

**Universidade Estadual de Maringá**  
**Centro de Tecnologia**  
**Departamento de Engenharia de Produção**

*Estruturação e aplicação de melhorias e novas rotinas para o controle  
de estoques em uma Recicladora de Plásticos*

*Ricardo Basso Saad*  
**TCC-EP-2016**

**Maringá - Paraná**  
**Brasil**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
**CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**Estruturação e aplicação de melhorias e novas rotinas para o controle de estoques em  
uma Recicladora de Plásticos**

**Área de conhecimento da EP: Engenharia Organizacional**

**Subárea de conhecimento da EP: Gestão da Informação**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
como requisito de avaliação no curso de graduação em  
Engenharia de Produção na Universidade Estadual de  
Maringá – UEM.

Aluno: Ricardo Basso Saad

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daiane Maria D. G. Chirolí

MARINGÁ  
PARANÁ – BRASIL  
2016

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Paulo César Balade Saad e Flávia Maria Arantes Basso, que sempre dedicaram todo o seu amor e esforços para conclusão de minha graduação.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço imensamente aos meus pais e minha família em geral por toda confiança depositada por eles na realização da minha graduação e no desenvolvimento deste projeto. São os verdadeiros responsáveis por tudo de positivo que tenha acontecido e que ainda venha a acontecer. Amo vocês!

Muito obrigado à minha professora orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daiane Maria D. G. Chirolí, pelas horas de orientação e por me direcionar e focar nas atividades deste projeto, conduzindo de forma muito equilibrada e concisa toda a orientação.

Agradeço também a todos os meus amigos e pessoas maravilhosas que fazem parte desta trajetória e principalmente, agradeço aos irmãos que fiz na faculdade e que levarei para o resto da minha vida, sejam eles da República Casa Amarela, do Boupas V, Atlética de Engenharias da UEM (Epidemia) ou de qualquer outro contato que tive durante o percurso.

Aos meus companheiros de trabalho fica também o meu muito obrigado, por terem possibilitado a execução e evolução deste projeto.

## RESUMO

O presente trabalho se desenvolve como parte da estruturação do setor de PPCP em uma recicladora e transformadora de plásticos e contrapõe as atribuições do setor com atividades executadas por outros setores, que geram impactos sobre dados e decisões ligadas às atribuições mencionadas. Através da metodologia do ciclo PDCA, a pesquisa-ação foi focada no controle quantitativo dos estoques de produtos acabados da recicladora e no desenvolvimento e aplicação de melhorias e novas rotinas que contribuem com a geração de dados para o setor de PPCP. Baseado na área da Engenharia Organizacional, o trabalho engloba a gestão e análise do fluxo de informações, bem como o gerenciamento da rotina e dos processos da empresa. Com o uso de ferramentas da qualidade para viabilizar e garantir as etapas de aplicação do ciclo PDCA, o projeto define os tipos de movimentações de estoque e a partir disto atua na geração, passagem e tratativas das informações geradoras dessas movimentações. As aplicações das melhorias propostas por este trabalho foram avaliadas e, através de um indicador, foi possível mensurar a eficácia das melhorias propostas e o impacto das mesmas na acuracidade de estoques da empresa, elevando o índice de acuracidade de estoques que antes se encontrava em torno de 30% para aproximadamente de 85%. Durante o projeto foi fundamental o envolvimento de setores externos ao PPCP, e da mesma forma, para futuros prolongamentos deste trabalho, é vital que haja comprometimento da empresa, de uma forma geral.

Palavras-chave: PPCP; ciclo PDCA; gestão da informação; controle de estoques.

## SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	iii
AGRADECIMENTOS .....	iv
RESUMO .....	v
LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....	viii
LISTA DE TABELAS E QUADROS.....	ix
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	x
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 Justificativa.....	2
1.2 Definição e delimitação do problema .....	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo geral .....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 Metodologia .....	4
1.5 Estrutura do Trabalho .....	6
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>8</b>
2.1 Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP).....	8
2.2 Ciclo PDCA .....	9
2.3 Fluxo de informações.....	10
2.4 Gestão da informação .....	11
2.5 Gerenciamento da rotina .....	11
2.6 Ferramentas para análise e solução de problemas .....	11
2.6.1 Diagrama de causa e efeito (Diagrama de Ishikawa) .....	12
2.6.2 Plano de Ação 5W1H .....	12
2.7 Considerações Gerais.....	13
<b>3 DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>14</b>
3.1 Caracterização da empresa .....	14
3.2 Caracterização do produto .....	15
3.3 Descrição do processo Produtivo e Trocas de Informações .....	17
3.3.1 Setor de Moagem.....	18
3.3.2 Setor de Extrusão.....	19
3.3.3 Setor de Moldagem de Corrugados .....	20
3.3.4 Setor de Moldagem de Tubos para Esgoto.....	22
<b>4 METODOLOGIA APLICADA EM MELHORIAS NO FLUXO DE INFORMAÇÕES ATRAVÉS DO CICLO PDCA .....</b>	<b>24</b>
4.1 Planejamento (P).....	25
4.1.1 Acuracidade Inicial do Estoque.....	25
4.1.2 Informações Geradoras de Movimentações .....	27
4.1.3 Identificação de Causas e Definição de Prioridades.....	32
4.1.3.1 Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa) .....	32
4.1.3.2 Diagrama de Pareto .....	35
4.1.4 Estruturação de Novas Rotinas e Melhorias.....	37
4.1.5 Plano de Ação 5W1H .....	41
4.2 Execução (D) .....	43
4.3 Análise da Execução e Acompanhamento dos Resultados (C) .....	44
4.3.1 Análise da Execução das Atividades e Novas Rotinas.....	44

4.3.2 Indicador de Acuracidade do Estoque .....	45
4.4 Ação (A) .....	47
4.4.1 Padronização das Melhorias .....	47
4.4.2 Melhoria Contínua.....	48
5 CONCLUSÃO.....	50
6 REFERÊNCIAS .....	51
Apêndice A – Planilha de Conferência de Produção.....	53
Apêndice B – Indicador de erros de apontamento.....	54
Apêndice C – Formulário de inspeção de produtos.....	55
Apêndice D – Ordem de moagem / Retorno ao estoque .....	56
Apêndice E – Formulário de acompanhamento de troca de produtos .....	57
Apêndice F – Formulário de solicitação de testes .....	58

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Organograma geral por setores
- Figura 2 – Embalagens PEAD MONO e símbolo de registro
- Figura 3 – Embalagens PEAD COEX e símbolo de registro
- Figura 4 – Fluxograma de valor
- Figura 5 – Processo de moagem
- Figura 6 – Processo de extrusão
- Figura 7 – Processo de moldagem de corrugados
- Figura 8 – Processo de moldagem de tubos de esgoto
- Figura 9 – Entrada por produção – Fluxo de informação
- Figura 10 – Entrada por devolução – Fluxo de informação
- Figura 11 – Entrada por troca – Fluxo de informação
- Figura 12 – Saída por expedição – Fluxo de informação
- Figura 13 – Saída por qualidade não conforme – Fluxo de informação
- Figura 14 – Saída por testes de qualidade – Fluxo de informação
- Figura 15 – Saída por troca – Fluxo de informação
- Figura 16 – Investigação das causas de impacto no índice de acuracidade dos estoques – Diagrama de Ishikawa
- Figura 17 – Diagrama de Pareto – Erros do inventário inicial
- Figura 18 – Indicador de acuracidade de estoques – Inicial até o mês 9
- Figura 19 – Detalhamento de saldos aferidos nos inventários – Inicial até o mês 9

