

FUNDAÇÃO DE ENSINO “EURÍPIDES SOARES DA ROCHA”
CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARÍLIA – UNIVEM
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

LUCAS SEGAMARCHI TRINDADE

**MELHORIA DE PROCESSOS PELA IMPLANTAÇÃO DE
SISTEMA NO DEPARTAMENTO DE RECEBIMENTO DE MATERIAIS**

MARÍLIA
2015

FUNDAÇÃO DE ENSINO “EURÍPIDES SOARES DA ROCHA”
CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARÍLIA – UNIVEM
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

LUCAS SEGAMARCHI TRINDADE

**MELHORIA DE PROCESSOS PELA IMPLANTAÇÃO DE
SISTEMA NO DEPARTAMENTO DE RECEBIMENTO DE MATERIAIS**

Plano de Trabalho apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, mantenedora do Centro Universitário Eurípides de Marília – UNIVEM, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador:
Prof. Fabio Navarro

MARÍLIA

2015



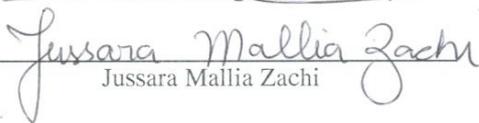
FUNDAÇÃO DE ENSINO "EURÍPIDES SOARES DA ROCHA"
Mantenedora do Centro Universitário Eurípidos de Marília - UNIVEM
Curso de Engenharia de Produção.

Lucas Segamarchi Trindade - 47968-3

TÍTULO "Melhoria de Processos por Meio da Automação. "

Banca examinadora do Trabalho de Curso apresentada ao Programa de Graduação em Engenharia de Produção da UNIVEM, F.E.E.S.R, para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Nota: 7,0

- ORIENTADOR: 
Fabio Piola Navarro
- 1° EXAMINADOR: 
Vânia Erica Herrera
- 2° EXAMINADOR: 
Rodrigo Fabiano Ravazi
- 3° EXAMINADOR: 
Danilo Corrêa Silva
- 4° EXAMINADOR: 
Edson Detregáchi Filho
- 5° EXAMINADOR: 
Jussara Mallia Zachi

Marília, 10 de dezembro de 2015.

Trindade, Lucas Segamarchi

Melhoria de processos pela implantação de sistema no departamento de recebimento de materiais / Lucas Segamarchi Trindade; Fabio Piola Navarro. Marília, SP: [s.n.], 2015.

63 f.

Trabalho de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Curso de Engenharia de Produção, Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, mantenedora do Centro Universitário Eurípides de Marília –UNIVEM, Marília, 2015.

1. Melhoria de processo 2. Inovação

AGRADECIMENTOS

Àqueles que me sustentaram de todas as formas nesses anos para me tornar naquilo que sou hoje:

À Deus pela saúde e sabedoria,

Aos professores pelo conhecimento transmitido sem reservas,

Aos amigos pelo companheirismo,

À família, por me sustentar em amor, sem o qual, nada disso teria sentido.

Muito obrigado.

TRINDADE, Lucas Segamarchi. Melhoria de processos por meio da automação industrial. 2015. Trabalho de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, Marília, 2015.

RESUMO

O presente trabalho propõe formas de melhorar um processo de uma indústria por meio de um sistema computacional. Para isto, foram pesquisados os impactos da automação nas empresas brasileiras e nos países que possuem alto nível de automação. Como forma de entender melhor o cenário da inovação, da qual a automação é uma variação, foram encontrados na literatura artigos que mostram sua aplicação na prática e como poderia refletir na economia. Um estudo de caso foi elaborado, a fim de identificar oportunidades de implantação de um sistema em uma empresa da região de Marília-SP. Buscou-se na empresa um processo realizado predominantemente manual, para que se pudesse estudar os impactos do sistema. Deste modo, foi escolhido o processo de Recebimento de Materiais por estar envolvido diretamente com diversos outros setores, monitorado por um período a fim de identificar os possíveis erros ocorridos e analisar com o fato de ser realizado manualmente. Na sequência, foram identificadas as atividades a serem automatizadas, detalhadas suas particularidades e elaborada uma proposta de automação visando reduzir os erros encontrados. Por fim, levantadas as melhorias que poderiam ser alcançadas por sua implantação.

Palavras-chave: Melhoria de processo, Inovação, Competitividade, Produtividade.

TRINDADE, Lucas Segamarchi. Melhoria de processos por meio da automação industrial. 2015. Trabalho de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, Marília, 2015.

ABSTRACT

This work proposes ways to improve a process of an industry through a computer system. For this, the impact of automation were surveyed in companies and countries in which has a high level of automation as well as in Brazil. In order to understand the innovation circumstances, in which automation is a variation, was found in the literature articles that show their application in practice and how this might reflect on the economy. A case study was prepared in order to identify automation opportunities in a company of Marilia-SP region. Sought in the company a highly manual process, where could be studied the impacts of the implementation of an automated system. So, the Materials Receiving process was identified, monitored for a period in order to identify potential errors that occur during the process and if they had any connection with human activity. As a result, the activities were identified to be automated, detailed its peculiarities and elaborate an automation proposal to reduce the errors founded. Finally, listed the improvements that could be achieved by its implementation.

Keywords: Processes improvement , Innovation, Competitiveness , Productivity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxograma de aquisição de matéria-prima e insumos – 1ª etapa.....	33
Figura 2 - Fluxograma de aquisição de matéria-prima e insumo – 2ª etapa	34
Figura 3 - Entradas e saídas do departamento Recebimento de Materiais – Estado Presente	40
Figura 4 - Fluxo de informação no departamento de Recebimento de Materiais - Estado Futuro	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Taxa anual de crescimento do PIB em porcentagem	21
Tabela 2 - Consumo de materiais	31
Tabela 3 - Entregas de resina PET por semanas no 1º semestre de 2015	35
Tabela 4 - Entregas de aditivos por semanas no 1º semestre de 2015	36
Tabela 5 - Total de entregas de resina e aditivos por semanas no 1º semestre de 2015	37
Tabela 6 - Contagem de atividades por departamento	41
Tabela 7 - Análise das atividades do departamento de Compras	41
Tabela 8 - Análise das atividades do departamento de Recebimento de Materiais ...	42
Tabela 9 - Ocorrência de erros no departamento de Recebimento de Materiais.....	43
Tabela 10 - Alteração de documentos	53
Tabela 11 - Índice de redução de erros.....	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BRICS – Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul.

CNPJ – Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica, onde todas empresas são cadastradas e recebem um número único.

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos.

GCR – Global Competitiveness Report, em português Relatório Global de Competitividade.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

MINT – México, Indonésia, Nigéria e Turquia.

MRP – Manufacturing Resource Planning, em português Planejamento dos Recursos de Manufatura.

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico.

P&D – Pesquisa & Desenvolvimento.

PIB – Produto Interno Bruto.

PINTEC – Pesquisa de Inovação Tecnológica.

SMED – Single Minute Exchange of Die, em português Troca Rápida de Ferramentas.

TEIM – Tabela de Especificação e Inspeção de Materiais, nome dado pela empresa estuda ao documento que consta as especificações dos produtos.

TPM – Total Productive Maintenance, em português Manutenção Produtiva Total.

TRF – Troca Rápida de Ferramentas.

XML – arquivo eletrônico que corresponde à Nota Fiscal Eletrônica.

WEF - World Economic Forum, em português Fórum Econômico Mundial.

5S – 5 sentidos em japonês, método de redução de desperdícios.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Delimitação do Tema.....	13
1.2 Objetivo	13
1.3 Objetivos Específicos	13
1.4 Justificativa.....	13
1.5 Metodologia.....	14
2 REVISÃO TEÓRICA	15
2.1 Revolução Industrial.....	15
2.2 Inovação.....	17
2.3 Inovação no Brasil	20
2.4 Sistema <i>lean</i> de produção	22
3 ESTUDO DE CASO	24
3.1 Caracterização da empresa	24
3.1.1 Processo de injeção e sopro	24
3.1.2 Certificações	26
3.1.3 Garantia da qualidade	27
3.1.4 Sistema de produção.....	29
3.1.5 Troca rápida de ferramentas (TRF)	30
3.1.6 Objetivos.....	30
3.2 O processo de aquisição de materiais	31
3.2 Recebimento de materiais.....	38
3.2.1 Receber os materiais.....	44
3.2.2 Avaliar condições de transporte	44
3.2.3 Avaliar condições do material entregue	45
3.2.4 Conferir material com a nota fiscal	45
3.2.5 Verificar presença de laudo técnico.....	46
3.2.6 Confrontar nota fiscal com pedido de compra no sistema.....	46
3.2.7 Realizar qualificação do fornecedor	47

3.2.8 Armazenar material	47
3.3 Proposta de implantação de um sistema	48
3.3.1 Infraestrutura	48
3.3.2 Plataforma de automação.....	48
3.4 Atividades automatizadas	49
3.4.1 Avaliação de transporte	49
3.4.2 Presença de laudo técnico.....	50
3.4.3 Comparar nota fiscal com pedido de compra	50
3.4.4 Qualificação de fornecedor.....	51
3.5 Fluxo de informações do departamento – Estado Futuro	52
4 RESULTADOS	53
4.1 Redução de documentos impressos	53
4.2 Redução de erros no processo	54
4.3 Agilidade na execução do processo.....	55
4.4 Integração ao processo.....	55
4.5 Otimização do tempo de trabalho do colaborador.....	56
5 CONCLUSÕES	57
REFERÊNCIAS	58

1 INTRODUÇÃO

“Homem vs. Máquina”, assim intitulada a matéria de capa da revista Exame de 4 de fevereiro de 2015, em meio às projeções de estagflação esperados para o país neste ano. Muito se discute a respeito das medidas econômicas do atual governo para retomar o caminho do crescimento e reativar a economia brasileira, no entanto, a taxa de geração de empregos em 2014 - apenas 153 mil de empregos formais ante a 731 mil em 2013 e 2 milhões 137 mil em 2010 (dados publicados pela revista Exame, ed. 1082 de 2015) - é a menor nos últimos 12 anos.

A engenharia nesse contexto, torna-se uma alternativa para o enfrentamento deste revés, que por meio da implantação melhorias ou do desenvolvimento de novas tecnologias, possibilita o ganho de produtividade, conseqüentemente o desenvolvimento da economia.

É fato conhecido a falta de competitividade das indústrias brasileiras, não apenas pela falta de incentivos financeiros, infraestrutura e impostos, mas grande parte pela obsolescência do pátio industrial que nos coloca em posição de imediata desvantagem diante de países tecnologicamente desenvolvidos. Segundo dados publicados pela revista Exame (ed. 1068 de 09/07/2014), a idade média das máquinas e equipamentos no Brasil é de 17 anos e mais agravante para as para as pequenas e médias empresas, que para adquirirem uma tecnologia lançada hoje, levam em média 10 anos. Em tempos de melhorias diárias no campo da tecnologia, tal fator exerce impacto direto no crescimento das empresas e do país.

Figura-se um cenário de alto custo de oportunidade para o país, que poderia utilizar melhor tecnologias disponíveis em seu parque fabril e deste modo aumentar a produtividade, conseqüentemente desenvolver a economia em todos os setores.

A partir dessa perspectiva a tecnologia pode liberar um potencial disponível não aproveitado, possibilitando ganhos na economia a curto e longo prazo para o desenvolvimento das indústrias, na geração de conhecimento e criação de novas tecnologias. Portanto, é necessário que se equilibre novas tecnologias com a geração de empregos, para que o crescimento proporcionado pela implantação seja benéfico não somente economicamente, mas também para a sociedade. Valendo-se da definição de Peter Thiel (2014, p. 151), onde diz que “tecnologia significa complementaridade, computadores são ferramentas, não rivais” e a “simbiose homem-máquina” é necessária pelo fato de que “seres humanos e computadores juntos, podem alcançar resultados substancialmente melhores do que qualquer um deles sozinhos”.

1.1 Delimitação do Tema

No processo de Recebimento de Materiais, onde ocorre a interação de diversos setores, identificou-se a possibilidade da implantação de melhorias, utilizando-se de recursos tecnológicos a fim de proporcionar ganhos na produtividade e simplificar etapas do processo.

O trabalho busca identificar melhorias advindas da aplicação de um sistema computacional ao processo de Recebimento de Materiais de uma empresa certificada pelas normas NBR ISO 9001 e 14001 optante pelo sistema *Lean* de produção.

1.2 Objetivo

Identificar melhorias proporcionadas pela implantação de um sistema computacional que atue no processo de Recebimento de Materiais.

1.3 Objetivos Específicos

- Proporcionar maior agilidade ao processo de recebimento de mercadoria;
- Verificar a aplicação de novas tecnologias;
- Reduzir o tempo entre a chegada do material e a disposição para o uso ou armazenagem;
- Minimizar as possibilidades de falhas humanas;
- Facilitar a checagem de informações;
- Eliminar o uso de papéis desnecessários;
- Simplificar processos burocráticos;

1.4 Justificativa

Nota-se um alto nível de processos e controles manuais durante toda a produção, que por mais que bem estabelecidos e documentados de acordo com a norma NBR ISO 9001, ainda proporciona uma alta ocorrência de falhas humanas e retrabalho.

O sistema MRP implantado na empresa não atende ao processo foco do estudo em toda sua necessidade, apenas em uma etapa. Para customizá-lo, demandariam altos investimentos e longos períodos de espera. Por esta razão, um sistema simplificado, adaptado à realidade do processo e das exigências das normas, preencheria a lacuna deixada pelo MRP.

Com a aplicação desse estudo, pretende-se ganhar agilidade na comunicação entre os setores envolvidos e aumentar a confiabilidade nas informações transmitidas, especificamente no setor estudado, onde ocorre estreita ligação entre Fornecedores, Garantia da Qualidade, Produção, Suprimentos e Almoxarife.

1.5 Metodologia

A pesquisa, tem por natureza ser aplicada, de forma que os ganhos identificados em um determinado setor da empresa, possam ser aplicados em uma implantação posterior de um sistema.

Serão levantados dados correspondentes às atividades do setor, abordados de forma quantitativa, onde por meio de análises, sejam identificadas as ocorrências de erros e demais impactos do setor pelo elevado grau de processos manuais.

Com um cunho exploratório, o objetivo é levantar informações na literatura, que possam dar suporte às atividades desenvolvidas.

