobre o que os funcionários pensam sobre <i>checklist</i> , Treinamento e Gabarito para costura	60
Gráfico 4 - Apresenta a percepção dos trabalhadores sobre controle de qualidade .	61
Gráfico 5 – Apresenta a opinião dos trabalhadores sobre automatizar o setor e fazer novas contratações	61
Gráfico 6 – Apresenta a mudança de opinião dos trabalhadores sobre a organização e ampliação do setor após a implantação do ciclo PDCA	62
Gráfico 7 – Apresenta as respostas sobre o que os funcionários pensam sobre implantação <i>Checklist</i> , Treinamento e Gabarito para costura.....	63
Gráfico 8 – Apresenta a percepção dos trabalhadores sobre controle de qualidade após a implantação do PDCA	63
Gráfico 9 – Apresenta a opinião dos trabalhadores sobre automatizar o setor e fazer novas contratações após a implantação do PDCA	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Quando comparativo entre os métodos 5W e 2H.....	29
Quadro 2 – Fase de Planejamento (PDCA) do processo de fabricação das cintas <i>Sling</i>	43 a 44
Quadro 3 – Fase de Execução (PDCA) do processo de fabricação das cintas <i>Sling</i>	45 a 46
Quadro 4 – Verificação das melhorias das falhas do processo de fabricação das cintas <i>Sling</i>	47 a 48
Quadro 5 – Padronização das melhorias de qualidade.....	49 a 50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

6 M's	medição, materiais, mão de obra, máquinas, métodos e meio ambiente
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
apud	citado por
CET	Capacidade Efetiva de Trabalho
CMT	Capacidade Máxima de Trabalho
CMTE	Capacidade Máxima de Trabalho Efetivo
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
et.al	e outros
FU	Fator de Uso
MASP	Método de Análise e Solução de Problemas
mm	Milímetros
NBR	Norma Brasileira
5W2H	5 (<i>What, Who, Where, When, Why</i>) 2 (<i>How, How Much</i>)
PA	Poliamida
PDCA	<i>Plan, Do, Ckeck, Act</i>
PV	Pedido de vendas
PES	Poliéster
POP	Procedimento Operacional Padrão
PP	Polipropileno
PV	Pedido de Venda
RH	Recursos Humanos
S01	Denominação do modelo de cinta
SDCA	<i>Standart, Do, Check, Act</i>
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micros e Pequenas Empresas
Tipo B	Categoria da cinta, no qual se enquadra a cinta <i>Sling</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	PROBLEMATIZAÇÃO	13
1.2	OBJETIVOS	14
1.2.1	Objetivo Geral.....	14
1.2.2	Objetivos Específicos	14
1.3	JUSTIFICATIVA.....	14
1.4	METODOLOGIA.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1	FERRAMENTAS DA QUALIDADE.....	18
2.3	CICLO PDCA.....	19
2.3	FLUXOGRAMA.....	25
2.4	DIAGRAMA DE CAUSA-EFEITO	26
2.5	FERRAMENTA DE GESTÃO: 5W2H	28
2.6	CINTAS DE ELEVAÇÃO	29
2.6.1	Normas Técnicas ABNT NBR 15637-1	30
3	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	37
3.1	ESTUDO DO PROBLEMA SEYCONEL	39
3.2	QUESTIONÁRIOS NA FASE “PRÉ” CICLO PDCA	39
3.3	CICLO PDCA DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO	40
3.4	QUESTIONÁRIOS NA FASE “PÓS” CICLO PDCA.....	53
3.5	GABARITOS DE MARCAÇÃO PARA COSTURA	55
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	58
5	CONCLUSÃO.....	65
	REFERÊNCIAS.....	67 A 68
	GLOSSÁRIO	69
	APÊNDICE A – PESQUISA DE CONTROLE DE QUALIDADE.....	70
	APÊNDICE B – RESPOSTAS DE CONTROLE DE QUALIDADE (PRÉ CICLO PDCA)	73 A 74
	APÊNDICE C – RESPOSTAS DE CONTROLE DE QUALIDADE (PÓS CICLO PDCA)	75 A 76
	ANEXO A – PROCEDIMENTO DE TRABALHO DA FUNÇÃO DE AUXILIAR DE PRODUÇÃO	77 A 79

ANEXO B – PROCEDIMENTO DE TRABALHO DA FUNÇÃO DE COSTUREIRA	80
.....	A 82
ANEXO C – FORMULÁRIO <i>CHECKLIST</i> (IMPLANTADO APÓS PDCA)	83
ANEXO D – DOCUMENTO ENVIADO AO CLIENTE JUNTO COM AS CINTAS84
ANEXO E – ANTIGO LAYOUT, SEM IMPLANTAÇÃO DO CICLO PDCA85
ANEXO F – NOVO LAYOUT, APÓS IMPLANTAÇÃO DO CICLO PDCA86
ANEXO G – TREINAMENTO CINTAS, APÓS IMPLANTAÇÃO DO CICLO PDCA 87 A 94

1 INTRODUÇÃO

No mundo globalizado a competitividade corporativa aumenta a cada dia. Por isso, é importante que as empresas invistam em redução de custo, capacitação de seus colaboradores e, principalmente, na melhoria e desenvolvimento de seus processos. Conforme a citação feita por Vidal et al. (2010) apud Brantes et al. (2011):

O mercado atual, tangido pela competitividade acirrada entre as empresas, a busca incessante pelo alto desempenho em quesitos apreciados pelos clientes, como eficácia, eficiência, qualidade e segurança são de fundamental importância para a sobrevivência empresarial [...]

Um processo produtivo para ser seguro, eficiente e que tenha qualidade deve ser isento de erros. No entanto, na rotina diária de fabricação é provável que falhas aconteçam quando a operação não é executada adequadamente.

Nos processos de fabricação, para que as falhas não se repitam, é preciso que as mesmas sejam corrigidas. Essa correção deve acontecer de maneira pontual, contínua e que impossibilite o surgimento de novas falhas. Para isso se faz necessário aplicar metodologias, ou ferramentas, que possam ser utilizadas visando a excelência e reduzindo questões como retrabalho, não-conformidades, custos desnecessários, falhas e perda de matéria-prima.

Para esse estudo foram utilizadas algumas ferramentas de controle da qualidade como o fluxograma e o Diagrama de Causa e Efeito, com a finalidade de implantar melhorias nas etapas de fabricação da cinta para elevação e movimentação de cargas do tipo *Sling* (S01). Posteriormente, foi aplicado o método do ciclo *Plan, Do, Check, Act*, para que o processo produtivo fosse analisado e detectar as falhas (e as possíveis causas) que ocorreram durante a produção.

A análise do ciclo PDCA foi realizada no setor de produção de cintas de poliéster tipo *Sling* (S01) de uma empresa de pequeno porte no segmento de movimentação e elevação de cargas.

Para elaboração deste trabalho buscou-se a utilização do ciclo PDCA para análise de um processo fabril, sendo abordadas as etapas de fabricação de cintas de poliéster para elevação de cargas em uma empresa de pequeno porte.

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

O cenário corporativo atual busca eliminar, ou reduzir ao máximo, qualquer tipo de problema que esteja relacionado a erros de produto ou de processo. As falhas que acontecem podem acarretar na ineficiência do produto, atraso no prazo de entrega, retrabalho, custo desnecessário, insatisfação do cliente, entre outros fatores que impactarão de maneira negativa sobre a empresa.

Ao analisar o segmento de movimentação e elevação de cargas, que é o segmento de atuação desse estudo, além dos impactos negativos que foram citados anteriormente, outro fator importante é o cuidado com a segurança do trabalhador e do ambiente onde estão sendo utilizados esses produtos.

Para evitar qualquer imprevisto ao longo do processo produtivo, todos os envolvidos devem buscar soluções, que devem ser de fácil aplicabilidade e com o menor custo possível. Conforme a citação feita por Brantes et al. (2011):

“a confiabilidade tem se tornado cada vez mais importante para os consumidores, pois a falha de um produto, mesmo que prontamente reparada pelo serviço de assistência técnica e totalmente coberta pelos termos de garantia, causa, no mínimo, uma insatisfação ao consumidor ao privá-lo do uso do produto por determinado tempo”.

E devido à acirrada competição entre as empresas, a opinião e a confiabilidade do cliente tornam-se fatores decisivos na contratação do produto/serviço. Campos (2004, p. 2) afirma que “um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente”. E com o intuito de atender as expectativas do cliente, além de controlar e melhorar o processo e o produto surgiu a necessidade da utilização do método do ciclo PDCA.

A análise por meio do ciclo PDCA permitiu detectar as falhas que ocorriam no processo e que acarretavam em erro no comprimento das cintas *Sling*. Esses problemas podiam ser resultado da ausência de alguns procedimentos de trabalho, falta de inspeção de qualidade ao término da produção, entre outros fatores como a demanda de pedido ser superior à capacidade produtiva e o quadro de funcionários do setor ser reduzido.

A empresa procurava soluções imediatas para que as falhas fossem eliminadas durante a fabricação, buscando: a redução de custos e desperdícios, o aumento de sua lucratividade, a melhora de sua confiabilidade e qualidade perante

seus clientes e concorrentes. Com isso, ao analisar o contexto processo-cliente surgiu o problema a resolver: como será possível eliminar os problemas que ocorrem durante o processo, visando maximizar a satisfação do cliente, com o uso do método PDCA?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Aplicar a metodologia do ciclo PDCA em um processo de fabricação de cintas tipo *Sling* (S01) como ferramenta de melhoria contínua.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Analisar as etapas de fabricação das cintas tipo *Sling* (S01);
- b) Identificar as falhas no processo produtivo;
- c) Coletar e analisar dados;
- d) Sugerir melhorias para o processo produtivo baseadas nas ferramentas de qualidade e o método PDCA.

1.3 JUSTIFICATIVA

A realização deste trabalho surgiu a partir da necessidade de corrigir erros verificados em um processo produtivo, os quais acarretaram baixa qualidade dos seus produtos e a devolução, por parte dos clientes, de grandes lotes produzidos por se verificar que os mesmos não se enquadravam no padrão de qualidade esperada.

Ao realizar este projeto, no qual serão utilizadas as ferramentas da qualidade, espera-se que o setor de produção da empresa Seyconel obtenha um avanço significativo em relação ao controle da qualidade do produto final, beneficiando primeiramente a empresa por sanar os problemas com os comprimentos das cintas e também ao cliente final que receberá um produto de qualidade.

Aplicando-se as ferramentas da qualidade procuramos obter um resultado satisfatório com o mínimo de gasto aplicado sem onerar mais ainda mais a empresa.

1.4 METODOLOGIA

Para elaboração do estudo de caso foi escolhido a fabricação de cintas tipo *Sling* no setor de Produção, onde foram feitas pesquisas no local e no processo produtivo.

Esse trabalho tem como metodologias aplicadas: a pesquisa exploratória, que segundo Gil (2012, p. 27), “têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos [...] envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudo de caso”, e a pesquisa descritiva que de acordo com Gil (2012, p. 28), “têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis”.

As pesquisas realizadas deram origem a um estudo de caso que é definido por Yin (2005, p. 32) como

“um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas e no qual são utilizadas várias fontes de evidência”.

Além disso, estudo de caso também é “caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado [...] utilizado tanto em pesquisas exploratórias, quanto descritivas e explicativas” (GIL, 2012, p. 57-58).

Por fim, foi utilizada a pesquisa bibliográfica que é “desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” (GIL, 2012, p. 27), para embasamento teórico para esse estudo.

A realização desse estudo de caso ocorreu em uma empresa de pequeno porte de automação industrial que atua no ramo de movimentação e elevação de cargas, comercializando e fabricando equipamentos e acessórios capazes de movimentar e levantar materiais de até 50 toneladas, que são utilizados em empresas que possuem monovias, pórticos, pontes rolantes ou outro sistema para transporte e carga.

A empresa é composta por 8 (oito) departamentos: Diretoria, Compras, Vendas, Manutenção, Almoxarifado, Financeiro, Tecnologia da Informação e Recursos Humanos, mas para esse estudo foi selecionado o setor de Produção

onde, dentre os acessórios que são produzidos e comercializados por essa organização, é feita a fabricação das cintas de elevação que possuem capacidade de trabalho de 1 a 12 toneladas.

O setor de Produção é composto por 5 funcionários, sendo 3 costureiras, 1 auxiliar de produção e 1 supervisora de produção. No departamento foi realizada a análise do processo produtivo de cintas para elevação de carga com Carga Máxima de Trabalho (CMT) de 1 tonelada, do tipo *Sling* (S01), com produção de 18 mil unidades e prazo de entrega de 4 semanas.

Na análise realizada, estudou-se o processo desde o recebimento do pedido de venda (PV), o cadastramento do pedido para controle da produção, liberação para ordem de produção, corte, costura, demais processos necessários para fabricação das cintas até a sua finalização e expedição do material para o setor de almoxarifado. Cada etapa foi analisada individualmente, com base nas ferramentas de qualidade Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa), fluxograma e ciclo PDCA.

Após a conclusão da análise do ciclo PDCA, foram apresentados os resultados e as medidas a serem providenciadas para melhoria do processo de fabricação das cintas em estudo.

A proposta de conteúdo e sequência para condução de um estudo de caso (MICHEL, 2012, apud Morales, 2016), pode ser visto na Figura 1.

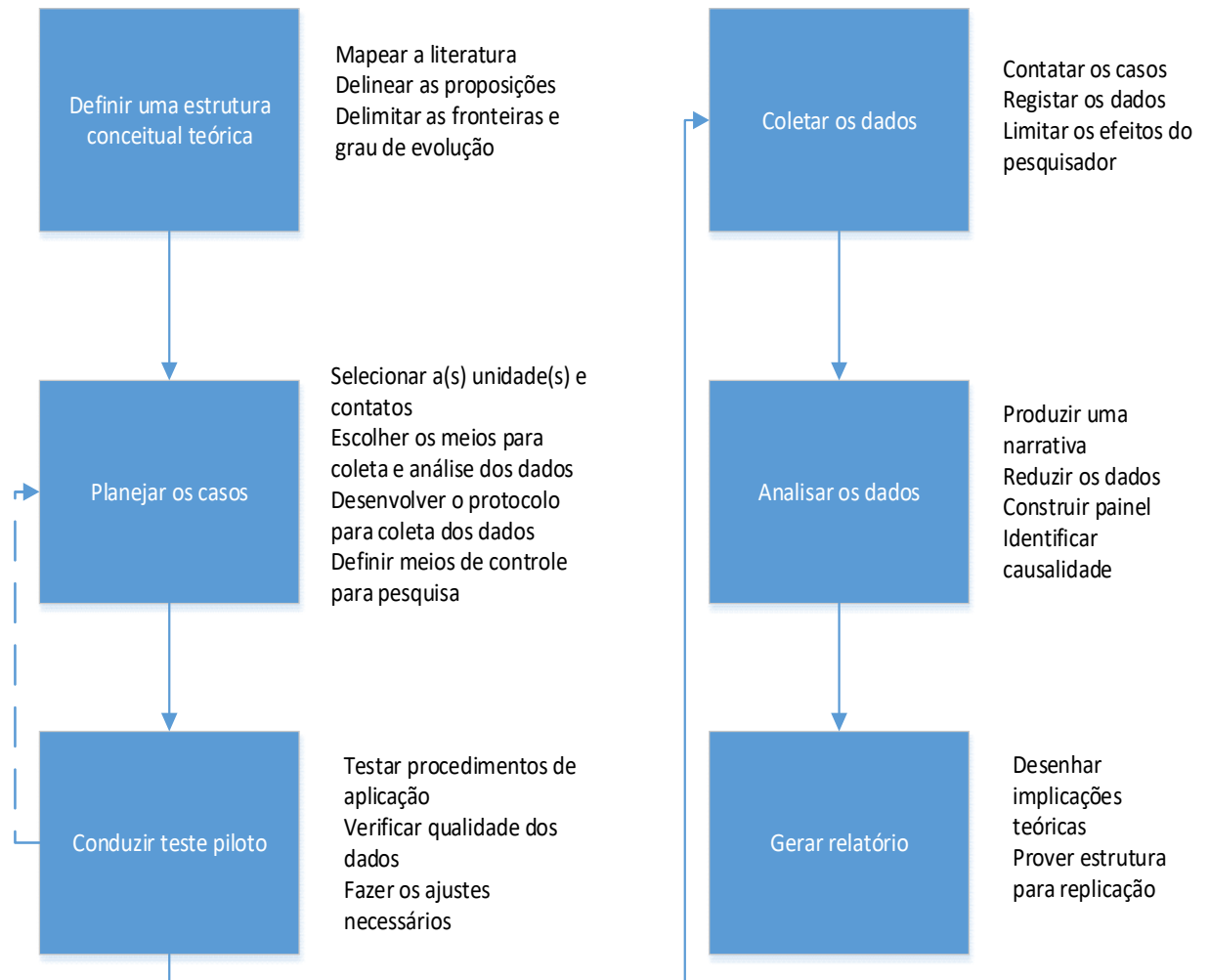


Figura 1 – Condução de um estudo de caso

Fonte: Adaptado de Michel apud Morales (2016).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esse capítulo apresenta as ferramentas de qualidade utilizadas para a realização desse estudo, a norma que estabelece os parâmetros de fabricação, bem como mostrar o processo de fabricação de cintas de poliéster para elevação e movimentação de carga.

2.1 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Com o aumento da globalização e, conseqüentemente, da concorrência corporativa, a busca pela qualidade dos serviços e produtos se tornou primordial. O mercado e os clientes exigem produtos mais confiáveis e, por isso, apostam nas empresas que primam pela qualidade dos seus processos, produtos, serviços e atendimento. Para isso, as organizações buscam alcançar o objetivo de atender o mercado e seus clientes, fazendo uso de ferramentas e métodos de qualidade.

Para melhor compreensão do que é qualidade, é preciso saber a sua definição e, segundo Martins e Laugeni (2006, p. 498), “o conceito de que a qualidade é importante surge em 1970, com o renascimento da indústria japonesa que, seguindo os preceitos do consultor americano W. E. Deming, faz da qualidade uma arma para a vantagem competitiva”.

Há várias definições para qualidade, mas a que mais se enquadra no contexto deste trabalho é a qualidade focada na fabricação e que, segundo Martins e Laugeni (2006, p. 498):

[...] essa definição está baseada no conceito de que a qualidade é a adequação às normas e às especificações, de acordo com P. Crosby. Essa definição nos leva a buscar melhorias nas técnicas de projeto de produto e de projeto de processos e no estabelecimento de sistemas de normas, pois a empresa poderá gerar produtos não necessariamente com boa aceitação no mercado, mas que apenas atendam as especificações fixadas internamente na empresa.

De acordo com Campos (2004, p. 14) a qualidade se mede por meio das “[...] características da qualidade dos produtos ou serviços [...] inclui a qualidade do produto ou serviço (ausência de defeitos e presença de características que irão agradar o consumidor) [...] a qualidade do treinamento, a qualidade da informação [...]”.

No gerenciamento da qualidade existem várias ferramentas e métodos a serem utilizados, no entanto para esse estudo serão aplicados o método PDCA (*Plan, Do, Check Act*), o Diagrama de Causa e Efeito, o Fluxograma e o formulário do *Checklist* para controle das etapas do processo.

2.2 CICLO PDCA

Para melhorar a qualidade dos produtos e serviços, as empresas fazem uso de ferramentas da qualidade e métodos gerenciais que, juntos, auxiliam na identificação dos problemas ao longo dos processos.

O ciclo PDCA, também conhecido como ciclo de Deming ou ciclo de Shewart, segundo Campos é “[...] um método de gerenciamento de processos ou de sistemas”. (2004, p. 239). Na visão de Junior et. al (2010, p. 94), PDCA:

[...] é um método gerencial para a promoção da melhoria contínua e reflete, em suas quatro fases, a base da filosofia do melhoramento contínuo. Praticando-as de forma cíclica e ininterrupta, acaba-se por promover a melhoria contínua e sistemática da organização, consolidando a padronização de práticas.

O ciclo foi criado por volta da década de 20 por Walter A. Shewhart e disseminado por William E. Deming ao levar o método para ser aplicado no sistema de produção no Japão, visando o controle de processos (por meio de seu planejamento, produção e documentação) em busca da melhoria dos mesmos. O termo PDCA tem sua origem nas quatro fases que compõem esse ciclo, ou seja P (*Plan*) que é a fase de planejamento, D (*Do*) é a de execução, C (*Check*) é a etapa de verificação e A (*Act*) é da ação corretiva. As fases do ciclo de Deming são descritas a seguir:

- ✓ P (*Plan* – Planejamento): nessa fase é feita a identificação dos problemas e do que está fluindo corretamente no processo/produto; também é o momento de observar e analisar o que deve ser aplicado para contribuir com as melhorias do sistema produtivo e, também, é quando é elaborado o plano de ação para que o método a ser utilizado para alcançar os objetivos e metas estabelecidos seja implantado, buscando a solução dos problemas apresentados pelos clientes ou falhas nas características específicas do processo/produto.

- ✓ D (*Do* – Execução): é o momento de colocar em prática tudo o que foi planejado. É de fundamental importância o treinamento e capacitação de todos os envolvidos para que tudo o que foi determinado na fase do planejamento seja executado da maneira mais correta possível. Além disso, nessa etapa devem-se coletar informações para serem observadas na verificação;
- ✓ C (*Check* – Verificação): nessa etapa do PDCA, é feita a comparação entre o que foi planejado e os resultados obtidos. Esse comparativo é fundamentado em dados reais que são obtidos por meio de ferramentas de controle (fluxograma, Diagrama de Causa e Efeito, cartas de controle, entre outros);
- ✓ A (*Act* – Ação corretiva): consiste em agir sobre as causas que impossibilitam o alcance das metas e objetivos estabelecidos na fase de planejamento. Caso as metas sejam alcançadas, usar como padrão para o processo o que foi estipulado no planejamento.

As quatro fases do ciclo PDCA estão representadas na Figura 2.



Figura 2 – Esquema do Ciclo de Deming (PDCA)
Fonte: Neves (2016).

Existem dois tipos de metas a serem alcançadas. O primeiro tipo é o denominado como “Metas para manter” ou “metas padrão” que, segundo Campos (2004, p. 239) “[...] são atingidas por meio de operações padronizadas”. E o segundo tipo é conhecido como Metas para melhoria:

[...] ou metas de melhoria, surgem do fato de que o mercado (clientes) sempre deseja um produto cada vez melhor, a um custo cada vez mais baixo e com uma entrega cada vez mais precisa [...] as metas de melhoria são metas que devem ser atingidas e para que isto seja possível será necessário modificar a forma atual de trabalho. [...] cada meta de melhoria gera um problema que deverá ser atacado” pela empresa. (WEKERMA, 1995, p. 22)

As metas padrão (metas para manter) caracterizam o que se pretende conquistar e são alcançadas com o auxílio do planejamento do Procedimento Operacional Padrão (POP), que é o próprio planejamento operacional da organização onde serão tratados elementos como: treinamento no trabalho, supervisão das equipes com relação ao cumprimento dos procedimentos operacionais padrão e auditoria se tudo o que foi planejado está sendo realmente colocado em prática. Na Figura 3 está representado o esquema de Gerenciamento para manter das metas padrão, o SDCA é uma denominação ao ciclo PDCA como explica Werkema (1995, p. 24):

[...] Como o plano que permite o alcance da meta padrão é o Procedimento Operacional Padrão (“*Standart*”), o Ciclo PDCA empregado para o alcance das metas para manter pode ser denominado SCDA. O SCDA representa como devemos trabalhar para manter o resultado desejado.