## **LISTA DE TABELAS E QUADROS**

Tabela 1 – Produtos – setor de corrugados

Tabela 2 – Produtos – Setor de moldagem de tubos de esgoto – PEAD

Tabela 3 – Inventário inicial

Tabela 4 – Resumo do inventário inicial – Dados do diagrama de Pareto

Tabela 5 – Ocorrências de uso dos formulários

Tabela 6 – Resumo dos inventários

Quadro 1 – Plano de ação 5W1H para a execução de novas rotinas

Quadro 2 – Evidências de cumprimento das atividades

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

5W1H – *What, Where, Who, When, Why and How*

DN – Diâmetro Nominal

FAB – Fabricação de Resinas

INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias

OP – Ordem de Produção

PDCA – *Plan, Do, Check and Act*

PEAD – Polietileno de Alta Densidade

PEAD COEX – Polietileno de Alta Densidade Coextrusado

PPCP – Planejamento, Programação e Controle da Produção

SN – Série Normal

SR – Série Reforçada

TRA – Transformação de produtos

# 1 INTRODUÇÃO

A evolução da capacidade organizacional das empresas que se destacam atualmente, obriga as novas organizações, que almejam crescer no mercado a aprimorarem cada vez mais seus processos. Há uma grande exigência de uma efetiva disponibilidade de atendimento aos clientes internos e externos, seja este um atendimento final, com a rápida prontidão de produtos, ou um atendimento parcial, com a rápida informação de situação de entrega e qualidade de serviços.

Para Rezende e Abreu (2010) a informação é um bem intangível, com conteúdo único, exclusivo, específico e determinado, de maneira alguma obscura ou de difícil entendimento. O desenvolvimento e a setorização no fluxo das informações, possibilitam às atividades organizacionais condições para alcançarem melhorias e padronizações em seus processos, direcionando para o alcance de resultados.

Uma comunicação bem sincronizada entre os diversos setores da empresa, está atrelada ao estoque de informação, que é definido por Starec (2006) como a união de todas as informações relevantes e que de alguma forma agrega valor na construção da ideia, com a intenção de automaticamente incluir no depósito o receptor da informação. Paralelamente ao controle do fluxo de informações, a acessibilidade e o detalhamento das informações geradas, permitem, aos seus controladores, a percepção de ocorrências de perdas ou desvios de informações, assim como uma investigação de possíveis causas e soluções para estas ocorrências.

Starec (2006) também afirma que independentemente do modo como as informações são recebidas, elas se incorporam ao estoque de informação, e devem ser utilizadas da melhor maneira possível, quando se fizer necessário.

Para se obter uma base sólida para a tomada de decisões, é indispensável uma boa leitura dos acontecimentos, gerais e específicos, sendo estes corriqueiros ou aleatórios. Com um mapeamento preciso e detalhado da geração e passagem de informações, reduz-se o surgimento de informações duvidosas. Para Favaretto (2001), no ato da coleta de dados, a informação duvidosa que alimenta o sistema, gera problemas em toda a extensão percorrida, gerando uma fonte ilusória do que deveria existir e culminando em erros sequenciais.

Neste contexto, a boa comunicação entre os setores reflete em uma maior agilidade nas tomadas de decisões, que proporcionam a esses setores, condições para obterem sucesso em seus objetivos.

Propagando-se desta ideia, o presente trabalho utilizará o setor de Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP) como ponto central do fluxo de informações com outros setores, relativas à quantificação de produtos em estoque, e através da metodologia do Ciclo PDCA, identificar pontos de melhorias para aumentar a precisão da projeção de seus estoques.

### **1.1 Justificativa**

Acompanhando o desenvolvimento organizacional, administrativo e produtivo de uma recicladora e transformadora de plásticos, o presente trabalho surge pela necessidade da empresa em estruturar e desenvolver as entradas de informações para o setor de PPCP, compilando e transformando estes dados de entrada em dados de saída para outros setores e, por assim, gerar melhorias de desempenho dos setores envolvidos da empresa em questão.

Aliado ao propósito de estruturação informacional do PPCP, outro ponto que precede este trabalho é a necessidade em aumentar o índice de acuracidade do estoque, e aumentar a confiabilidade do estoque disponível de produtos acabados, visando criar condições para reduzir ocorrências de atrasos de entregas por falta de produtos.

Pela ausência de um sistema informacional automatizado na empresa, este trabalho também compõe um auxílio gerencial para a organização, por meio da definição e propostas de melhorias nos processos e procedimentos dos setores envolvidos, sejam estes geradores ou receptores das informações relativas ao trabalho.

### **1.2 Definição e delimitação do problema**

Pela necessidade da empresa em obter um PPCP com uma resposta mais rápida e precisa da disponibilidade de produtos em estoque e das condições de atendimento a setores posteriores no fluxo de informações, o trabalho se apoia no ciclo PDCA para controlar a veracidade e a boa utilização das informações referenciadas à produção, movimentação e expedição de produtos acabados da indústria recicladora e transformadora de plásticos. Portanto, quando especificadas no trabalho, as informações em questão se referirão às informações geradas desde o apontamento da produção até a expedição dos produtos, mas também são

consideradas as movimentações referentes a devoluções, descarte de produtos e retiradas esporádicas de produtos do estoque.

O principal problema tratado neste trabalho está relacionado com a deficiência de um sistema de compilação e tratamento de informações, que inibem condições de uma resposta rápida do PPCP quando solicitado, tornando a tomada de decisões lenta e incerta. Tem-se como pré-disposto no trabalho, a necessidade de se obter este controle, mas sem a aquisição de um sistema de tecnologia da informação. Sendo assim, o sistema de resolução para o problema deve ser elaborado a partir de métodos e rotinas que, mesmo manuais, facilitem e possibilitem a compilação e o tratamento dos dados e informações.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo geral**

O presente trabalho tem como objetivo geral estruturar e aplicar melhorias nos processos e fluxos de informações entre o PPCP e outros setores de uma Recicladora de Plásticos para o aprimoramento do controle quantitativo de estoques de produtos acabados.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

Como objetivos específicos busca-se:

- Propor melhorias na geração, passagem, recebimento e tratamento de informações para os setores;
- Agir corretivamente e preventivamente nos erros e perdas das informações, reduzindo ocorrências de dubildades e equívocos;
- Identificar o nível do controle de estoques inicial, estipular uma meta de aprimoramento e avaliar os resultados das melhorias implementadas;
- Investigar e identificar ações dos setores, externos ao PPCP, que ocasionam aleatoriamente, ou não, a perda de informações de movimentações de estoque;
- Gerar condições para uma programação de produção com lotes mais coerentes e com prioridades de produção definidas;

## 1.4 Metodologia

A metodologia deste trabalho tem como base o planejamento e a aplicação de métodos de controle de informações e melhorias de processos referentes às movimentações quantitativas de estoque de produtos acabados, bem como a aplicabilidade desses métodos junto à uma avaliação de eficiência de novas rotinas implementadas e melhoradas em um período pré-estipulado, mas não impedindo a ocorrência de alterações e adaptações destas atividades de rotina durante este período.

“Pesquisar significa, de forma bem simples, procurar respostas para indagações propostas” (SILVA E MENEZES 2005). Para Pimenta e Franco (2008) a utilização da pesquisa-ação como forma metodológica permite ao pesquisador investigar suas próprias práticas de maneira crítica e reflexiva. Desta forma, há o envolvimento direto e participativo do pesquisador com os dados obtidos, ações tomadas e resultados alcançados.