Um estudo de caso será elaborado com informações fornecidas pela empresa, de maneira que permitam o detalhamento das atividades e entendimento do setor.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 Revolução Industrial

Comumente lembrada por robôs, sensores, atuadores e computadores, a automação industrial pouco é associada à Revolução Industrial, iniciada no século XVIII com o surgimento do motor a vapor, permitindo a substituição da força do homem pela mecanizada e o estabelecimento do sistema fabril (FUSCO et al., 2003).

Tal relação se dá ao analisar as definições de automação e automatização: esta ligada à realização de movimentos automáticos, mecânicos e repetitivos, com a substituição do homem pela máquina, sinônimo de mecanização, sem que haja correções no processo; aquela, a automação, caracterizada por um conjunto de técnicas e equipamentos (máquinas, sensores, atuadores, etc.) capazes de atuar com eficiência, realizando mudanças automaticamente pela validação das informações recebidas do próprio processo em que atuam (ROSÁRIO, 2009).

Isto posto, nota-se que a automação se dá pela evolução dos processos automatizados, pois permite que máquinas repetidoras de movimentos mecânicos, realizem alterações sem a interferência do homem, baseadas em análises de informações recebidas do processo em que atuam por meio de coletores de dados e processadas em cálculos matemáticos que acionam atuadores de acordo com os resultados obtidos.

Anteriormente a essa fase, as máquinas desempenhavam um papel secundário nos processos industriais, pois as fontes geradoras de força motriz não favoreciam suas aplicações, por serem basicamente de animais ou rodas d'água, a exemplo dos antigos engenhos de açúcar movidos a força animal (DIÉGUES JÚNIOR, 2006). Com o surgimento do motor a vapor, foi possível a alocação de fábricas distantes dos rios, mais próximas da mão de obra, que devido a aglomeração surgiu a necessidade da organização sistêmica da produção (FUSCO et al., 2003). Desta maneira, possibilitou a ascensão das máquinas nas fábricas, passando de instrumentos auxiliares para se tornarem o ponto central da mudança de produção artesanal para produção em massa, alterando completamente a relação homem-máquina, como mencionado por Domingues (1997, p. 35):

As máquinas, introduzidas pela Revolução Industrial, maravilharam nossos antepassados porque eram capazes de substituir a força física do homem. Primeiramente pela utilização do vapor, e, mais tarde, pela utilização da eletricidade, a energia da máquina foi posta a serviço dos músculos humanos, livrando-os do desgaste (Schaff, 1991, p. 22). [...] Trata-se de máquinas servis, tarefeiras, que trabalham para o homem, ou melhor, substituem o trabalho humano naquilo que este tem de puramente físico e mecânico. Além disso, tal substituição não se dá em igualdade de condições, pois a máquina é capaz de acelerar os movimentos, intensificando a realização das tarefas.

Domingues (1997, p. 34) continua e destaca que “toda máquina começa pela imitação de uma capacidade humana que ela se torna, então, capaz de amplificar”. Seguindo a mesma linha de pensamento, Thiel (2014, p. 151) em um momento mais avançado tecnologicamente, ressalta que a “simbiose homem-máquina” é necessária pelo fato de que “seres humanos e computadores juntos, podem alcançar resultados substancialmente melhores do que qualquer um deles sozinhos”. Em seu livro *A arte no século XXI: a humanização das tecnologias*, Domingues (1997, p. 35) retrata o início da implantação das máquinas:

Se, antes da Revolução Industrial, as relações entre homem e máquina eram ainda incipientes, limitando-se a truculentos artefatos, do tipo de uma catapulta, ou a instrumentos, tais como os de tortura, o relógio e alguns instrumentos de medida e de pesquisa como o telescópio, a partir do século XVIII e início do XIX, esse cenário começou a passar por profundas e crescentes modificações. “O século XIX foi marcado pelo signo da revolução industrial cujo emblema era a máquina a vapor, capaz de converter a energia química do carbono em energia cinética e finalmente em trabalho mecânico. Qualquer motor tem como *input* alguma energia não mecânica e como *output* algum trabalho mecânico”.

Neste sentido, Capelli (2011, p. 16), acrescenta:

O século XVIII foi marcado pelo grande salto tecnológico nos transportes e máquinas. As máquinas a vapor, principalmente os gigantes teares, revolucionaram o modo de produzir. Se por um lado a máquina substituiu o homem, gerando milhares de desempregados, por outro baixou o preço de mercadorias e acelerou o ritmo de produção.

Além das máquinas, a Revolução Industrial deu origem aos primeiros estudos na área da organização industrial, devido a aglomeração de um grande número de pessoas dentro das fábricas, tornou-se fator decisivo a organização destes de forma lógica, a fim de utilizar em sua plenitude todos os recursos disponíveis.

As fábricas do final do século XVIII desenvolveram não somente maquinaria de produção, mas também maneiras de planejar e controlar o trabalho. As mudanças no ambiente de produção provocadas pela Revolução Industrial convergiram para uma abordagem sistemática da Administração da Produção. [...] Como precursor da divisão do trabalho, Smith aponta três vantagens econômicas fundamentais: 1. Desenvolvimento da aptidão ou habilidade quando uma única tarefa era realizada de modo repetitivo; 2. Economia de tempo costumeiramente perdido na mudança de uma atividade para a seguinte e 3. Invenção de máquinas ou ferramentas, que pareceriam, normalmente, originar-se da atividade de homens que especializavam seus esforços na realização de tarefas de objetivo restrito (FUSCO et al., 2003, p. 86).

A partir destes 3 pontos citados por Smith (1988 apud FUSCO, 2003), fica evidente que nos 2 primeiros os ganhos de produtividade são obtidos exclusivamente pela mudança no método do trabalho do homem – desenvolvimento da aptidão pela repetição da atividade e redução de tempo pela troca de atividade. Contudo, no terceiro ponto é apontada a invenção das máquinas como fator que facilita e abrevia o trabalho. Smith (2006), então conclui que a implantação de máquinas nas atividades mais mecânicas e elementares, libera aos trabalhadores mais tempo para se dedicarem ao aperfeiçoamento das atividades que de fato demandam sua destreza e aptidão, promovendo assim redução de tempo e conseqüentemente ganhos de produtividade.

Portanto, a divisão do trabalho – ou especialização – combinada com a automatização, segundo Smith (2006, p. 14), passa a ser um caminho para aumentar a produtividade, onde “cada indivíduo (que) se torna mais especialista em seu setor particular, o volume de trabalho produzido é maior e o conhecimento científico é consideravelmente aperfeiçoado”, pois o objetivo desta é “fazer com que menor quantidade de esforço, produza maior quantidade de trabalho”.

2.2 Inovação

A Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cujo objetivo é acompanhar a evolução da inovação e competitividade das empresas nacionais, considera inovação tecnológica como toda novidade implantada, pelo avanço em pesquisa e desenvolvimento (P&D), que venha aumentar a eficiência do processo produtivo, que gere um novo produto, ou mesmo que aprimore produtos já existentes (FARIA et al., 2011).

Schumpeter, pioneiro no tema, ficou conhecido por sua teoria da “destruição criadora” ao assim chamar a dinâmica do capitalismo, que hora cria uma inovação, proporcionando

vantagens competitivas, hora a destrói, no momento em que surge algo melhorado substituindo a anterior. De modo que tal movimento responsável pelo dinamismo, favorece àqueles que reagem mais rápida e eficazmente às mudanças do mercado (MARZANO, 2011). Talvez um dos trechos mais complexos de sua obra, foi sintetizar as inovações em 5 tipos básicos, que se tornariam bases para futuras pesquisas, sendo estas: 1- Introdução de um novo produto; 2- Introdução de um novo método de produção; 3- Abertura de um novo mercado; 4- Obtenção de uma nova fonte de matéria-prima; e 5- Reorganização dos setores da indústria (MARZANO, 2011).

Mais recente, o Manual de Oslo que serve de referência para pesquisas que examinam a natureza e os impactos da inovação em diversos países do mundo, possui uma abordagem mais atualizada em relação às inovações, dividindo-as em 4 áreas (OCDE – FINEP, 2005):

- 1- Inovação de Produto – é a introdução de bens ou serviços que diferem significativamente em suas características ou usos previstos dos produtos previamente produzidos;
- 2- Inovação de Processo – é a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado;
- 3- Inovação de *Marketing* – é a implementação de um novo método de marketing com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços; e
- 4- Inovação Organizacional – é a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas.

Tanto com Schumpeter, quanto no Manual de Oslo e na PINTEC, percebe-se uma abordagem consoante a de Adam Smith, ao tratarem de ganhos de produtividade pela implantação de novos recursos, indistintamente de sua natureza: máquinas, *softwares*, produtos, processos, etc. Inclusive, apesar de não estar registrado explicitamente por Smith, pode-se concluir que os ganhos por ele observados – melhoria na aptidão, economia de tempo e auxílio de máquinas – podem culminar na melhoria do produto, uma vez que o trabalhador passa a ter mais tempo a se dedicar às melhorias.

Kon (1999, p. 121) ao analisar o constante crescimento populacional das nações ao passar dos anos, ressalta a necessidade de aumento da produtividade e da eficiência no uso dos recursos, e conclui que isto é possível pela inovação tecnológica.

Dentro deste contexto, o desenvolvimento das forças produtivas é impulsionado pela introdução da inovação tecnológica, que assume papel primordial na determinação da realocação dos fatores de produção e na capacidade de acumulação. Esta inovação atua na difusão do crescimento econômico e da eficiência entre setores e regiões. (KON, 1999, p. 120).

Neste ponto, convém enfatizar a distinção entre crescimento e desenvolvimento, no intuito de não limitar o conceito de “ganhos de produtividade” ao simples aumento do número de unidades produzidas por uma indústria pela aquisição de mais maquinário ou contratações de mão de obra. Valendo-se da definição de Schumpeter (1934 apud MARZANO, 2011), crescimento consiste “apenas na ampliação dos meios de produção, ou seja, num ganho quantitativo, ao passo que o desenvolvimento só ocorreria quando fossem introduzidas mudanças qualitativas, isto é, inovações”. Kon (1999, p. 120) complementa ao registrar que “o desenvolvimento de novas tecnologias tem sido, no decorrer da evolução das sociedades, um agente relevante que conduz à expansão das oportunidades de combinações de recursos materiais e humanos disponíveis”, ou seja, as inovações permitem novos meios de utilização dos recursos disponíveis de maneiras a serem mais produtivos.

Nota-se que as inovações resultam em maior competitividade, não somente às empresas, mas também à economia do país. Segundo Marzano (2011, p. 41), “na visão das vantagens comparativas, a competitividade depende de um aumento da produtividade, que se alcança através da especialização em setores nos quais o país possui ‘vantagens’ em relação a outros”. Desta maneira, o país obtém condições favoráveis para enfrentar o comércio internacional, ao mesmo tempo que se desenvolve – não apenas cresce – gerando benefícios reais para a população, como redução de desemprego, maior renda e melhor qualidade de vida, que por sua vez dependerá do grau de inovação por ela alcançado (MARZANO, 2011).

O constante crescimento populacional das nações, de um modo geral, [...] resulta na necessidade de aumento da produtividade e da eficiência no uso dos recursos, o que é possibilitado pela inovação tecnológica. Como consequência desta, são observados reflexos consideráveis no caráter e na natureza do trabalho humano [...]. Estas consequências serão sentidas em maior ou menor extensão, quer as inovações tecnológicas envolvam todo um processo ou sistema de produção na criação de um novo produto, quer apenas o aperfeiçoamento de fases do processo produtivo. (KON, 1999, p. 121)

Diferentemente dos modelos utilizados por Ford e Taylor, marcados pela divisão rígida das atividades, onde cada trabalhador ficava restrito ao seu posto de trabalho, impossibilitado de tomar decisões ou julgamentos devido a padronização dos métodos de trabalho (CHIAVENATO, 2007), está surgindo um novo modelo baseado fortemente nos modelos das indústrias japonesas, iniciado em meados dos anos 1970, utilizando-se de processos de melhorias contínuas, intitulado *kaizen* em japonês (KON, 1999). Neste novo modelo, são

aplicadas inovações incrementais sugeridas pelos próprios trabalhadores da área – que visam melhorias mesmo que gradativas, ao passo que a inovação radical visa algo completamente diferente –, em oposição as fabricas totalmente automatizadas (KON, 1999). Segundo Kon (1999, p. 123) “a reestruturação deste processo tem como ponto-chave a flexibilidade para produzir vários produtos com o uso dos mesmos equipamentos que são reprogramáveis associada a novas formas de organização e coordenação de pessoal e do planejamento da produção”.

De acordo com Kon (1999, p.121):

Este novo paradigma, por alguns autores chamado de nova revolução industrial ou de pós revolução industrial, visa integrar o trabalhador a todos os aspectos do processo de produção, incorporando à automação e à robótica (inteligências artificiais) a inteligência do homem.

2.3 Inovação no Brasil

“Não há dúvida sobre a importância da inovação no seio das empresas de todo o país, e quanto esse empreendimento contribui para a competitividade da indústria nacional” (FARIA et al., 2011). Entretanto, mesmo sendo conhecida a necessidade de esforços e investimentos nessa área, e sem desconsiderar ações como o Programa ALI do SEBRAE, Finep, CNPq, BNDES e leis como a 10.973/04 que incentivam e dão suporte à inovação, ainda são efêmeros ao observar a defasagem tecnológica, produtiva e competitividade em que o país se encontra.

De acordo com o Relatório de Competitividade Global 2014-2015 (GCR) do Fórum Econômico Mundial (WEF), que avalia 144 países em 12 pilares multitemáticos relacionados a competitividade, por exemplo a Prontidão Tecnológica, Sofisticação do Negócio, Inovação, Infraestrutura e outros, mostra que o Brasil ocupa hoje a 57ª posição, atrás de países como Rússia, China, Indonésia, Turquia, África do Sul, e a frente de México, Índia, Nigéria – países componentes do BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) e do MINT (México, Indonésia, Nigéria e Turquia), termos criado pelo economista Jim O'Neill para agrupar países com potenciais de crescimento econômico semelhantes. Além disso, as análises do GCR, sugerem que o Brasil vem reduzindo investimentos nas áreas de tecnologia, inovação e sofisticação de negócios, mais acentuadamente do que outros países do ranking (Revista Harvard Business Review Brasil, agosto 2015).