Conforme ilustrado na Figura 4, o ciclo PDCA na fase de Planejamento indica o problema proveniente de uma meta de melhoria. Essa meta pode ser “boa” que, segundo Werkema (1995, p. 32) “é aquela que surge a partir do plano estratégico, sendo baseada nas exigências do mercado e na necessidade de sobrevivência da empresa”. Mas pode ser meta “ruim” que, segundo Werkema (1995, p. 32) “é aquela proveniente de anomalias crônicas [...]”.



Figura 3 – Esquema de Gerenciamento para manter – Meta Padrão
Fonte: Fonseca (2016).

Por outro lado, as metas para melhorar, ou metas de melhoria, também são alcançadas aplicando o ciclo PDCA, onde a empresa terá que resolver todos os problemas ocasionados por cada meta estabelecida. A Figura 4 mostra como o ciclo PDCA é dividido com o objetivo de alcançar as metas de melhoria.



Figura 4 – Esquema de Gerenciamento para melhorar – Meta de Melhoria
Fonte: Fonseca (2016).

Para que a implantação do ciclo PDCA seja eficiente, é necessário conhecer dois conceitos primordiais que são Produto e Processo.

Junior et. al (2010, p. 98-99) explica que problema “é o efeito indesejado de um processo; é um resultado com o qual não se está satisfeito. Sendo a meta o resultado desejado de um processo, problema é uma meta que não foi alcançada”.

E, segundo Campos (2004, p. 19), processo é definido como sendo “um conjunto de causas (que provoca um ou mais efeitos). [...] foi dividido em famílias de causas (matérias-primas, máquinas, medidas, meio ambiente, mão-de-obra e método) que são também chamadas “fatores de manufatura” [...]”.

O ciclo PDCA é um método de melhoramento para eliminar os problemas e buscando soluções para os processos e, por isso, necessita que seja administrado seja por meio do gerenciamento de melhoria ou da rotina. O gerenciamento da melhoria, segundo Junior et. al (2010, p. 97):

[...] é de responsabilidade da alta administração e tem como objetivos a sobrevivência e o crescimento do negócio, situando-se no nível estratégico. Busca a eficácia organizacional. [...] é um método para atingir os objetivos e metas definidos pela alta administração através do desdobramento das metas nos diversos níveis da empresa. Essas metas precisam originar-se de um forte conhecimento das necessidades dos clientes, dos segmentos de mercado e das novas tecnologias aplicadas ao negócio.

O gerenciamento da rotina:

[...] é um método de gestão de responsabilidade dos colaboradores e busca a eficiência organizacional, através da obediência aos padrões de trabalho, para evitar alterações ou mudanças que possam comprometer os níveis de qualidade estabelecidos. Para tanto, é preciso educar e treinar todos os colaboradores. O gerenciamento da rotina busca o atendimento dos objetivos determinados para cada processo [...].

Conhecendo as metas estabelecidas, todos os envolvidos (sejam do gerenciamento da melhoria ou da rotina) devem dominar o método PDCA. O ciclo “pode ser desdobrado em etapas ou passos, sendo normalmente conhecido como método de análise e solução de problemas (Masp).

“[...] Esses métodos, estruturados e sistemáticos, são utilizados pelas equipes para a resolução de problemas”.

Com o desdobramento, na etapa de Planejamento devem ser feitas a análise de problema e a de processo. A análise do problema consiste na sua observação e no reconhecimento de suas características, o que permite identificar o foco do problema. E a análise do processo consiste em descobrir as deficiências que causam os problemas encontrados durante o processo.

Finalizadas as análises do problema e a do processo, é o momento de estabelecer o plano de ação para inibir as causas que resultam nas não conformidades. O plano de ação é “um conjunto de contramedidas com o objetivo de bloquear as causas fundamentais. Para cada contramedida constante do plano de ação, deverá ser definido o “5W1H”: O QUÊ (“WHAT”) será feito, QUANDO (“WHEN”) será feito, QUEM (“WHO”) fará, ONDE (“WHERE”) será feito, POR QUÊ (“WHY”) será feito e COMO (“HOW”) será feito”. (WEKERMA, 1995, p. 33)

Wekerma (1995, p. 35) explica que no desdobramento do PDCA a etapa de execução “consiste no treinamento nas tarefas estabelecidas no plano de ação, na execução destas tarefas e na coleta de dados que serão utilizados na etapa seguinte, de confirmação da efetividade da ação adotada”. E o autor ainda explica que na etapa de verificação:

“[...] será feita a confirmação da efetividade da ação de bloqueio adotada. Se o bloqueio não for efetivo e a meta de melhoria não foi atingida, devemos retornar à fase de observação, fazer uma nova análise, elaborar um novo plano de ação e emitir o chamado “Relatório de Três Gerações”, que é o documento que relata o esforço de se atingir a meta por meio de giro do PDCA”.

O Relatório de Três Gerações, segundo Wekerma (1995, p. 35) deve mostrar:

- O que foi planejado (passado)
- O que foi executado (presente)
- Os resultados obtidos (presente)
- Os pontos problemáticos, responsáveis pelo não-atingimento da meta (presente)
- A proposição (plano) para resolver os pontos problemáticos (futuro)

Assim que a etapa de verificação foi concluída com sucesso no alcance das metas, inicia a etapa de ação (A) do ciclo PDCA. Segundo Mello (2011, p. 73):

“Padronização, em uma empresa, significa, portanto, não apenas ter registrados os procedimentos-padrão, mas também certificar-se de que tais procedimentos sejam efetivamente seguidos. Isso minimizará as chances de erro e manterá os resultados dentro da conformidade esperada”.

É importante ressaltar que as informações sobre o alcance das melhorias por meio do ciclo PDCA podem ser alcançadas de duas maneiras conforme cita Wekerma (1995, p. 36-37):

1. Melhorando-se continuamente os processos existentes. Nesse tipo de atuação são feitas sucessivas modificações nos processos existentes na empresa, tais como dar treinamento aos operadores, empregar matérias-primas de qualidade mais uniforme e otimizar a forma de utilização de equipamentos e ferramentas. Estas modificações geralmente conduzem a ganhos sucessivos obtidos sem nenhum investimento ou com pequenos investimentos.
2. Projetando-se um novo processo ou fazendo-se modificações substanciais nos processos existentes. O projeto de um novo processo ou a realização de grandes modificações no processo existente são ações necessárias quando as metas colocadas pelo mercado são tao desafiadoras que não podem ser atingidas pelo processo existente. Geralmente este procedimento resulta em grandes avanços para a empresa, mas também implica na realização de investimentos elevados. A implantação de um processo totalmente informatizado, visando ao alcance das metas de melhoria, é um exemplo deste modo de atuação.

E, para finalizar, deve-se enfatizar que o método criado por Deming não pode ser desenvolvido e implantado sem a integração das ferramentas de qualidade, pois são elas que fornecem e processam os dados necessários para que o ciclo PDCA gire e alcance seu maior objetivo que é a melhoria contínua.

2.3 FLUXOGRAMA

Uma das ferramentas de qualidade muito utilizada é o fluxograma, pois facilita o entendimento de como é organizado ou estruturado um processo ou uma determinada atividade.

Mello (2011, p.96) explica que o fluxograma “serve para descrever processos, por isso é tão útil ao controle de qualidade [...]”. Martins (2012) define o fluxograma como sendo:

Um diagrama utilizado para representar a sequência dos processos, através de símbolos gráficos. Os símbolos proporcionam uma melhor visualização do funcionamento do processo, ajudando no seu entendimento. No gerenciamento de processos, tem como objetivo garantir a qualidade e aumentar a produtividade, através da documentação do fluxo das atividades, utilizando diversos símbolos diferentes para identificar os diferentes tipos de atividades.

O fluxograma pode ser aplicado para facilitar a compreensão do processo, pois possibilita a visualização do passo-a-passo a ser realizado e padroniza o processo de trabalho. Cada etapa do processo apresentado no fluxograma é representada por símbolo que possui uma determinada informação. Os símbolos do fluxograma estão ilustrados na Figura 5.

Processo	Processo Alternativo	Decisão	Dados
Processo Pré-definido	Armazenamento Interno	Documento	Vários Documentos
Terminação	Preparação	Entrada Manual	Operação Manual
Conector	Conector Fora de Página	Cartão	Fita Perfurada
Somador	Ou	Agrupar	Classificar
Extrair	Mesclar	Dados Armazenados	Atraso
Armazenamento de Acesso Sequencial	Disco Magnético	Armazenamento de Acesso Direto	Exibir

Figura 5 – Fluxograma – O começo na vida de programação
Fonte: Garcia (2011).

2.4 DIAGRAMA DE CAUSA-EFEITO

O Diagrama de Causa-Efeito foi criado por Kaoru Ishikawa (também é conhecido por diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe) e é uma das sete ferramentas da qualidade utilizadas para o gerenciamento do controle de qualidade. Segundo Mello (2011, p.87-88):

“[...] o diagrama de causa-efeito é usado para demonstrar a relação entre as causas e os efeitos de um processo. Aplica-se esse diagrama quando o efeito de um processo é problemático, isto é, quando o processo não gera o efeito desejado. Buscam-se, então as causas analisando o que se convencionou chamar de 6Ms – medição, materiais, mão de obra, máquinas, métodos e meio ambiente. Nem sempre é necessário analisar todos esses aspectos, isso vai depender das especificidades de cada processo.”

A definição sobre o que é o diagrama de causa e efeito, no ponto de vista de Carpinetti (2012, p. 83):

O diagrama de causa e efeito foi desenvolvido para representar as relações existentes entre um problema ou o efeito indesejável do resultado de um processo e todas as possíveis causas desse problema, atuando como um guia para a identificação da causa fundamental deste problema e para a determinação das medidas corretivas que deverão ser adotadas.

O modo como se deve elaborar o diagrama precisa seguir alguns parâmetros, de acordo com Bezerra (Portal Administração, 2014):

1. Definição do problema: Primeiramente, deve-se determinar o problema que será analisado no diagrama de Ishikawa, assim como o objetivo que se espera alcançar através dele [...]
2. Estruturação do Diagrama: Após a primeira etapa, o executor do diagrama de Ishikawa deve juntar todas as informações necessárias a respeito do problema em questão [...]
3. Agrupamento das informações: Após reunir uma equipe que possa ajudar na criação do diagrama, a mesma deve apresentar as informações agrupadas por meio de uma sessão de brainstorming [...]
4. Classificação das Causas: Deve-se ordenar todas as informações da melhor maneira possível, apontando as principais causas e eliminando as informações dispensáveis [...]

5. Conclusão do Diagrama: Por fim, desenhe o diagrama, levando em consideração as causas que devem estar de acordo com os 6M's. Nesta etapa é importante dividi-las de acordo com as categorias (máquina, mão-de-obra, meio ambiente, material, etc.). Vale salientar que não se deve esquecer de definir também as sub-causas dos problemas. O diagrama completo deve conter os seguintes componentes: cabeçalho, efeito, eixo central, categoria, causa e sub-causa.

A Figura 6 ilustra o diagrama de Causa e Efeito na sua estrutura básica, onde as causas são representadas pelos: Mão-de-obra, Máquinas, Materiais, Medidas (Medição), Meio Ambiente e Métodos.

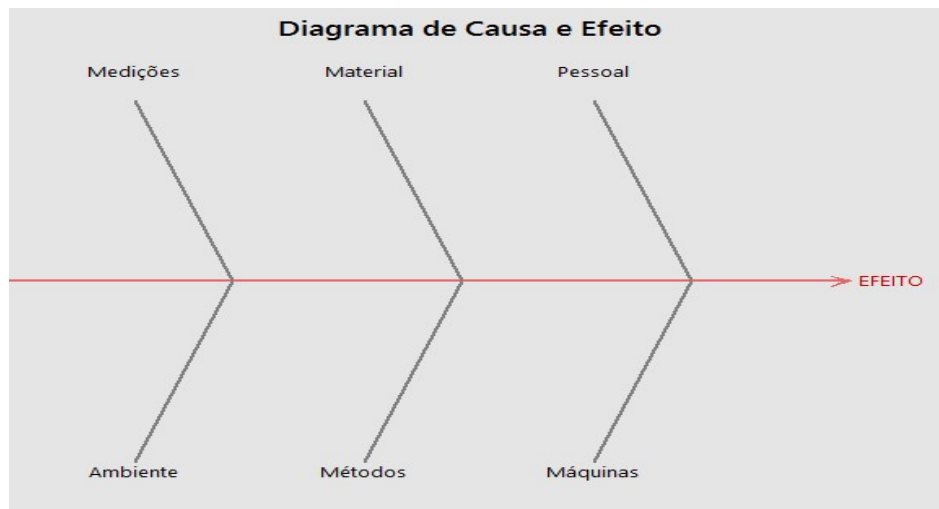


Figura 6 – Esquema Diagrama de Causa-Efeito (Ishikawa)
Fonte: Almeida (2016).

No diagrama de Ishikawa, conforme cita Junior (2010, p. 106):

As causas são agrupadas por categorias e semelhanças previamente estabelecidas ou percebidas durante o processo de classificação. A grande vantagem é que se pode atuar de modo mais específico e direcionado no detalhamento das causas possíveis.

O mesmo autor (2010, p. 107) descreve as etapas da elaboração do diagrama de Ishikawa:

- ✓ Discussão do assunto a ser analisado pelo grupo, contemplando seu processo, como ocorre, onde ocorre, áreas envolvidas e escopo;
- ✓ Descrição do efeito (problema ou condição específica) no lado direito do diagrama;
- ✓ Levantamento das possíveis causas e seu agrupamento por categorias no diagrama;
- ✓ Análise do diagrama elaborado e coleta de dados para determinar a frequência de ocorrência das diferentes causas.

Ao elaborar o diagrama de causa-efeito, é importante estabelecer o grau de importância de cada causa baseado em dados concretos, por isso “tanto as causas quanto o efeito devem ser mensuráveis, quando isso não for possível, é importante tentar encontrar variáveis alternativas substitutivas que sejam mensuráveis”. (CARPINETTI, 2012 p. 84)

Enfim, o diagrama de Causa e Efeito tem como principal objetivo identificar o que realmente acontece no processo que contribui no surgimento das falhas.

2.5 FERRAMENTA DE GESTÃO: 5W2H

As ferramentas de qualidade podem ser aplicadas individualmente, mas podem ser associadas a outras com a finalidade de obter, de forma mais eficaz, a melhora contínua do processo ou do produto.

Nesse estudo, o ciclo PDCA foi aplicado com algumas ferramentas como Diagrama de Ishikawa, fluxograma, entre outras, sendo que uma delas foi o método 5W2H que, segundo Lisbôa e Godoy (2012, p.1) “o método 5W2H consiste em uma série de perguntas direcionadas ao processo produtivo e permite identificar as rotinas mais importantes, detectando seus problemas e apontando soluções”.

A técnica 5W2H possibilita identificar dados pertinentes a projeto ou unidades de produção e é composto por sete perguntas, sendo 5W: *What* (O quê?), *Who* (Quem?), *Where* (Onde?), *When* (Quando?), *Why* (Por quê?), e 2H: *How* (Como?) e *How Much* (Custo?), dando origem ao nome do método 5W2H. As perguntas, de acordo Lisbôa e Godoy (2012, p.37) são utilizadas para implementar soluções:

a) O quê? Qual a atividade? Qual é o assunto? O que deve ser medido? Quais os resultados dessa atividade? Quais atividades são dependentes dela? Quais atividades são necessárias para o início da tarefa? Quais os insumos necessários?

b) Quem? Quem conduz a operação? Qual a equipe responsável? Quem executará determinada atividade? Quem depende da execução da atividade? A atividade depende de quem para ser iniciada?

c) Onde? Onde a operação será conduzida? Em que lugar? Onde a atividade será executada? Onde serão feitas as reuniões presenciais da equipe?

d) Por quê? Por que a operação é necessária? Ela pode ser omitida? Por que a atividade é necessária? Por que a atividade não pode fundir-se com outra atividade? Por que A, B e C foram escolhidos para executar esta atividade?

e) Quando? Quando será feito? Quando será o início da atividade? Quando será o término? Quando serão as reuniões presenciais?

f) Como? Como conduzir a operação? De que maneira? Como a atividade será executada? Como acompanhar o desenvolvimento dessa atividade? Como A, B e C vão interagir para executar esta atividade?

g) Quanto custa realizar a mudança? Quanto custa a operação atual? Qual é a relação custo / benefício? Quanto tempo está previsto para a atividade?

MÉTODO DOS 5W2H			
5W	What?	O que?	Que ação será executada?
	Who?	Quem?	Quem irá executar / participar da ação?
	Where?	Onde?	Onde será executada a ação?
	When?	Quando?	Quando a ação será executada?
	Why?	Por quê?	Por quê a ação será executada?
2H	How?	Como?	Como será executada a ação?
	How much?	Quanto custa?	Quanto custa para executar a ação?

Quadro 1 – Quadro do método 5W2H

Fonte: SEBRAE (2008, apud Lisboa e Godoy, 2012, p. 37).

A técnica 5W2H pode ser aplicada, para solução dos problemas, em três etapas. Segundo o SEBRAE (2008, apud Lisboa e Godoy, 2012, p. 38)

a) Diagnóstico: na investigação de um problema ou processo, para aumentar o nível de informações e buscar rapidamente as falhas;

b) Plano de ação: auxiliar na montagem de um plano de ação sobre o que deve ser feito para eliminar um problema;

c) Padronização: auxilia na padronização de procedimentos que devem ser seguidos como modelo, para prevenir o reaparecimento de modelos.

Para esse estudo, a ferramenta 5W2H foi aplicada na compreensão das fases do PDCA, auxiliando no diagnóstico do problema, na descoberta das ações a serem tomadas e o que deveria ser padronizado para que a melhoria contínua fosse aplicada no processo de fabricação das cintas.

2.6 CINTAS DE ELEVAÇÃO

As cintas de elevação são acessórios utilizados para elevação e movimentação de cargas, fabricadas com tecidos sintéticos de alta capacidade (tenacidade) e podem variar no tipo de modelo e na capacidade de levantamento de carga.

Os modelos mais encontrados de cinta de elevação de carga são:

- ✓ Cintas planas: podendo ser Cinta de olhais (conhecida como *Sling*) ou Cintas sem fim (conhecida como Cinta Anel);
- ✓ Cintas tubulares: podendo ser com olhais (conhecido como Laço redondo com olhais) ou sem olhal (conhecido como Laço redondo).

Para esse estudo, o modelo que foi estudado foi a cinta *Sling* que a empresa nomeia como sendo do tipo S01.

2.6.1 Normas Técnicas ABNT NBR 15637-1

A fabricação das cintas de elevação de cargas é regulamentada pela norma ABNT NBR 15637-1 que teve sua primeira edição elaborada em 2008. A segunda edição está vigente desde 16 de junho de 2012.

De acordo com o que cita a norma (ABNT NBR 15637-1:2012, p. v), o título geral foi redigido como “[...] “Cintas têxteis – Elevação de cargas” [...] Parte 1: Cintas planas manufaturadas, com fitas tecidas com fios sintéticos de alta tenacidade formados por multifilamentos”.

A NBR 15637, no item 1.1 do Escopo (2012, p. 1), especifica os itens mínimos necessários na fabricação de cintas planas “[...] manufaturadas, com fitas tecidas com fios sintéticos de alta tenacidade, formados por multifilamentos, para elevação de carga, incluindo as exigências relacionadas à segurança e os métodos de classificar e ensaiar cintas [...]”.

Para melhor compreensão da norma, alguns conceitos são citados na ABNT NBR (2012, p. 2-4):

- ✓ Cinta Plana: cinta flexível que consiste em um componente de fita costurado (tecido de alta tenacidade), com ou sem acessórios, para acoplar cargas ao gancho de um guindaste ou de qualquer outra máquina de elevação;
- ✓ Costura: método de unir fitas, formando uma cinta através de pontos de agulha e linha apropriada;
- ✓ Superfície Fechada: superfície da cinta que, quando examinada visual e manualmente, se mostra fechada, como acontece, por exemplo, após a termofixação ou coloração, e onde as fibras isoladas sustentam umas às outras, constituindo um alto fator de cobertura devido à alta densidade de fios por centímetro;

- ✓ Olhal Flexível: terminal de um componente de cinta costurado, formado assim para permitir a passagem de outros elementos de elevação, a anexação de acessórios removíveis ou o acoplamento ao gancho de um guindaste, de outro equipamento ou acessório de elevação e movimentação;
- ✓ Comprimento Nominal: comprimento especificado da cinta, incluindo os acessórios, de uma extremidade de suporte à outra;
- ✓ Comprimento Efetivo de Trabalho (CET): comprimento, acabado, real, da cinta plana de tecido, incluindo os acessórios, de uma extremidade de suporte à outra;
- ✓ Carga Máxima de Trabalho Nominal (CMT): carga máxima referencial para a qual o componente de uma cinta plana foi projetado para suportar em elevação vertical;
- ✓ Carga Máxima de Trabalho Efetiva (CMTE): carga máxima de trabalho obtida a partir da multiplicação do CMT pelo fator de uso (FU) e que uma cinta, ou conjunto de cintas, está capacitada a sustentar em aplicações gerais de elevação;
- ✓ Fator de Segurança (FS): número adimensional que expressa a quantidade mínima de vezes que um componente deve resistir acima de seu CMT;
- ✓ Lote de Fabricação: unidades produzidas dentro da mesma capacidade e modelo, independentemente do comprimento.

O item 5 da norma abrange os requisitos que devem conter na fabricação das cintas, ressaltando os subitens 5.1 e 5.2 (ABNT 15637-1:2012, p. 5):

- ✓ Item 5.1 – Fios sintéticos de alta tenacidade: a cinta deve ser produzida totalmente de fios sintéticos de multifilamentos de alta tenacidade, garantidos pelo fabricante do fio como sendo estáveis à luz e à temperatura, com tenacidade maior ou igual a 60cN/tex, de um dos seguintes materiais:

a) Poliamida (PA);

b) Poliéster (PES);

c) Polipropileno (PP).

Nota 1 As definições para essas especificações são encontradas na ABNT NBR 12744. As características dos materiais constituintes podem ser determinadas de acordo com a ABNT NBR 11914.