O presente trabalho se enquadra em uma pesquisa-ação de abordagem quantitativa e qualitativa, gerando resultados que serão definidos e refletidos em indicadores de desempenho. Estes indicadores descreverão o desempenho qualitativo das melhorias e a quantificação do aprimoramento e evolução dos resultados, referentes tanto ao objetivo geral proposto neste trabalho, como também aos objetivos específicos de cada melhoria desenvolvida.

Para a estruturação das melhorias no processo do fluxo de informações, o trabalho utiliza o método PDCA aliado a ferramentas de análise e solução de problemas, e para o monitoramento das melhorias, são utilizados indicadores de desempenho adaptados aos objetivos do trabalho.

A coleta de dados será sistematizada pela observação de atividades, pelo confronto de informações e pela criação e melhoria de formulários, tabelas e procedimentos.

As decisões e modificações de rotinas serão concebidas e apoiadas em restrições e necessidades dos setores envolvidos, necessitando do apoio nos aspectos de aceitabilidade às mudanças, acessibilidade a dados e transparência de processos.

Segundo Tronchin (2009) os indicadores avaliam e monitoram a qualidade de um serviço, visando o acesso à eficiência, eficácia, confiabilidade e completude dos processos de trabalho. São empregados também, indicadores de acompanhamento de atividades, que compõem os indicadores gerais de melhorias.

Para a visualização das melhorias nos processos, serão utilizadas ferramentas como gráficos, tabelas visuais, médias, variâncias, porcentagens e outros métodos de compilação e análises de desempenho.

A pesquisa apresenta, para as melhorias propostas, uma definição do cenário anterior à aplicação das mesmas, a idealização das melhorias, um acompanhamento na execução dos novos processos operacionais e informacionais, a identificação de dificuldades encontradas pelo pesquisador e pelos executantes das novas rotinas, os resultados obtidos durante os processos e uma visão geral periódica dos resultados obtidos.

Para caráter motivacional, os resultados serão periodicamente divulgados para todos os setores envolvidos através de um quadro de gestão à vista, fornecendo e traduzindo resultados em informações relevantes a estes setores.

O objetivo geral do trabalho será monitorado paralelamente aos objetivos específicos, retratando a eficácia das melhorias aplicadas, ou seja, identificando a parcela de importância destas melhorias no aumento da acuracidade dos estoques.

Durante a pesquisa, serão realizadas atividades de acompanhamento de rotinas e resultados, como inventários periódicos do estoque total, inventários e auditorias eventuais em um tipo de produto ou processo específico, conferências rotineiras de quantidades de estoque, investigação de causas e outras necessidades que forem encontradas ao longo da pesquisa.

As famílias de produtos e os setores que apresentarem menores assertividades de estoque poderão passar por investigações pontuais e, se necessário, terão prioridades na aplicação de melhorias.

A pesquisa busca a definição de possíveis falhas no fluxo de informações já existentes e no desenvolvimento da geração e passagem de informações que são relevantes ao tema, mas que não são disponibilizadas ao PPCP. Foram realizadas as seguintes etapas:

- Revisão bibliográfica de conceitos relevantes, como: Planejamento, programação e controle da produção, ciclo PDCA, fluxo de informação, gestão da informação, gerenciamento da rotina e ferramentas de análise e solução de problemas;
- Coleta e análise de dados que apontavam o controle quantitativo dos estoques no cenário anterior ao projeto e à implementação das melhorias e novas rotinas propostas;

- Identificação dos tipos de informações que geram movimentações e afetam quantitativamente os estoques;
- Mapeamento do fluxo de informações pela definição do caminho percorrido por essas informações e à relevância das mesmas;
- Identificação de falhas no fluxo de informações e processos através de ferramentas investigativas;
- Investigação de causas das falhas identificadas por métodos de soluções de problemas;
- Idealização, implementação e acompanhamento de melhorias e novas rotinas, com a aplicação do ciclo PDCA;
- Geração e análise de indicadores de desempenho das melhorias e novas rotinas;
- Divulgação dos resultados obtidos aos setores envolvidos;
- Definição do cenário posterior à implementação das melhorias e novas rotinas.

### **1.5 Estrutura do Trabalho**

Este capítulo aborda a forma de divisão deste trabalho, quanto ao seu contexto, a motivação para a sua realização, os objetivos gerais e específicos pretendidos e a metodologia que norteou o seu desenvolvimento.

O restante do trabalho encontra-se organizado da seguinte maneira:

- Capítulo 2: Apresentação da revisão bibliográfica com o aprofundamento de noções e dos conceitos bases que caracterizam o trabalho, sendo: planejamento e controle da produção, ciclo PDCA, fluxo e gestão de informações, gerenciamento da rotina e ferramentas para análise e solução de problemas;
- Capítulo 3: Caracterização da empresa em que o trabalho será desenvolvido, descrição do processo produtivo e apresentação dos produtos relacionados ao projeto;
- Capítulo 4: Este capítulo retrata a aplicação do Ciclo PDCA no tema proposto com a definição do processo de controle de estoques e do cenário de

inconformidades de estoques antecedentes ao projeto, assim como a investigação de causas e apresentação de diagnósticos de problemas e a definição e acompanhamento de melhorias e novas rotinas. Nessa fase do trabalho, as alterações de procedimentos e rotinas serão planejadas, executadas e avaliadas. A partir destas avaliações, novas adaptações no processo surgem com o intuito de buscar a melhoria contínua dos resultados e o alcance dos objetivos apresentados.

- Capítulo 5: Neste capítulo serão apresentadas as conclusões deste trabalho, onde as contribuições, limitações e sugestões para trabalhos futuros serão descritas.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

Na revisão de literatura serão apresentados conceitos importantes para a aplicação do estudo realizado, e que se farão necessários para alcançar os objetivos traçados. Os conceitos apresentados são: Planejamento, Programação e Controle da Produção, Ciclo PDCA, Fluxo de Informações, Gestão da Informação, Gerenciamento da Rotina, Diagrama de Causa e Efeito e Plano de Ação 5W1H.

### **2.1 Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP)**

O planejamento e controle da produção é considerado a base dos sistemas operacionais estudados na engenharia de produção e a espinha dorsal de todas as manufaturas. Segundo Chiavenato (1991), o planejamento da produção é a função administrativa que determina antecipadamente quais os objetivos a serem atingidos e os meios para atingi-los.

A programação da produção tem por base o planejamento da produção e os registros de controle de estoques, estabelecendo para um curto prazo, quando e quando comprar, fabricar ou montar cada item que compõem os produtos finais, de forma a otimizar a utilização de recursos (TUBINO, 2007).

Tubino (2007) define a etapa de controle da produção como a etapa que garante que o controle da produção seja executado, identificando rapidamente os problemas, para que se tomem medidas corretivas efetivas, com o propósito de cumprimento da programação da produção, sendo esta, a etapa em que os dados coletados são transformados em informações úteis ao PPCP.

O PPCP atua por horizontes de planejamento, que abrangem períodos de longo, médio e curto prazos (TUBINO, 2000), e que contêm as seguintes atividades relacionadas:

- Longo prazo: Planejamento da capacidade e Planejamento agregado (CORRÊA e CORRÊA, 2004);
- Médio prazo: Planejamento mestre da produção, baseando-se no planejamento agregado (CORRÊA e CORRÊA, 2004)
- Curto prazo: Programação da produção e o acompanhamento e controle da produção (CORRÊA e CORRÊA, 2004)

Favaretto (2001) destaca a importância para a empresa em se obter uma produção devidamente controlada em tempo adequado, e a influência no setor de produção, causada por uma grande variedade de produtos contraposta às expectativas e anseios de clientes, determinando a necessidade de um controle de produção em tempo real.