Quando comparado com Alemanha e Estados Unidos, que atualmente buscam elevar os níveis de produtividade de U\$56/hora para U\$67/hora por meio do emprego de tecnologia

nos processos industriais, o Brasil apresenta níveis de produtividade muito abaixo do esperado para um país competitivo no mercado internacional, com índices de aproximadamente U\$11/hora (Revista Harvard Business Review Brasil, agosto 2015).

Este cenário é um reflexo da chamada “a década perdida”, período dos anos 80 em que o país apresentou taxas de crescimento muito baixas em comparação aos anos anteriores e a outros países, e ficou marcada também pela política industrial equivocada, pois não favoreceu ao desenvolvimento do parque industrial brasileiro, indo na contramão das economias mais competitivas (FARIA et al., 2011).

Para Faria et al. (2011, p.178):

Enquanto os países mais desenvolvidos e os emergentes da Ásia investiam fortemente no desenvolvimento tecnológico e na inovação de produtos e processos, o Brasil optou por uma política protecionista e virou as costas para a competitividade internacional, estimulando a prática da importação de tecnologia. A história mostra que o Brasil errou em não se preparar para essas transformações e a adoção de uma política industrial equivocada levou o setor industrial brasileiro a caminhar em marcha ré.

Na década de 1970, a economia do Brasil foi uma das que mais cresceu (8,5%), chegando a superar a China (7,4%), no entanto, o que se vê nos anos seguintes são taxas de crescimento que não superam 3%. A tabela 1 mostra a taxa anual em porcentagem de crescimento do PIB de alguns países comparados ao Brasil.

Tabela 1 - Taxa anual de crescimento do PIB em porcentagem

País	Anos 1970	Anos 1980	Anos 1990	2000-2005
Brasil	8,5	2,0	1,7	3,0
Argentina	2,9	-0,7	4,5	1,8
México	6,4	2,3	3,4	2,6
Índia	2,9	5,9	5,7	6,4
China	7,4	9,7	10,0	9,3
Coréia do Sul	8,3	7,7	6,3	5,2
Países de renda alta da OCDE	3,7	2,9	2,5	2,3

Fonte: Indicadores do Desenvolvimento Mundial, dados do IPEA e IBGE.

O que se vê é que “o ‘fechamento da economia’, na contramão das políticas dos países mais desenvolvidos e de emergentes de sucesso, desacelerou o crescimento do Brasil e causou enormes prejuízos econômicos e sociais”, e logo em seguida no início da década de 1990, tão

errada quanto, foi a política de abertura econômica sem nenhum planejamento, onde empresas nacionais prejudicadas pela política anterior, se viram obrigadas a competir de repente com empresas americanas, europeias e japonesas, que já desempenhavam alto nível de competitividade. Nesse período no país, procurou-se solucionar as principais dificuldades econômicas, postergando assuntos como qualificação da educação, expansão do sistema de pesquisa, modernização do parque industrial, o que claramente levou à baixa inovação nas empresas e favoreceu as importações devido a abertura do mercado. À vista disto, “devido aos erros do passado recente, o Brasil está em nítida desvantagem competitiva no mundo globalizado, sobretudo no que diz respeito aos setores de média-alta e alta intensidade tecnológicas”, porém o mesmo conclui, “mesmo assim, o Brasil mantém um parque industrial diversificado, o que é positivo para a recuperação de sua sustentabilidade” (FARIA et al., 2011)..

Para que haja mudança nesse cenário, Faria et al. (2011, p. 106) propõe ações que visam contribuir para a competitividade:

Para revigorar o parque industrial brasileiro de bens de consumo, aproximando-o dos níveis de competitividade internacional, são necessárias medidas urgentes de curto e médio prazo que contemplem o estabelecimento de uma política de financiamento bem estruturada, o fomento e o incentivo à engenharia de projetos, o fortalecimento da pesquisa tecnológica e de inovação no setor e estímulos concretos à exportação.

Pode-se dizer que a indústria brasileira obteve ganhos importantes nos últimos anos, no sentido de incorporar questões sobre o desenvolvimento sustentável e responsabilidade social em toda a cadeia produtiva. Contudo, também enfrentou obstáculos internacionais e um ambiente interno nem sempre favorável (Revista Harvard Business Review Brasil, agosto 2015). Entretanto, é de vital importância que haja um aumento considerável na competitividade global, tornando-se mais atuante e relevante nos mercados internacionais, que será possível pelos avanços da indústria no campo da inovação tecnológica e melhorias na infraestrutura (Revista Harvard Business Review Brasil, agosto 2015).

2.4 Sistema *lean* de produção

Sistema de produção altamente difundido e aplicado nas indústrias do mundo todo, foi desenvolvido nas fábricas de automóveis japonesas da Toyota logo após a Segunda Guerra, onde o momento era de escassez de matéria-prima e baixa produtividade. Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, desenvolveram o sistema *Lean* nas fábricas da Toyota, após verificarem que a produção

em massa praticada na América do Norte em meados de 1950, não serviria para uma realidade de escassez como no Japão. Com isto, o modelo foi desenvolvido visando a eliminação dos desperdícios e também com o desenvolvimento mais aprofundado de outras ferramentas que serviram de bases para o sistema: SMED, 5S, TPM. Os desperdícios foram caracterizados como: 1-) Excesso de estoque, 2-) Esperas desnecessárias, 3-) Movimentação de pessoas que não agrega valor, 4-) Excesso de produção, 5-) Retrabalhos, 6-) Transporte de materiais desnecessários e 7-) Processos que não agregam valor. (DENNIS, 2008).

Outra ferramenta utilizada que dá suporte ao *Lean*, é a Troca Rápida de Ferramentas (TRF), conhecida também por SMED (*Single Minute Exchange of Die*), que consiste em técnicas e equipamentos que auxiliam na redução do tempo de *setup* das máquinas. Esta técnica contribui para seja produzido um maior número de modelos de embalagens, mantendo os níveis de produtividade e disponibilidade de máquinas, pois ambos são influenciados diretamente pelo tempo de máquina parada, onde estão sendo consumidos recursos que mantêm a fábrica em funcionamento, porém sem gerar riqueza. Na prática, são realizados estudos de tempos e métodos das atividades de troca, onde são identificadas quais podem ser realizadas antes de parar de máquina, analisadas se agregam ou não valor. Busca-se formas de otimizá-las, seja pela implantação de novos equipamentos, pela organização estratégica dos recursos necessários, pela sincronização de atividades dependentes, entre outras, mas sempre com o objetivo de minimizar o tempo de *setup*, ou seja, tempo sem produzir. O tempo de *setup* neste conceito é considerado a partir do último produto bom produzido até o primeiro produto bom ser produzido do novo lote, incluindo os tempos de preparação para parada e ajustes no processo, não somente o tempo que a máquina está parada. (SHINGO, 1996)

3 ESTUDO DE CASO

3.1 Caracterização da empresa

A empresa estudada atua no ramo de fabricação de embalagens plásticas em politereftalato de etileno (PET) na região de Marília/SP, fornecendo para grandes clientes de abrangência nacional principalmente no segmento de cosméticos. Em atividade desde 1996, teve início no segmento de embalagens para bebidas, mudando de segmento ao identificar que o nicho voltado para embalagens de cosméticos poderia gerar mais oportunidades de negócios devido a maior variedade de formatos, cores e materiais e por ser pouco explorado no país na época.

3.1.1 Processo de injeção e sopro

Neste segmento, um dos principais atributos das embalagens é o aspecto visual, por ser essa característica que o diferencia entre os demais nas prateleiras de lojas e supermercados e por carregar em si a representação da marca, atribuindo identidade ao produto e o contato direto entre cliente e marca. Outra característica levada em consideração é a segurança na utilização pelo consumidor final, pois no momento do uso há grande contato com as mãos, em alguns casos é preciso impactá-las para expelir o produto de dentro, sendo assim, imperfeições podem causar ferimentos. Tais características entre outras, demandam elevados níveis de qualidade e um alto controle operacional, causando aumento na complexidade de operação, além de conferir maior morosidade ao processo, aumento de tempo na entrega do produto final e por fim perda de competitividade no mercado.

O processo para fabricação das embalagens adotado pela empresa foi o de injeção e sopro, por conferir aos produtos fabricados as características adequadas às exigências do mercado. Este processo, diferentemente dos demais utilizados no segmento de plásticos (extrusão, rotomoldagem, termoformagem e injeção), apresenta condições ideais para se trabalhar com o PET, permitindo altos níveis de precisão na formação da embalagem, o que confere melhor acabamento físico e visual (físico na riqueza de detalhes que pode ser atribuído à embalagem e na formação de gargalos; visual pela transparência da embalagem pelas condições de processamento da matéria-prima).

Resumidamente o processo é dividido em 2 estágios – injeção e sopro – que se inicia com o aquecimento da matéria-prima inicialmente em grânulos sólidos, por meio de um cilindro

aquecido por resistências elétricas (canhão) com uma rosca sem fim em seu interior, que transferem calor ao material em movimentação pelos sulcos da rosca até adquirir consistência plástica. Esse material é injetado sob pressão em um molde chamado de “pré-forma”, para ser em seguida soprado por ar comprimido em outro molde, recebendo assim sua forma final e ser resfriado a temperatura ambiente.

Destaca-se como fatores críticos neste processo de injeção e sopro, alguns de seus componentes, como por exemplo:

- As máquinas são responsáveis pela atividade principal da empresa, que é a transformação da matéria-prima em soluções de embalagens para os clientes. Por isso, é um fator crítico e recebe atenção e investimentos para que possam ser mantidas em boas condições de uso, sem provocar interrupções não previstas. Além disso, são destinados recursos para a substituição de máquinas obsoletas por máquinas mais modernas, mais produtivas e com novos recursos que agregam valor ao produto e também em dispositivos de automação para melhor controle do processo.
- Um segundo fator crítico do processo são os equipamentos e ferramentas que complementam as máquinas de acordo com o produto fabricado. Como parte destes equipamentos estão os moldes de injeção e sopro, câmaras quentes, pinos, *cores* de acondicionamento, batentes, rosca sem fim, entre outros que permitem a flexibilidade na fabricação de diferentes embalagens em uma mesma máquina, pois os processos básicos são atributos da máquina (por exemplo o aquecimento da matéria-prima), porém o formato do frasco é definido de acordo com o molde de sopro que estiver instalado na máquina naquele momento. Deste modo, todos os demais equipamentos precisam ser adequados – ajustados ou substituídos – à embalagem a ser produzida no momento.
- Matérias-primas, outro fator crítico, impactam diretamente no produto fabricado. Seu impacto vai desde as condições de preparação que antecedem a transformação, impactam nas condições e ajustes de processos nas próprias máquinas e por fim na qualidade do produto final, pois podem apresentar variações que não podem ser corrigidas apenas com ajustes das condições internas da fábrica. Por este motivo, os fornecedores são homologados e são exigidos laudos técnicos de qualidade a fim de comprovarem o atendimento aos requisitos estabelecidos pela empresa como adequados ao processo. Em

caso de novos fornecedores, são realizados testes de conformidade pela Garantia da Qualidade e apenas aprovados aqueles que atenderem aos padrões estabelecidos.

- Não menos importante, a mão de obra necessita de qualificação especializada para este tipo de processo, pois na injeção e sopro existe um grande número de variáveis, o que demanda um alto grau de instrução dos trabalhadores devido a elevada complexidade de operação dos processos. Desta maneira, a empresa investe com recursos próprios em treinamentos e consultorias para aprimorar a qualificação de seu pessoal, que por estar localizada em um pólo predominantemente alimentício, sofre com a falta de incentivos e cursos na região, encontrando dificuldades também na obtenção de mão-de-obra.

3.1.2 Certificações

Certificada nas normas NBR ISO 9001, revisão de 2008 e NBR ISO 14001, revisão de 2004, a empresa tem implantado um Sistema de Gestão Integrado que supervisiona e dá suporte para todos departamentos envolvidos quanto ao atendimento aos requisitos. Uma com foco nas exigências dos clientes, outra com ênfase no meio ambiente, NBR ISO 9001 e NBR ISO 14001 respectivamente, determinam ações a serem implantadas pela empresa. Tais ações, visam assegurar que os processos impactantes direta ou indiretamente na qualidade e/ou meio ambiente, sejam controladas de modo a garantir que os requisitos dos clientes sejam atendidos com eficácia. Entre os requisitos, alguns se destacam por influenciar na gestão dos processos, o que por diversas vezes é confundido com burocratização, no entanto, não são levados em conta os ganhos obtidos pelo controle e melhor gestão dos mesmos, como por exemplo:

- Documentar e controlar os processos-chave, de maneira que fiquem claras as etapas e responsabilidades de cada um envolvido;
- Controlar e armazenar os registros que evidenciam o cumprimento dos processos e requisitos de clientes;
- Aplicar medidas que comprovem o comprometimento da Direção quanto ao estabelecimento do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ);
- Definir uma Política da Qualidade, que irá direcionar as ações do SGQ e toda empresa em relação à norma;
- Estabelecer metas e indicadores mensuráveis que mostrem o atendimento aos objetivos da empresa;

- Estabelecer e divulgar um organograma para definir as responsabilidades e autoridades de cada um dentro na organização;
- Analisar o desempenho do SGQ com regularidade;
- Prover os recursos necessários para eficácia do SGQ e atender aos requisitos dos clientes;
- Planejar a realização do produto, bem como provisão de recursos específicos e monitoramentos necessários à avaliação de conformidade;
- Planejar e controlar o projeto e desenvolvimento do produto;
- Implantar um processo eficaz de aquisição de materiais, desde a escolha e avaliação de fornecedores, controle de qualidade até o recebimento e armazenamento adequado;
- Estabelecer um método adequado de rastreabilidade do produto de maneira que permita a busca do histórico e fácil identificação das possíveis causas de falhas;
- Avaliar regularmente a satisfação dos clientes em relação aos produtos/serviços entregues;
- Monitorar e medir a capacidade dos processos e produtos em atender aos requisitos estabelecidos pelo cliente;
- Planejar e implantar processos de monitoramento, melhorias contínuas e controle de produtos não conformes.

As normas promovem uma melhor gestão das pessoas por deixar claro suas atividades, melhora o controle dos processos por mostrar os fluxos em que devem acontecer, contribui com o meio ambiente ao controlar os impactos causados pela realização das atividades, além de ser um fator competitivo, pois destaca a empresa entre os demais concorrentes que não possuem a certificação e transmite maior confiança aos clientes por possuir o selo ISO 9001.