Nota 2 Recomenda-se dar atenção especial à resistência mecânica, que é diferente para cada tipo de fibra sintética, quando em contato com produtos químicos, conforme resumido no Anexo A.

- ✓ Item 5.2.1 – Tecelagem: todos os fios devem ser de material de mesma origem (ver 5.1).

A fita fabricada em tear com ou sem lançadeira deve ser uniforme e com as bordas de tal modo que, se um fio se romper durante a tecelagem, as extremidades não sejam puxadas da fita, provocando a falha do fio.

O processo de tecelagem deve ser tal que, no ensaio de tração conforme 7.3, a largura da fita acabada não se altere em mais de 10% para as larguras abaixo ou iguais a 100 mm, e 12% para aquelas acima de 100 mm.

O item 5.3, e seus subitens, da norma ABNT 15637-1 trata dos tipos e denominações de cintas, comprimento efetivo de trabalho (CET), costuras das cintas, olhais flexíveis e reforço dos olhais.

As cintas planas sem fim, tipo anel, são denominadas como tipo A. As cintas, que nesse trabalho são chamadas de tipo *Sling* (S01), são denominadas pela norma ABNT NBR 15637-1 (2012, p. 6) como sendo “[...] cintas planas com uma camada e olhais flexíveis, tipo B [...]”.

As imagens apresentadas na Figura 7 resumem os tipos de cintas e demonstra suas aplicabilidades.


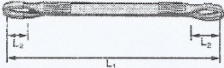

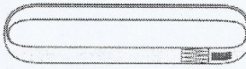
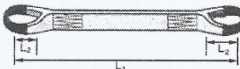
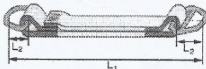


Estrutura	A - Anel	B – Cinta com olhais reforçados	C – Cinta com acessórios
Uma camada simples			
Uma camada simples		Cinta de camada única com olhais reforçados 	Cinta de camada única com acessórios 
Duas camadas	Cinta de camada única 	Cinta de duas camadas com olhais reforçados 	Cinta de duas camadas com acessórios 
Quatro camadas	Cinta de duas camadas (A2) 		Cinta de quatro camadas com acessórios 

Figura 7 – Resumo e designação dos principais tipos de cintas planas de tecido
Fonte: ABNT NBR 15637:2012-1 (2012).

NO SUBITEM 5.3.2 que trata do Comprimento efetivo de trabalho (ABNT NBR 15637-1:2012, p. 7) há a orientação seguir as informações da Figura 8 para “quando o comprimento for medido com fita de aço ou régua graduada em milímetros e calibrada”.

Comprimento efetivo de trabalho (CET)	Tolerância
$CET \leq 5 \text{ m}$	$\pm 3 \%$ do comprimento nominal
$5 < CET \leq 10 \text{ m}$	$\pm 2 \%$ do comprimento nominal
$CET > 10 \text{ m}$	$\pm 1 \%$ do comprimento nominal

Figura 8 – Comprimento efetivo de trabalho x tolerância
Fonte: ABNT NBR 15637:2012-1 (2012).

Sobre as Costuras de cintas, subitem 5.3.3 da norma (ABNT NBR 15637:2012, p.7), determina que as costuras “devem ser feitas com linhas de matéria-prima idêntica à da cinta, com uma máquina de costura de ponto fixo. Os pontos não podem tocar ou afetar as bordas da cinta, com exceção daqueles que garantem o reforço de durabilidade do olhal”.

O item 5.4 trata das especificações que devem ter os olhais flexíveis que, ao utilizarem cintas com esses tipos de olhais:

a extensão mínima do olhal para uma cinta a ser usada com gancho deve ser no mínimo:

- a) três vezes a largura da cinta, para larguras de até 150 mm;
- b) duas vezes e meia a largura da cinta, para larguras entre 150 mm e 600 mm;
- c) uma vez e meia a largura da cinta, para larguras entre 600 mm a 1000 mm.

A Figura 9 apresenta os tipos de olhais permitidos nas cintas para elevação e movimentação de cargas

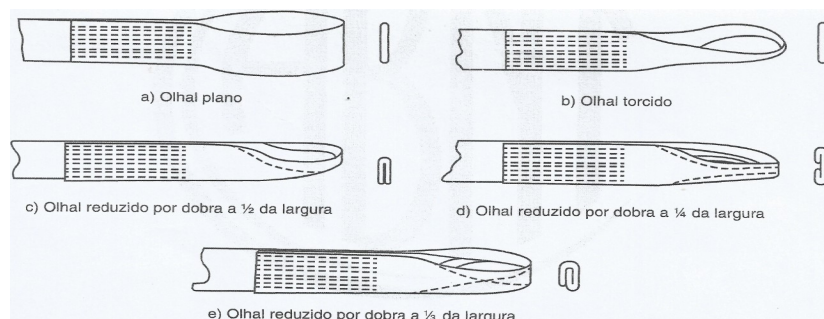


Figura 9 – Tipos preferidos de olhais flexíveis
Fonte: ABNT NBR 15637:2012-1 (2012).

O item 5.6 referente ao Código de coloração (ABNT 15637-1:2012, p. 9) trata da coloração que cada capacidade deve ter e ressalta que “os componentes de

tecidos costurados de quaisquer outros limites nominais de carga de trabalho não indicados na Tabela 4 não podem ser assinalados com as cores nela indicadas”. As capacidades das cintas são apresentadas na Figura 10 e Figura 11.

Cargas de elevação						
CMT	Cores	FU = 1,0	FU = 0,8	FU = 2,0	FU = 1,4	FU = 1,0
1 000 Kgf	Violeta	1 000 Kgf	800 Kgf	2 000 Kgf	1 400 Kgf	1 000 Kgf
2 000 Kgf	Verde	2 000 Kgf	1 600 Kgf	4 000 Kgf	2 800 Kgf	2 000 Kgf
3 000 Kgf	Amarelo	3 000 Kgf	2 400 Kgf	6 000 Kgf	4 200 Kgf	3 000 Kgf
4 000 Kgf	Cinza	4 000 Kgf	3 200 Kgf	8 000 Kgf	5 600 Kgf	4 000 Kgf
5 000 Kgf	Vermelho	5 000 Kgf	4 000 Kgf	10 000 Kgf	7 000 Kgf	5 000 Kgf
6 000 Kgf	Marrom	6 000 Kgf	4 800 Kgf	12 000 Kgf	8 400 Kgf	6 000 Kgf
8 000 Kgf	Azul	8 000 Kgf	6 400 Kgf	16 000 Kgf	11 200 Kgf	8 000 Kgf
> 10 000 Kgf	Laranja	10 000 Kgf	8 000 Kgf	20 000 Kgf	14 000 Kgf	10 000 Kgf

NOTA 1 FU = Fator de uso para carregamento simétrico.
 NOTA 2 A tolerância para ângulo de trabalho de uma cinta é de no máximo de + 6° em relação com a vertical.
 NOTA 3 Pode ser considerado o FU = 1 (elevação vertical), quando o ângulo de trabalho esteja até + 6° (no máximo) em relação à vertical.
 NOTA 4 Acima de 10 toneladas, todas as cintas são de cor laranja, seguindo o FU correspondente, conforme a forma de elevação.

Figura 10 – Capacidade de carga com uma cinta
 Fonte: ABNT NBR 15637:2012-1 (2012).

Cargas de elevação							
CMT	Cores	FU = 1,4	FU = 1,0	FU = 1,2	FU = 0,8	FU = 2,1	FU = 1,5
1 000 Kgf	Violeta	1 400 Kgf	1 000 Kgf	1 120 Kgf	800 Kgf	2 100 Kgf	1 500
2 000 Kgf	Verde	2 800 Kgf	2 000 Kgf	2 240 Kgf	1 600 Kgf	4 200 Kgf	3 000
3 000 Kgf	Amarelo	4 200 Kgf	3 000 Kgf	3 360 Kgf	2 400 Kgf	6 300 Kgf	4 500
4 000 Kgf	Cinza	5 600 Kgf	4 000 Kgf	4 480 Kgf	3 200 Kgf	8 400 Kgf	6 000
5 000 Kgf	Vermelho	7 000 Kgf	5 000 Kgf	5 600 Kgf	4 000 Kgf	10 500 Kgf	7 500
6 000 Kgf	Marrom	8 400 Kgf	6 000 Kgf	6 700 Kgf	4 800 Kgf	12 600 Kgf	9 000
8 000 Kgf	Azul	11 200 Kgf	8 000 Kgf	8 960 Kgf	6 400 Kgf	16 800 Kgf	12 000
> 10 000 Kgf	Laranja	14 000 Kgf	10 000 Kgf	11 200 Kgf	8 000 Kgf	21 000 Kgf	15 000

NOTA 1 FU = Fator de uso para carregamento simétrico.
 NOTA 2 A tolerância para ângulo de trabalho de uma cinta é de no máximo de + 6° em relação com a vertical.
 NOTA 3 Pode ser considerado o FU = 1 (elevação vertical), quando o ângulo de trabalho esteja até + 6° (no máximo) em relação à vertical.
 NOTA 4 Acima de 10 toneladas, todas as cintas são de cor laranja, seguindo o FU correspondente, conforme a forma de elevação.

Figura 11 – Capacidade de carga com conjunto de cintas
 Fonte: ABNT NBR 15637:2012-1 (2012).

A norma cita no item 5.7 Carga máxima de trabalho efetiva (CMTE) (ABNT NBR 15637:2012-1, p. 10) que o “CMTE de uma cinta plana, ou um conjunto de cintas, deve derivar do CMT do componente costurado, da cinta multiplicado pelo fator de uso apropriado, FU”.

As informações que devem constar na etiqueta de identificação da cinta fazem parte do item 8 Etiquetas de identificação (ABNT NBR 15637:2012-1, p. 16) que devem ser:

- matéria-prima
- código de rastreabilidade que permita identificar o histórico de produção
- Data de fabricação
- Fator de segurança
- comprimento
- modelo da cinta
- Número da peça em relação ao lote
- identificação do fabricante com CNPJ
- CMT e CMTE para todas as formas de utilização [...]
- Número desta Norma

O formato de identificação da etiqueta está ilustrado na Figura 12.

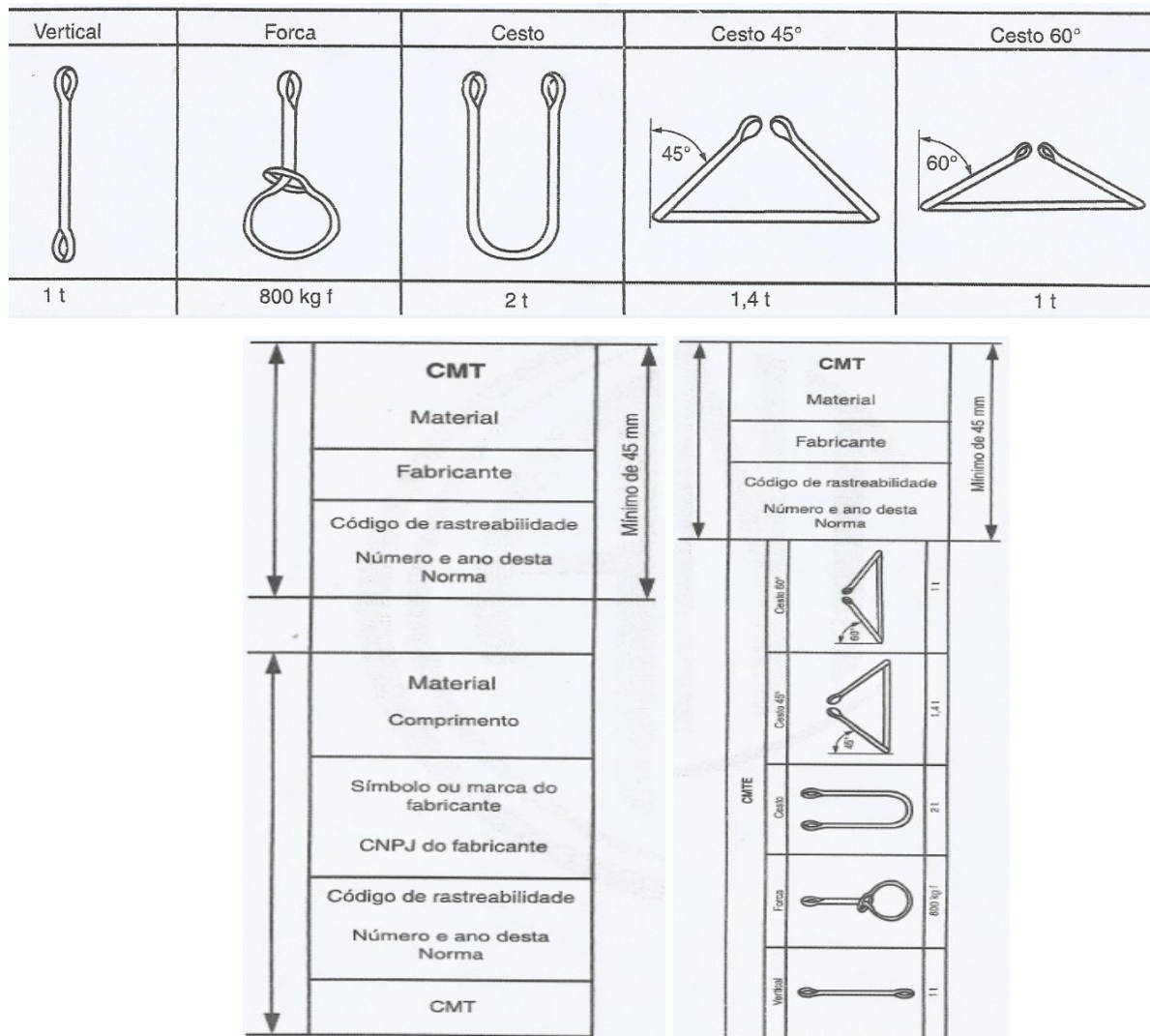


Figura 12 – Formato de etiqueta de informação típica
 Fonte: ABNT NBR 15637:2012-1 (2012).

E por fim, um item muito importante é o 9 “Documentação acompanhante” (ABNT 15637:2012-1, p. 20) descreve as informações mínimas que devem ser apresentadas na documentação que deve ser enviada, ao cliente, junto com as cintas:

- a) Nome e endereço, símbolo ou marca do fabricante;
- b) CMTE para as diversas formas de trabalho da cinta e, para conjuntos de cintas de varias pernas, a amplitude dos ângulos em relação à vertical;
- c) Tipo, incluindo olhal, acessório, número de pernas e comprimento;
- d) A expressão “cinta plana ” ou “conjunto de cintas planas”;
- e) Matéria-prima de confecção da cinta e temperatura-limite de utilização;
- f) Orientações sobre os cuidados quanto a cantos vivos, cortantes e agudos;
- g) Número desta Norma;
- h) Referências de ensaios;
- i) Fator de segurança.

Normalmente, o documento que é enviado é o Certificado de qualidade da cinta. Cada empresa possui o seu modelo de documento, não existe um padrão de modelo somente devem conter as informações obrigatórias exigidas pela Norma (modelo do certificado emitido pela empresa: Anexo d – DOCUMENTO ENVIADO AO CLIENTE JUNTO COM AS CINTAS).

3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Nesse capítulo são explanadas as etapas do fluxograma (Figura 13) para elaboração desse estudo de caso.

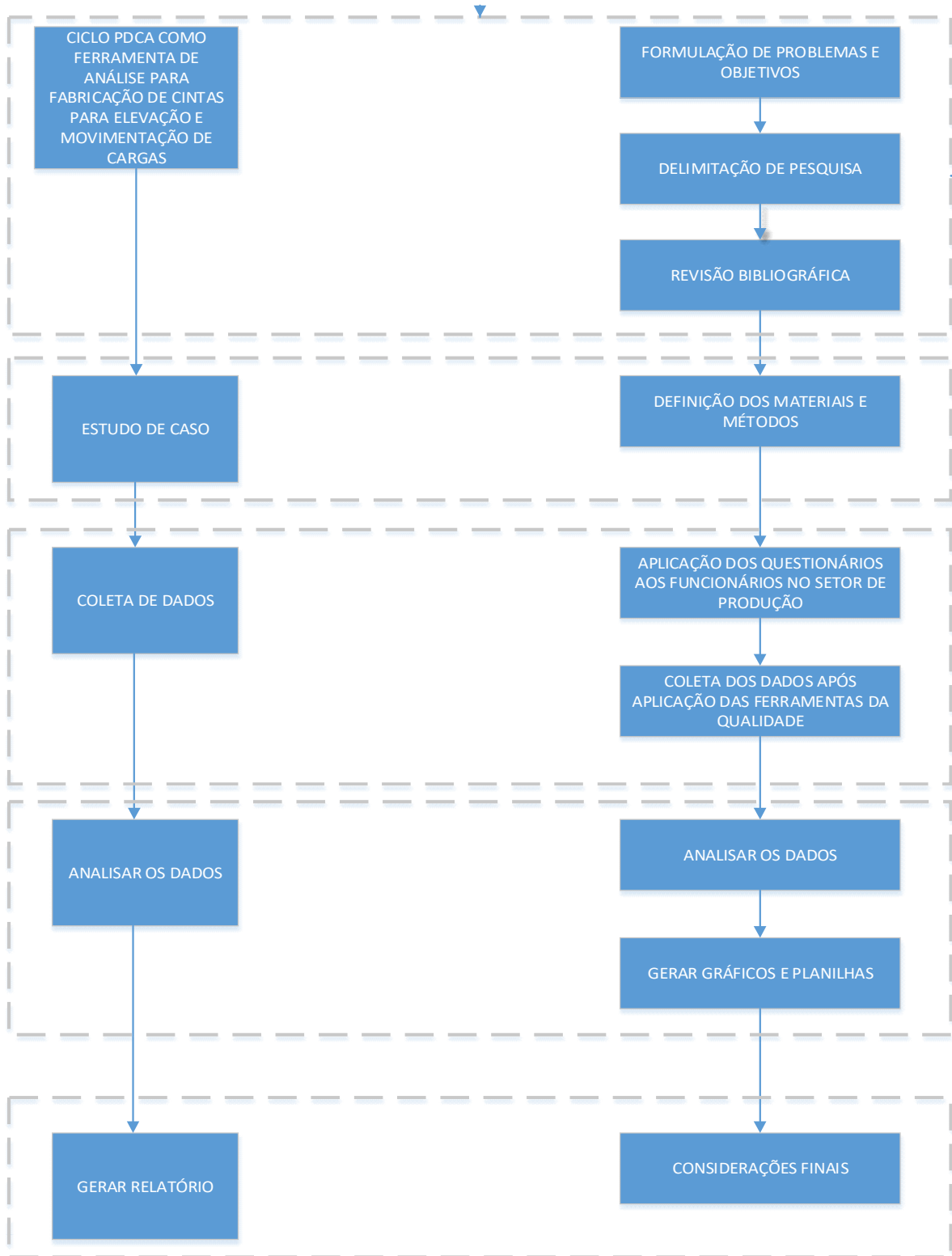


Figura 13 – Fluxograma das etapas para elaboração do estudo de caso
 Fonte: Adaptado de Michel apud Morales (2016).

O estudo de caso foi realizado em uma empresa de pequeno porte do segmento de automação industrial, na região metropolitana de Curitiba, que comercializa equipamentos para elevação e movimentação de carga, como controle remoto, sinalizadores, lingas de corrente, cintas de poliéster, balanças, entre outros. Nesse trabalho, o foco será o processo produtivo das cintas de poliéster tipo *Sling* (S01) de capacidades entre 1 e 12 toneladas que geram reclamação devido a erro no comprimento do produto final. Os métodos utilizados foram as ferramentas da qualidade: Diagrama de Causa e Efeito, Fluxograma, *Checklist* e método PDCA, com a finalidade de mensurar e definir os principais problemas que interferiam no processo de trabalho e no produto.

A coleta de dados foi realizada por meio de questionários entregues em duas etapas à equipe de produção. Na primeira etapa o questionário abordou questões referentes ao processo produtivo sem a implantação ciclo PDCA e, na segunda etapa, as perguntas foram feitas após aplicação das ferramentas de qualidade com o intuito de saber se houve, ou não, melhoria no processo. As perguntas foram baseadas no modelo de escala de *Likert* que consiste em tornar um construto e desenvolver um conjunto de afirmações relacionadas à sua definição, para as quais os respondentes emitirão seu grau de concordância (SILVA JUNIOR E COSTA, 2014, apud MORALES, 2016). As opções para escolha variam de 1 a 5, onde 1 é o ponto de menor e 5 é o de maior importância, sendo (1) Sem Importância; (2) Pouco Importante; (3) Indiferente; (4) Muito Importante; (5) Extremamente Importante.

Após a devolução dos questionários, a análise dos dados foi feita separadamente, com a finalidade de comparar o antes e o depois da implantação das ferramentas de qualidade e do método PDCA. Posteriormente, esses dados foram dispostos em gráfico para melhor visualização e compreensão dos seus resultados.

Com base no estudo do processo, coleta e análise dos dados, foi possível a elaboração dos resultados obtidos e considerações finais (conclusões e sugestões para melhoria contínua do processo de fabricação da cinta de poliéster).

3.1 ESTUDO DO PROBLEMA SEYCONEL

O estudo de caso foi realizado na empresa Seyconel Automação Industrial Ltda. situada na cidade de Colombo na região metropolitana de Curitiba. A empresa é de pequeno porte e atua no segmento de automação industrial comercializando equipamentos, além de prestar serviços e produtos em automação para equipamentos para elevação e movimentação de carga.

A empresa, onde o estudo de caso foi realizado, possui departamento de pós-vendas que está frequentemente em contato com seus clientes, ouvindo suas reclamações e sugestões de melhoria tendo como finalidade a satisfação e fidelização dos mesmos. Os problemas identificados foram resultados de diversas reclamações de cliente e devolução das cintas *Sling* (S01) gerando, também, a insatisfação dos gestores e da diretoria.

Nesse trabalho, o foco será o processo produtivo das cintas de poliéster tipo *Sling* (S01) com capacidades entre 1 e 12 toneladas que vem apresentando falha no comprimento do produto final. O estudo será realizado no departamento de produção, onde serão analisadas cada etapa do processo, organização e *layout* (ver no APÊNDICE E, o projeto/*layout* do setor antes da implantação do ciclo PDCA).

3.2 QUESTIONÁRIO FASE “PRÉ” CICLO PDCA

Os dados foram obtidos por meio de questionário (APÊNDICE A – Pesquisa de controle de qualidade) composto de 4 perguntas para identificar o perfil dos entrevistados e 9 questões baseadas no modelo de escala de *Likert*, com o intuito de analisar a percepção dos funcionários sobre qualidade na execução de suas atividades e do produto. O questionário foi respondido, exclusivamente, pelos trabalhadores do setor de Produção.