Chain et al., (2010) aponta sobre a importância em receber informações confiáveis e precisas, para a elaboração do plano mestre de produção, que se alimentado por dados infiéis, tem seu desenvolvimento prejudicado. A qualidade da informação é preponderante para que a empresa possua um planejamento e controle da produção eficazes.

## 2.2 Ciclo PDCA

Silva (2006) define o PDCA como um método para a prática do controle. Com este propósito, o PDCA implementa e controla práticas de ações e avaliações, e neste trabalho conta com o auxílio de ferramentas durante suas etapas.

De acordo com Werkema (1995), o ciclo PDCA retrata uma metodologia gerencial de tomada de decisões que, por meio de dados e fatos, garantem o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização.

Esta metodologia fornece as ferramentas necessárias para a programação e execução de planos produtivos, que reduzem a diferença entre as necessidades dos clientes e o desempenho do processo. Para Campos (2004), o ciclo PDCA age reconhecendo problemas como oportunidades de melhoria, que são determinadas pela diferença entre as necessidades dos clientes, internos ou externos e o desempenho dos processos.

O PDCA é um instrumento dividido em quatro etapas base e retratadas por Chaves (2010) da seguinte forma:

- *Plan* (Planejamento) – Identificação do problema e estabelecimento de metas; Análise do processo; Definição de ações de melhorias.
- *Do* (Execução) – Capacitação e execução das rotinas e melhorias conforme o planejado.
- *Check* (Verificação) – Monitorar e avaliar periodicamente os resultados e as operações; avaliar o processo e coletar dados para consolidar informações e confrontar com o planejado.

- *Act* (Ação) – Agir de acordo com o avaliado e estabelecer novas melhorias identificadas.

### 2.3 Fluxo de informações

A informação e seu fluxo se consolida cada vez mais como fundamental para as empresas e se encontram ao longo de todos os processos, organizacionais ou produtivos. Bar (1995) apresenta a informação como o produto gerado pelo processamento de dados, sendo resultante dos acontecimentos do cotidiano da organização, buscando viabilizar os sistemas produtivos e gerenciais, tornando-se para estes um insumo indispensável.

Lesca e Almeida (1994) apresentam os fluxos de informações de uma organização sob três aspectos:

- Fluxo de informações coletado externamente à empresa e utilizado por ela: Informações coletadas de agentes externos, como fornecedores, clientes e concorrentes, que influenciam nas ações e decisões da organização;
- Fluxo de informações produzido pela empresa e destinado ao mercado: Informações produzidas internamente e destinadas ao meio externo, como por exemplo pedidos de compras e informações de faturas;
- Fluxo de informações produzidos pela empresa e destinado a ela própria: Fluxo gerado com informações para consumo interno, como relatórios de produção, relatório de pedidos, comunicações internas formais e informais, entre outros.

Rego (1986) subdivide o fluxo de informações para consumo interno em outras três vertentes:

- Fluxo descendente: Segue padrões de níveis hierárquicos, correspondendo às informações que partem de níveis decisórios, atingindo níveis táticos e operacionais;
- Fluxo ascendente: Informações funcionais e operativas que saem da base dos processos, em direção aos níveis superiores;
- Fluxo horizontal: Passagem de informações no mesmo nível funcional, entre departamentos ou setores.

## **2.4 Gestão da informação**

A busca pelo controle de informações exige que essas informações sejam diretas, com o mínimo possível de intermediários. Favaretto (2001) aponta que as informações podem sofrer desvios de diversos modos, tornando-se incompletas ou erradas. Para se garantir a procedência e o correto manejo de informações, conta-se com uma grande preocupação com a capacitação dos colaboradores geradores e passadores destas informações, sendo assim, a rotina de trabalho e de processos devem ser bem definidas.

Rezende e Abreu (2010) confirmam que existem três macros no processo de tratamento da informação, sendo esses, o conhecimento da informação, a seleção adequada de onde, como e quando utilizá-las e por fim, o efetivo uso das informações. A gestão da informação se enquadra no momento em que a empresa trata a informação gerada como um bem, ou seja, deve-se dar atenção e gerir como um todo.

Pela definição de Zorinho (1995), gerir a informação é decidir o que fazer com base, e sobre a informação, com a capacidade de selecionar informações relevantes para uma determinada decisão, e a construção de uma estrutura informacional.

## **2.5 Gerenciamento da rotina**

Para Campos (2004), o Gerenciamento da Rotina do trabalho do dia-a-dia é compreendido como ações e verificações que os colaboradores de uma empresa devem conduzir para assumir suas responsabilidades e cumprir com suas obrigações pré-dispostas.

O gerenciamento da rotina remete aos resultados de diversos ramos, sendo esses na qualidade final e na eficácia operacional, fatores fundamentais para o sucesso no mercado. Segundo Campos (1994) o Gerenciamento da Rotina no trabalho é uma prática de monitoramento diário que tem como principais resultados a garantia da qualidade, confiabilidade operacional e aumento na competitividade.

## **2.6 Ferramentas para análise e solução de problemas**

Oribe (2012) sentencia que na aplicação de um método de análise e solução de problemas, é inevitável o uso de ferramentas da qualidade, no auxílio ao processo de identificação e solução. A principal ferramenta utilizada é o diagrama de Ishikawa, que está diretamente relacionados com a identificação de causas.

### 2.6.1 Diagrama de causa e efeito (Diagrama de Ishikawa)

O diagrama de causa e efeito possibilita uma investigação para a solução de problemas apresentados por organizações. Para Ishikawa (1915), processo é definido pelo conjunto de fatores de causas, e desenvolveu o diagrama pela necessidade de se compreender o controle dos processos e maneiras de desdobrá-los.

Segundo Werkema (1995), o diagrama de causa e efeito apresenta a relação existente entre o resultado de um processo e fatores de causas deste processo que, por razões técnicas tendem em alterar o resultado almejado.

Para se avaliar as causas de problemas referentes à perda ou equívocos de informações, é necessário um bom mapeamento destas informações, para que se tenha domínio do total conhecimento dos pontos investigados. Para Montgomery (1985), o sucesso na resposta de um diagrama de causa e efeito depende do nível de conhecimento sobre o tema que está sendo desenvolvido.

### 2.6.2 Plano de Ação 5W1H

O plano de ação 5W1H tem o papel de organizar as ações estipuladas, identificando os responsáveis pela execução, o momento em que se deve agir, as razões que levam à ação, além de como e onde agir. Para Campos (1992) o plano de ação 5W1H é definido como uma ferramenta utilizada para garantir a condução das operações sem a geração de dúvidas por parte da chefia e de seus subordinados.

Campos (1992) retrata a ferramenta 5W1H da seguinte maneira:

- a) *What* – O que – Que operação é esta? Qual o assunto?
- b) *Who* – Quem – Quem ou qual o departamento responsável pela execução?
- c) *Where* – Onde – Onde a operação será conduzida?
- d) *When* – Quando – Quando a operação será executada?
- e) *Why* – Porque – Por que a operação é necessária?
- f) *How* – Como – Como conduzir esta operação? Qual o método?

## **2.7 Considerações Gerais**

Os tópicos abordados na revisão de literatura constituem a estrutura deste trabalho e direcionam a aplicação da metodologia para o alcance dos objetivos almejados.

A apresentação do PPCP e suas abordagens, contextualizam o setor envolvido, suas práticas e atribuições. Os objetivos buscados pelo presente trabalho são condições requeridas para a estruturação do setor de PPCP de uma recicladora de plástico.