3.1.3 Garantia da qualidade

O departamento da Garantia da Qualidade desempenha papel fundamental no processo de fabricação para assegurar que as embalagens sejam produzidas conforme os padrões de qualidade e especificações dos projetos. Atuando intensivamente durante a etapa de fabricação, uma de suas atribuições é evitar que sejam produzidas embalagens com não conformidades, pois com isso impede que produtos defeituosos cheguem aos clientes e reduz as quantidades de desperdícios da fábrica. Para que isso aconteça, foram implantados procedimentos de “liberação de máquina”, testes físicos e inspeções visuais regulares durante toda a produção.

- A liberação de máquina é o ato de verificar se as embalagens que começaram a ser produzidas naquele instante em uma determinada máquina, estão de acordo com o padrão de qualidade, após troca de ferramental e ajustes de processos feitos, a fim de evitar que sejam produzidas embalagens não conformes por muito tempo, conseqüentemente aumente o nível de perdas. Nesse procedimento são utilizados paquímetros com precisão em casas decimais, para verificar se as medidas estão de acordo com as especificações do cliente, pois são influenciadas diretamente pelas dimensões das ferramentas e moldes que estão sendo utilizados na máquina, que podem ter ocorrido alterações durante o manuseio e armazenagem.
- Os testes físicos são aplicados após assegurar que as medidas estão conforme especificação, caso contrário são realizados ajustes na máquina para adequação, pois impactam diretamente nos resultados. Um desses testes é realizado em vacuômetros, onde é aplicada uma pressão negativa, como se o meio exterior à embalagem estivesse sugando com alta pressão para verificar a existência de micro furos, que comprometem a função básica das embalagens, que é conter produtos em seu interior sem vazamentos ou perdas nas características dos mesmos. Outro teste é a medição da espessura das paredes das embalagens, a fim de verificar a uniformidade na distribuição de material plástico, que podem causar má formação do *design* e perdas de rigidez, o que afeta no visual e na percepção da qualidade do produto.
- Demais inspeções, são realizadas regularmente durante toda a produção, onde são avaliadas principalmente características visuais, como por exemplo furos ou bolhas, deformações ou marcas nas paredes, alterações de cor quando possuir pigmentos de coloração e constantemente são verificadas as medidas para verificar se houveram variações durante o processo.

Além das atividades durante o processo, a Garantia da Qualidade realiza inspeções em produtos acabados e matérias-primas.

- As inspeções em produtos acabados são realizadas em lotes classificados como críticos, que podem ter ocorrido falhas durante a produção e necessitam de inspeções mais minuciosas para assegurar a qualidade total do mesmo. Estas seguem a norma NBR 5426, que determina métodos de amostragem e procedimentos para inspeções de qualquer segmento, estabelecendo valores de

desvios toleráveis. Os tipos de inspeções realizadas variam de acordo com a necessidade do lote.

- Para as inspeções de matérias-primas, foram estabelecidas características mínimas para cada tipo de material (resinas, pigmentos de coloração e outros), a fim de que o material adquirido, independente do fornecedor ou época de aquisição, atenda às especificidades do processo e não prejudique a qualidade do produto a ser fabricado por variações de qualidade. Esta especificação recebeu o nome de Tabela de Especificação e Inspeção de Material (TEIM) que é utilizada pela Garantia da Qualidade para realizar as inspeções no momento do recebimento destes materiais. Tratando-se de um requisito da norma NBR ISO 9001, os materiais críticos – que impactam diretamente na qualidade do produto final – apenas devem ser liberados para uso após inspecionados e assegurados que estão em conformidade com as especificações pré-estabelecidas e que não prejudicarão a qualidade dos produtos a serem fabricados com eles. Alguns destes materiais, necessitam de testes físicos ou químicos para de fato serem inspecionados, no entanto, devido a esta complexidade e demanda de investimentos para equipamentos adequados, estes são inspecionados com base em laudos técnicos emitidos pelo próprio fornecedor, assegurando a conformidade do produto. Estes laudos são comparados com os pré-requisitos estabelecidos na TEIM.

3.1.4 Sistema de produção

Optante pelo modelo de produção *Lean*, a empresa visa o aumento da produtividade buscando a eliminação dos sete desperdícios latentes nas indústrias citados anteriormente. Para contribuir na gestão da produção e implantação do sistema, são aplicadas técnicas do 5S na empresa, no intuito de aumentar a organização, reduzir desperdícios, facilitar a gestão visual e desenvolver a disciplina nos colaboradores.

O objetivo é elevar o nível de qualidade dos produtos ofertados em busca do “zero defeito”, reduzir o custo de produção e o *lead-time* da indústria. Para tanto, dois princípios fundamentais são levados em consideração, o *Just-in-time* e *Jidoka*.

- *Just-in-time*: a premissa é entregar somente o que o cliente quer – nada a mais, nada a menos –, quando quer – nem antes, nem depois –, e onde ele quer. São aplicadas técnicas de nivelamento de produção, fluxo contínuo das atividades,

redução de estoques e produção puxada – produzir somente mediante pedido do cliente.

- *Jidoka*: está ligado a produzir somente produtos com qualidade, quando ocorrer não conformidades, deve-se parar o processo e corrigir imediatamente. Evitar que produtos fora do padrão sejam produzidos para reduzir desperdícios. Utiliza-se de ferramentas como *Poka-yoke*, 5S e gestão visual que auxiliam a minimizar as chances de ocorrência de falhas.

3.1.5 Troca rápida de ferramentas (TRF)

A TRF é o que permite à empresa seguir na estratégia de produzir lotes menores, com maior variedade de produtos sem que perca a produtividade e lucratividade.

Todo o processo está em constante aperfeiçoamento, devido a atuação de grupos de melhoria contínua, também chamados de grupos *Kaikaku*. Diferentemente dos conhecidos grupos *Kaizen*, que promovem melhorias gradativas ao longo do tempo, os grupos *Kaikaku* atuam em um curto período de tempo de forma mais intensiva, realizando mudanças significativas no setor ou processo abordado. Este grupo tem formação interdisciplinar, no qual levanta-se diferentes pontos de vista, independentemente do departamento que atuam, com o intuito justamente de sair da rotina do processo e assim propor novas soluções criativas não pensadas anteriormente. O grupo tem permissão para realizar alterações drásticas no local, desde que estas tragam ganhos para o processo, seja de tempo, material, segurança, ergonomia e/ou gestão. Determinou-se como estratégia da empresa, a participação de 100% dos colaboradores pelo menos uma vez ao ano, como forma de incentivar o pensamento *lean* e fazer com que todos desenvolvam um olhar crítico sobre o processo em que atuam e possam melhorá-los.

3.1.6 Objetivos

O objetivo traçado pela a empresa é aumentar a produção em 20% ao mês, que atualmente está em média 4 milhões de embalagens/mês aproximadamente, pretendendo chegar aos 5 milhões/mês para o próximo ano, 2016, encerrando em 60 milhões. Esse objetivo pretende ser atendido sem perder a lucratividade, cujos valores não foram divulgados. A empresa considera que a agilidade, flexibilidade, redução de custos e inovação, são premissas que norteiam as ações de toda a empresa para atingirem o objetivo. Assim, determinaram que todos

os aspectos relacionados à entrega do produto, rentabilidade da empresa, garantia da qualidade e às pessoas e processos, deverão ser observados no planejamento de todos departamentos.

Portanto, não somente crescer, mas desenvolver-se com aumento da produtividade, redução de custos, de desperdícios de todos os tipos – energia elétrica, água, matéria-prima, tempo, mão de obra, etc. –, implantando inovações e buscando a melhoria contínua. Bem como, fica evidente que a metodologia *Lean* tem influência direta no cumprimento deste objetivo, tratando-se de redução de estoques, disponibilização de materiais no momento certo e mantendo o fluxo contínuo dos processos de fabricação.

3.2 O processo de aquisição de materiais

Atualmente com capacidade instalada de aproximadamente 6 milhões de embalagens/mês, a empresa mantém sua operação próxima aos 70%, impactada principalmente pelo atual cenário econômico desfavorável do país, fabricando aproximadamente 4 milhões de embalagens/mês. Nestas condições, contabilizou-se no período compreendido de janeiro a junho de 2015, um consumo total aproximado de 500 toneladas de resina PET (matéria-prima) e 10 toneladas de aditivos (pigmentos de coloração). Para alcançar o objetivo estipulado para o próximo ano, 5 milhões de embalagens/mês, um crescimento líquido de 25% em relação à média do primeiro semestre de 2015, mantendo-se as mesmas condições de produtividade e perdas – o que se espera é que esses índices sejam melhorados – será necessário um aumento no consumo de resina PET de 125 toneladas e 2,5 toneladas de aditivos. Na tabela 2 é mostrado o consumo de matérias-primas e as estimativas para os próximos períodos dos anos de 2015 e 2016.

Tabela 2 - Consumo de materiais

Tipo de material	Consumo em ton 1º semestre 2015 (aproximado)	Consumo estimado em ton para o ano de 2015*	Consumo estimado em ton para o ano de 2016**
Resina PET	500	1050	1260
Aditivos	10	21	25,2
Total	510	1071	1285,2

Fonte: o autor

* Estima-se aumento de 10% na produção no 2º semestre, impulsionada pelas vendas de final de ano, porém enfraquecido pela crise atual.

** Valores estimados de consumo para se atingir o objetivo de 2016 de 60 milhões de embalagens.

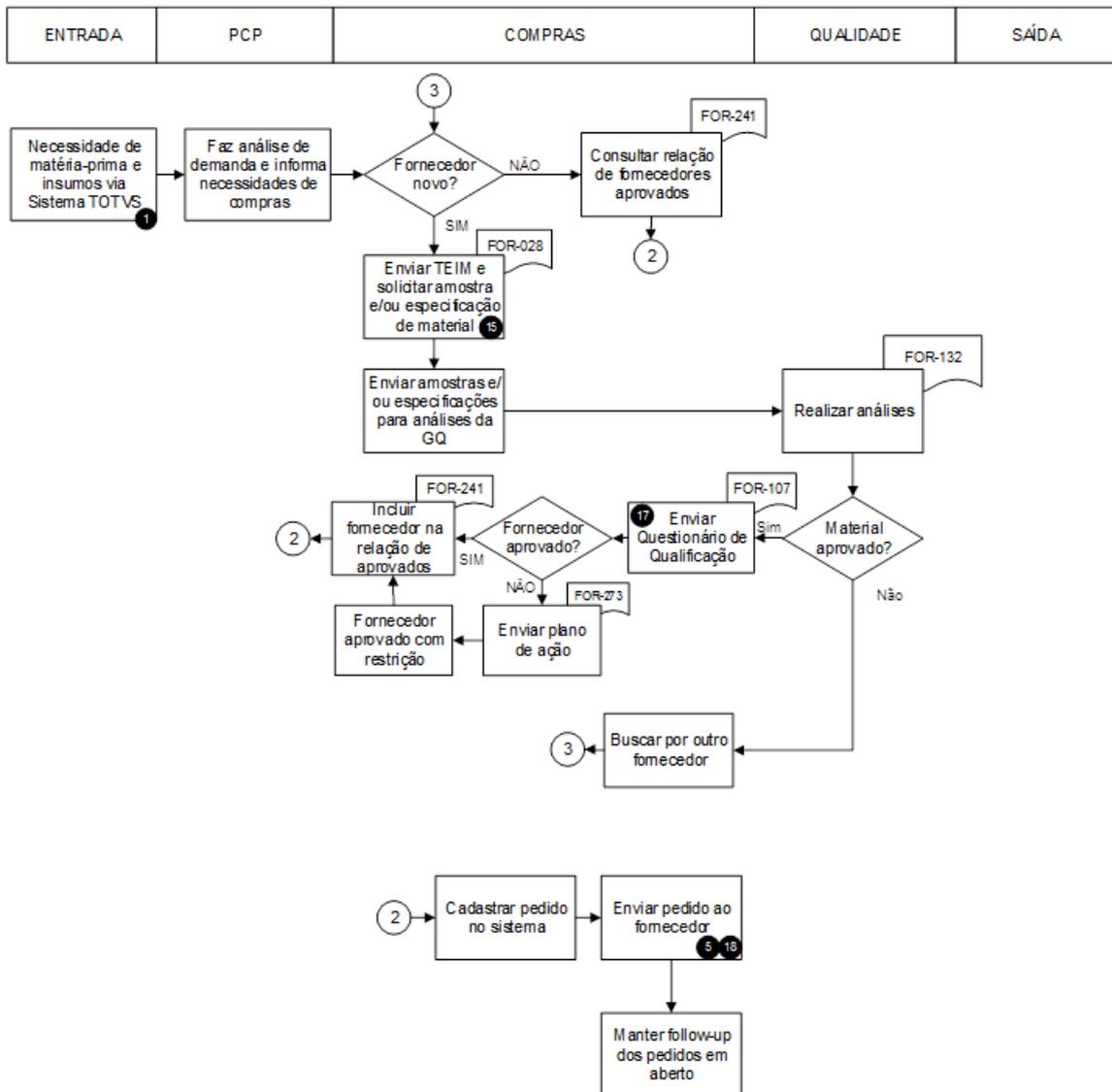
Buscando otimizar a utilização de recursos financeiros e seguindo a estratégia *Lean*, são mantidos estoques reduzidos de matérias-primas e produto acabado, mantendo armazenado apenas o necessário para a produção de algumas semanas, estratégia esta definida pela empresa. Desta maneira, é liberado uma parte do recurso financeiro que ficaria “parado” em estoque, para ser investido em outras necessidades de maior importância no momento. Por este motivo, é mais vantajoso manter os recursos em circulação, do que imobilizá-lo na forma de material estocado, pois as demandas futuras por materiais, assim como a estimativa de vendas, são baseadas em dados passados, podendo sofrer alterações significativas por inúmeras variáveis que fogem do controle da empresa, tanto para mais, quanto para menos.

Em consequência disto, foi observado que o processo de aquisição destes materiais é solicitado com alta frequência, uma vez que os níveis mínimos de estoque são atingidos mais frequentemente, demandando uma nova aquisição ao invés de serem apenas reabastecidos, caso estivessem disponíveis no estoque em maior quantidade. Compreende o processo de aquisição, desde a solicitação da compra ou identificação da necessidade, até o momento de recebimento e armazenamento dos materiais com todas informações lançadas no sistema. As etapas deste processo são retratadas de acordo com o fluxograma de aquisição de matéria-prima e insumos.