Dos 5 participantes da pesquisa, 4 eram do sexo feminino e 1 do sexo masculino, faixa etária acima de 25 anos, e suas respostas foram registradas em uma planilha (APÊNDICE B – Respostas de controle de qualidade “Pré Ciclo PDCA”). As respostas dos questionários na fase “Pré-ciclo PDCA” são apresentadas e comparadas com as respostas obtidas na fase “Pós-ciclo PDCA” no capítulo 3.4.

3.3 CICLO PDCA DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO

Nesse capítulo são apresentados os métodos utilizados para cada fase da elaboração desse estudo de caso. O ciclo PDCA foi utilizado para identificação dos problemas, tendo em vista as etapas de planejamento, implantação de melhoria no processo de produção das cintas de poliéster tipo *Sling* (S01), verificação e manutenção das ações aplicadas. Assim que todas as falhas na fabricação foram descritas, outros métodos como diagrama de causa e efeito (Ishikawa), fluxograma do processo, *checklist*, gabaritos para costura, foram aplicados com o intuito de eliminar os erros de produção e melhorar a qualidade de fabricação do produto final.

Com base no ciclo PDCA, o processo de fabricação das cintas de poliéster tipo *Sling* (S01), sem a implantação do método PDCA, está demonstrado na Figura 14 e para ser analisado foi dividido de acordo com as fases do ciclo PDCA: planejamento, execução, verificação e ação corretiva.

Na fase planejamento do ciclo PDCA, ao analisar as etapas de fabricação da cinta *Sling*, foi possível detectar algumas falhas que causaram problema no processo e, conseqüentemente, o surgimento de erro no produto final.

A identificação dessas falhas foram provenientes das reclamações dos clientes sobre comprimento incorreto da cinta, dando origem a uma reunião entre os integrantes do setor de Produção e a gerência da empresa para discutir sobre quais medidas preventivas deveriam ser providenciadas para melhoria da qualidade das cintas fabricadas.

Nessa reunião foram levantadas as possíveis causas para o erro e o levantamento foi feito com o auxílio de algumas ferramentas de controle da qualidade, como Diagrama de Ishikawa, o próprio PDCA e o fluxograma.

Na Figura 15 foram listadas as falhas detectadas no problema do processo.

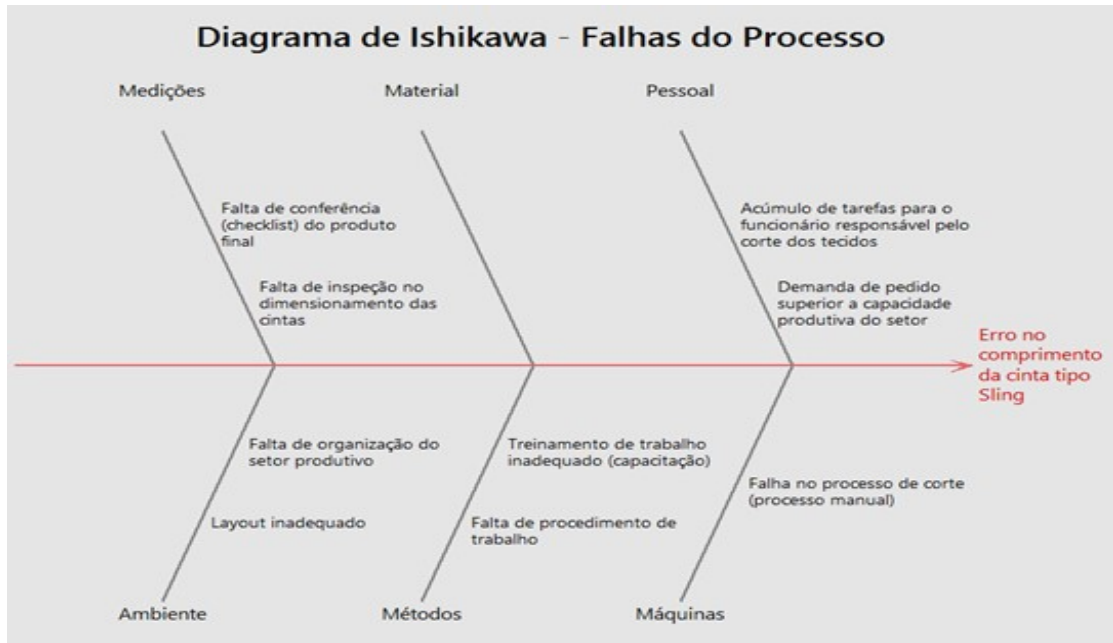


Figura 15 – Diagrama de Ishikawa representa as falhas encontradas no processo
Fonte: Os Autores (2016).

Portanto, com base nas informações descritas no diagrama de Ishikawa, foi possível identificar que o problema encontrado, e a ser eliminado, é o erro no comprimento da cinta tipo *Sling* (S01). Ao observar o processo, foi possível perceber que as falhas ocorrem em várias etapas da fabricação resultando em um produto não conforme e ao analisar cada fase de produção foram detectadas as seguintes falhas:

- ✓ Medições: Falta de conferência do produto final e Falta de inspeção no dimensionamento das cintas;
- ✓ Material: Não foi detectado nenhum tipo de falha;
- ✓ Mão de Obra: Acúmulo de tarefa para o funcionário responsável pelo corte dos tecidos e demanda de pedido superior a capacidade produtiva do setor;
- ✓ Meio Ambiente: Falta de organização do setor produtivo e *Layout* inadequado;
- ✓ Métodos: Treinamento de trabalho insuficiente (capacitação) e falta de procedimento de trabalho;
- ✓ Máquinas: Falha no processo de corte (processo manual).

Após a identificação do problema e das falhas, iniciou-se a análise por meio do ciclo PDCA. Na fase do planejamento do PDCA foi descrito o plano de ação a ser providenciado para melhoria do processo (Quadro 2).

CICLO PDCA - FASE DE PLANEJAMENTO							
PROBLEMAS	WHAT (O QUE?)	WHY (POR QUÊ?)	WHERE (ONDE?)	WHEN (QUANDO?)	WHO (QUEM?)	HOW (COMO)	HOW MUCH (CUSTO)
Falta de conferência do produto final	Implantar o formulário de <i>checklist</i>	Registrar e conferir as informações pertinentes a cada fase do processo produtivo	Em cada etapa de fabricação das cintas e em todos os pedidos de fabricação	Início imediato: março/2016	Funcionário responsável pela etapa de fabricação	O <i>checklist</i> é formulado com todos os quesitos importantes a serem analisados	Não terá custos significativos
Falta de Inspeção no dimensionamento das cintas	Implantar inspeção do comprimento da cinta	Eliminar erros no comprimento total	Aplicada em todas as cintas, na fase final de produção	A partir do momento em que forem feitas novas contratações	Realizada por um funcionário exclusivo para essa atividade	Será feita a conferência de todas as medidas da cinta (comprimento total da cinta, dos olhais e do transpasse)	Custos trabalhistas e de treinamento
Acúmulo de tarefas para funcionário responsável pelo corte dos tecidos	Sugerir a contratação de novos funcionários	Devido a sobrecarga atividade dos funcionários atuais que aumenta a possibilidade de erros no corte	O novo funcionário será alocado na etapa de fabricação de acordo com a necessidade da atividade	A partir do momento em que forem feitas novas contratações	A supervisora realizará as novas contratações a partir do momento em que tiver autorização da diretoria	Através de processo seletivo	Custos trabalhistas e de treinamento
Demanda do pedido superior a capacidade produtiva do setor	Sugerir a contratação de novos funcionários	A capacidade produtiva é menor do que a quantidade de pedido, o que gera a sobrecarga entre os integrantes do departamento	O novo funcionário será alocado na etapa de fabricação de acordo com a necessidade da atividade	A partir do momento em que forem feitas novas contratações	A supervisora realizará as novas contratações a partir do momento em que houver autorização da diretoria	Através de processo seletivo	Custos trabalhistas e treinamento
Falta de organização do setor produtivo	Será sugerido a mudança do setor para um espaço maior	O espaço físico do setor produtivo é insuficiente para acomodação de pessoal, máquina, matéria-prima	Mudar o setor de Produção para o local atual do Almoarifado, onde o espaço é maior	Previsão de mudança para o mês de agosto	A mudança será feita pelos funcionários da empresa	Realocando o local, máquinas, pessoal e insumos	Não terá custos adicionais pois serão utilizados funcionários da empresa para realizar a mudança
Treinamento de trabalho	Será sugerido treinamento com os funcionários do setor de produção sobre operação de máquinas e especificação de cintas para um melhor conhecimento do produto e de sua fabricação. Essa medida tem o objetivo de manter um nível de conhecimento da empresa/setor, seja para um funcionário novo ou antigo	Para melhorar o desempenho dos funcionários, esclarecer dúvidas sobre as etapas de fabricação e minimizar os erros que ocorrem	Os treinamentos serão feitos no próprio setor de Produção ou na sala de treinamentos da empresa	Início imediato, com treinamentos de reciclagem, informações da norma da ABNT, e sempre que novos funcionários forem contratados para o setor.	O responsável por elaborar e conduzir os treinamentos será a supervisora do setor.	Será realizado treinamento com os funcionários do setor de produção sobre operação de máquinas e especificação de cintas	Os custos não serão significativos, pois os treinamentos serão ministrados e planejados pela própria supervisora do setor, evitando contratações de serviços externos

(Quadro 2 – continua)

(Quadro 2 – continuação)

CICLO PDCA - FASE DE PLANEJAMENTO							
PROBLEMAS	WHAT (O QUE?)	WHY (POR QUÊ?)	WHERE (ONDE?)	WHEN (QUANDO?)	WHO (QUEM?)	HOW (COMO)	HOW MUCH (CUSTO)
Treinamento de trabalho	Será sugerido treinamento com os funcionários do setor de produção sobre operação de máquinas e especificação de cintas para um melhor conhecimento do produto e de sua fabricação. Essa medida tem o objetivo de manter um nível de conhecimento da empresa/setor, seja para um funcionário novo ou antigo	Para melhorar o desempenho dos funcionários, esclarecer dúvidas sobre as etapas de fabricação e minimizar os erros que ocorrem	Os treinamentos serão feitos no próprio setor de Produção ou na sala de treinamentos da empresa	Início imediato, com treinamentos de reciclagem, informações da norma da ABNT, e sempre que novos funcionários forem contratados para o setor.	O responsável por elaborar e conduzir os treinamentos será a supervisora do setor.	Será realizado treinamento com os funcionários do setor de produção sobre operação de máquinas e especificação de cintas	Os custos não serão significativos, pois os treinamentos serão ministrados e planejados pela própria supervisora do setor, evitando contratações de serviços externos
Layout do setor produtivo	Será sugerido a mudança do setor para melhorar o <i>layout</i>	O espaço físico do setor produtivo é pequeno e dificulta na organização do <i>layout</i>	Mudar o setor de Produção para um dos ambientes utilizados como depósito do Almoarifado	Previsão de mudança para o mês de agosto	Novo <i>layout</i> elaborado pela supervisora da Produção	Mudança para o local onde funciona o Almoarifado	Não haverá custos adicionais pois serão utilizados funcionários da empresa para realizar a mudança
Ausência de procedimento de trabalho	Será sugerido a criação de procedimentos de trabalho que auxiliarão no processo de fabricação das cintas, servindo como parâmetro de execução de trabalho para os atuais ou aos novos funcionários	Porque os funcionários não têm um modelo de trabalho a seguir, fazendo com que os procedimentos não sigam um padrão e isso aumenta a possibilidade de erros	Os procedimentos de trabalhos ficarão dispostos próximos a cada posto de trabalho, e deverão ser seguidos em todos produtos fabricados. Serão implantados no departamento de Produção	A elaboração dos procedimentos terá início imediato. Assim que forem concluídos, sua execução já será iniciada	O responsável por elaborar os procedimentos e instruções de trabalho será a supervisora do setor.	funcionário terá conhecimento do procedimento e utilizará <i>checklist</i> , e gabaritos, fazendo com que o produto final seja conforme	Os custos não serão significativos, pois os procedimentos serão elaborados pela própria supervisora do setor
Falha no processo de corte	Será solicitado a compra de uma máquina de corte de tecidos, onde o comprimento e a cauterização das extremidades do tecido são feitos de forma automática	Processo de corte manual e de ocorrer erro é maior.	A máquina de corte automática será alocada no setor de Produção	A aquisição será feita a partir do momento em que a diretoria autorizar a compra	A supervisora solicitará a autorização da compra à diretoria	Assim que houver a permissão da diretoria para a aquisição da máquina, a supervisora fará o pedido de compra ao departamento Compras	O custo da máquina é de R\$ 15 mil a R\$ 22 mil

Quadro 2 – Fase de Planejamento (PDCA) do processo de fabricação das cintas *Sling*

Fonte: Os Autores (2016).

Assim que as diretrizes estabelecidas no planejamento do ciclo PDCA foram definidas, a etapa de execução iniciou e seu resultado foi apresentado no Quadro 3.

CICLO PDCA - FASE DE EXECUÇÃO							
EXECUÇÃO DAS AÇÕES	WHAT (O QUE?)	WHY (POR QUÊ?)	WHERE (ONDE?)	WHEN (QUANDO?)	WHO (QUEM?)	HOW (COMO)	HOW MUCH (CUSTO)
Conferência do produto final	<i>Checklist</i> implantado	Registrar e conferir as informações pertinentes a cada fase do processo produtivo	Em cada etapa de fabricação das cintas e em todos os pedidos de fabricação	mar/16	Funcionário responsável pela etapa de fabricação	O <i>checklist</i> formulado com todos os quesitos importantes a serem analisados	Não haverá custos significativos
Inspeção no dimensionamento das cintas	Inspeção do comprimento da cinta não foi implantada	Não foi feita nova contratação	No setor de Produção	A partir do momento em que forem feitas novas contratações	Realizada por um funcionário exclusivo para essa atividade	Será feita a conferência de todas as medidas da cinta (comprimento total da cinta, dos olhais e do transpasse)	Custos trabalhistas e de treinamento
Solução para o acúmulo de tarefas para funcionário responsável pelo corte dos tecidos	Acúmulo de função não solucionado	Não foi feita nova contratação	No setor de Produção	A partir do momento em que forem feitas novas contratações	A supervisora realizará as novas contratações a partir do momento em que houver autorização da diretoria	Através de processo seletivo	Custos trabalhistas e de treinamento
Solução para a demanda do pedido superior a capacidade produtiva do setor	contratação de novos funcionários não realizada	Não foi feita nova contratação	No setor de Produção	A partir do momento em que for possível fazer novas contratações	A supervisora realizará as novas contratações a partir do momento em que tiver autorização da diretoria	Através de processo seletivo	Custos trabalhistas e treinamento
Treinamento de trabalho	Será sugerido treinamento com os funcionários do setor de produção sobre operação de máquinas e especificação de cintas para um melhor conhecimento do produto e de sua fabricação. Essa medida tem o objetivo de manter um nível de conhecimento da empresa/setor, seja para um funcionário novo ou antigo	Para melhorar o desempenho dos funcionários, esclarecer dúvidas sobre as etapas de fabricação e minimizar os erros que ocorrem	Os treinamentos serão feitos no próprio setor de Produção ou na sala de treinamentos da empresa	Início imediato, com treinamentos de reciclagem, informações da norma da ABNT, e sempre que novos funcionários forem contratados para o setor.	O responsável por elaborar e conduzir os treinamentos será a supervisora do setor.	Será realizado treinamento com os funcionários do setor de produção sobre operação de máquinas e especificação de cintas	Os custos não serão significativos, pois os treinamentos serão ministrados e planejados pela própria supervisora do setor, evitando contratações de serviços externos

(Quadro 3 – continua)

(Quadro 3 – continuação)

CICLO PDCA - FASE DE EXECUÇÃO							
EXECUÇÃO DAS AÇÕES	WHAT (O QUE?)	WHY (POR QUÊ?)	WHERE (ONDE?)	WHEN (QUANDO?)	WHO (QUEM?)	HOW (COMO)	HOW MUCH (CUSTO)
Implantação de procedimento de trabalho	Será sugerido a criação de procedimentos de trabalho que auxiliarão no processo de fabricação das cintas, servindo como parâmetro de execução de trabalho para os atuais ou aos novos funcionários	Porque os funcionários não têm um modelo de trabalho a seguir, fazendo com que os procedimentos não sigam um padrão e isso aumenta a possibilidade de erros	Os procedimentos de trabalhos ficarão dispostos próximos a cada posto de trabalho, e deverão ser seguidos em todos produtos fabricados. Serão implantados no departamento de Produção	A elaboração dos procedimentos terá início imediato. Assim que forem concluídos, sua execução já será iniciada	O responsável por elaborar os procedimentos e instruções de trabalho será a supervisora do setor.	Todo funcionário terá conhecimento do procedimento a ser seguido, seja de fabricação, <i>checklist</i> , inspeção e utilização de gabaritos na etapa de costura, fazendo com que o produto final seja conforme solicitado pelo cliente, evitando retrabalho e aumentando o controle de qualidade no setor produtivo	Os custos não serão significativos, pois os procedimentos serão elaborados pela própria supervisora do setor
Organização do setor produtivo	O setor foi alterado para o local onde era o Almoarifado	O espaço físico do setor produtivo era insuficiente para acomodação de pessoal, máquina, matéria-prima	Mudou o setor de Produção para o local atual do Almoarifado, onde o espaço é maior	Previsão de mudança para o mês de agosto	A mudança foi feita pelos funcionários da empresa	Realocando de local, máquinas, pessoal e insumos	Não houve custos adicionais pois serão utilizados funcionários da empresa para realizar a mudança
Melhoria no Layout do setor produtivo	Mudança do layout foi realizada	Para melhorar o fluxo do processo produtivo	No setor de Produção	ago/16	Novo layout elaborado pela supervisora da Produção	Mudança para o local onde funciona o Almoarifado	Não houve custos adicionais pois foram utilizados funcionários da empresa para realizar a mudança
Melhoria no processo de corte	Será solicitado a compra de uma máquina de corte de tecidos, onde o comprimento e a cauterização das extremidades do tecido são feitos de forma automática	No processo manual a probabilidade de ocorrer falha é maior.	A máquina de corte automática será alocada no setor de Produção	A aquisição será feita a partir do momento em que a diretoria autorizar a compra	A supervisora solicitará a autorização da compra à diretoria	Assim que houver a permissão da diretoria para a aquisição da máquina, a supervisora fará o pedido de compra ao departamento Compras	O custo da máquina é de R\$ 15 mil a R\$ 22 mil

Quadro 3 – Fase de Execução (PDCA) do processo de fabricação das cintas *Sling*

Fonte: Os Autores (2016).

Logo após a fase de execução das ações, iniciou-se a fase de verificação para identificar se houve, ou não, o bloqueio das causas das falhas. O resultado da verificação foi apresentado no Quadro 4.

CICLO PDCA - FASE DE VERIFICAÇÃO							
ITENS VERIFICADOS	WHAT (O QUE?)	WHY (POR QUÊ?)	WHERE (ONDE?)	WHEN (QUANDO?)	WHO (QUEM?)	HOW (COMO)	HOW MUCH (CUSTO)
Etapa de Inspeção	Não foi implantada a etapa de inspeção com a finalidade de eliminar o envio de cintas com erro de comprimento	Não foi feita nenhuma contratação, devido a crise econômica no país	A inspeção ainda não foi aplicada conforme estabelecido na fase de planejamento	A nova etapa será implantada no processo produtivo a partir do momento em que forem feitas novas contratações	Quando for possível fazer novas contratações, a responsável pela contratação será a supervisora do setor	A contratação do inspetor será feita através de processo seletivo	Custos trabalhistas e de treinamento
Checklist	Foi implantado o formulário de <i>checklist</i> para cada etapa do processo	Com a implantação do formulário do <i>checklist</i> os funcionários do setor de Produção ficaram mais atentos com cada etapa produzida, pois todos precisaram assinar o documento e os tornaram responsáveis pela atividade exercida.	O formulário foi preenchido em cada etapa de fabricação das cintas e em todos os pedidos de fabricação	Início imediato e em todas as etapas de fabricação	Todos os funcionários ficam responsáveis em preencher o formulário de <i>checklist</i> na sua etapa de fabricação	O <i>checklist</i> é formulado com todos os quesitos importantes a serem analisados em cada fase do processo	Não houve custos significativos
Novas contratações para minimizar o acúmulo de tarefas para funcionário responsável pelo corte dos tecidos	A sugestão não foi efetivada, pois não foram feitas novas contratações	Porque não foi feita nenhuma contratação, devido a crise econômica do país	O novo funcionário será alocado na função de Auxiliar de Produção, auxiliando nas atividades onde a demanda de mão-de-obra for necessária	No momento em que a diretoria autorizar a abertura de processo seletivo	A supervisora com o apoio do RH	Através de processo seletivo	Custos trabalhistas e de treinamento
Mudança de instalações	A mudança do setor de Produção foi efetivada conforme o estabelecido na fase de planejamento	O espaço antigo era insuficiente para o fluxo de produção e de pessoas	Para o local onde funcionava o Almoxarifado	No mês de agosto	Realizada pelos funcionários da empresa	O setor de Produção mudou para o local onde funcionava o Almoxarifado, conforme o planejado	Sem custos adicionais
Melhoria no Layout	Foi modificado após a mudança de local	Com a ampliação do espaço físico, foi feita a organização do <i>layout</i> das máquinas de costuras, equipamentos e dos postos de trabalho, melhorando o fluxo e contribuindo na organização do processo de fabricação de cintas	O local onde funcionava o Almoxarifado	Ocorreu no mês de agosto, logo após a mudança de espaço físico	A supervisora fez o projeto do novo <i>layout</i>	O novo <i>layout</i> pode ser verificado no Anexo XX	Sem custos adicionais

(Quadro 4 – continua)

(Quadro 4 – continuação)

CICLO PDCA - FASE DE VERIFICAÇÃO							
ITENS VERIFICADOS	WHAT (O QUE?)	WHY (POR QUÊ?)	WHERE (ONDE?)	WHEN (QUANDO?)	WHO (QUEM?)	HOW (COMO)	HOW MUCH (CUSTO)
Processo de corte	Foi feita a aquisição da máquina de corte automática	Com a máquina, é possível cortar as tiras de tecido com o tamanho pré-estabelecido e, ao mesmo tempo, cauterizar as extremidades, assim reduz os cortes errados e elimina uma fase do processo de fabricação	A máquina foi colocada na etapa de corte dos tecidos	A solicitação de compra foi feita no final de março/2016, mas o equipamento foi entregue no início de maio/2016	A supervisora solicitou a compra, após a autorização da diretoria	Compra de fornecedor nacional	O custo da máquina R\$ 20 mil
Treinamento de trabalho	Foi realizado treinamento sobre a norma ABNT 15637-1:2012, que trata de Cintas têxteis para elevação de cargas	Porque essa norma trata tecnicamente de como as cintas, fabricadas no setor de Produção, devem ser costuradas.	O treinamento foi feito no setor de Produção, pois foi um treinamento exclusivo aos funcionários do setor	Foi realizado em agosto, nas novas instalações do setor	A supervisora do setor foi quem ministrou o treinamento	O treinamento foi realizado com o auxílio de recursos multimídia, apresentando os pontos importantes da norma	Sem custos adicionais significativos
Novas contratações para evitar que a demanda de pedido seja superior a capacidade produtiva do setor	Esse problema não foi solucionado, pois não foram feitas novas contratações	Porque não foi feita nenhuma contratação, devido a crise econômica do país	No setor de Produção	O problema será solucionado a partir do momento em que forem feitas novas contratações	A supervisora com o apoio do RH	Através de processo seletivo	Custos trabalhistas e de treinamento
Procedimento de trabalho	Concluído a elaboração dos procedimentos de trabalho	Para orientar os funcionários de todos os passos a serem seguidos no processo de fabricação	A colocação dos procedimentos feita no setor de Produção, em todos os postos de trabalho	A implantação dos procedimentos feita em julho/2016	A supervisora do setor	Impressos em folha A4 e fixos nos postos de trabalho	Sem custos adicionais significativos

Quadro 4 – Verificação das melhorias das falhas do processo de fabricação das cintas *Sling*

Fonte: Os Autores (2016).