O método do ciclo PDCA é a base sugerida para o planejamento e a aplicação de outros tópicos apresentados, como a análise do fluxo de informações, a gestão das informações, e o gerenciamento da rotina.

Como ferramentas para a aplicação do método e seus conceitos, foram apresentados o diagrama de causa e efeito e o plano de ação 5W1H, que determinam respectivamente os fatores em que se deve agir, e o plano dessas ações.

Os temas abordados são aspectos importantes no acompanhamento deste trabalho, e são adaptados às necessidades e características da empresa em questão. Sendo assim, é necessário o conhecimento dessas características para o desenvolvimento prático dos temas e métodos na empresa.

## 3 DESENVOLVIMENTO

### 3.1 Caracterização da empresa

O presente estudo foi realizado em uma empresa caracterizada por ser a única indústria localizada no Paraná que tem em seu processo produtivo a reciclagem e transformação de embalagens de agroquímicos e lubrificantes automotivos, tendo um índice médio de processamento de 600 toneladas das embalagens citadas por mês. A empresa foi fundada em 2004 através de uma sociedade entre empresários do ramo plástico de Santa Catarina e do Paraná, e atualmente, em 2016, é participativa no mercado de toda a região Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste do Brasil, ofertando produtos acabados e resinas plásticas recicladas.

Atualmente, a empresa possui um quadro de funcionários em torno de 90 colaboradores, e move suas atividades em três turnos. Atua no ramo da construção civil, distribuição de energia e telecomunicação, e tem o papel de transformar embalagens sem valor para a sociedade e de alto grau de agressão ao meio ambiente em tubos para esgoto, dutos e eletrodutos, utilizados no revestimento de fios e cabos elétricos.

Com pouco mais de 10 anos de história, a empresa está em constante evolução, e conta com o investimento de seus diretores em novas tecnologias e linhas de produção. Estruturalmente, conta com 20 linhas de produção divididas em três macros processos e em quatro setores:

- Moagem;
- Extrusão;
- Moldagem de dutos e eletrodutos;
- Moldagem de tubos para esgoto.

A organização tem como autoridade máxima seus sócios diretores, que são representados em planta pelo Gerente Geral. Este, por sua vez, tem como subordinados os setores de Finanças e Suprimentos, o setor Industrial (Fabricação de Resinas e Transformação em Produtos Acabados), o setor Comercial (Vendas e Logística), o setor de Recursos Humanos (Departamento pessoal, Segurança e Portaria), o setor de Qualidade (Pesquisa e Desenvolvimento e Laboratório de Ensaios) e o setor de Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP), conforme ilustrado na figura 1.

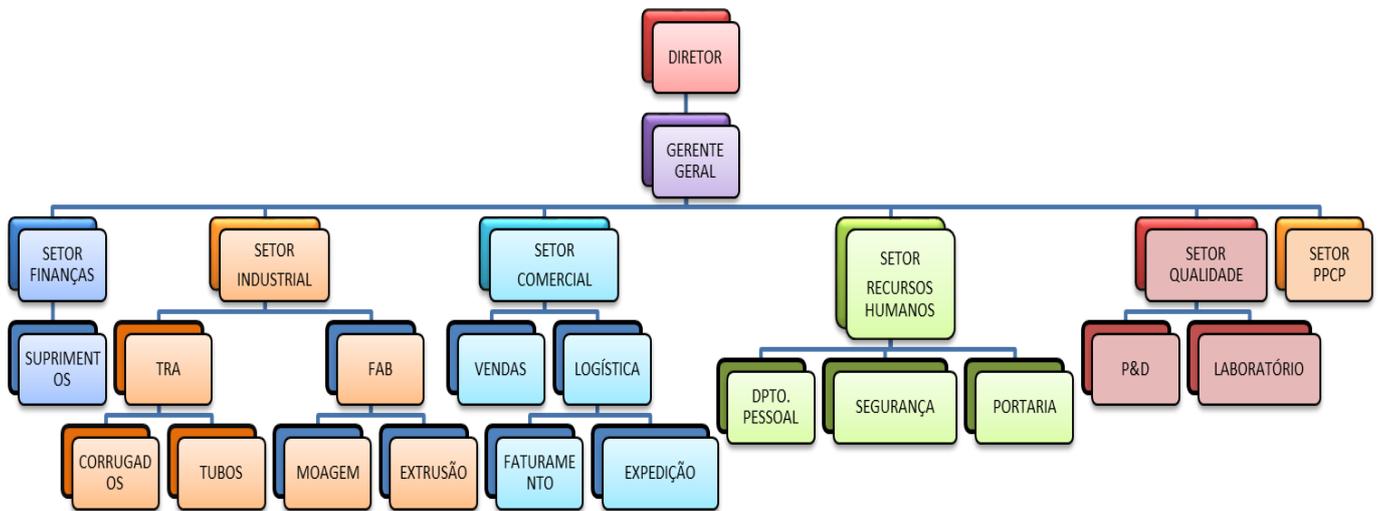


Figura 1: Organograma geral por setores

No presente trabalho, o setor de PPCP funciona como ponto central entre os fluxos de informações com outros setores, especialmente o setor industrial, comercial e qualidade.

### 3.2 Caracterização do produto

O plástico reprocessado pela empresa é o Polietileno de Alta Densidade, o PEAD, e este se divide em duas subclasses:

- **PEAD MONO:** é o polietileno de alta densidade em sua mais pura composição, sendo encontrado em produtos advindos da logística reversa, e se caracteriza por ser o plástico nobre no ramo da reciclagem. O Polietileno de Alta Densidade é a segunda resina mais reciclada no mundo, por ter alta resistência a impactos e agentes químicos. Sua forma de identificação se dá através das siglas HDPE (high density polyethylene), PE (polietileno) ou PEAD. Este tipo de embalagem leva o número 2, conforme a Figura 2, e este material representa aproximadamente 55% do total de embalagens utilizadas no mercado de agroquímicos (INPEV, 2007).



Figura 2: Embalagens PEAD MONO e símbolo de registro.

- PEAD COEX: é o polietileno de alta densidade co-extrusado e pode possuir outros tipos de plástico inseridas em sua composição. É encontrado nas embalagens de agroquímicos e a empresa em questão é a única empresa, no Paraná, a reciclar este plástico, provenientes das embalagens de agroquímicos, devido à dificuldade desse processo, uma vez que essas embalagens possuem uma camada de nylon que a reveste e dificulta o seu reprocessamento. O Polietileno co-extrusado, é designado através das siglas COEX, ou PAPE (poliamida polietileno). Seu número de identificação é o 7, conforme figura 3, e representa aproximadamente 20% do total de embalagens utilizadas no mercado de agroquímicos (INPEV, 2007).



Figura 3: Embalagens PEAD COEX e símbolo de registro.

O principal instituto fornecedor destas embalagens para a empresa e por todo o Brasil é o INPEV, Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias, que é uma entidade sem fins lucrativos, criada para a gestão e controle da logística reversa dessas embalagens vazias de produtos fitossanitários no Brasil.

O INPEV foi criado após a instauração da Lei Federal de nº. 9.974/00, que disciplina o recolhimento e a destinação final das embalagens de agrotóxicos e produtos fitossanitários em geral. A Lei dispõe responsabilidades aos agricultores, canais de distribuição, indústria e poder público no Brasil.

### 3.3 Descrição do processo Produtivo e Trocas de Informações

O processo produtivo da empresa é desenvolvido por duas macros áreas, a Fabricação de Resinas (FAB), composta por todo o processo de reciclagem, transformando embalagens de PEAD em resina plástica pronta e reprocessando-a. A outra área é a de Transformação de Produtos Acabados (TRA), onde a resina plástica é moldada e toma forma de produtos acabados, que é o ponto de destaque do trabalho de controle de informações e quantificação de estoque de acabados.