Os fluxogramas estão divididos em duas etapas, a primeira etapa foi dividida buscando retratar a partir do momento da identificação da necessidade e todo o trâmite necessário para fornecedor e material sejam aprovados até a efetivação da solicitação de compra e envio ao fornecedor.

A figura 1 mostra a 1ª etapa do processo de aquisição de materiais em forma de fluxograma.

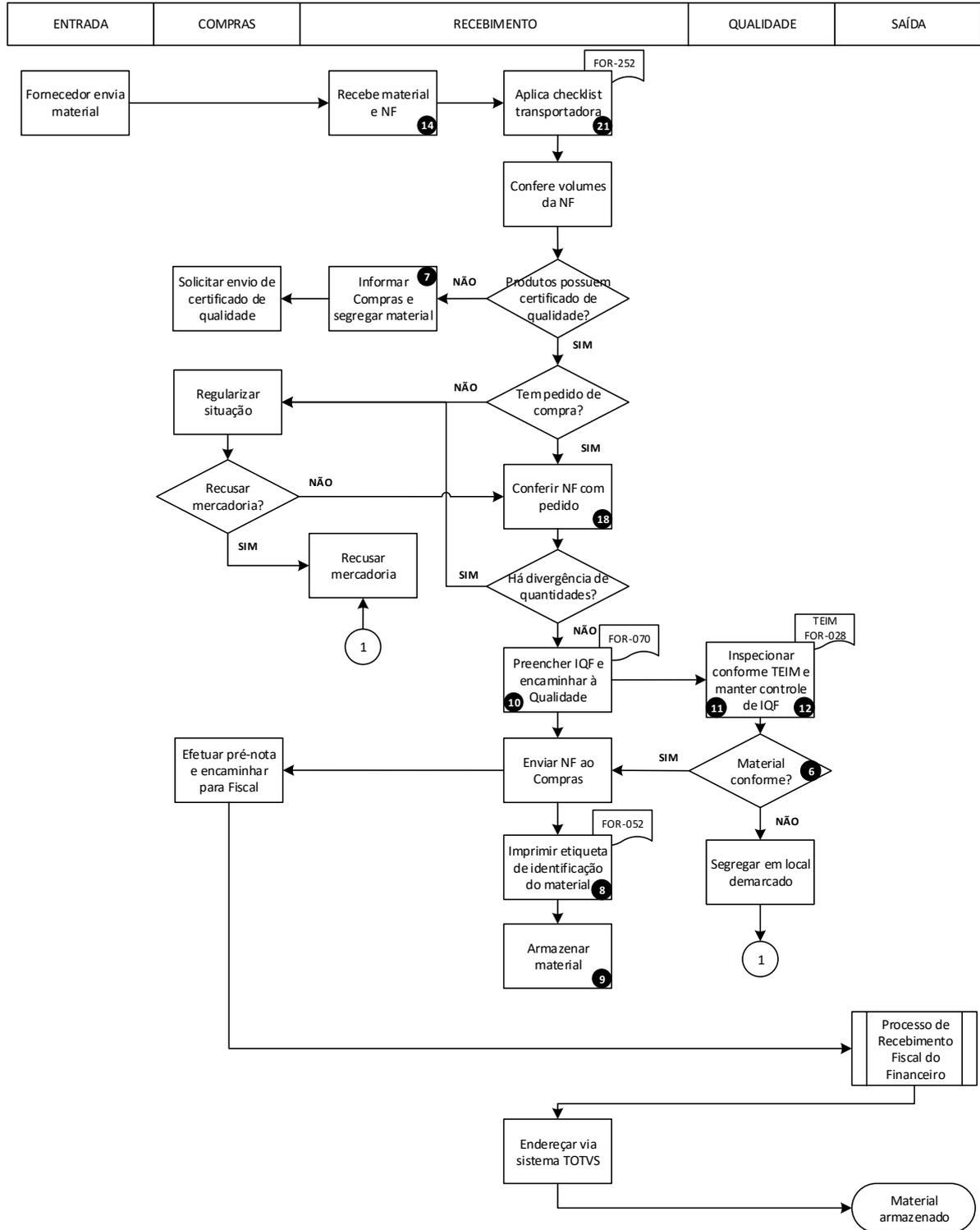
Figura 1 - Fluxograma de aquisição de matéria-prima e insumos – 1ª etapa



Fonte: arquivo da empresa.

A segunda etapa foi elaborada buscando retratar a partir da chegada do material à empresa e todo o processo necessário para que este seja internalizado e esteja disponível para uso. A figura 2, mostra em formato de fluxograma desta 2ª etapa.

Figura 2 - Fluxograma de aquisição de matéria-prima e insumo – 2ª etapa



Fonte: arquivo da empresa.

Considerando a estratégia *Lean*, que visa a disponibilização de materiais na quantidade certa, na hora certa, no local certo, foi elaborado um estudo visando compreender melhor o fluxo dos principais materiais na fabricação das embalagens: matéria-prima e aditivos. Visto que a falta destes, impossibilita a fabricação ou se produz fora da especificação, resultando em máquinas paradas e maiores desperdícios, respectivamente.

Em vista disso, buscou-se identificar a frequência com que tais materiais chegam à empresa, a fim de avaliar o impacto nas etapas do processo e encontrar uma atividade que poderia representar um gargalo. Estes dados foram registrados nas tabelas 4, 5 e 6.

A tabela 3 mostra os recebimentos de resina PET realizados por semana na empresa no 1º semestre de 2015:

Tabela 3 - Entregas de resina PET por semanas no 1º semestre de 2015

Nº da semana no ano	Quantidade de entregas de resina PET	Quantidade de big bags (1.100 Kg)
2	2	46
3	1	24
4	2	22
5	1	24
7	1	24
9	2	36
12	1	24
13	1	24
15	1	24
17	1	24
18	1	24
20	1	24
21	1	24
23	2	24
25	1	24
26	2	25
Total Geral	21	417

Fonte: o autor.

Na tabela 4 registrou-se os recebimentos de aditivos realizadas no 1º semestre de 2015:

Tabela 4 - Entregas de aditivos por semanas no 1º semestre de 2015

Nº da semana no ano	Quantidade de entregas de aditivos	Quantidade de sacos (25 Kg)
2	2	16
3	2	9
4	5	28
5	5	14
6	5	8
7	8	25
8	1	1
9	5	15
10	3	16
11	4	20
12	4	13
13	7	29
14	3	14
15	1	1
16	6	26
17	5	12
18	3	4
19	5	10
20	3	8
21	8	24
22	5	36
23	1	2
24	3	12
25	4	22
26	4	19
Total	102	384

Fonte: o autor.

É apresentado na tabela 5 a somatória de recebimentos de resina PET e aditivos juntos no 1º semestre de 2015:

Tabela 5 - Total de entregas de resina e aditivos por semanas no 1º semestre de 2015

Nº da semana no ano	Soma de entregas de resina e aditivos	Soma de sacos de resina e aditivos
2	4	62
3	3	33
4	7	50
5	6	38
6	5	8
7	9	49
8	1	1
9	7	51
10	3	16
11	4	20
12	5	37
13	8	53
14	3	14
15	2	25
16	6	26
17	6	36
18	4	28
19	5	10
20	4	32
21	9	48
22	5	36
23	3	26
24	3	12
25	5	46
26	6	44
Média	5	32

Fonte: o autor.

Analisando a tabela 6, conclui-se que em todas as semanas do primeiro semestre do ano houve entregas de matéria-prima e aditivos, em média 5 entregas por semana, sem considerar neste cálculo demais materiais que também são adquiridos, como por exemplo material de limpeza, peças de reposição, suprimentos como tintas, óleos, entre outros que demandam este serviço e ocupam parte do tempo disponível. Como as entregas são em média 5 por semana, não quer dizer que obrigatoriamente acontece uma por dia, distribuindo as

atividades durante a semana - considerando 6 dias de trabalho, de segunda-feira a sábado – porém, podem ocorrer variavelmente mais de 1 entrega por dia, até mesmo 3 ou 4 entregas no mesmo dia, pois há carregamentos que trazem materiais de mais de um fornecedor no mesmo veículo, ou até mesmo entregas de duas ou mais transportadoras no mesmo dia de diferentes fornecedores.

Portanto, é imprescindível que as atividades desde o início até o final do processo aconteçam com agilidade, pois são realizadas com alta frequência e podem afetar na disposição dos materiais. Deve-se considerar que quanto menor o tempo despendido para solicitação de compra e recebimento de materiais, maior será o tempo disponível para outras atividades de gestão e organização que possam resultar em melhorias, não apenas atividades rotineiras. Sendo assim, quanto mais ágil o processo, mais rápido será a disponibilização dos materiais para a produção, atingindo o objetivo *Lean*.

3.2 Recebimento de materiais

O processo de aquisição de materiais abrange diversos setores e envolve um grande número de etapas, sendo algumas delas exigidas pelas normas NBR ISO 9001 e 14001. Tendo isto em vista, aumenta-se a criticidade do processo e o tempo de execução, pois se ocorrerem falhas pelas partes envolvidas – externa ou interna – e passarem despercebidas, poderão impactar na qualidade da matéria-prima utilizada e de forma negativa nas auditorias, resultando em não conformidades se detectadas posteriormente.

Valores não foram divulgados, porém foi repassado pela empresa que os gastos com matéria-prima e insumos estão entre os mais significativos de seu orçamento, influenciado pela variação do dólar no caso da resina PET, superam os gastos com manutenção de máquinas e equipamentos de reposição.

O tempo de execução do processo por completo, acaba sendo estendido devido às conferências de informações e preenchimentos de documentos manuais, necessários para registro das atividades e fornecimento de evidências às normas. No processo de aquisição são compreendidas diversas etapas, entre elas algumas descritas abaixo:

- Identificação dos materiais críticos à qualidade do produto;
- Descrição das características do material que devem ser atendidas;
- Solicitação de amostras aos fornecedores para análise da qualidade do material a ser fornecido;

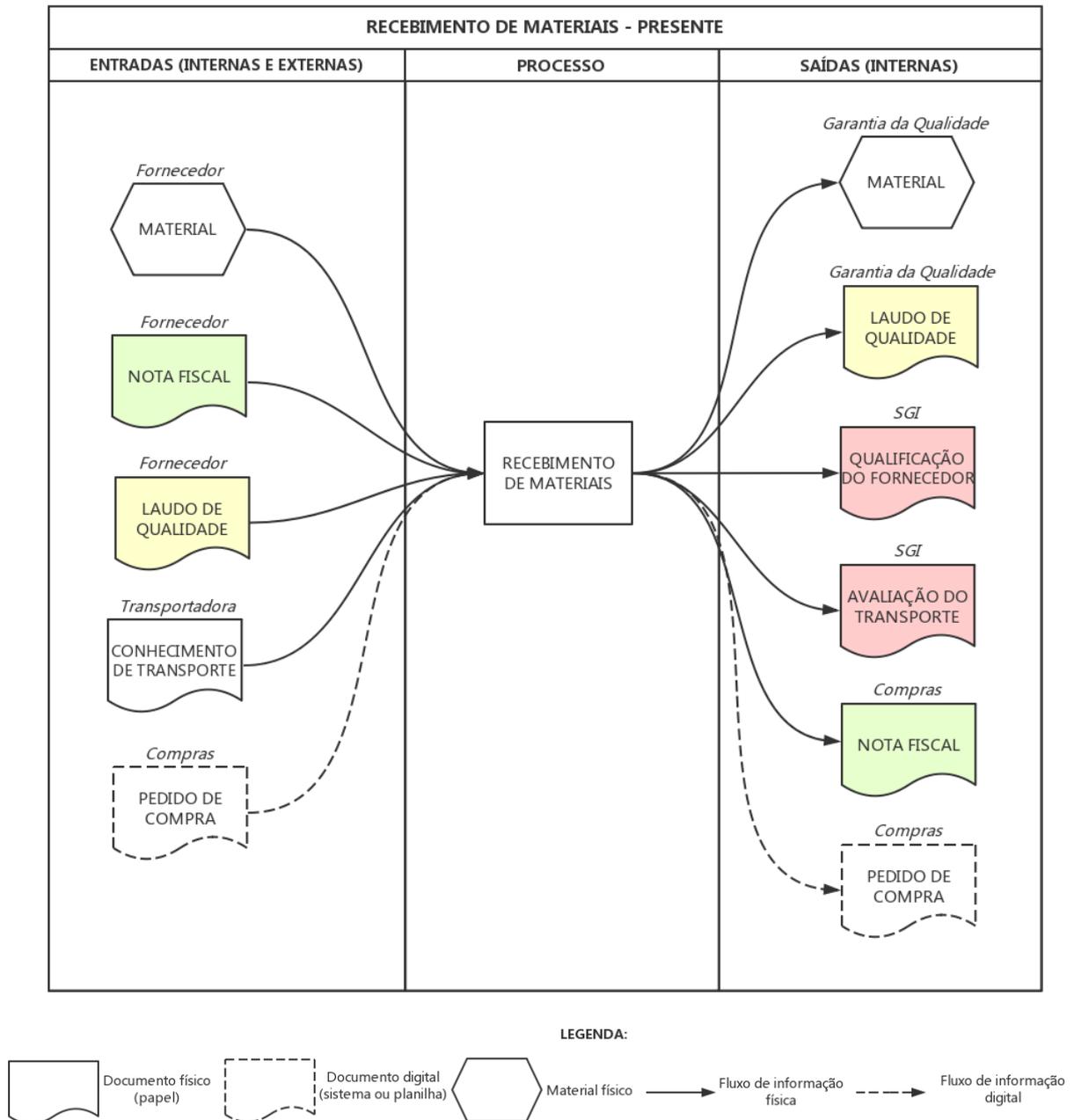
- Avaliação e análise prévia dos fornecedores pretendidos;
- Cadastro dos fornecedores aprovados;
- Compra de materiais com registro formal (pedido de compra);
- Descarregamento e avaliação das condições de envio dos materiais;
- Avaliação da conformidade do material recebido com a solicitação;
- Acompanhamento e qualificação dos fornecedores no decorrer das entregas.

Observou-se que para um bom funcionamento do sistema *Lean* é fundamental que as atividades do departamento de Recebimento de Materiais – receber, conferir e armazenar – sejam ágeis e assertivas, pois em casos de estoques muito baixos, é imprescindível que os materiais que chegam, estejam disponíveis para uso rapidamente, ou podem acarretar em faltas de materiais durante o processo. No entanto, vale ressaltar que o alinhamento com transportadoras e fretistas, responsáveis por realizarem o transporte de materiais dos fornecedores até a empresa, deve ser realizado com rigor, para que os prazos de entregas sejam cumpridos, uma vez atrasado não será possível pular etapas internamente, pois caso sejam aceitos produtos avariados, a qualidade todo o processo será afetada.