No momento em que iniciou a fase “A” (ação corretiva) do ciclo PDCA no processo de fabricação das cintas *Sling*, foram analisados se todos os itens propostos na fase de planejamento contribuíram na melhoria do processo. O resultado sobre os itens que devem ser padronizados foi apresentado no Quadro 5.

CICLO PDCA - FASE DE AÇÃO CORRETIVA							
ITENS PADRONIZADOS	WHAT (O QUE?)	WHY (POR QUÊ?)	WHERE (ONDE?)	WHEN (QUANDO?)	WHO (QUEM?)	HOW (COMO)	HOW MUCH (CUSTO)
Checklist	Deve ser padronizado	Proporcionou maior confiabilidade na execução das tarefas de cada etapa de produção e facilitou na identificação dos funcionários que necessitavam de treinamentos, contribuindo para melhoria em cada fase do processo	Em cada etapa de fabricação	Em todos os pedidos a serem fabricados	Todos os funcionários deverão preencher o formulário com as informações referentes ao processo aos quais são responsáveis	Os dados do <i>checklist</i> são coletados e armazenados em planilhas do excel, e os formulários arquivados	Sem custo adicional
Etapas de Inspeção	Não deve ser padronizado	A etapa de inspeção não foi criada, pois não foi possível fazer novas contratações	A inspeção ainda não foi aplicada conforme estabelecido na fase de planejamento	A partir do momento em que forem feitas novas contratações	Quando for possível fazer novas contratações, a responsável pela contratação será a supervisora do setor	A contratação do inspetor será feita através de processo seletivo	Custos trabalhistas e de treinamento
Novas contratações para minimizar o acúmulo de tarefas para funcionário responsável pelo corte dos tecidos	Não deve ser padronizado	O problema do acúmulo de tarefas não foi solucionado, pois não foi possível fazer novas contratações	O novo funcionário será alocado na função de Auxiliar de Produção, auxiliando nas atividades onde a demanda de mão-de-obra for necessária	A partir do momento em que forem feitas novas contratações	A supervisora com o apoio do RH	Através de processo seletivo	Custos trabalhistas e de treinamento
Novas contratações para evitar que a demanda de pedido seja superior a capacidade produtiva do setor	Não deve ser padronizado	O problema da demanda ser maior que a capacidade produtiva não foi solucionado, pois não foi possível fazer novas contratações. No momento, a empresa utiliza mão-de-obra de outros setores para tentar suprir a demanda, mas não é solução para o problema	No setor de Produção	A partir do momento em que forem feitas novas contratações	A supervisora com o apoio do RH	Através de processo seletivo	Custos trabalhistas e de treinamento

(Quadro 5 – continua)

(Quadro 5 – continuação)

CICLO PDCA - FASE DE AÇÃO CORRETIVA							
ITENS PADRONIZADOS	WHAT (O QUE?)	WHY (POR QUÊ?)	WHERE (ONDE?)	WHEN (QUANDO?)	WHO (QUEM?)	HOW (COMO)	HOW MUCH (CUSTO)
Mudança de instalações	Deve ser padronizado	Melhorou o fluxo de insumos e de pessoas, além de que a organização proporcionada ao espaço para cortes de tecido trouxe melhoria para essa etapa da atividade	Para o local onde funcionava o Almoarifado	Sempre que houver necessidade de um ambiente de trabalho maior	Realizada pelos funcionários da empresa	O setor de Produção mudou para o local onde funcionava o Almoarifado, conforme o planejado	Sem custos adicionais
Melhoria no Layout	Deve ser padronizado	A melhoria no <i>layout</i> , associada a mudança do espaço físico, contribuiu com a organização do fluxo de produção e fez com que a ocorrência de erros diminuísse	O local onde funcionava o Almoarifado	Sempre que houver aquisição de novos equipamentos ou a implantação de novos postos de trabalho	A supervisora fez o projeto do novo <i>layout</i>	O novo <i>layout</i> pode ser verificado no Anexo XX	Sem custos adicionais
Treinamento de trabalho	Deve ser padronizado	Agregaram mais conhecimento aos trabalhadores, fazendo com que executem suas funções com mais autonomia e isso faz com que minimize os índices de erro	O treinamento foi feito no setor de Produção, pois foi um treinamento exclusivo aos funcionários do setor	Sempre que houver alguma alteração na legislação, mudança de procedimento, início de trabalho de novos funcionários no setor ou quando a ocorrência de erros se tornar frequente	A supervisora do setor foi quem ministrou o treinamento	O treinamento foi realizado com o auxílio de recursos multimídia, apresentando os pontos importantes da norma	Sem custos adicionais significativos
Processo de corte	Deve ser padronizado	Eliminou o problema de cortar o tecido no tamanho errado e eliminou a etapa de cauterização das extremidades do tecido	A máquina foi colocada na etapa de corte dos tecidos	Nos cortes de tecidos para cintas com capacidade de 1 a 3 toneladas, pois a máquina corta tecidos com, no máximo, 10mm de largura. O tecido de 3 toneladas tem 9mm de largura	A supervisora solicitou a compra, após a autorização da diretoria	Compra de fornecedor nacional	O custo da máquina R\$ 20 mil

Quadro 5 – Padronização das melhorias de qualidade

Fonte: Os Autores (2016).

É importante ressaltar que o ciclo PDCA será acompanhado e os dados coletados serão registrados para criar um histórico das medidas de melhoria implantadas e das que não puderam ser implantadas, para comparar as metas que foram, ou não, atingidas. Isso trará embasamento na busca da melhoria contínua.

Após a análise do ciclo PDCA, foi elaborado um novo processo de fabricação das cintas que está apresentado nas Figuras 16 e 17.

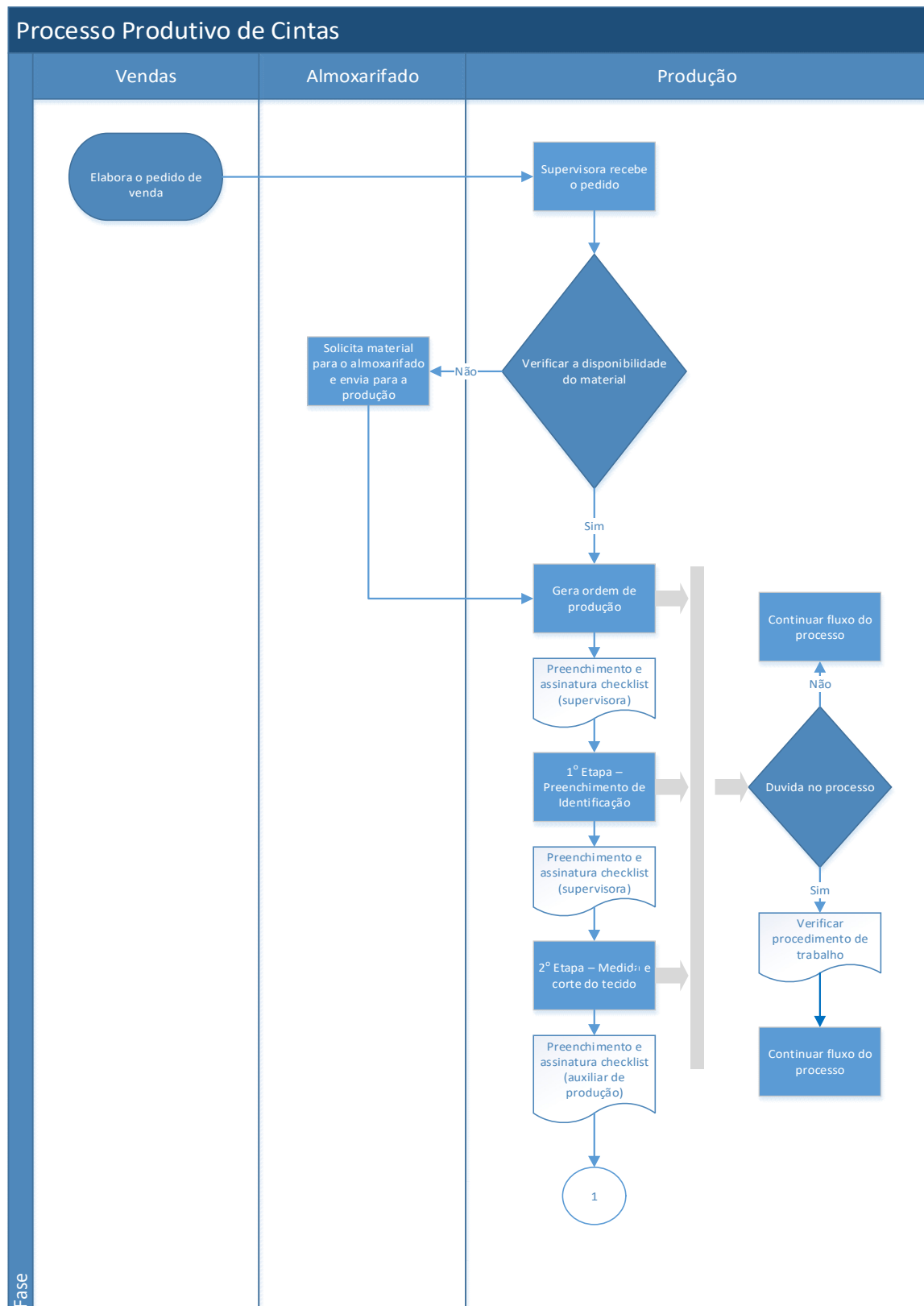


Figura 16 – Fluxograma do processo após a implantação do ciclo PDCA
Fonte: Os Autores (2016).

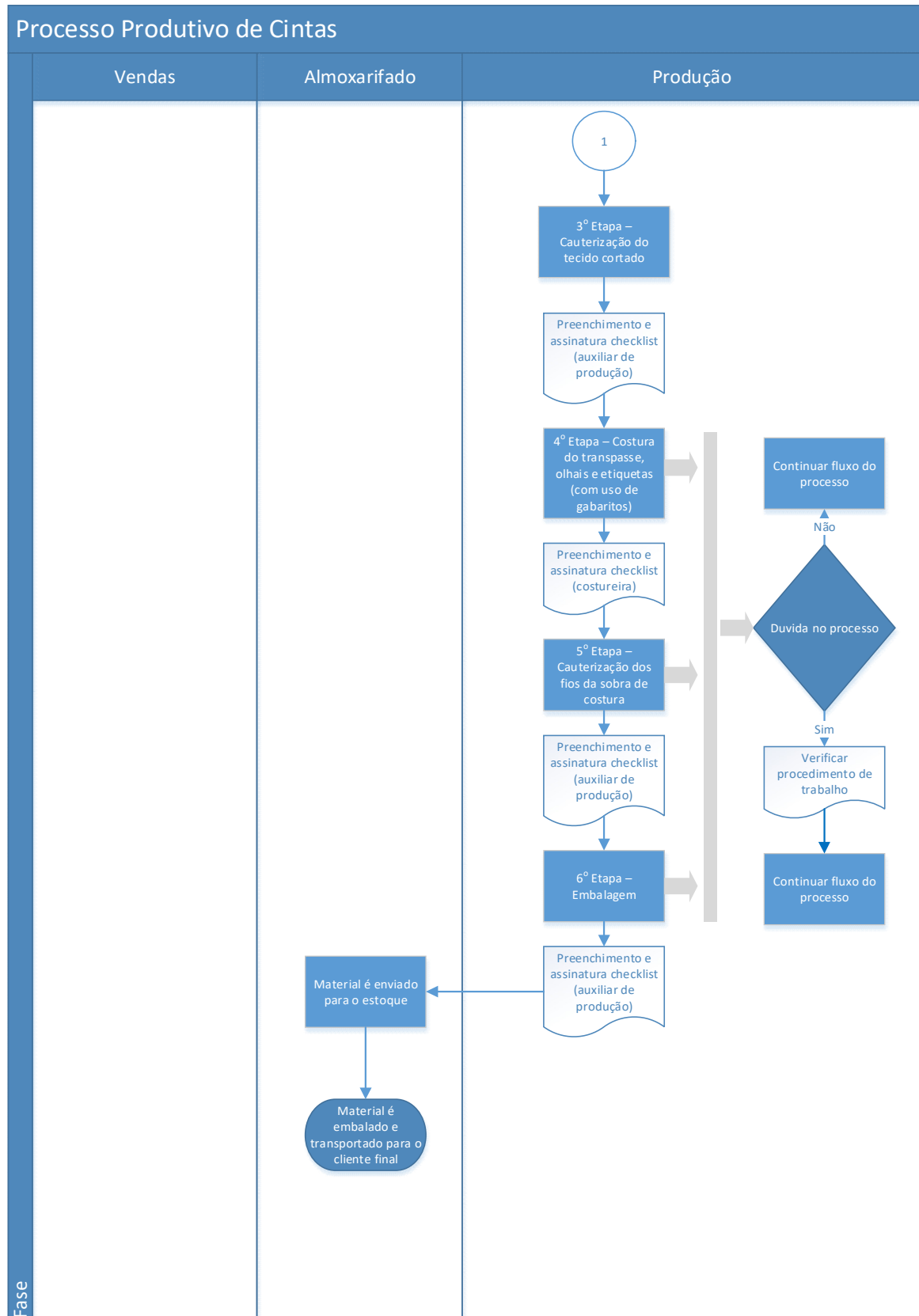


Figura 17 – Fluxograma do processo após a implantação do ciclo PDCA (Continuação)
 Fonte: Os Autores (2016).

No novo processo produtivo, foram implantados o formulário de *checklist* (APÊNDICE C) que foi preenchido e assinado por todos os envolvidos na fabricação das cintas e os gabaritos de medidas dos olhais e transpasse também foram inclusos na fase de costura do produto.

3.4 QUESTIONÁRIO E COMPARAÇÃO ENTRE AS FASES “PÓS” E “PRÉ” CICLO PDCA

Após a implantação do planejamento e das ações corretivas do ciclo PDCA, foi entregue um novo formulário com as mesmas perguntas do questionário aplicado na frase “Pré Ciclo PDCA”. As respostas do questionário aplicado na fase “Pós Ciclo PDCA” são apresentadas a seguir em comparação com as respostas obtidas na fase “Pré Ciclo PDCA”:

Q1. Qual a importância da organização do ambiente de trabalho no processo produtivo?

Pré ciclo PDCA: Para essa questão, 80% dos entrevistados acharam ‘importante’ 20% acharam ser “muito importante” a organização do ambiente de trabalho no processo produtivo;

Pós ciclo PDCA: Para essa questão, a percepção passou a ser de 20% dos entrevistados acharam ‘importante’ e 80% acharam “muito importante” a importância da organização do ambiente de trabalho no processo produtivo;

Q2. Qual a importância da implantação do checklist no processo produtivo?

Pré ciclo PDCA: 40% dos entrevistados consideraram ‘pouco importante’, 20% considerou ser “indiferente”, 20% respondeu ser “importante” e os 20% restante achavam “muito importante”;

Pós ciclo PDCA: Na segunda questão, a opinião dos entrevistados também mudou após a implantação do *checklist*, passando a ser de 40% para “importante” e 60% “muito importante”;

Q3. Qual a importância da implantação da Automatização no processo de corte do tecido?

Pré ciclo PDCA: 60% dos entrevistados responderam ser “importante” e 40% achavam “muito importante”;

Pós ciclo PDCA: Quando questionado sobre a automatização do processo de corte de tecido, após a aquisição da máquina que fazia corte automático, a opinião dos funcionários mudou e, de forma unânime, concordaram que a automatização da atividade contribuiu para a redução de erros no comprimento do tecido;

Q4. Qual a importância da implantação do aumento do número de funcionários?

Pré ciclo PDCA: 100% dos entrevistados responderam achar “importante”;

Pós ciclo PDCA: Ao perguntar sobre as novas contratações para o setor, como não foi possível contratar nenhum funcionário novo e com o aumento da demanda de produção, a opinião dos entrevistados passou a ser de 100% para “muito importante”;

Q5. Qual a importância da implantação do treinamento no processo produtiva?

Pré ciclo PDCA: 20% dos entrevistados responderam que acham “pouco importante” a implantação de treinamento, 40% disseram ser “indiferente”, os 40% restantes dividiram suas opiniões entre ser “importante” e “muito importante”;

Pós ciclo PDCA: Com a implantação da melhoria nos processos, os entrevistados reconheceram que treinamentos eram necessários, pois 60% responderam ser “importante” e 40% disseram ser “muito importante” a prática de treinamentos para melhoria nos processos;

Q6. Qual o grau de importância em relação à qualidade no setor?

Pré ciclo PDCA: 80% responderam “sem importância” a importância da qualidade no setor e 20% dos entrevistados acharam que a qualidade no setor é “pouco importante”;

Pós ciclo PDCA: Com a mudança na cultura da produção por meio da melhoria do processo, a resposta foi de 100% “muito importante” sobre a implantação da qualidade na fabricação das cintas;

Q7. Qual a importância de controlar a qualidade no setor de produção?

Pré ciclo PDCA: 20% dos trabalhadores da produção, afirmaram que achavam “pouco importante” controlar a qualidade do setor, 40% responderam achar ser

“indiferente”, no entanto 40% dos entrevistados acreditam ser “muito importante” a prática da qualidade no departamento;

Pós ciclo PDCA: Além de implantar, 100% os funcionários da Produção também perceberam que é necessário controlar a qualidade para que a melhoria seja contínua;

Q8. Qual a importância da implantação do gabarito no processo produtivo?

Pré ciclo PDCA: 40% responderam ser “indiferente”, 40% achavam “importante” e 20% dos entrevistados acreditavam ser “muito importante” utilizar gabaritos na etapa de costura das cintas;

Pós ciclo PDCA: Para 20% dos trabalhadores a utilização dos gabaritos de marcação na etapa de costura foi “importante” e para 80% dos entrevistados “muito importante”;

Q9. Qual a importância da implantação de mudança do espaço físico?

Pré ciclo PDCA: 20% responderam ser “pouco importante”, 40% eram “indiferente” a mudança do local do setor e os 40% restantes dividiram suas opiniões entre “importante” e “muito importante”.

Pós ciclo PDCA: Sobre aumentar o espaço físico do setor, apenas 20% dos entrevistados mantiveram a opinião de ser importante”, mas 80% dos funcionários acharam “muito importante” e acreditaram que a mudança do espaço físico contribuiu na melhoria do modo de trabalhar no setor.

3.5 GABARITOS DE MARCAÇÃO PARA COSTURA

Após o resultado da análise do ciclo PDCA, verificou-se que seria necessário implantar gabaritos de marcação na etapa de costura da cinta, pois foram detectados alguns erros de medidas nos olhais flexíveis e no transpasse da cinta. Em decorrência disso, surgiu a necessidade do uso dos gabaritos. A utilização desses gabaritos é descrita no decorrer desse tópico.

A Figura 18 demonstra os gabaritos utilizados pelas costureiras para a fabricação dos modelos das cintas *Sling* (S01), elas estão especificadas pela cor da

cinta (capacidade da cinta) e pelas medidas de extrema importância para a sua fabricação que são: o transpasse, a costura do olhal e a medida do olhal.



Figura 18 – Ferramenta implantada para o controle de qualidade no setor de produção
Fonte: Os Autores (2016).

Na Figura 19, a cinta utilizada como exemplo é a de 2 toneladas, no qual a medida “A” (10 cm) é referente ao comprimento do “corpo da cinta”, onde garante a resistência da costura do olhal. A medida “B” marca 22 cm do início do gabarito até a marca dos 22 cm. Já o “C” é soma de “A” e “B” e o acréscimo de 8 cm que, no total de 30 cm, representa o comprimento total do olhal, corpo da cinta e transpasse.

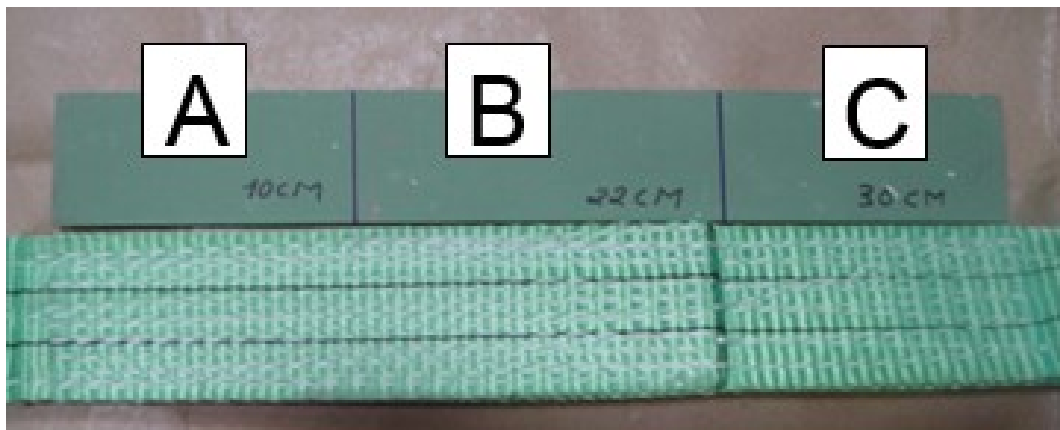


Figura 19 – Gabarito de costura para cinta de 2 toneladas
Fonte: Os Autores (2016).

Na Figura 20, a medida de 10 cm do gabarito confirma o comprimento da costura do olhal da cinta.