Essas duas áreas se subdividem em três macros processos: Moagem, Extrusão e Moldagem, sendo os dois primeiros pertencentes à Fabricação de Resinas e o terceiro pertencente à Transformação de Produtos Acabados. A Figura 4, representa o fluxograma do material processado pela empresa desde a sua aquisição até o cliente final.

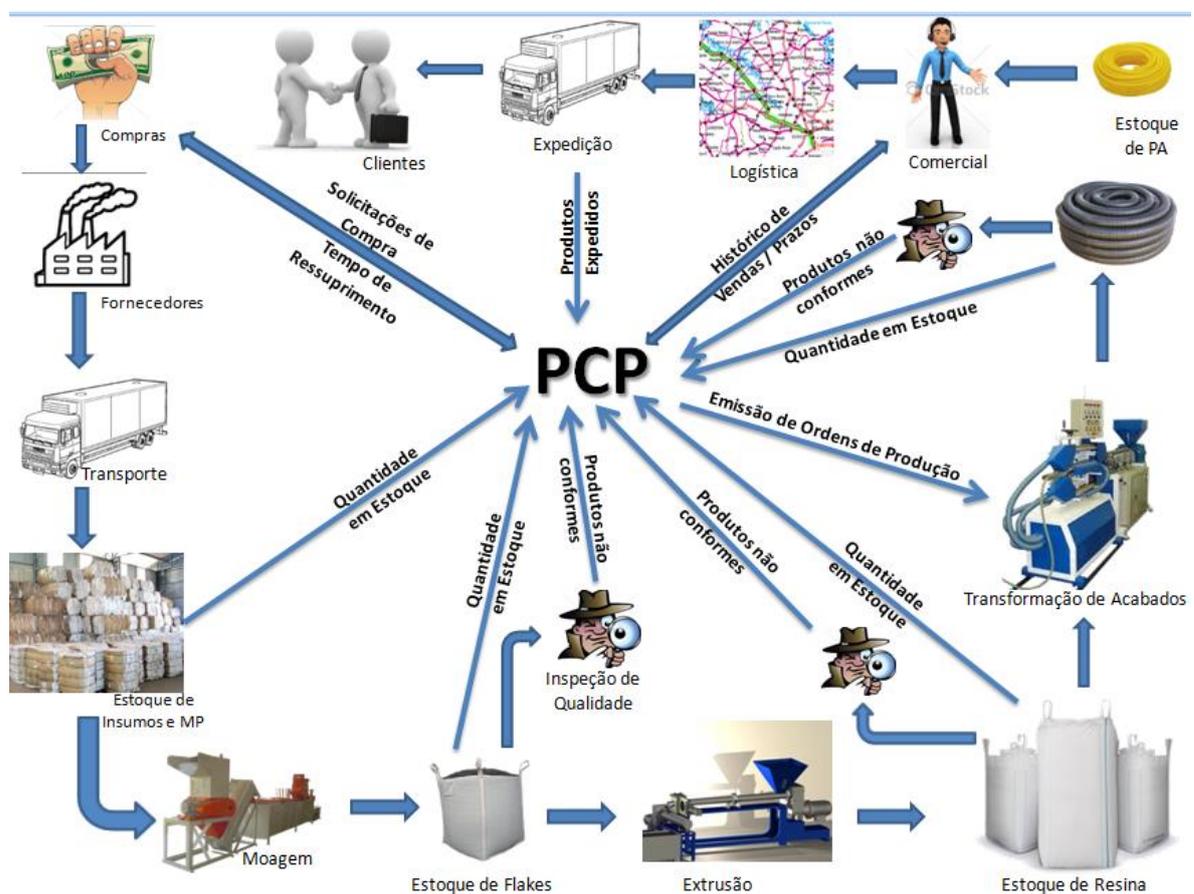


Figura 4: Fluxograma de valor

No fluxograma também é ilustrado o fluxo de informações que compõem as atividades exercidas pelo setor de PPCP, como informações de estoques de insumos, matéria-prima e produtos acabados. Através dessas informações e previsões de demanda, são emitidas solicitações de compras, retornadas em tempos de ressurgimento.

As emissões de ordens de produção são baseadas em decisões de programação, geradas por prazos estabelecidos pelo setor comercial, histórico de vendas e informações de cargas expedidas pela logística e expedição. Estas ordens de produção são emitidas por turno aos setores industriais de reciclagem e transformação, que por sua vez retornam ao PPCP a quantidade produzida no turno, através de apontamentos de produção.

As informações trocadas com o setor de Qualidade são referentes às inspeções de matéria-prima, insumos e produtos acabados. O setor realiza ensaios amostrais e inspeções pontuais nas linhas de produção e retornam ao PPCP as não-conformidades encontradas.

O mapa do fluxo de informações representa as informações existentes e determinantes para o funcionamento do setor de PPCP, porém, no cenário anterior a este trabalho, os processos e procedimentos organizacionais não garantiam a eficácia das informações passadas, ocasionando perdas e dúvidas nas informações passadas. Para alcançar os objetivos almejados com o trabalho, fez-se necessário melhorias nestes processos e procedimentos, para se garantir a correta e completa troca das informações referentes às movimentações de estoques de produtos acabados.

Partindo do fato de que os setores produtivos têm características próprias para a passagem de informações, é necessário um maior entendimento sobre os aspectos produtivos desses setores. Nos próximos itens serão descritos os setores produtivos e seu sequenciamento de geração de valor.

### **3.3.1 Setor de Moagem**

O setor de Moagem é o primeiro macroprocesso e se subdivide em sete processos: recebimento de embalagens, separação por tipos, moagem, lavagem, decantação, secagem e armazenamento, onde os quatro processos finais são totalmente automatizados em uma única linha de produção, através de dispositivos interligados, e uma armazenagem feita em silos com capacidade de 10 toneladas.

A moagem é feita por um dispositivo que possui um eixo acoplado a seis facas e três contra-facas que fatiam as embalagens e pedaços de plástico até ficarem menores que 20mm de diâmetro, selecionados por uma peneira com orifícios com essa medida de diâmetro. O plástico cai por gravidade em uma raspadora que faz a lavagem do material com água e, por meio de sucção, o material vai para um tanque de decantação que separa o plástico das

impurezas, as impurezas se acumulam no fundo do tanque e o plástico boia. O plástico é empurrado por pás que tocam a superfície da água os levando a uma rosca transportadora que conecta o tanque a uma secadora centrífuga, retirando toda a água superficial do plástico que é transportado por sucção até os silos de armazenagem.

A figura 5 representa o processo de moagem.

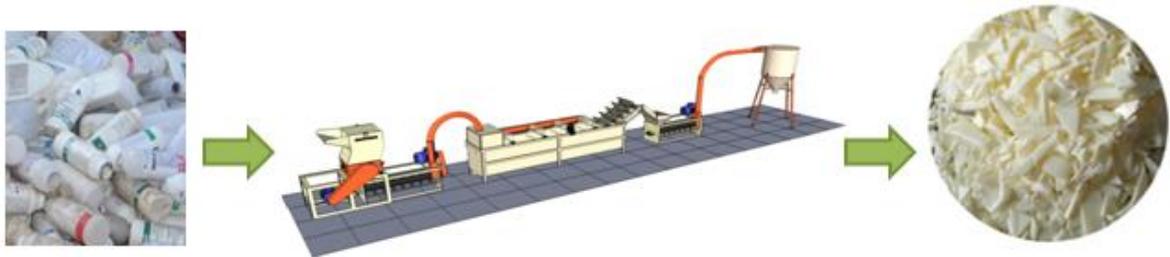


Figura 5: Processo de Moagem.