O departamento de Recebimento de Materiais faz uso de um grande número de documentos e realiza atividades-chaves para outros departamentos, as chamadas entradas do processo – ou *inputs*, do termo em inglês –, assim como libera um grande número de saídas para outros departamentos – ou *outputs*, do termo em inglês –, que em sua maioria são impressos e preenchidos manualmente. Alguns desses são documentos fiscais, laudos técnicos de qualidade e outros que atendem às normas. Para facilitar o entendimento do fluxo de informações e documentos na área, foi elaborado o diagrama da figura 3, onde são retratadas as entradas à esquerda e as saídas à direita, assim como os departamentos responsáveis. Foram aplicadas cores para facilitar a identificação dos documentos.

A figura 3 demonstra as entradas e saídas do estado presente do departamento de Recebimento de Materiais.

Figura 3 - Entradas e saídas do departamento Recebimento de Materiais – Estado Presente



Fonte: o autor.

Além da elevada quantidade de documentos utilizados, verificou-se que grande parte das atividades realizadas em todo processo de aquisição, são desempenhadas pelo Recebimento de Materiais. Aplicando uma análise simples de contagem do número de atividades existentes no processo, por meio da análise do fluxograma da aquisição de matéria-prima e insumos,

identificou-se que o departamento é responsável por aproximadamente 40% das atividades. Quando comparadas suas atividades com as do departamento de Compras, que realiza cerca de 47% do processo todo, percebe-se que apesar do maior número, estas são realizadas via sistema MRP ou planilhas eletrônicas, diferentemente do Recebimento de Materiais que em grande parte são documentos impressos preenchidos manualmente. A tabela 6 mostra a quantidade de atividades exercidas em cada setor.

Tabela 6 - Contagem de atividades por departamento

Departamento	Quantidade de atividades realizadas	Representação (%)
Compras	14	46,7%
Recebimento	12	40,0%
Qualidade	3	10,0%
PCP	1	3,3%
Total	30	100,0%

Fonte: o autor.

Nas tabelas 7 e 8 são identificadas as atividades digitais e manuais dos departamentos de Compras e Recebimento de Materiais.

Tabela 7 - Análise das atividades do departamento de Compras

Atividade	Digital	Manual
Consultar relação de fornecedores	x	
Enviar TEIM	x	
Enviar amostras para Qualidade		x
Enviar questionário para fornecedor	x	
Incluir fornecedor na relação	x	
Enviar plano de ação	x	
Fornecedor aprovado com restrição	x	
Buscar outro fornecedor		x
Cadastra pedido no sistema	x	
Enviar pedido ao fornecedor	x	
Manter <i>follow-up</i> do pedido	x	
Solicitar envio do certificado		x
Regularizar situação do pedido de compra	x	
Efetuar pré-nota para Fiscal		x
Total de atividades	10	4
Representação (%)	71,4%	28,6%

Fonte: o autor.

Tabela 8 - Análise das atividades do departamento de Recebimento de Materiais

Recebimento de Materiais		
Atividade	Digital	Manual
Receber material		x
Aplicar <i>checklist</i> de transporte		x
Conferir volumes da nota fiscal		x
Informar compras sobre certificado ausente		x
Verificar se existe pedido de compra	x	
Conferir nota fiscal com pedido		x
Recusar mercadoria		x
Preencher Qualificação de Fornecedores		x
Enviar nota fiscal ao Compras		x
Imprimir etiqueta de identificação	x	
Armazenar material		x
Endereçar produtos	x	
Total de atividades	3	9
Representação (%)	25,0%	75,0%

Fonte: o autor.

O departamento de Recebimento de Materiais é responsável pelas etapas finais do processo de aquisição, antes do armazenamento e disposição dos materiais para uso, ou seja, é o primeiro contato com os produtos adquiridos. Por este motivo, a este departamento é atribuída a responsabilidade de verificar a conformidade quantitativa dos materiais e tratar as informações que serão direcionados aos demais departamentos na sequência. Neste ponto, verificou-se que os erros além de falhas nas informações e complicações nas auditorias, podem gerar prejuízos financeiros ao aceitar entregas com mercadorias faltando.

Diante deste cenário, evidencia que as atividades do departamento são criteriosas e necessitam ser realizadas com máxima atenção, revelando que este setor desempenha um papel crítico à toda organização. Há um agravante nesta etapa, assim como foi dito, a maioria dos controles e conferências de dados acontecem manualmente, ou seja, dependem da análise e julgamento humano, o que resulta no aumento da probabilidade de erros, em comparação aos meios automatizados. Como forma de validar esta observação, foi escolhida uma atividade manual que apresentasse uma alta dependência do julgamento e atenção do colaborador para ser monitorada por um período de 2 meses. A atividade selecionada foi a Qualificação de Fornecedores, pois o colaborador realiza registros de todas as entregas ocorridas no mês com

seus respectivos lotes e números de nota fiscal em um documento impresso. Os documentos são únicos para cada fornecedor, onde são qualificados quanto as entregas, se atendem ou não os prazos, e quanto as quantidades dos produtos entregues, se estão de acordo ou não com o pedido de compra. Em um período de 2 meses, sem que o colaborador fosse comunicado para não influenciar na execução da atividade, todos os dados registrados manualmente foram validados em sua origem e registrados os erros encontrados. Foram analisados 18 documentos de Qualificação de Fornecedores, nos quais em média possuíam 7 itens registrados, totalizando aproximadamente 130 itens analisados. Ao fim do período, foi possível elaborar a tabela de erros encontrados e identificar sua origem. Esses dados podem ser vistos na tabela 10.

Tabela 9 - Ocorrência de erros no departamento de Recebimento de Materiais

Tipos de ocorrências	Nº de ocorrências no período	Origem	
		Colaborador	Outros
Erro na numeração do lote	7	x	
Ausência do laudo de qualidade	3		x
Material recebido não anotado	3	x	
Erro na numeração da nota fiscal	2	x	
Fornecedor não consta na lista de aprovados	1		x
Soma de ocorrências	16	12	4
Representação (%)	100,0%	75,0%	25,0%

Fonte: o autor.

Constatou-se que a maior ocorrência de erros (75%) foi devido aos dados preenchidos pelo colaborador. Em seguida, foi aplicada a técnica dos “5 porquês” para buscar a causa raiz do problema e não permanecer com a primeira impressão de que o problema está na falta de atenção. Aplicando a técnica, obteve-se as seguintes respostas:

1º - Por que ocorrem erros no preenchimento da Qualificação de Fornecedores?

Resposta: Porque o colaborador preenche errado.

2º - Por que o colaborador preenche errado?

Resposta: Porque precisa preencher demasiadamente rápido.

3º - Por que precisa preencher rápido?

Resposta: Porque está preocupado em realizar outras atividades críticas – separação e abastecimento de materiais para serem utilizados na produção.

4º - Por que está preocupado em realizar atividade críticas?

Resposta: Porque as atividades críticas podem parar a produção e a Qualificação de Fornecedor consome parte do tempo de sua jornada de trabalho.

Neste caso não foi necessário aplicar o 5º porque, pois se chegou na conclusão de que o colaborador se sente pressionado a realizar diversas atividades durante o dia que possam causar maior impacto, caso não sejam realizadas. Esta atividade de Qualificação de Fornecedor, não causa nenhum prejuízo no momento para ele, pois os erros são pegos nas auditorias futuras, e acredita-se que por ser uma atividade onde é necessária atenção em números pequenos de difícil visualização, não desperta interesse e dedicação para ser realizada.

Ao observar o consumo do primeiro semestre, de aproximadamente 500 toneladas de resina e de 10 toneladas de aditivos, conclui-se que foram recebidos em torno de 417 *big bags* de 1.100 Kg de resina e 400 sacos de 25 Kg de aditivos, um total de 817 itens inspecionados, e estima-se que a marca de 1.600 itens seja superada até o final do ano. No próximo ano, cujo o objetivo é aumentar a produção em 20%, a quantidade de inspeções pode alcançar 2.000 itens, o que deve acelerar ainda mais a realização do processo para que este acompanhe o crescimento dos demais processos.

Para se compreender melhor o funcionamento a sequência das atividades do departamento, assim como seu detalhamento e especificações, estas consistem em:

3.2.1 Receber os materiais

O colaborador do departamento com auxílio do pessoal das transportadoras, descarregam o material destinado à empresa em uma área separada para serem conferidos posteriormente. O material será armazenado somente após verificação de sua conformidade qualitativa pelo departamento de Garantia da Qualidade e demais verificações necessárias.

3.2.2 Avaliar condições de transporte

Como forma de avaliar o serviço prestado pelas transportadoras, são avaliadas as condições em que o material foi transportado. Observa-se as condições de limpeza do caminhão, se há vestígios de materiais prejudiciais e/ou contaminantes ao material, umidade,

se há sinais de embriaguez do motorista, condições de manutenção do caminhão, entre outros itens que possam afetar o material a ser transportado.

- É utilizado um documento impresso nesta etapa para prover evidências de que a empresa realiza avaliação dos transportadores de seus materiais, pois a qualidade do material pode ser impactada caso não os tratem com os devidos cuidados e conseqüentemente, tais impactos podem chegar ao produto do cliente.

3.2.3 Avaliar condições do material entregue

O material deve chegar à empresa da mesma forma que saiu do fornecedor. Não devem apresentar sinais de batidas que possam danificá-lo, rasgos em sacos plásticos possibilitando a contaminação ou perda do produto durante o transporte ou qualquer tipo de avaria que possa comprometer a aplicação do mesmo. Qualquer sinal de violação das embalagens é avaliado, resultando na devolução ao fornecedor. Nessa etapa, se forem aceitos materiais danificados, a empresa assume o prejuízo para ela, pois é neste momento em que se avalia a conformidade do material entregue.

3.2.4 Conferir material com a nota fiscal

Os materiais entregues devem estar de acordo com a descrição da nota fiscal. As descrições dos materiais, assim como as quantidades descritas na nota, devem estar de acordo com o material físico entregue. Caso existam divergências, o fornecedor é informado para tomar as providências necessárias para corrigir o erro. Se o erro passar despercebido, ou por falta de atenção na conferência dos dados ou por erro de contagem do produto, a empresa se responsabiliza pelo prejuízo, pois ao assinar o recibo da transportadora, atesta-se que o carregamento estava conforme.

- O recibo da transportadora, chamado popularmente de “conhecimento de transporte”, é um documento impresso gerado pela transportadora, onde é solicitado a assinatura e o nome de quem está recebendo a mercadoria, com intuito de atestar que o que foi entregue está em acordo com a nota fiscal, que é o documento que registra os produtos e quantidades negociadas.

3.2.5 Verificar presença de laudo técnico

O laudo técnico é um documento impresso enviado pelo fornecedor que atesta a qualidade do produto entregue. Nele estão registrados os resultados dos testes aplicados para certificar que os mesmos estão atendendo aos parâmetros de qualidade solicitados. Cada item da nota fiscal necessita de um laudo, pois se trata de uma exigência da norma NBR ISO 9001, onde diz que a empresa precisa se certificar de que os materiais somente sejam liberados para uso se estiverem de acordo com os padrões de qualidade estabelecidos na Tabela de Especificação e Inspeção de Material (TEIM). Um produto recebido com diferentes lotes de fabricação, também é exigido um laudo para cada lote. Este documento chega juntamente com a nota fiscal e será encaminhado para a Garantia da Qualidade.

- A Garantia da Qualidade confronta o laudo com a TEIM, para verificar se a qualidade do produto entregue está de acordo com o que foi estabelecido, barrando imediatamente caso não estejam conformes, pois podem impactar na qualidade do produto final. Este procedimento é necessário, pois a empresa não dispõe dos equipamentos necessários para realizar os testes internamente. Assim que aprovados, o Recebimento de Materiais é informado que pode dar sequência no processo, disponibilizando para uso ou armazenando o material. Se algum material for reprovado, este é segregado dos demais e devolvido ao fornecedor.

3.2.6 Confrontar nota fiscal com pedido de compra no sistema

Os itens contidos na nota fiscal devem estar relacionados no pedido de compra que se encontra no sistema. Este pedido de compra é um registro do que foi solicitado ao fornecedor e quando deve ser entregue. O Recebimento de Materiais utiliza este meio para verificar a conformidade do carregamento entregue. Filtrando no sistema os pedidos de compra por data, é possível estimar o que será entregue naquele dia na empresa, pois é nele que fica o registro do que foi negociado. Quando pedido de compra e nota fiscal estão em desacordo, o departamento de Compras é comunicado para avaliar a situação. Este procedimento serve para avaliar o nível de qualidade dos fornecedores, se estão cumprindo o que foi acordado em relação às quantidades e prazos solicitados. As informações desta etapa são registradas na própria nota, enviadas para o departamento de Compras e posteriormente chega ao departamento Fiscal.

- Nenhum documento é gerado nesse momento, apenas confrontados os que já existem, pedido digital com nota fiscal impressa em papel. No entanto, a comparação é realizada pelo colaborador, o que pode dar margem ao erro de julgamento e atenção.

3.2.7 Realizar qualificação do fornecedor

Como forma de atender à norma NBR ISO 9001, a empresa implantou um controle chamado Índice de Qualificação de Fornecedor, que é a evidência de que a empresa está monitorando a qualidade dos serviços prestados por seus fornecedores. Deste modo, a empresa consegue qualificá-los e tomar ações quando não atingirem um nível satisfatório esperado, a fim de que não sejam prejudicados por conta deles.

- Um documento chamado Planilha de Avaliação de Fornecedores é impresso para cada fornecedor que realizarem entregas no mês, e este é preenchido a mão pelo colaborador do departamento registrando todos os itens recebidos no período. São anotadas se o prazo de entrega foi cumprido e se as quantidades enviadas estão corretas. Este documento é encaminhado juntamente com os laudos técnicos de todos os produtos para a Garantia da Qualidade, que realiza o controle e faz o cálculo final no Índice de Qualificação de Fornecedor. Fornecedores que não atingirem a nota mínima esperada, são acionados e comunicados sobre as falhas ocorridas e após um período de tempo se não corrigirem, estarão desqualificados e não será mais permitido a compra com eles.