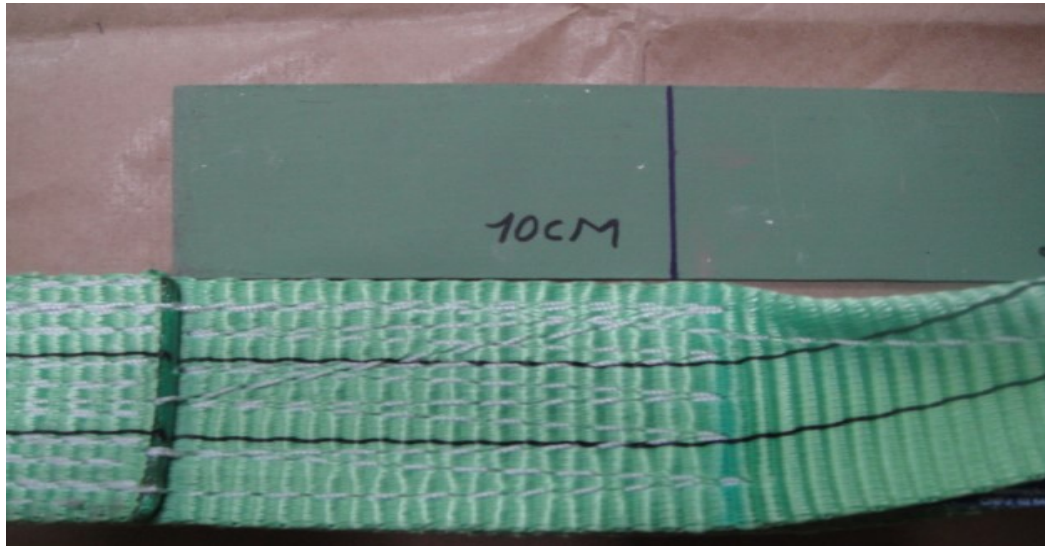


Figura 20 – Gabarito confirma o tamanho da costura do olhal flexível
Fonte: Os Autores (2016).

Na Figura 21, é preciso que o comprimento do transpasse seja de 22cm, conforme demonstrado do gabarito de marcação.



Figura 21 – O gabarito de marcação mostra que o transpasse possui comprimento correto
Fonte: Os Autores (2016).

As Figuras 19, 20 e 21 demonstram o gabarito para cinta de CMT de 2 toneladas. O modo de empregabilidade dos gabaritos das demais capacidades de cintas é exatamente igual, alterando-se apenas os comprimentos.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise do processo produtivo de fabricação de cintas foi feita em duas etapas. A primeira foi analisada sem a implantação das ferramentas de qualidade propostas e do método do ciclo PDCA, a qual foi denominada de “Pré ciclo PDCA” com o intuito de facilitar a compreensão para esse estudo. A segunda etapa, nomeada como “Pós ciclo PDCA”, foi analisada com base no ciclo PDCA e com a inclusão das ferramentas de qualidade (Diagrama de Causa e Efeito, fluxograma, entre outros).

Os dados foram obtidos com a aplicação de questionários nas fases que antecederam e sucederam a implantação do PDCA e foi possível perceber que os resultados foram os mais variados possíveis. Os funcionários apresentaram um tipo de percepção sobre o que seria exercer uma atividade com excelência ou fabricar um produto com qualidade antes de conhecer o que seriam ferramentas de melhoria contínua. Os gráficos 2, 3, 4 e 5 indicam os resultados da entrevista no período que antecedeu a implantação das ferramentas de qualidade e da análise por meio do ciclo PDCA. Os gráficos 6, 7, 8 e 9 apresentam os dados após a implantação da melhoria no processo.

A entrevista foi realizada no setor de produção da empresa Seyconel e está representada no Gráfico 1. Os dados se referem ao perfil dos entrevistados, no qual 80% é do público feminino e 20% masculino, com 60% entre idade de 25 e 40 anos e 40% acima de 40 anos. O setor produtivo é composto por 60% (3) de costureiras, 20% (1) auxiliar de produção e 20% (1) supervisor. Em relação ao grau de instrução dos funcionários do setor produtivo apenas 20% têm o ensino superior, 40% o ensino médio e 40% o ensino fundamental, esse número mostra que no setor produtivo nem todos conhecem a real importância e eficácia do controle de qualidade.

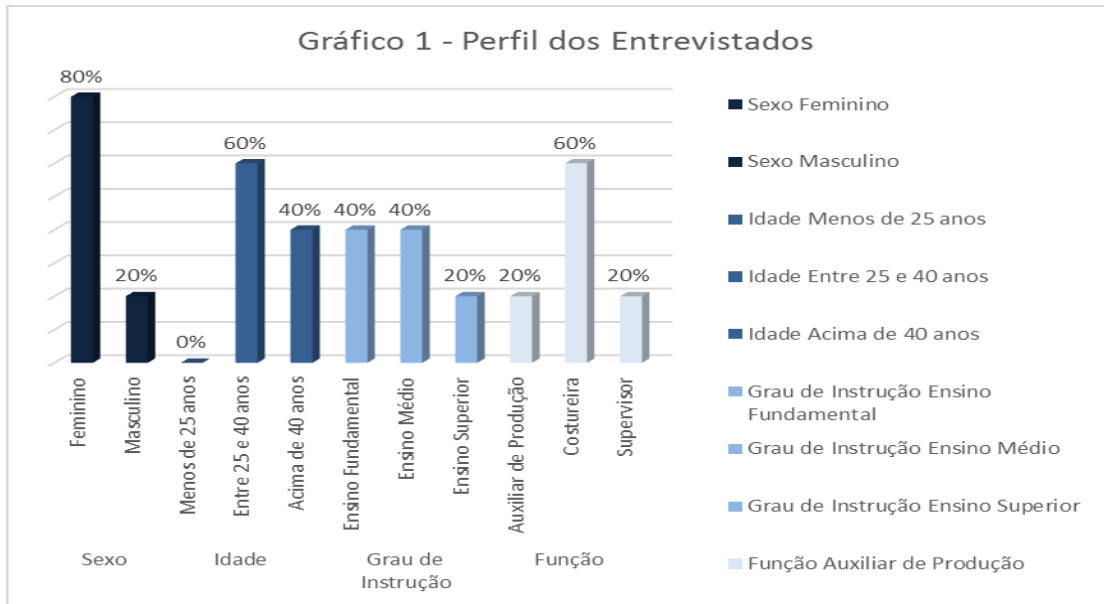


Gráfico 1 – Apresenta as respostas do perfil dos entrevistados
Fonte: Os Autores (2016).

No Gráfico 2, as duas perguntas estão relacionadas ao ambiente de trabalho. Ao perguntar a importância de organização do setor, a grande maioria (80%) respondeu achar importante. Quanto a ampliação do espaço físico, 60% dos entrevistados respondeu ser “pouco importante” ou “indiferente”. Isso demonstra que somente a minoria percebe a importância na relação espaço físico e sua organização.

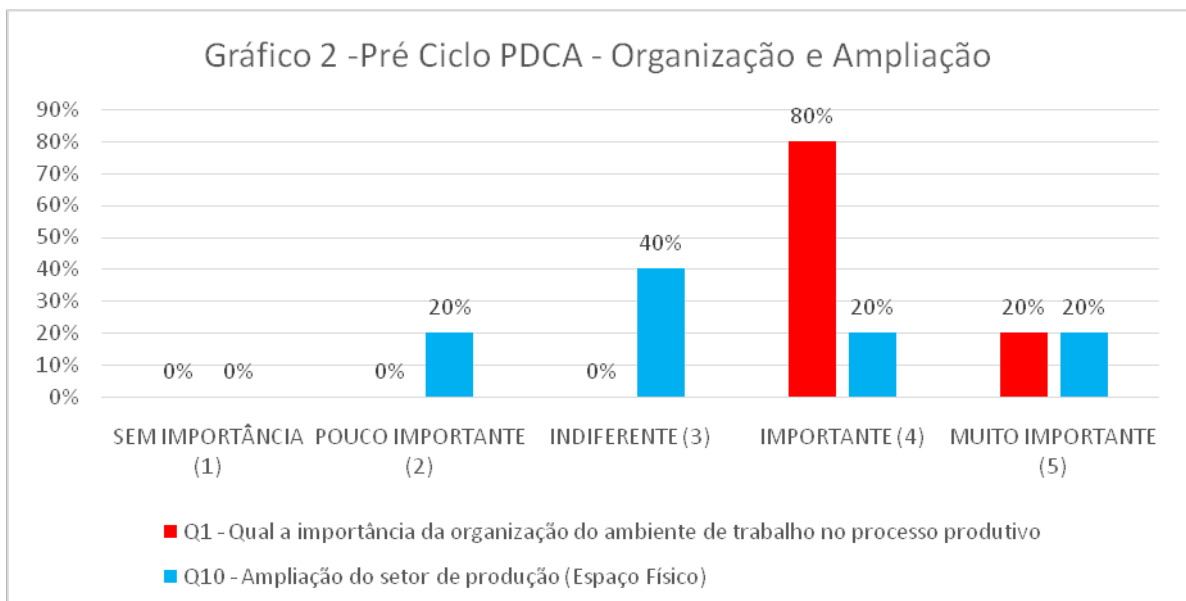


Gráfico 2 – Apresenta as respostas sobre a organização e ampliação do setor
Fonte: Os Autores (2016).

No Gráfico 3 estão demonstrados os dados referentes às três perguntas sobre as ferramentas de qualidade que serão implantadas no setor produtivo. Sobre o formulário de *checklist* foi possível observar que 40% dos funcionários entrevistados acreditam que é “pouco importante”. Isso pode gerar dois tipos de interpretação: os funcionários podem desconhecer esse tipo de ferramenta da qualidade ou julgar que a aplicação seja desnecessária ao processo. Em relação ao quesito treinamento os colaboradores tiveram a mesma opinião apresentada na resposta da implantação do *checklist* (40%). A maioria dos entrevistados (60%) se divide entre acreditar ser “importante” ou “muito importante” a utilização dos gabaritos no momento de fabricação das cintas, esse resultado pode ser creditado ao principal problema da fabricação que é o comprimento errado das cintas.

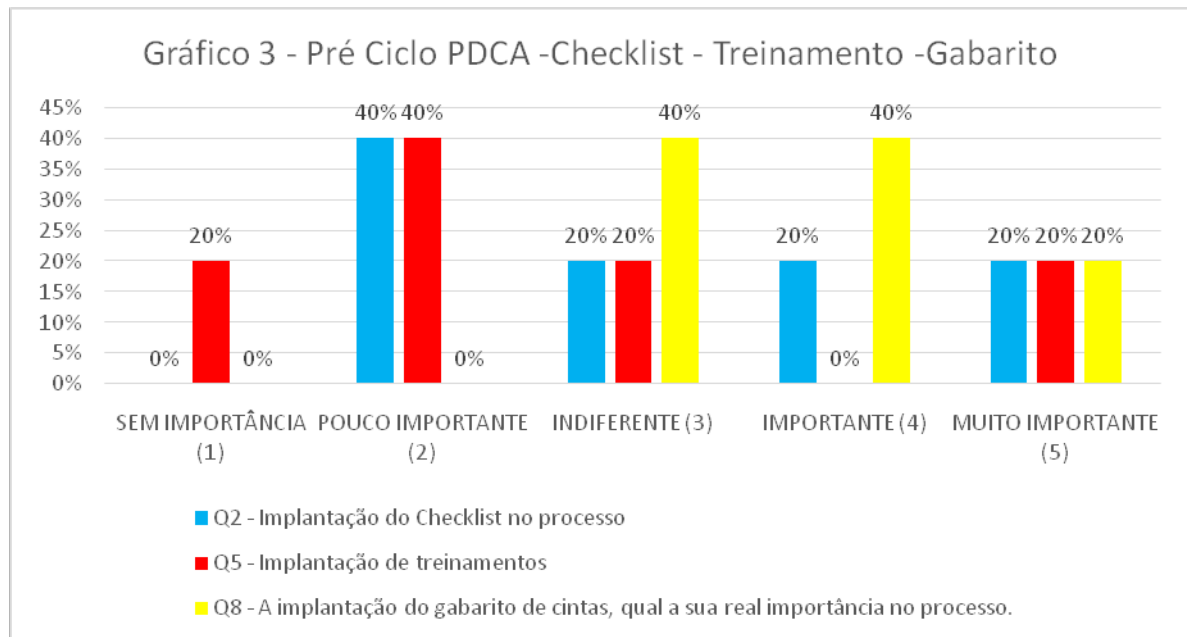


Gráfico 3 – Apresenta as respostas sobre o pensamento sobre *checklist*, Treinamento e Gabarito para costura

Fonte: Os Autores (2016).

No Gráfico 4 o setor de produção demonstra claramente que o controle de qualidade é inexistente, pois 100% do setor opinaram que o grau de importância de qualidade atual no setor é sem importância ou pouco importante. A importância da implantação das ferramentas apenas 40% opinou ser “muito importante”, os colaboradores podem estar em dúvida sobre a eficiência das ferramentas de controle de qualidade, e acreditar que apenas o seu conhecimento sobre a sua função é capaz de garantir um produto final com qualidade.

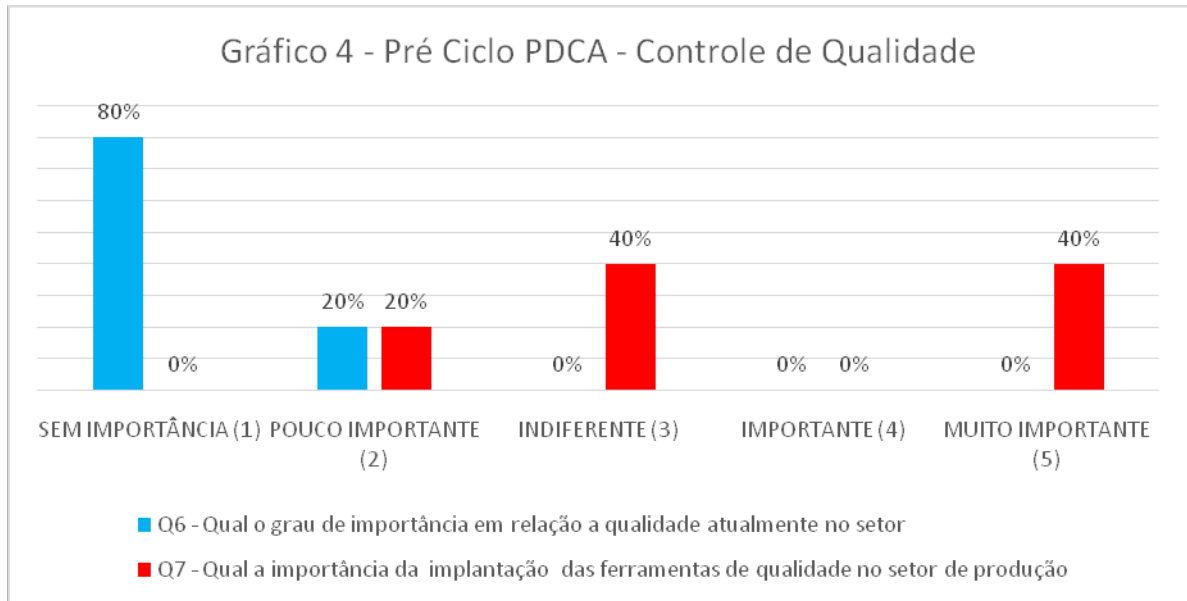


Gráfico 4 - Apresenta a percepção dos trabalhadores sobre controle de qualidade
 Fonte: Os Autores (2016).

Em relação a automatização e mão de obra do setor apresentado, no Gráfico 5, 100% dos colaboradores concordaram que o aumento de mão de obra seria importante e, em relação à automatização, para 60% seria importante enquanto que os outros 40% muito disseram ser muito importante. Indicando que um maior número de funcionários e um setor mais automatizado reduziriam a sobrecarga dos funcionários e erro do produto fabricado. Porém a implantação desses 2 itens no setor tem um custo elevado.

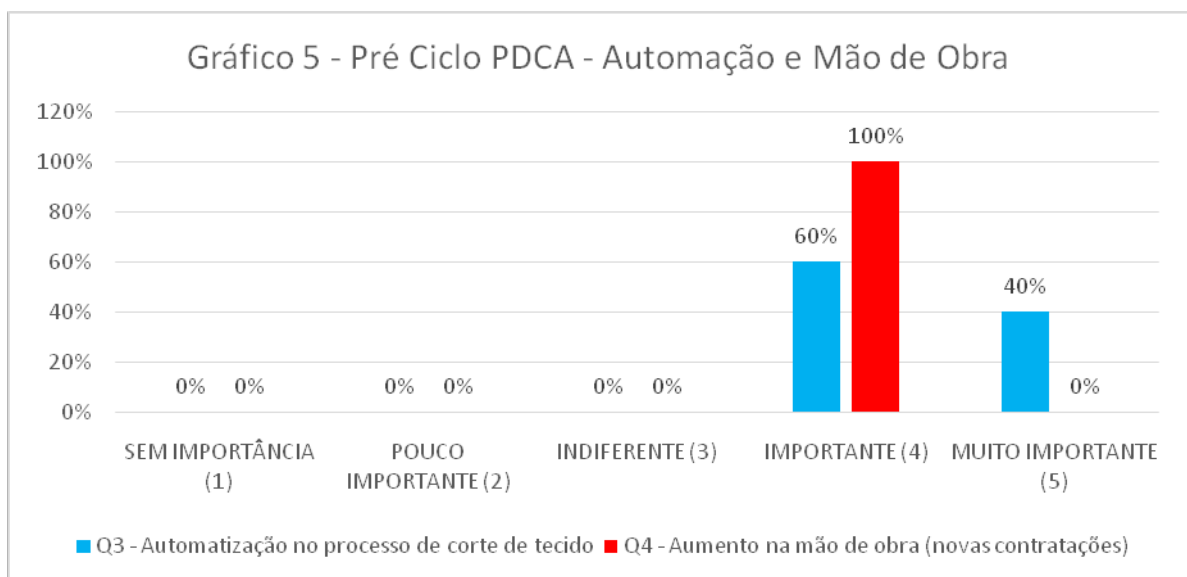


Gráfico 5 – Apresenta a opinião dos trabalhadores sobre automatizar o setor e fazer novas contratações
 Fonte: Os Autores (2016).

No Gráfico 6, as duas perguntas estão relacionadas ao ambiente de trabalho. Ao perguntar a importância de organização do setor, a grande maioria (80%) respondeu ser “importante”. Quanto a ampliação do espaço físico, 80% dos entrevistados responderam ser “muito importante”. Isso demonstra que os colaboradores perceberam que um ambiente amplo para as acomodações de funcionários, máquinas, estoque contribuem para um ambiente mais organizado com melhor fluxo e conseqüentemente com resultados melhores na sua produção e no seu produto final.

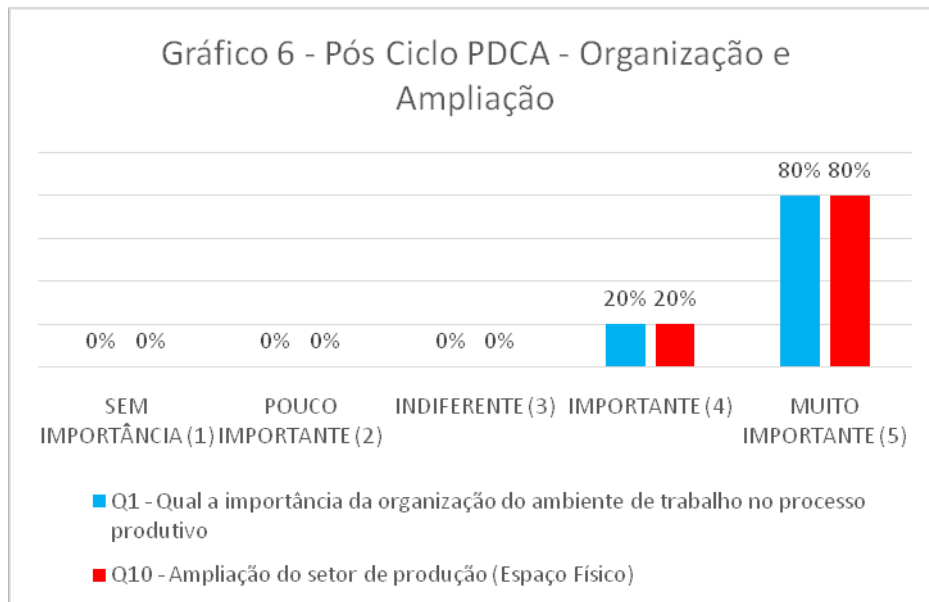


Gráfico 6 – Apresenta a mudança de opinião dos trabalhadores sobre a organização e ampliação do setor após a implantação do ciclo PDCA
 Fonte: Os Autores (2016).

No Gráfico 7, estão demonstrados os resultados das três perguntas sobre as ferramentas de qualidade que foram implantadas no setor produtivo. Sobre o *Checklist* foi possível observar que 60% dos entrevistados acreditam que é “muito importante” e reconhecem a eficácia desse tipo de ferramenta da qualidade e que a aplicação foi de extrema necessidade ao processo. Em relação ao quesito treinamento, 60% dos colaboradores opinaram ser “importante”. A maioria dos entrevistados (80%) se divide entre acreditar ser “importante” ou “muito importante” a utilização dos gabaritos no momento da etapa de costura das cintas.

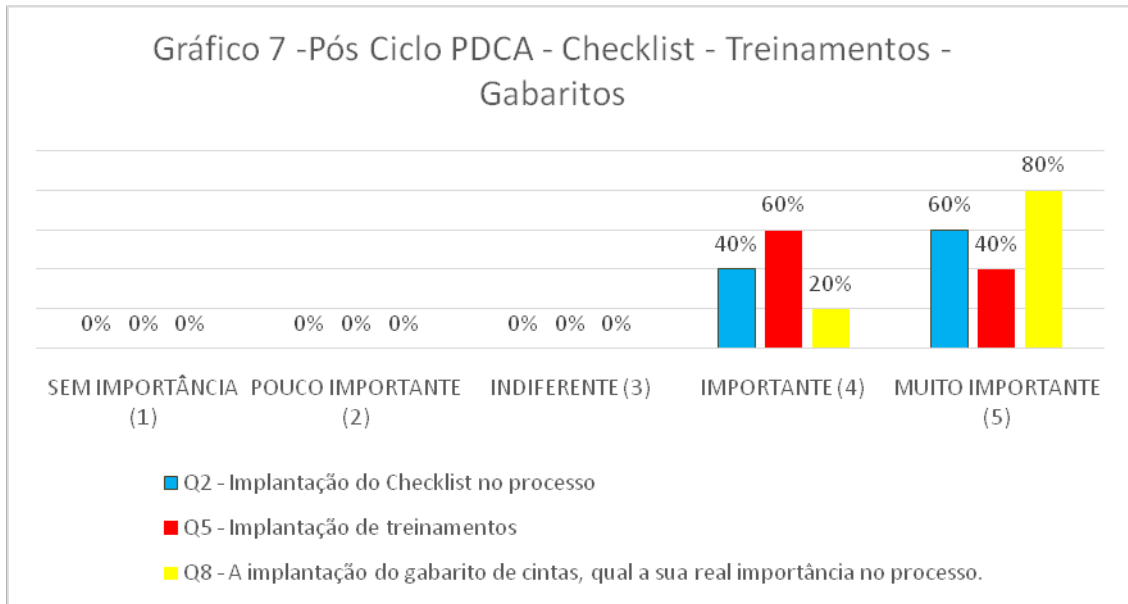


Gráfico 7 – Apresenta as respostas sobre o que os funcionários pensam sobre implantação *Checklist*, Treinamento e Gabarito para costura
 Fonte: Os Autores (2016).