### 3.3.2 Setor de Extrusão

No setor de extrusão, é realizado o segundo macroprocesso, e este se subdivide em quatro processos: desumidificação, extrusão, granulação e armazenagem, sendo todos automatizados e interligados por dispositivos de sucção e armazenagem de resinas em big bags de até 1500kg.

O processo de extrusão se resume no aquecimento do plástico, retomando toda a característica plastificante do material, e transportando-o por uma rosca infinita ao longo de um canhão com resistências acopladas por toda sua extensão, caracterizando zonas de aquecimento que vão de 200 a 300 °C. O plástico sai desse canhão por uma matriz em forma de fios, que passam por uma banheira de água à temperatura ambiente para se solidificar até chegar ao granulador, que define a característica física da resina.

Este setor possui seis linhas de extrusão, tem como entrada o flake proveniente do macro processo de moagem e como saída a resina plástica granulada, conforme ilustra a figura 6.

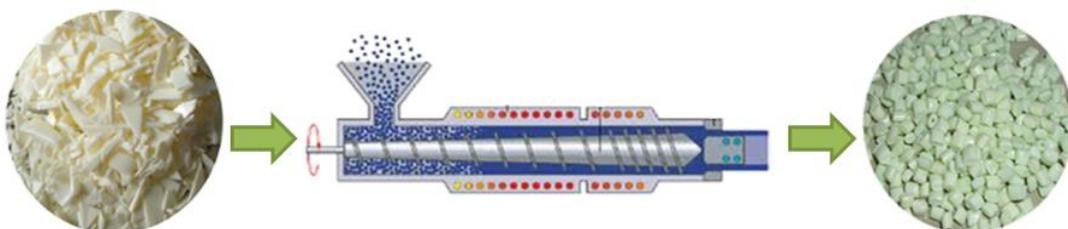


Figura 6: Processo de Extrusão.

### 3.3.3 Setor de Moldagem de Corrugados

Este é o maior setor da empresa e o principal gerador de informações de entradas de produtos acabados no estoque. É neste setor que a resina reciclada pela empresa se transforma no produto final comercializado por ela, e se subdivide em seis processos: mistura, pré-aquecimento, extrusão, moldagem, bobinação e armazenamento. Destes processos, apenas a bobinação e o armazenamento não são automatizados.

A mistura é feita em silo misturador onde as formulações de cada produto são empregadas, com a adição de pigmentos, plastificantes e antioxidantes à resina plástica em proporções preestabelecida pelo setor de Qualidade. Essa mistura chega ao pré-aquecimento, realizado em silos que retiram a umidade restante nas resinas, gerando condições para a extrusão.

Na extrusão, o plástico é reextrusado e homogeneizado com os seus aditivos, gerando uma massa plástica, não possuindo ainda características sólidas. A massa é injetada em uma máquina denominada corrugadora, que possui moldes resfriados com água gelada, que giram constantemente em dois trilhos no entorno de uma vareta central à massa e, através de um sopro ar no interior dessa vareta, pressiona a massa contra os moldes resfriados por água, solidificando o plástico e resultando nos produtos acabados.

O processo de bobinação ocorre de forma manual, com a ajuda de um bobinador manual. Neste processo determina-se também o acabamento do produto, que se caracteriza pelo número de voltas e camadas necessárias para o correto comprimento do produto, amarração e etiquetagem, seguido do armazenamento manual em pallets.

Este setor possui nove linhas de produção e tem como entrada a resina proveniente do macro processo de extrusão e aditivos presentes na formulação determinada pelo setor de qualidade, tendo como saída o produto final as mangueiras corrugadas (dutos e eletrodutos), conforme ilustrado na figura 7.

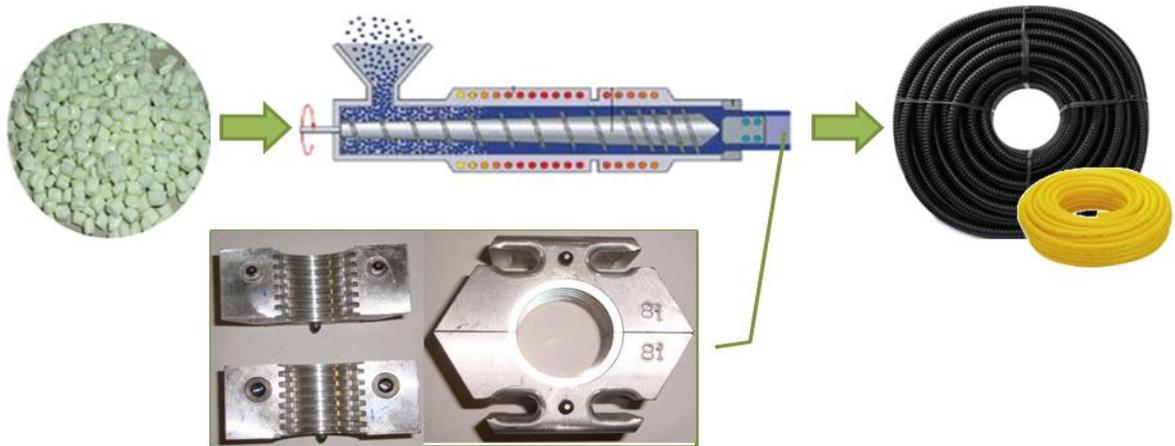


Figura 7: Processo de Moldagem de Corrugados.

Os produtos que fazem parte da produção deste setor são apresentados na tabela 1:

Tabela 1: Produtos - Setor de Corrugados

<b>Produto</b>	<b>Derivação (Diâmetro)</b>	<b>Especificação</b>
Eletroduto PEAD	20mm	Série Reforçada (SR)
	25mm	Série Normal (SN)
		Série Reforçada (SR)
	32mm	Série Reforçada (SR)
Duto Corrugado PEAD (25 metros, 50 metros e 100 metros)	40mm (25m, 50m e 100m)	Comercial
	50mm (25m, 50m e 100m)	
	63mm (25m, 50m e 100m)	
	90mm (25m e 50m)	
	110mm (25m e 50m)	
	125mm (25m e 50m)	
	160mm (25m e 50m)	
Duto Corrugado PEAD (50 metros)	40mm	Reforçado
	50mm	
	63mm	
	90mm	
	110mm	
	125mm	
	160mm	
Duto Dreno PEAD (50 metros)	65mm	Comercial
	100mm	
	110mm	
	160mm	

### 3.3.4 Setor de Moldagem de Tubos para Esgoto

O setor de moldagem de tubos para esgoto também compõe o setor de Transformação de Produtos Acabados, e se diferencia do anterior pelo equipamento que molda o seu formato. Divide-se em seis processos: preaquecimento, extrusão, moldagem, corte, acabamento e armazenamento. Os processos são interligados, e apenas o armazenamento não é automatizado.

O plástico utilizado nesse setor não necessita de silos misturadores pois não possui aditivos, e após a extrusão do material, a massa plástica oca é injetada em uma câmara de vácuo que possui um calibrador de bitolas em seu interior, o que determinará a especificação diametral do tubo. Nessa câmara, o plástico é pressionado contra o calibrador, também resfriado por água gelada, solidificando o plástico e definindo seu formato tubular.