3.2.8 Armazenar material

Após as inspeções, conferências e aprovação pela Garantia da Qualidade, o departamento armazena os materiais nos locais disponíveis no almoxarifado de matéria-prima e insumos.

- Cada material armazenado, recebe uma etiqueta de identificação contendo as principais informações sobre o produto, como a descrição do material, fornecedor, nota fiscal e validade. Esta etiqueta é gerada independentemente

do sistema MRP, que será utilizado posteriormente para registrar os locais de armazenagem de cada material respectivamente.

3.3 Proposta de implantação de um sistema

A proposta é automatizar as atividades manuais por meio de sistemas computadorizados que possam abreviar o trabalho do colaborador e aumentar a assertividade de informações do processo. Com isso, disponibilizar mais tempo para a realização de atividades críticas, que possam causar prejuízos imediatos à empresa e demais tarefas de gestão e melhorias no departamento que necessitam da presença do colaborador.

A automação busca melhorar os seguintes quesitos:

- Agilizar as comparações das informações;
- Facilitar o acesso às informações necessárias ao processo;
- Reduzir a possibilidade de erros inerentes da atividade humana;
- Reduzir o tempo de disponibilização do material para utilização;
- Reduzir a circulação de papéis na empresa;
- Reduzir a burocracia entre processos;
- Agilizar a disponibilização de documentos e informações aos processos seguintes;
- Facilitar o preenchimento de documentos.

3.3.1 Infraestrutura

O sistema será implantando em fase experimental, não requerendo nenhum equipamento a mais do que a empresa já possui, de modo que se evite qualquer tipo de gasto. Será avaliado se a implantação irá requisitar dedicação integral do equipamento disponível e se acarretará em sobrecarga nos demais sistemas implantados. Todavia, serão avaliados os riscos deste teste e solicitada a permissão dos responsáveis da área.

3.3.2 Plataforma de automação

O sistema automatizado para atender a proposta, será desenvolvido em uma plataforma que seja aceita em *smartphones*, *tablets* ou outros dispositivos móveis para que possam ser

movimentados com facilidade e tenham acesso à rede da empresa. Isto possibilitará uma maior agilidade ao colaborador que poderá carregar consigo as ferramentas e informações necessárias para desempenhar suas atividades.

A proposta foi baseada levando em consideração os preços acessíveis dos *smartphones* ou *tablets* praticados no mercado atualmente, e pela facilidade de se encontrar dispositivos fora de uso, que não gerariam custos excessivos para empresa e que seriam capazes de rodar sistema.

Da mesma forma, pensou-se nas tecnologias de criação de sistemas para estes dispositivos, nos quais vêm sendo utilizadas no desenvolvimento de aplicativos e *sites* para *e-commerce*, facilitando encontrar mão-de-obra qualificada para este trabalho.

3.4 Atividades automatizadas

Foram identificadas e detalhadas as atividades passíveis de automação no processo. Estas, foram analisadas de forma que também atendessem aos requisitos das normas nas quais a empresa é certificada.

Com o dispositivo móvel em mãos e o sistema em operação, o colaborador conseguirá realizar as principais tarefas de sua atividade. Seguem atividades propostas para serem automatizadas:

3.4.1 Avaliação de transporte

A atividade que consiste em responder um questionário de múltipla escolha, poderá ser realizada de forma digital. O colaborador necessita inserir os dados do transportador, como placa do caminhão, transportadora, nome do motorista e outros dados que identificam a entrega, e logo em seguida responde aos requisitos solicitados pela empresa, indicando em uma caixa de múltipla escolha se estão conformes ou não. Com base nessas questões, que podem ser alteradas conforme a necessidade da empresa dependendo do que se busca avaliar, as entregas feitas na empresa são qualificadas.

Caso sejam necessárias consultas futuras, a fim de avaliar o nível de qualidade dos serviços prestados, é possível filtrar por transportador e indicar os aspectos que desejam ser avaliados. Essa avaliação ficará armazenada na empresa como forma prover evidências da realização da tarefa.

3.4.2 Presença de laudo técnico

O laudo técnico que nessa fase chega impresso, normalmente anexo à nota fiscal, será digitalizado tirando-se uma fotografia do documento. Este documento que é base para a análise da conformidade pela Garantia da Qualidade, ficará disponível para consulta no exato momento em que for capturada a imagem e o documento impresso armazenado em local apropriado para futuras consultas. Cada imagem de laudo técnico, será identificada com o produto a qual se refere e o lote correspondente, de forma que permita a localização dos mesmos pela Garantia da Qualidade no momento em que for solicitada para realizar as análises.

3.4.3 Comparar nota fiscal com pedido de compra

Esta etapa, uma das quais mais exigem concentração do colaborador, será realizada totalmente automatizada. Ao invés do colaborador realizar a comparação item por item da nota fiscal impressa, buscando seu correspondente na tela do computador, onde o pedido de compra está aberto, as comparações serão realizadas pelo sistema computadorizado. Será eliminada também a etapa da localização do pedido de compra, que necessitava que o colaborador se deslocasse até o local onde o computador está instalado e realizasse a busca por fornecedor, o que muitas vezes era dificultado pelo histórico de pedido obsoletos no sistema MRP, complicando a identificação a qual se refere aquela nota recebida.

A proposta para esta atividade, é que a localização do pedido de compra seja efetuada a partir da inserção do número da nota fiscal pelo colaborador, onde a busca será feita baseando-se pelo CNPJ do fornecedor, que é a informação comum no arquivo eletrônico da nota fiscal – XML enviado pelo fornecedor – e o pedido de compra atribuído ao fornecedor. Quando não possuir pedido, uma mensagem irá comunicá-lo para procurar o departamento de Compras. Para isto, será necessário uma interação entre o sistema desenvolvido e o sistema MRP da empresa apenas para consulta de dados.

Com as informações disponíveis dos itens solicitados no pedido de compra e das informações contidas no XML da nota fiscal, é possível realizar a comparação e identificar quais itens do pedido estão de acordo com a nota. Desta maneira, serão indicados os materiais que estão sendo recebidos e identificados quais estão em desacordo. Assim, esta avaliação é encaminhada eletronicamente para o setor de Compras para que tenham controle do que está sendo entregue e possam realizar seu procedimento de “pré-nota”, sem a necessidade de

aguardar a disponibilidade do colaborador levar a nota fiscal impressa em mãos, pois podem utilizar do arquivo XML da nota para iniciar a atividade.

Esta avaliação substitui as anotações manuais que eram feitas na própria nota fiscal, que é um documento que precisa ser mantido íntegro na empresa com valor fiscal.

3.4.4 Qualificação de fornecedor

A qualificação de fornecedor é uma exigência da norma NBR ISO 9001 que envolve os departamentos de Recebimento de Materiais e Garantia da Qualidade. É realizado por meio de um documento onde são registradas informações por ambos departamentos, porém de conteúdos diferentes. O Recebimento de Materiais registra informações de todos os itens recebidos, informando a data de recebimento, lote de produção e número da nota fiscal, e atribui uma qualificação de como a entrega deste item foi realizada, se cumpriu o prazo e se chegou nas quantidades corretas de acordo com o pedido. No mesmo documento, há um campo para a Garantia da Qualidade informar se o laudo técnico daquele produto está de acordo com as características do material contidas na Tabela de Especificação e Inspeção de Material. Quando conforme o material pode ser armazenado, caso contrário é segregado e devolvido ao fornecedor.

Com a automação, os itens, número de nota e data, serão buscados a partir do XML da nota fiscal, constando em uma listagem exclusiva do fornecedor nos quais podem ser qualificados por um meio de múltipla escolha quanto ao atendimento no prazo e quantidades. Quanto aos lotes dos itens, muitas vezes são informados junto com a descrição do item na nota fiscal, no qual poderia ser informado no campo do lote, facilitando assim a identificação a qual item aquela qualificação se refere. Nos casos em que o lote não vir informado, como precaução, um campo para informar o lote estará disponível, até que todos os fornecedores estejam alinhados com o novo procedimento.

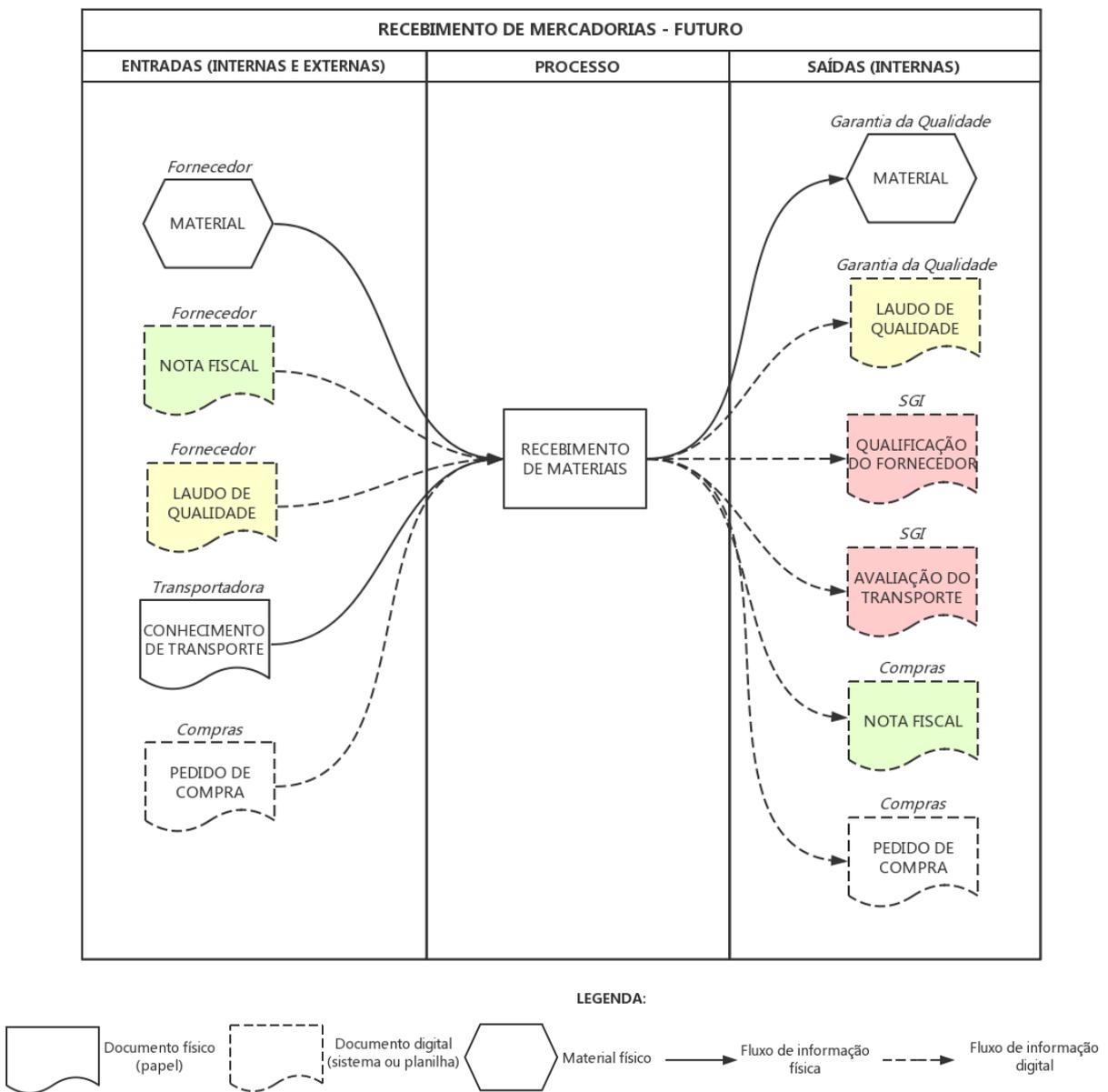
Na sequência, este documento digital fica disponível para a Garantia da Qualidade, que irá realizar a análise de conformidade utilizando-se do laudo técnico digitalizado anteriormente. A conformidade da análise é sinalizada no campo específico para a Qualidade, que ao registrar essa informação, indica que o material está aprovado e liberado para armazenagem. A informação de aprovação, fica disponível para o Recebimento de Materiais que pode consultá-la quando necessário e realizar a destinação correta do material, sem a

necessidade de alguém da equipe da Garantia da Qualidade se desloque até o local do almoxarifado.

3.5 Fluxo de informações do departamento – Estado Futuro

Com a implantação do sistema automatizado, o fluxo de informações no departamento irá ser alterado drasticamente, uma vez que os documentos que eram impressos, passam a ser digitais, impactando na organização do local e na gestão das atividades. Deste modo, o fluxo de informações seria alterado conforme retratado no diagrama da figura 4:

Figura 4 - Fluxo de informação no departamento de Recebimento de Materiais - Estado Futuro



Fonte: o autor.

4 RESULTADOS

A proposta de automação e as especificações do sistema, foram avaliadas por um profissional da área da Tecnologia da Informação, o qual forneceu o parecer de que a criação para atender aos requisitos, levaria aproximadamente de 6 a 8 meses, extrapolando o prazo final de entrega deste trabalho. Também, por necessitar de um profissional especializado da área, envolveria custos orçados em aproximadamente R\$2.000,00, os quais não foram disponíveis para testes deste trabalho. Portanto, verificou-se que o desenvolvimento do sistema não seria viável para o projeto.

No entanto, para apurar os ganhos gerados pela possível implantação do sistema, foram analisadas as informações obtidas durante o estudo e simuladas em uma situação real como se estivesse operando. Dos itens 4.1 ao 4.5, é possível visualizar as atividades selecionadas como proposta de automação:

4.1 Redução de documentos impressos

Analisando o diagrama do estado presente e futuro do departamento, verificou-se que grande parte dos documentos antes impressos, passaram a ser digitais e as informações que circulavam por eles ganharam agilidade para serem consultadas por outros departamentos.

Portanto, estas informações passam a ser tratadas de maneira mais segura e armazenadas de uma maneira que facilitou sua consulta posterior. A tabela 11 mostra as alterações dos documentos do estado presente para futuro.

Tabela 10 - Alteração de documentos

Documentos envolvidos	Estado presente		Estado Futuro	
	Digital	Impresso	Digital	Impresso
Nota fiscal		x	x	
Laudo técnico		x	x	
Conhecimento de transporte		x		x
Pedido de compra	x		x	
Qualificação de Fornecedor		x	x	
Avaliação de Transporte		x	x	
Total	1	5	5	1
Representação (%)	16,7%	83,3%	83,3%	16,7%

Fonte: o autor.