No Gráfico 8, com as implantações de ferramentas de qualidade e mudança do local do setor, os funcionários reconhecem que as ferramentas de qualidade implantadas surtiram resultado produtivo. A melhora da qualidade das cintas foi sentida pelos clientes e envolvidos no processo, pois as reclamações e as devoluções diminuíram.

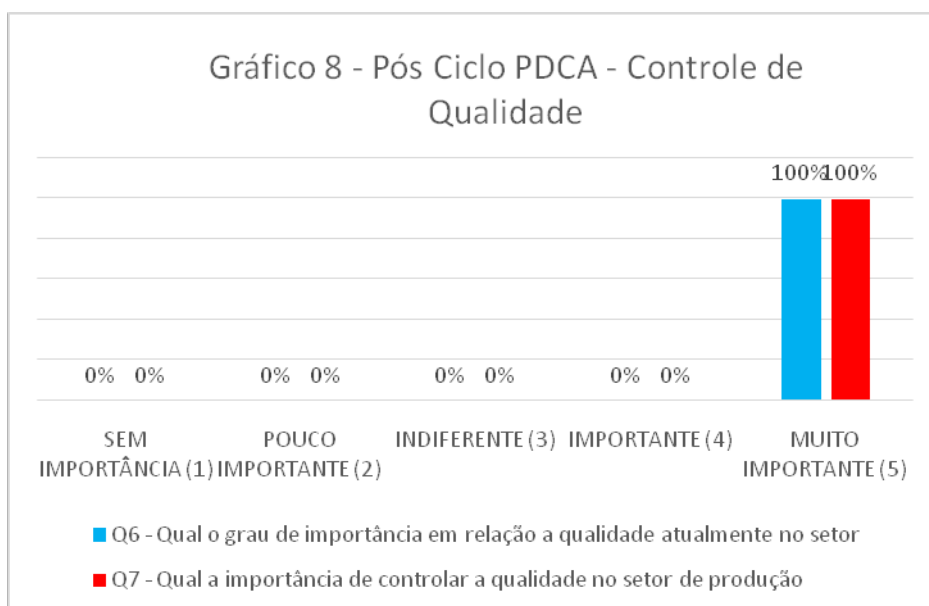


Gráfico 8 – Apresenta a percepção dos trabalhadores sobre controle de qualidade após a implantação do PDCA
 Fonte: Os Autores (2016).

No gráfico 9, o resultado foi “muito importante” sobre a modernização e automatização do setor; os funcionários puderam perceber que a modernidade vem para contribuir no processo produtivo, reduzindo erros e aumentando a produtividade. Apesar de não ter ocorrido a contratação de mão de obra devido à crise que têm assolado o país, a opinião do setor concorda em unanimidade que é “muito importante” a contratação para melhor distribuição de tarefas e menos sobrecargas para os funcionários.

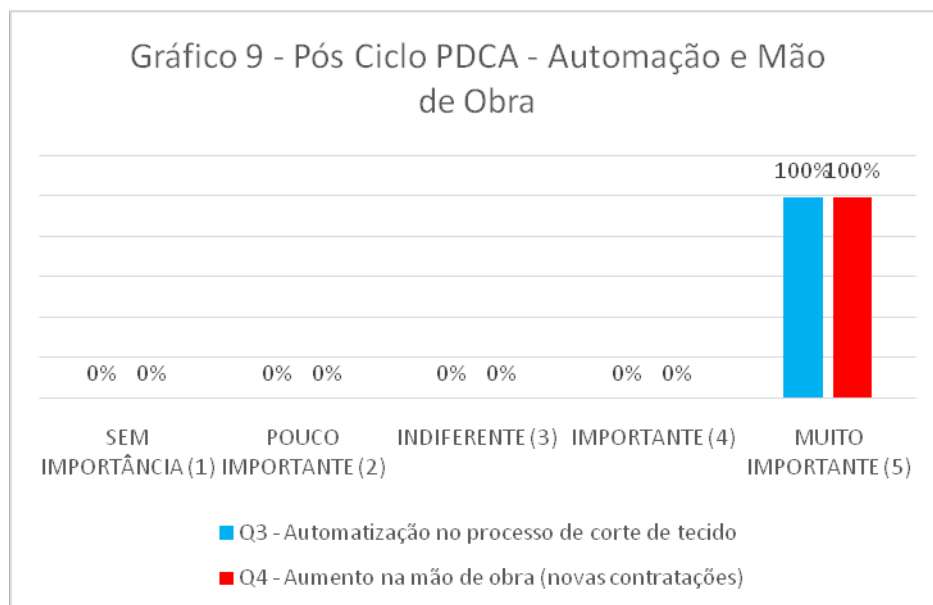


Gráfico 9 – Apresenta a opinião dos trabalhadores sobre automatizar o setor e fazer novas contratações após a implantação do PDCA
Fonte: Os Autores (2016).

Esses resultados expressivos da importância da utilização das ferramentas da pesquisa Pós PDCA, mostram que o setor produtivo e seus colaboradores entenderam que mesmo conhecendo o processo e sua função, essas ferramentas auxiliaram na melhoria do processo e da qualidade do produto fabricado.

5 CONCLUSÃO

Mesmo com a aplicação do ciclo PDCA não foi possível eliminar totalmente o erro no comprimento das cintas, mas o método apresentou eficácia pois o número de reclamações e devoluções devido cintas com comprimento errado diminuiu significativamente.

Foram analisadas todas as etapas de produção, sendo que as fases que indicavam o maior número de erros seriam: a etapa de corte do tecido e a costura da cinta e a ausência de uma inspeção final do produto. A falha que ocorria na etapa de corte do tecido, que antes era um processo manual, foi atenuada com a automatização da atividade por meio da aquisição da máquina de corte automática. A parte da costura das cintas foi solucionada com a implantação dos gabaritos com as marcações de comprimento de olhal e transpasse, reduzindo a marcação que era feito com giz e o auxílio de fita métrica. No entanto, o problema de inspeção do produto no final do processo não foi solucionado devido a impossibilidade de novas contratações e pelo fato do quadro de funcionários do setor ser reduzido, tornando inviável a alocação de um funcionário na função de inspetor de qualidade.

As falhas detectadas no processo foram: falta de conferência do produto e de inspeção no dimensionamento das cintas, o acúmulo de tarefas dos funcionários, a demanda de pedidos superior à capacidade produtiva, a falta de organização do setor, problemas no layout, ausência de procedimento de trabalho e falha no processo de corte.

Assim que as falhas foram identificadas, iniciou-se o processo de coleta e análise dos dados. Inicialmente, para coleta dos dados, aplicou-se um questionário perguntando aos funcionários do setor de produção qual seria sua percepção em relação ao controle de qualidade existente no setor. Esses dados foram analisados e apresentados em gráficos. Foi possível identificar que a percepção da maioria dos funcionários em relação a qualidade era mínima, por isso houve a necessidade de implantar as ferramentas de qualidade (Diagrama de Ishikawa, Fluxograma do Processo, Checklist) e analisá-las com o auxílio do método Ciclo PDCA. Após implantar as ferramentas foi feita nova pesquisa, utilizando o mesmo formulário e percebeu-se que a percepção dos funcionários mudou em relação ao conceito qualidade, buscando realizar sua atividade com mais eficácia em prol da melhoria do produto.

Por meio da análise das etapas de produção de cintas foi realizada com base nas fases do Ciclo PDCA (Planejamento, Execução, Verificação, Ação Corretiva) e nas ferramentas de qualidade empregadas nesse de caso.

Foi possível melhorar alguns processos como a troca do processo manual de corte para uma máquina de corte automatizada, padronização das medias do olhal e transpasse por meio de gabaritos, implantação do *checklist* para verificação de cada etapa do processo. Alterações no setor de produção para um ambiente maior e um novo layout contribuíram para a melhoria do processo e redução da falha no comprimento das cintas, treinamento e capacitação de funcionários.

No entanto, ainda falta melhorar o problema da demanda do pedido ser superior a capacidade produtiva e da falta de inspeção de qualidade ao final do processo. Foi sugerido à diretoria da empresa que assim que for possível realizassem contratações de novos funcionários para o setor de Produção, pois somente com o aumento do quadro de funcionários seria possível readequar as atividades e melhorar a qualidade do produto.

De modo geral, a implantação do ciclo PDCA trouxe avanços na melhoria do processo de fabricação de cintas e será monitorado para que o desenvolvimento do setor evolua continuamente. Além disso, a percepção de todos os envolvidos nesse processo sobre qualidade se desenvolveu e, com isso, a melhoria contínua tornou-se uma prática diária do departamento de Produção e da empresa Seyconel.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Márcio. Tudo sobre sistemas de qualidades. Disponível em: <<http://marcioqualy.blogspot.com.br/2012/06/o-que-e-diagrama-de-ishikawa-ou-causa-e.html>>. Acesso em: 05 out. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15637-1:2012: Cintas têxteis para elevação de cargas Parte 1: Cintas planas manufaturadas, com fitas tecidos com fios sintéticos de alta tenacidade formados por filamentos. Rio de Janeiro, 2012. p. v – 20.
- BEZERRA, Filipe. Diagrama de Ishikawa – Causa e Efeito. Disponível em : <<http://www.portal-administracao.com/2014/08/diagrama-de-ishikawa-causa-e-efeito.html>>. Acesso em 03 out. 2016.
- BRANTES, Alessandro T. et al. Aplicação do método FMEA ao processo de fabricação de caldeiras flamotubulares: Proposta de ações. Disponível em: <www.abrepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STP_135_861_17987.pdf>. Acesso em 05 out. 2016.
- CAMPOS, Vicente Falconi. Controle da Qualidade Total. 6. ed. Rio de Janeiro: QFCO, 2004. p. 2, 14, 19, 239.
- CAMPOS, Vicente Falconi. Gerenciamento da Rotina do trabalho do dia-a-dia. 1. ed. Rio de Janeiro: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004. P. 1.
- CARPINETTI, Luiz Cesar R. Gestão da qualidade: conceitos e técnicas. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012. P.83-84.
- FONSECA, Jessica M. Desenvolve Minas Melhoria Contínua. Melhoria: mudança para melhor estado ou condição; Continuidade: constante, ininterrupto, sempre no mesmo sentido. Disponível em: <<http://slideplayer.com.br/slide/8892631>>. Acesso em: 03 out. 2016
- GARCIA, Rafael R. Fluxograma – O começo na vida de programação. Disponível em: <<http://programaosso.blogspot.com.br/2011/12/fluxograma-o-comeco-na-vida-de.html>>. Acesso em 15 out. 2016
- GIL, Antonio Carlos. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012. p. 27-58.
- JUNIOR, Isnard M. et al. Gestão da Qualidade. 10. ed. Rio de Janeiro: FGC, 2010. p. 94 – 107.
- LISBÔA, Maria da Graça Portela; GODOY, Leoni Pentiado. Aplicação do método 5w2h no processo produtivo do produto: a jóia. Disponível em: <<http://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/IJIE/article/viewFile/1585/pdf>>. Acesso: 24 out. 2016.
- MARTINS, Petrônio G; Fernando P, LAUGENI. Administração da Produção. 2. ed. rev., aum. e atual. São Paulo: Saraiva, 2006. p. 498.

MELLO, Carlos Henrique P. Gestão da Qualidade. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2011. p. 73-96.

MORALES, Débora. Proposta de uma ferramenta para avaliação de fornecedores de serviços utilizando métodos estatísticos: um estudo de caso no setor público. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, 2016. p. 55.

NEVES, Gustavo. Conheça o método PDCA e melhore seus processos, produtos e serviços. Disponível em: <tiredopapel.gustavoneves.com/técnica-pdca-melhore-processos/#>. Acesso em: 10 out. 2016.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos. 1. ed. Belo Horizonte: QFCO, 1995. p. 22-37.

YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. p. 32.

GLOSSÁRIO

Brainstorming – Significa “tempestade de ideias”, ou seja, uma atividade desenvolvida para explorar a potencialidade criativa de um indivíduo ou de um grupo.

Checklist – Folha de verificação.

Layout – Disposição do arranjo físico do setor de Produção.

Sling – Termo utilizado para nomear o tipo de cinta que tem olhais flexíveis.

Standart – Padrão do processo.

Apud – citado por

Et.al – e outros

What – O que

When – Quando

Where – Onde

Why – Por que

Who – Quem

How – Como

How much – Custo

APÊNDICE A – PESQUISA DE CONTROLE DE QUALIDADE

Segue as instruções para o preenchimento do questionário sobre o processo produtivo de cintas de poliéster tipo *Sling* da empresa Seyconel.

O questionário possui X questões, referentes a análise do controle de qualidade no processo fabril de cintas ao setor produtivo de cintas da empresa Seyconel que envolvem mão de obra, máquinas, processo, ambiente.

As respostas estão baseadas no modelo de escala de *Likert*, conforme tabela abaixo:

1	Sem importância
2	Pouco importante
3	Indiferente
4	Importante
5	Muito importante

Qual a sua atividade?

auxiliar de produção

costureira

supervisão

Sexo: Masculino Feminino

Idade Menos de 25 anos Entre 25 e 40 anos acima de 40 anos

Escolaridade:

ensino fundamental - _____

ensino médio - _____

ensino superior - _____

Q1 – Qual a importância da organização do ambiente de trabalho no processo produtivo

Muito importante

Importante

Indiferente

Pouco importante

Sem importância

Q2 – Implantação de *Check List* no processo

- () Muito importante
- () Importante
- () Indiferente
- () Pouco Importante
- () Sem Importância

Q3 – Automatização no processo de corte de tecido

- () Muito importante
- () Importante
- () Indiferente
- () Pouco Importante
- () Sem Importância

Q4 – Aumento na mão de obra (novas contratações)

- () Muito importante
- () Importante
- () Indiferente
- () Pouco Importante
- () Sem Importância

Q5 – Implantação de treinamentos:

- () Muito importante
- () Importante
- () Indiferente
- () Pouco Importante
- () Sem Importância

Q6 – Qual o grau de importância em relação a qualidade atualmente no setor

- () Muito importante
- () Importante
- () Indiferente
- () Pouco Importante
- () Sem Importância

Q7 – Qual a importância de controlar a qualidade no setor de produção

- () Muito importante
- () Importante
- () Indiferente
- () Pouco Importante
- () Sem Importância

Q8 – A implantação do gabarito de cintas, qual a sua real importância no processo

- () Muito importante
- () Importante
- () Indiferente
- () Pouco Importante
- () Sem Importância

Q9 – Ampliação do setor de produção (Espaço Físico)

- () Muito importante
- () Importante
- () Indiferente
- () Pouco Importante
- () Sem Importância

APÊNDICE B – RESPOSTAS DE CONTROLE DE QUALIDADE (PRÉ CICLO PDCA)

PRÉ CICLO PDCA												
PERGUNTAS		RESPOSTAS										TOTAL ENTREVISTA
		Sem Importância (1)		Pouco Importante (2)		Indiferente (3)		Importante (4)		Muito Importante (5)		
SEXO	Feminino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
	Masculino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
IDADE	Menos de 25 anos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	Entre 25 e 40 anos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	Acima de 40 anos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Grau de Instrução	Ensino Fundamental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	Ensino Médio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	Ensino Superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Função	Auxiliar de Produção	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	Costureira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	Supervisor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Q1 - Qual a importância da organização do ambiente de trabalho no processo produtivo	Auxiliar de Produção	0		0		0		1		0		5
	Costureira	0	0%	0	0%	0	0%	3	80%	0	20%	
	Supervisora	0		0		0		0		1		
Q2 - Implantação do Checklist no processo	Auxiliar de Produção	0		1	40%	0		0		0		5
	Costureira	0	0%	1	40%	1	20%	1	20%	0	20%	
	Supervisora	0		0		0		0		1		
Q3 - Automatização no processo de corte de tecido	Auxiliar de Produção	0		0		0		0		1		5
	Costureira	0	0%	0	0%	0	0%	3	60%	0	40%	
	Supervisora	0		0		0		0		1		
Q4 - Aumento na mão de obra (novas contratações)	Auxiliar de Produção	0		0		0		1		0		5
	Costureira	0	0%	0	0%	0	0%	3	100%	0	0%	
	Supervisora	0		0		0		1		0		

APÊNDICE B – RESPOSTAS DE CONTROLE DE QUALIDADE (PRÉ CICLO PDCA) - CONTINUAÇÃO

PRÉ CICLO PDCA												
PERGUNTAS		RESPOSTAS										TOTAL ENTREVISTA
		Sem Importância (1)		Pouco Importante (2)		Indiferente (3)		Importante (4)		Muito Importante (5)		
Q5 - Implantação de treinamentos	Auxiliar de Produção	0		1	40%	0	20%	0	0%	0	20%	5
	Costureira	1	20%	1	40%	1	20%	0	0%	0	20%	
	Supervisora	0		0		0		0		1		
Q6 - Qual o grau de importância em relação a qualidade atualmente no setor	Auxiliar de Produção	1		0		0		0		0		5
	Costureira	2	80%	1	20%	0	0%	0	0%	0	0%	
	Supervisora	1		0		0		0		0		
Q7 - Qual a importância de controlar a qualidade no setor de produção	Auxiliar de Produção	0		0	20%	1	40%	0	0%	0	40%	5
	Costureira	0	0%	1	20%	1	40%	0	0%	1	40%	
	Supervisora	0		0		0		0		1		
Q8 - A implantação do gabarito de cintas, qual a sua real importância no processo	Auxiliar de Produção	0		0		1	40%	0		0		5
	Costureira	0	0%	0	0%	1	40%	2	40%	0	20%	
	Supervisora	0		0		0		0		1		
Q9 - Ampliação do setor de produção (Espaço Físico)	Auxiliar de Produção	0		0	20%	1	40%	0	20%	0	20%	5
	Costureira	0	0%	1	20%	1	40%	1	20%	0	20%	
	Supervisora	0		0		0		0		1		


APÊNDICE C – RESPOSTAS DE CONTROLE DE QUALIDADE (PÓS CICLO PDCA)

PÓS CICLO PDCA												
PERGUNTAS		RESPOSTAS										TOTAL ENTREVISTA
		Sem Importância (1)		Pouco Importante (2)		Indiferente (3)		Importante (4)		Muito Importante (5)		
SEXO	Feminino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
	Masculino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
IDADE	Menos de 25 anos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	Entre 25 e 40 anos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	Acima de 40 anos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Grau de Instrução	Ensino Fundamental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	Ensino Médio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	Ensino Superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Função	Auxiliar de Produção	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	Costureira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	Supervisor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Q1 - Qual a importância da organização do ambiente de trabalho no processo produtivo	Auxiliar de Produção	0		0		0		0		1		5
	Costureira	0	0%	0	0%	0	0%	1	20%	2	80%	
	Supervisora	0		0		0		0		1		
Q2 - Implantação do Checklist no processo	Auxiliar de Produção	0		0		0		1		0		5
	Costureira	0	0%	0	0%	0	0%	1	40%	2	60%	
	Supervisora	0		0		0		0		1		
Q3 - Automatização no processo de corte de tecido	Auxiliar de Produção	0		0		0		0		1		5
	Costureira	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	100%	
	Supervisora	0		0		0		0		1		
Q4 - Aumento na mão de obra (novas contratações)	Auxiliar de Produção	0		0		0		0		1		5
	Costureira	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	100%	
	Supervisora	0		0		0		0		1		

APÊNDICE C – RESPOSTAS DE CONTROLE DE QUALIDADE (PÓS CICLO PDCA) - CONTINUAÇÃO

PÓS CICLO PDCA												
PERGUNTAS		RESPOSTAS										TOTAL ENTREVISTA
		Sem Importância (1)		Pouco Importante (2)		Indiferente (3)		Importante (4)		Muito Importante (5)		
Q5 - Implantação de treinamentos	Auxiliar de Produção	0	0%	0	0%	0	0%	1	60%	0	40%	5
	Costureira	0		0		0		2		1		
	Supervisora	0		0		0		0		1		
Q6 - Qual o grau de importância em relação a qualidade atualmente no setor	Auxiliar de Produção	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%	5
	Costureira	0		0		0		0		3		
	Supervisora	0		0		0		0		1		
Q7 - Qual a importância de controlar a qualidade no setor de produção	Auxiliar de Produção	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%	5
	Costureira	0		0		0		0		3		
	Supervisora	0		0		0		0		1		
Q8 - A implantação do gabarito de cintas, qual a sua real importância no processo	Auxiliar de Produção	0	0%	0	0%	0	0%	1	20%	0	80%	5
	Costureira	0		0		0		0		3		
	Supervisora	0		0		0		0		1		
Q9 - Ampliação do setor de produção (Espaço Físico)	Auxiliar de Produção	0	0%	0	0%	0	0%	0	20%	1	80%	5
	Costureira	0		0		0		1		2		
	Supervisora	0		0		0		0		1		

ANEXO A – PROCEDIMENTO DE TRABALHO DA FUNÇÃO DE AUXILIAR DE PRODUÇÃO

		PROD. POP03 Cintas – Auxiliares de Produção	
Data Emissão: 20/07/2016	Revisão: 00	Data Revisão:	Página: 1/2

OBJETIVO

Demonstrar o procedimento que deve ser realizado pelos auxiliares de produção para realizar de forma correta a produção de cintas de elevação.

CAMPO DE APLICAÇÃO

Setor Produção.

QUANDO

Sempre que o supervisor do setor destinar um pedido de venda.

O QUE/ COMO FAZER

- Visualizar, no monitor, o conteúdo do pedido de venda;
- Cortar a fita de tecido de poliéster na medida e capacidade indicadas no PV;
- Cauterizar as extremidades da fita de tecido, para não desfiar;
- Entregar a fita de tecido junto com etiqueta para a costureira;
- Entregar proteção de olhar para costureira;
- Após o termino da costura da cinta, cauterizar os fios de costura.
- Verificar se todas as costuras estão feitas e etiquetas colocadas;
- Dobrar a cinta e amarrar com elástico;
- Embalar a cinta com plástico termo retrátil e manual de instrução;

- Entregar a cinta finalizada para o Almoarifado junto com o certificado e checklist do PV.

Etiqueta de Identificação

Seyconel
AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

CMT: 4,0 t FS: 7:1

CÓD. RASTR.:

NORMA: NBR 15637-1:2012

MATERIAL: POLIÉSTER

LIMITES DE CARGAS E TRANSMISSÃO FORMAS DE UTILIZAÇÃO				
Vertical	Frente	Costado	Costa	Costo
Dista	Laço	Paralelo	angular 45°	angular 60°
	o	U	Δ	Δ
4,0 t	3,2 t	5,0 t	5,6 t	4,0 t

FATOR DE SEGURANÇA: 7:1

Seyconel
AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

RECOMENDAÇÕES GERAIS:

- Nunca exceder a carga de trabalho da cinta;
- Nunca utilize a cinta averçada ou danificada;
- Nunca utilize a cinta em curvas vivos ou cortantes sem a devida proteção;
- Conhecer o peso e o centro de gravidade da carga;
- Evitar movimentos bruscos ao movimentar a carga;
- Observar a temperatura ambiente, utilize a cinta somente entre -40°C a 100°C;
- Inspeccionar a cinta antes de cada uso.

NORMA: NBR 15637-1:2012

COMP.: m

CAPACIDADE: 4,0 t

CINTA PLANA DE ELEVAÇÃO


MATERIAL: POLIÉSTER

DATA DE FABRIC.:

CÓD. RASTR.:

Seyconel Automação Industrial Ltda - www.seyconel.com.br
CNPJ: 02.640.010/0001-17 - Osipem - Brasil

ANEXO A – PROCEDIMENTO DE TRABALHO DA FUNÇÃO DE AUXILIAR DE PRODUÇÃO (CONTINUAÇÃO)

		<p>PROD. POP03 Cintas – Auxiliares de Produção</p>	
Data Emissão: 20/07/2016	Revisão: 00	Data Revisão:	Página: 2/2

6. ARQUIVO

DOCUMENTO	TEMPO DE ARQUIVO	MEIO/LOCAL DE ARQUIVO	DESTINAÇÃO FINAL
PROD. POP03 – Cintas – Auxiliares de produção.	Armazenar o documento vigente e a última revisão	Virtual/Qualidade	
Anexo I POP06 – CERTIFICADO_MODELO CINTA	Armazenar o documento vigente e a última revisão	Virtual/Qualidade	


7. HISTÓRICO

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO
00	20/07/2016	Emissão Inicial

8. GRADE DE APROVAÇÃO

	Nome	Função	Data	Assinatura
Emissor	Locimar dos Santos	Auxiliar de Produção	20/07/2016	
Revisor	Edsel Rodrigues T.	Diretor		
Aprovado	Edsel Rodrigues	Diretor		

ANEXO B – PROCEDIMENTO DE TRABALHO DA FUNÇÃO DE COSTUREIRA

		<p style="text-align: center;">PROD. POP01 Cintas – Costureiras</p>	
Data Emissão: 20/07/2016	Revisão: 00	Data Revisão:	Página: 1/2

1. OBJETIVO

Demonstrar o procedimento que deve ser realizado pelas costureiras para realizar de forma correta a produção de cintas de elevação.

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Setor Produção.

3. QUANDO

Sempre quando houver um pedido de venda.

4. O QUE/ COMO FAZER

- Receber o tecido cortado com as extremidades cauterizadas;
- Posicionar o tecido na máquina, com o lado listrado para cima;
- Com a fita métrica, marcar a medida do transpasse (L2);
- Costurar o transpasse com o número correto de costuras (picos);
- Com a fita métrica, medir comprimento do olhal (L3);
- (A) Fazer a dobra necessária no tecido, no local do olhal, e cobrir com a proteção de olhal.
- (B) Costurar o primeiro olhal
- Repetir os itens (A) e (B) para a costura do olhal na outra extremidade da cinta
- Posicionar a etiqueta com a parte pontilhada no interior da costura do corpo da cinta, em um dos olhais, e costurar.

- Costurar as laterais da cinta, finalizando todas as costuras.
- Entregar a cinta finalizada para os auxiliares de produção

Etiqueta de Identificação

Seyconel
Automação Industrial

CMT: 4,0 t FS: 7:1

CÓD. RASTR.:

NORMA: NBR 15637-1:2012

MATERIAL: POLIÉSTER

LIMITES DE CARGAS DE TRABALHO E FORMAS DE UTILIZAÇÃO				
Vertical	Inclinar	Horizontal	Cabo	Cabo
Dista	lago	Paralelo	angular 45°	angular 60°
	o	U	△	△
4,0 t	3,2 t	8,0 t	5,6 t	4,0 t

FATOR DE SEGURANÇA: 7:1

DATA DE FABRIC.:

Seyconel
Automação Industrial

RECOMENDAÇÕES GERAIS:

- Nunca exceder a carga de trabalho da cinta;
- Nunca utilize a cinta amarrada ou danificada;
- Nunca utilize a cinta em cantos vivos ou cortantes sem a devida proteção;
- Conhecer o peso e o centro de gravidade da carga;
- Evitar movimentos bruscos ao movimentar a carga;
- Observar a temperatura ambiente, utilize a cinta somente entre -40°C e 100°C;
- Inspeccionar a cinta antes de cada uso.

NORMA: NBR 15637-1:2012

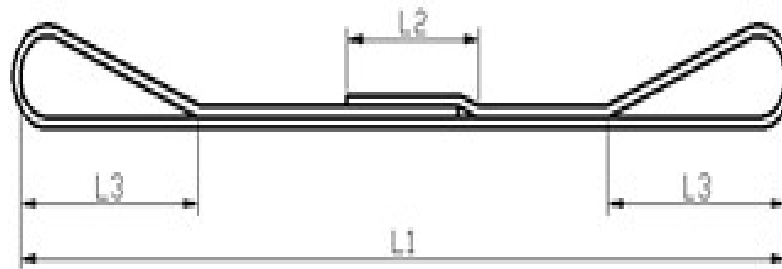
CAPACIDADE: 4,0 t

COMP.: m


CINTA PLANA DE ELEVAÇÃO

MATERIAL: POLIÉSTER

Seyconel Automação Industrial Ltda - www.seyconel.com.br
CNPJ: 02.640.010/0001-17 - Osasco, Brasil



ANEXO B – PROCEDIMENTO DE TRABALHO DA FUNÇÃO DE COSTUREIRA
(CONTINUAÇÃO)

		<p>PROD. POP01 Cintas – Costureiras</p>	
Data Emissão: 20/07/2016	Revisão: 00	Data Revisão:	Página: 2/2

- As costureiras fazem procedimento semelhante nas cintas anéis, exceto a produção dos olhais, que não existem nesse tipo de cinta. Portanto, não é preciso realizar os itens (A) e (B).

5. ARQUIVO

DOCUMENTO	TEMPO DE ARQUIVO	MEIO/LOCAL DE ARQUIVO	DESTINAÇÃO FINAL
PROD. POP01 – Cintas.	Armazenar o documento vigente e a última revisão	Virtual/ Qualidade	Descarte

6. HISTÓRICO

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO
00	20/07/2016	Emissão Inicial

7. GRADE DE APROVAÇÃO

	Nome	Função	Data	Assinatura
Emissor	Locimar dos Santos	Supervisora	20/07/2016	
Revisor	Edsel Rodrigues T. Jr	Diretor		
Aprovado	Edsel Rodrigues T. Jr	Diretor		

ANEXO C – FORMULÁRIO *CHECKLIST* (IMPLANTADO APÓS PDCA)

CHECKLIST DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE CINTAS SLING (S01)							
DATA			EMPRESA:				
Nº PV							
DESCRIÇÃO DO PV							QTD
QTDE INICIAL	DATA DE INICIAL	ETAPA DA PRODUÇÃO	RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES DA ETAPA	QTDE FINAL	DATA FINAL	ASSINATURA RESPONSÁVEL
		Receber PV					
		Ordem de produção					
		Corte / Cauterização de tecido					
		Costura					
		Cauterização fio					
		Embalagem					
		Expedição do material					
OBSERVAÇÕES ENCONTRADAS NO PRODUTO:							

ANEXO D – DOCUMENTO ENVIADO AO CLIENTE JUNTO COM AS CINTAS



CERTIFICADO DE QUALIDADE

Cliente:	
PV:	Norma:
Data:	ABNT NBR 15637 – 1/2

DESCRIÇÃO: CINTA PLANA, CMTE 1t VERTICAL, FS- 7:1, SLING	Nº de Série:	Comprimento (m):	QTD. (unidade):
CÓDIGO: 501-01			
LARGURA (mm): 30			
CARGA DE RUPTURA: 7.000 Kg			
OBSERVAÇÃO:			

CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL		INFORMAÇÕES TÉCNICAS		
Matéria Prima	Poliéster 1670 dtex		Vertical	1.000 kg
Elasticidade	12%		Cesto (Basket)	2.000 kg
Tenacidade	60 cN/tex		Força (Chocker)	800 kg
Temperatura	-40°C < T < 100°C		Cesto (até 43°C)	1.400 kg
Fator de Segurança	7:1		Cesto (43°C a 60°C)	1.000 kg

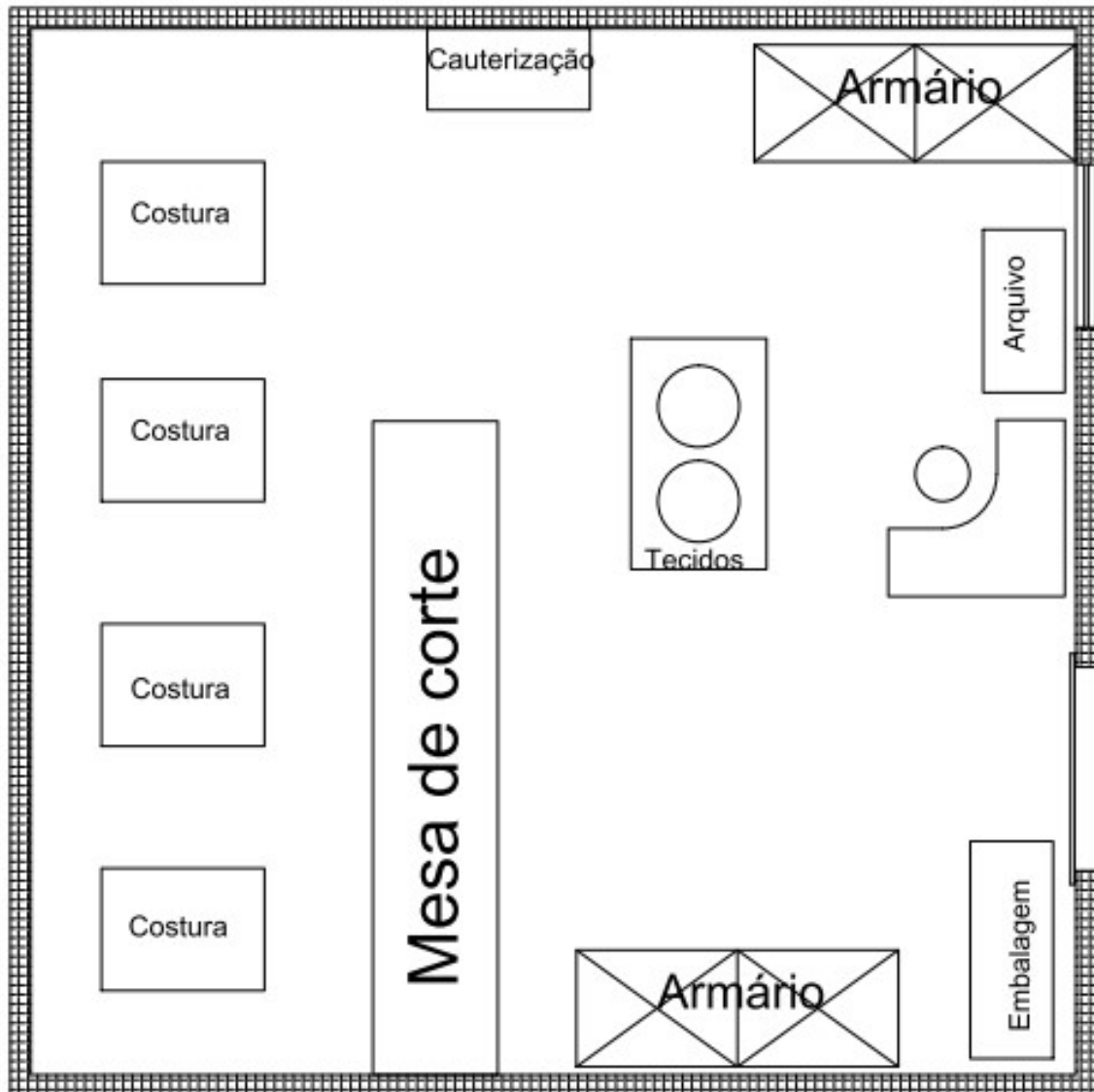
CINTAS CERTIFICADAS E APROVADAS



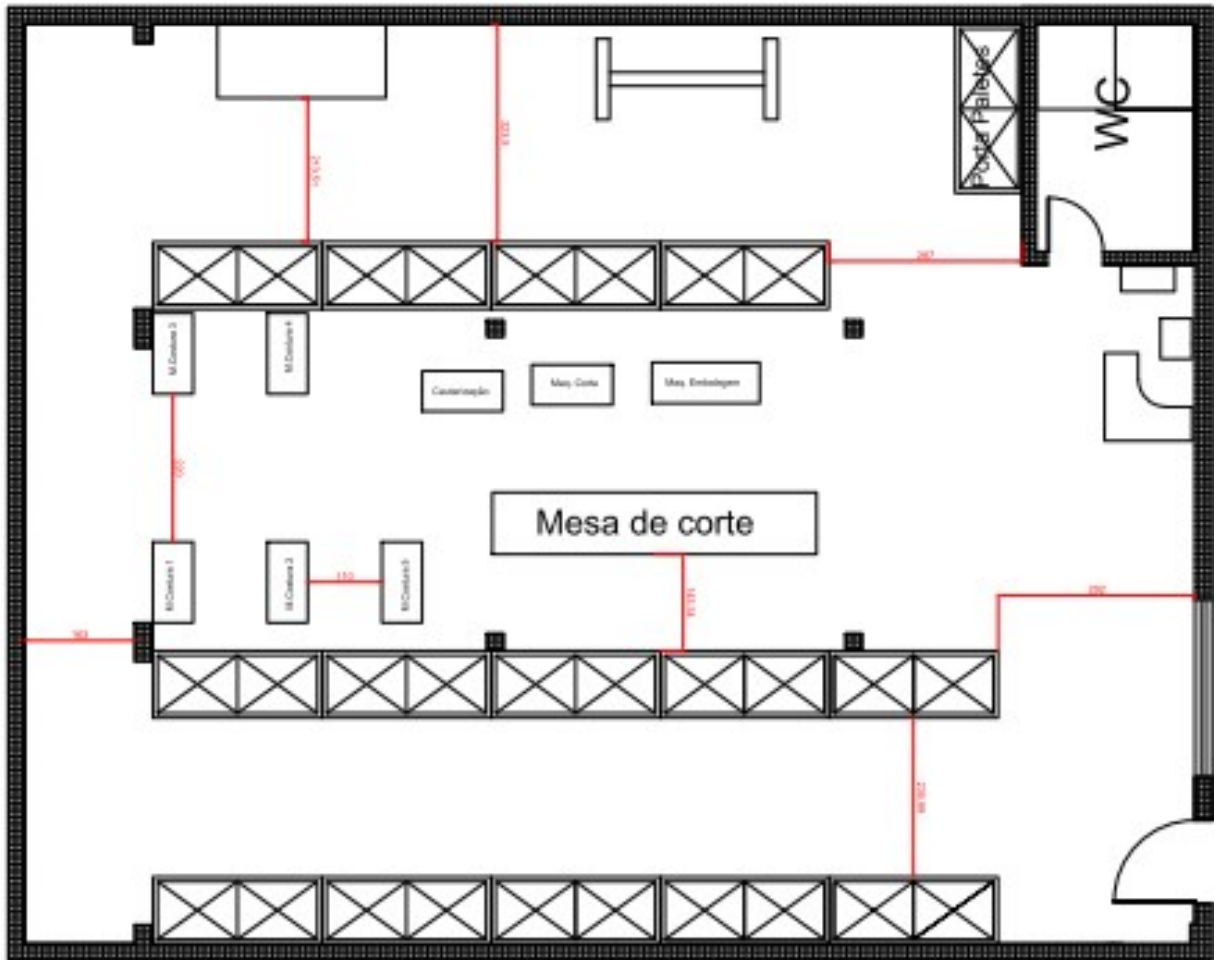
- ✓ NÃO UTILIZAR EM CANTOS VIVOS OU ARESTAS SEM AS DEVIDAS PROTEÇÕES;
- ✓ NÃO EXCEDER A CARGA MÁXIMA DE TRABALHO.

Téc. Edsel R. Tr. Jr.
CREA PR-55609/TD

ANEXO E – ANTIGO LAYOUT, SEM IMPLANTAÇÃO DO CICLO PDCA



ANEXO F – NOVO LAYOUT, APÓS IMPLANTAÇÃO DO CICLO PDCA




APÊNDICE G – TREINAMENTO CINTAS, APÓS IMPLANTAÇÃO DO CICLO PDCA



ABNT NBR 15637-1/ 2

- ABNT NBR 15637
- Especifica os requisitos mínimos para fabricação de cintas planas, com fitas tecidas com fio sintéticos de alta tenacidade.
- Não se aplica a elevação de pessoas.



The slide contains a title and a bulleted list. The background is white with a blue wavy header and a pattern of light blue circles. The Seyconel logo is in the bottom right corner.

ABNT NBR 15637-1/ 2

- Em poliamida (PA), poliéster (PES) ou polipropileno (PP) condicionadas para uso e armazenagem em ambientes com as seguintes faixas de temperatura.
- A) poliéster (PES): -40° a 100°C;
- B) poliamida (PA): -20°C a 100°C;
- C) polipropileno (PP): -20°C a 80°C.



Termos e definições

- cinta plana
- cinta plana de várias camadas
- conjunto de cintas
- cinta representativa:
cinta representativa de cada lote utilizada para fins de ensaios de tração a ruptura
- costura:
pontos de agulha e linha apropriadas.
- olhal flexível:
terminal de um componente de cinta costurada
- acessório metálico
- anel principal
conjunto de cintas



Termos e definições

- comprimento nominal
incluindo acessórios
- carga máxima de trabalho nominal – CMT
- carga máxima de trabalho efetiva
CMT x FU
- fator de uso
dado modo de montagem ou de uso.
- fator de segurança – FS
- lote de fabricação
- responsável qualificado



Requisitos

- Fios sintéticos de alta tenacidade:
sendo estáveis a luz e a temperatura, com tenacidade maior ou igual a 60 cN/tex
- Largura
Deve apresentar as seguintes tolerâncias:
 - a) 10% para larguras nominais abaixo de ou iguais a 100mm;
 - b) 8% para larguras nominais acima de 100mm.

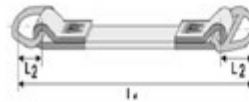
Todos os fios devem ser de material de mesma origem



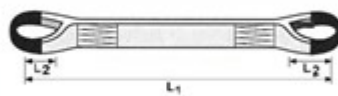
Resumo e designação dos principais tipos de cintas planas de tecido



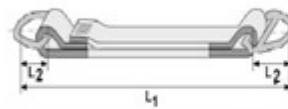
Cinta de camada única com acessórios



Cinta com olhais reforçados



Cinta de duas camadas com acessórios



Requisitos

- Olhais flexíveis

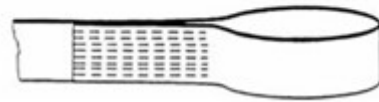
Ao se utilizarem cintas com olhais flexíveis, a extensão mínima do olha para uma cinta deve ser usada com gancho deve ser no mínimo:

- a) 3 x a largura da cinta, para cintas de até 150mm;
- b) 2,5 x a largura da cinta, para larguras entre 150 e 600mm;
- c) 1,5 x a largura da cinta, para larguras entre 600 a 1000mm.

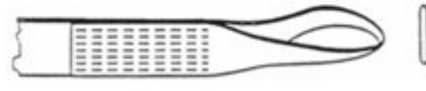
Para os itens, em qualquer circunstância de uso, o ângulo interno formado no olhal da cinta não pode ser superior a 20°



Olhais flexíveis



a) olhal plano



b) olhal torcido

c) olhal reduzido por dobra a $\frac{1}{2}$ da largurad) olhal reduzido por dobra a $\frac{1}{4}$ da largurae) olhal reduzido por dobra a $\frac{1}{5}$ da largura

Código de coloração

1000Kg	
2000Kg	
3000Kg	
4000Kg	
5000Kg	
6000Kg	
8000Kg	
10000Kg	

Capacidade de carga com uma cinta

Cargas de Elevação		
	Fator 1.0	Fator 0.8
Cores		

	até 45° 	de 45° até 60°
Fator 2.0	Fator 1.4	Fator 1.0



Capacidade de carga com conjunto de cintas

Cargas de Elevação	até 45° 	de 45° até 60°
	Fator 1.4	Fator 1.0
Cores		

até 45° 	de 45° até 60° 	até 45° 	de 45° até 60°
Fator 1.2	Fator 0.8	Fator 2.1	Fator 1.5



Identificação – informações mínimas

- O comprimento mínimo da etiqueta deve ser de 45mm, a partir do olhal para o centro do corpo da cinta, e a largura mínima da etiqueta deve ser de 25mm.
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> a) Matéria-prima b) Comprimento c) Identificação do fabricante com CNPJ | <ul style="list-style-type: none"> d) Código de rastreabilidade que permita identificar o histórico de produção; e) Modelo da cinta; f) CMT e CMTE para todas as formas de utilização g) Data de fabricação h) Número da peça em relação ao lote; i) Número da Norma; j) Fator de segurança. |
|---|---|

Os dados técnicos dos acessórios devem ser identificados, conforme suas normas específicas



Etiquetas de identificação

- O material do qual a cinta é confeccionada deve ser identificado pela cor da própria etiqueta de identificação na qual a informação for descrita. As cores que devem ser utilizadas são:
- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> a) Poliamida (verde); b) Poliéster (azul); c) Polipropileno (marrom). |
|---|

Para conjuntos de cintas de várias pernas, a identificação deve ser costurada em uma das pernas para definir a capacidade (CMT)



Documentação acompanhante

- **Documentação contendo no mínimo as seguintes informações:**
 - a) Nome e endereço, símbolo ou marca do fabricante;
 - b) CMTE para as diversas formas de trabalho da cinta e, para conjuntos de cintas de várias pernas, a amplitude dos ângulos em relação a vertical;
 - c) Tipo, incluindo olhal, acessório, número de pernas e comprimento;
 - d) A expressão “cinta plana” ou “conjunto de cintas planas”;
 - e) Matéria-prima de confecção da cinta e temperatura limite de utilização;
 - f) Orientação sobre os cuidados quanto a cantos vivos, cortantes e agudos;
 - g) Número da norma;
 - h) Referência de ensaios;
 - i) Código de rastreabilidade;
 - j) Fator de segurança.