Esta mudança, também permitiu ganhos principalmente ambientais e consequentemente financeiros, pois eliminando os documentos impressos, são deixados de consumir recursos naturais necessários para obtenção do papel e gastos financeiros em materiais de escritório. Estima-se que com o sistema implantado, utilizando-o para realizar a Avaliação de Transporte e as Qualificações de Fornecedor para todos os fornecedores, não somente os de resina e aditivos, mas abrangendo os fornecedores de serviços, peças, máquinas, tintas e demais insumo que também são monitorados, é possível reduzir aproximadamente 100 folhas de papel A4 por mês, chegando ao total de 1.200 folhas por ano. Se estendida para todas as empresas do Brasil que realizam a atividade de receber de mercadorias esta proposta de substituição do papel pelo arquivo digital, seriam reduzidos significativamente os impactos ambientais. A avaliação dos processos e os impactos por eles causados no meio ambiente é um fator considerado crítico pela norma NBR ISO 14001, pois a empresa deve demonstrar que está atenta e tomando ações para mitigar a degradação pela realização suas atividades.

4.2 Redução de erros no processo

Com as comparações e análises sendo realizadas por sistema automatizado, as probabilidades de erros serem passados adiante, é reduzida a zero, pois quando um número ou informação não conferir, será acusado com um erro, que obrigatoriamente será tratado no momento.

Portanto os erros não passarão mais despercebidos, pois serão identificados pelo sistema e será necessária uma tratativa imediata para que este processo prossiga de maneira correta.

Tabela 11 - Índice de redução de erros

Tipos de erros causados pelo colaborador	Nº de ocorrências - atual	Nº de ocorrências - futuro
Erro na numeração do lote	7	1
Material recebido não anotado	3	0
Erro na numeração da nota fiscal	2	1
Soma de ocorrências	12	2
Redução em (%)	-	83,3%

Fonte: o autor.

Além da qualidade nas informações para os processos, esta melhoria contribuirá para a realização das auditorias da norma NBR ISO 9001, nos quais transmitirão maior confiança de que as informações tratadas neste departamento, estão de acordo com os requisitos estabelecidos.

4.3 Agilidade na execução do processo

Como a sequência das atividades a serem realizadas pelo próprio departamento de Recebimento de Materiais, assim com as atividades dos departamentos seguintes dependem das informações por eles geradas, o sistema contribui para que todos se beneficiem da rápida disposição da informação na hora em que precisam. Atendendo ao sistema *Lean*, as informações são disponibilizadas de maneira correta, na hora correta e no local correto para execução das atividades.

Reduzindo o tempo de trânsito entre um departamento e outro, onde por muitas vezes dependem da disponibilidade de um colaborador se deslocar até o local de utilização da informação, por meio da disposição digital, as informações ficam disponíveis para consulta no momento em que são obtidas.

4.4 Integração ao processo

Não raramente, são vistas melhorias e propostas de adequações em processos que demandam alterações drástica na forma de se realizar as tarefas, nas quais todo um departamento está habituado a executar. Consequentemente, gera um desconforto de todos os envolvidos e perdas na produtividade até que estejam habituados novamente ao procedimento.

Nesta implantação, foi notado que o sistema se adequou ao processo, e não ao contrário, o que contribui para que a adaptação dos envolvidos sejam mais rápidas e menos abruptas, gerando menos estresse. Com isto, é esperada uma maior aceitação do pessoal e contribuição na obtenção de informações relevantes ao sistema.

4.5 Otimização do tempo de trabalho do colaborador

Observa-se que com o sistema implantado, o colaborador do departamento que antes realizava suas atividades de maneira rápida e passíveis de erros por estar preocupado com outras tarefas, conseguirá agilizar o tempo dedicado às atividades não tão críticas do processo.

Com isto, seu tempo será melhor aproveitado em atividades que realmente demandam sua destreza e habilidade, deixando as atividades repetitivas e mecânicas para serem realizadas pelo sistema. Permanecendo maior tempo nas tarefas que demandam suas habilidades, o colaborador conseguirá melhorar suas aptidões, realizando um trabalho melhor e observando melhorias que poderão ser implantadas para lhe auxiliar.

5 CONCLUSÕES

Diante da globalização e avanço acelerado da tecnologia em todas as áreas, empresas que não se adaptarem rapidamente ao mercado, estão em constante desvantagem competitiva. Este cenário tornou-se ainda mais claro com as informações de diferentes autores levantadas por este trabalho. É fato conhecido de todos, pela ampla abrangência do assunto nos diversos canais de comunicação, que a inovação é o ponto fundamental para o desenvolvimento, tanto de empresas quanto de países. Este trabalho retratou em sua pesquisa, sua importância para o Brasil e buscou demonstrar na prática as vantagens por ela proporcionadas, particularmente a inovação tecnológica.

Analisando esta empresa da região de Marília-SP e em contato com outras da região, constatou-se que a realidade de baixo índice de automação, se aplica aos diversos setores industriais, que poderiam ser facilmente automatizados, gerando ganhos de produtividade para as empresas e qualidade de vida para o trabalhador.

Observou-se que, ao contrário do estigma de que automação gera demissão, foi possível propor um modelo automatizado, no qual ambas as partes, homem e máquina, dependem um do outro para desempenharem trabalhos de altíssima qualidade, impossível de ser alcançado por apenas um. Esta conscientização de que um *software* pode contribuir para o colaborador e não prejudicá-lo ao ponto dele ser substituído, foi o maior desafio deste trabalho.

O modelo proposto no trabalho, focou exclusivamente em um departamento da empresa, comum a todas as outras, responsável por receber materiais como matérias-primas e insumos necessários para produção. Tratando-se de uma empresa certificada das normas NBR ISO 9.001 e 14.001, são adicionados documentos a serem preenchidos no decorrer das atividades, além daqueles observados no processo. Por este motivo, um sistema de automação foi proposto de modo a simplificar sua execução.

A implantação não foi possível em tempo hábil para conclusão do trabalho, porém as vantagens pela implantação foram estudadas e registradas e se mostraram eficientes em diversas áreas. Foi possível constatar que uma automação simples e de baixo custo, contribuiu para reduzir probabilidades de erros no processo, reduzir o tempo de comunicação entre os processos, consegue otimizar o tempo disponível dos colaboradores e cuidar melhor das informações necessárias da empresa. No final, estas melhorias são convertidas em ganhos de produtividade, consequentemente, maior competitividade para empresa e para o país.

REFERÊNCIAS

CAPELLI, A. **Automação industrial: controle do movimento e processos contínuos**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

DENNIS, P. **Produção lean simplificada: um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

DIÉGUES JÚNIOR, M. **O engenho de açúcar no Nordeste**. Maceió: EDUFAL, 2006.

DOMINGUES, D. **A arte no século XXI: a humanização das tecnologias**. São Paulo: Editora UNESP, 1997.

FARIA, R. M (Coord.) **Ciência, tecnologia e inovação para um Brasil competitivo**. São Paulo: SBPC, 2011.

FUSCO, J. P. et al. **Administração de operações**. São Paulo: Arte e Ciência, 2003.

JUNIOR, H. M.; FURLAN, F. **Década perdida?** Revista Exame, ed. nº 1084. p. 33, 2015.

KON, A. **Economia industrial**. São Paulo: Nobel, 1999.

MARZANO, F. M. **Políticas de inovação no Brasil e Estados Unidos: a busca da competitividade – oportunidades para a ação diplomática**. Brasília: Fundação Alexandre Gusmão, 2011.

ORGANIZAÇÃO para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Manual de oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. 3. ed. Paris: OCDE, 2005.

REVISTA HARVARD BUSINESS REVIEW BRASIL. **Fórum de inovação Brasil 2015**. São Paulo: RFM Editores, 2015.

ROSÁRIO, J. M. **Automação industrial**. São Paulo: Baraúma, 2009.

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

SMITH, A. **A riqueza das nações**. Curitiba: Juruá, 2006.

STEFANO, FABIANE. **O fim de uma era**. Revista Exame, ed. nº 1082, p.16, 2015.

THIEL, P. **De zero a um: o que aprender sobre empreendedorismo com o Vale do Silício**. 1. ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2014.

ANEXO B – Tabela de Especificação e Inspeção de Material

TABELA DE ESPECIFICAÇÃO E INSPEÇÃO DE MATERIAL (TEIM)	
MATERIAL	TEIM N°
COPOLIMERO DE POLIETILENO TEREFALATO (PET)	001

ESPECIFICAÇÃO PARA COMPRA

O Copolímero de Polietileno Tereftalato (PET) para o processo de injection-stretch-blow deve atender as características especificadas nesta tabela de Especificação de Material.

Todos os aditivos usados na composição devem ser aprovados pela Food and Drug Administration (FDA).

As características do Polímero devem ser:

PARÂMETROS	LIMITES
Viscosidade (dl/g)	0,80 +/- 0,06
Cor L (CIE – Lab)	> 70,0
Cor b (CIE – Lab)	-1,0 +2,0 / -4,5
Acetaldeído (ppm)	< 3.0

Os Big-bags devem trazer em seu exterior identificação onde devem constar Tipo da resina, nº de identificação, logo do fabricante e peso neto.

Os Big-bags devem ser forrados internamente por plástico e conter 04 (quatro) alças com resistência suficiente para suportar o peso do Big-bag cheio. A embalagem do material deve impedir o contato deste com o ambiente exterior.

OBSERVAÇÕES

Na realização da compra, deve-se exigir do fabricante um certificado de ensaio comprovando a conformidade do produto, e fornecer laudo que ateste a migração global, caracteres organolépticos, e isenção de Arsênio e Metais pesados.

Qualquer que seja o fornecedor a [REDACTED] pode realizar ensaios em laboratório, se considerar necessário.

A quantidade de Kg comprados pode variar 10% do pedido.

PEDIDO DE COMPRA DEVE CONSTAR

Tipo do material;

- Quantidade Total de Copolímero de Polietileno Tereftalato (PET);
- Responsável pelo frete;
- Preço combinado;

Outras observações consideradas necessárias

ESPECIFICAÇÃO PARA INSPEÇÃO

Deverão ser inspecionadas características da embalagem que possam comprometer o transporte e armazenagem dos Big-bags, bem como, sua instalação na linha de produção e sua utilização no processo de transformação e moldagem.

Características essenciais:

- Alças danificadas ou ausentes.
- Odor e/ou impurezas na parede do Big-bag que possa atrair insetos ou gerar mal estar.
- Identificação irregular e/ou ausente.
- Sinais de maus cuidados que possam causar rompimento da parede expondo o material embalado e/ou até mesmo comprometer a sua função de conter e proteger.
- Furos na parede do Big-bag.
- Lacre rompido ou ausente.
- Presença de Certificado de Qualidade.

ANEXO C – Exemplo de Laudo Técnico



M&G
CHEMICALS
A WORLD OF POLYMERS

M&G Polimeros Brasil S.A.



Atuação Responsável[®]
Compromisso com a sustentabilidade

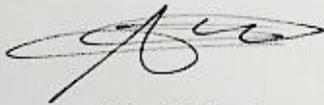
CERTIFICADO DE ANÁLISES

De : M&G Polimeros Brasil S.A.
Km 10 Rodovia PE-60 - Porto de Suape
55590-972
Ipojuca - PE
Brasil

Para: 3RIOS INDUSTRIAS E COMERCIO DE PLASTICO
LTDA
RUA ISALTINO SILVEIRA, GALPAO 3 768
TRES RIOS RJ 25804-250
BR
NF-e

Nome do Produto	: CLEARTUF TURBO (TM) 1,25T BAG	Pedido / Item	: 150017218 / 000070
Origem do Produto	: M&G Polímeros Brasil Suape	Nº. Nota Fiscal	: 145917
Número Batch	: 1509071	Pedido do Cliente	: 150017218
Data de Emissão	: 03/10/2015	Placa	: EJW1516/SP
		Peso	: 2500,000 KG

Parâmetros	Unidades	Mínimo	Máximo	Resultados	Métodos
IV	dl/g	0,78	0,82	0,80	3J-LAB-050
L*		79,0		83,7	M&G/QC-02
B*			-1,50	-4,15	M&G/QC-02
AA	ppm		1,00	0,90	M&G/QC-03



Valmir Athayde
Qualidade Assegurada

"M&G Polimeros Brasil S.A., declara que o Produto referente ao certificado está compatível com a Especificação Comercial"

Pag. 1/ 1

ANEXO D – Checklist de Transportes

CHECK LIST DE TRANSPORTES			
<input type="checkbox"/> RECEBIMENTO	<input type="checkbox"/> EXPEDIÇÃO	DATA: ___/___/___	
<input type="checkbox"/> TRANSPORTE FORNECEDOR	<input type="checkbox"/> TRANSPORTADORA CLIENTE	<input type="checkbox"/> TRANSPORTE SPILTAG	
Fornecedor / Matéria prima:		Nº Danfe:	
Transportadora / Motorista:		Placa:	
RG:		Acompanhante: () SIM () NÃO	
ITENS DE INSPEÇÃO	C	NC	NA
Transporte está livre da presença de pragas em geral (roedores, pássaros, baratas, etc)?			
O baú apresenta-se livre de umidade, vazamento, matérias estranhas, contaminação e odores?			
O baú apresenta-se em bom estado de conservação, sem buracos, rachaduras ou frestas?			
Possui sinais de maus cuidados que possam comprometer a embalagem?			
A carga está devidamente armazenada no baú?			
A embalagem está em bom estado de conservação, sem furos e lacre rompido?			
O veículo está em boas condições de segurança (sirene de ré, faróis, setas, pneus, step)?			
O motorista encontra-se devidamente vestido usando (calça, camisa ou sapato de segurança)?			
O motorista apresenta sinais de embriaguez?			
O produto apresenta-se em bom estado de conservação e conforme especificações técnicas?			
Os acompanhantes do motorista encontram-se dentro do veículo?			
Obs: Caso algum item do check list esteja <u>Não Conforme</u> , informar imediatamente o Depto. Compras e Qualidade e somente aprovar o recebimento mediante à aprovação do Responsável da Qualidade.			
Legenda: C - Conforme NC - Não conforme NA - Não aplicável			
A empresa Spil Tag Industrial Ltda, não se responsabilizará por qualquer tipo de acidentes que possa ocorrer com os acompanhantes do motorista.			
Estou de acordo com as normas e exigências da empresa.			
Visto:		Data: ___/___/___	
Aprovação		Reprovação	