O corte automático é realizado de seis em seis metros por uma serra que acompanha o fluxo do material durante a moldagem. O acabamento do tubo é realizado por uma embolsadeira que possui três fornos, que remodelam uma das extremidades do tubo, de forma a criar uma “bolsa” de encaixe em conexões, necessárias para a união dos tubos na sua utilização. Os tubos são armazenados manualmente pelos operadores em pilhas cruzadas para diâmetros de 75mm para mais, e em gaiolas para diâmetros menores que 75mm.

A figura 8 retrata o processo de moldagem de tubos de esgoto.

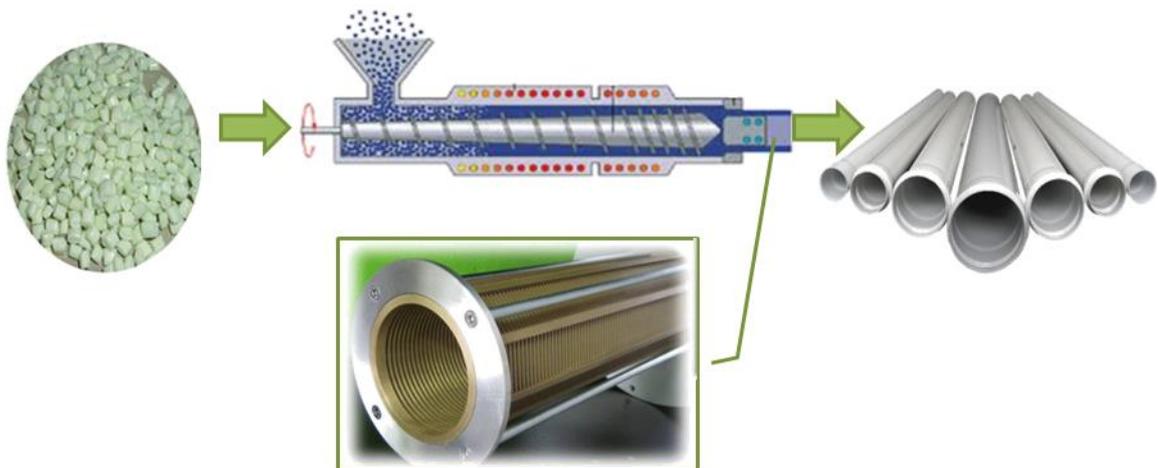


Figura 8: Processo de Moldagem de Tubos de Esgoto.

Na tabela 2 são apresentados os produtos que fazem parte da produção do setor de Moldagem de Tubos para Esgoto:

Tabela 2: Produtos - Setor de Moldagem de Tubos para Esgoto - PEAD

<b>Produto</b>	<b>Derivação (Diâmetro)</b>
Tubo PEAD	40mm
	50mm
	75mm
	100mm
	150mm
	200mm

## **4 METODOLOGIA APLICADA EM MELHORIAS NO FLUXO DE INFORMAÇÕES ATRAVÉS DO CICLO PDCA**

A análise do fluxo de informações e as propostas e aplicações de melhorias foram realizadas através da utilização do Ciclo PDCA, correspondido pelas seguintes atividades:

- **Plan (Planejamento)**

- Apurar o cenário do controle de estoque ao início do trabalho, e através de um indicador de acuracidade dos estoques, que será determinado por meio de inventários periódicos, estipular uma meta a ser alcançada;
- Identificação das informações que geram movimentações no estoque e mapeamento do fluxo destas informações;
- Identificação de possíveis causas de equívocos, perdas ou duplicidades destas informações e determinação de famílias de produtos com possíveis prioridades nas ações;
- Estruturação de novas rotinas e melhorias em processos e procedimentos que eliminem ou reduzam os impactos destas causas e elaboração de um plano de ação para a execução das novas rotinas.

- **Do (Execução)**

- Divulgação das novas rotinas e melhorias, com treinamentos específicos aos envolvidos nos processos e procedimentos em que as melhorias foram estruturadas;
- Implantação das novas rotinas e melhorias nos processos e procedimentos.

- **Check (Verificação)**

- Acompanhamento da execução das novas rotinas e melhorias implementadas;
- Acompanhamento do indicador de acuracidade dos estoques após a execução das novas rotinas e melhorias.

- **Act (Ação)**

- Padronização das atividades implementadas;
- Fomentar a cultura da melhoria contínua nas rotinas e atividades.

As etapas do Ciclo PDCA listadas acima representam atividades gerais de ação e avaliação, e estas reincidem para que as novas rotinas e melhorias propostas se consolidem e para que novos pontos de melhoria sejam identificados e implementados.

#### **4.1 Planejamento (P)**

##### **4.1.1 Acuracidade Inicial do Estoque**

Como início da fase de Planejamento, foi necessário determinar o cenário inicial dos desvios entre o Estoque Projetado e o Estoque Físico Real. Para isso foi realizado um inventário inicial quantificando todos os produtos bases dos setores de Moldagem de Corrugados PEAD e o Setor de moldagem de Tubos PEAD.

Nesta fase do projeto, como mencionado anteriormente, não havia um plano estruturado de geração e tratamento de informações e, sem rotinas implantadas para a passagem dessas informações, o controle das movimentações no estoque era realizado com atraso na chegada das informações, e muitas vezes com equívocos ou perdas dessas informações.

As quantidades dos produtos em estoque estabelecida pelo inventário inicial (tabela 3), foram confrontadas com as quantidades projetadas na virada de mês pelo controle do PPCP, e assim foi determinado o valor da acuracidade inicial do estoque de produtos acabados.

Foi estabelecido que o valor da acuracidade do estoque seria determinado pelo percentual entre a quantidade de derivações de produtos que estivessem com o estoque projetado em conformidade com o estoque real, em razão da quantidade total de derivações de produtos.

Na Tabela 3 é apresentado o inventário inicial, indicando para cada produto a quantidade de estoque projetada, a quantidade contabilizada no inventário e o saldo, que corresponde à diferença entre a quantidade real e a quantidade projetada. Na tabela, os produtos que tiveram o saldo apontado como negativo (faltando produtos) estão indicados pela cor vermelha, e da mesma forma, os produtos que tiveram saldo positivo (sobrando produtos) estão indicados pela cor amarela. Os produtos que tiveram o seu saldo zerado (estoque batendo), ou seja, a

quantidade projetada estava equivalente à quantidade contabilizada no inventário, estão indicados pela cor verde.

Tabela 3: Inventário Inicial

INVENTÁRIO INICIAL							
<b>ELETRODUTOS PEAD</b>				<b>DRENOS</b>			
BITOLA	PROJETADO	REAL	SALDO	BITOLA	PROJETADO	REAL	SALDO
20 SR	274	274	0	DN 65	50	50	0
25 SR	2298	2112	-186	DN 100	33	25	-8
32 SR	244	260	16	DN 110	208	203	-5
25 SN	595	480	-115	DN 160	43	41	-2
<b>DUTOS PEAD - 25M</b>				<b>DUTOS PEAD REFORÇADOS</b>			
BITOLA	PROJETADO	REAL	SALDO	BITOLA	PROJETADO	REAL	SALDO
DN 40	24	24	0	DN 40	19	17	-2
DN 50	0	0	0	DN 50	7	6	-1
DN 63	1	1	0	DN 63	389	374	-15
DN 90	10	8	-2	DN 90	14	16	2
DN 110	32	29	-3	DN 110	51	39	-12
DN 125	13	13	0	DN 125	1	1	0
DN 160	4	4	0	DN 160	4	4	0
<b>DUTOS PEAD - 50M</b>				<b>TUBOS DE ESGOTO - PEAD</b>			
BITOLA	PROJETADO	REAL	SALDO	BITOLA	PROJETADO	REAL	SALDO
DN 40	392	388	-4	DN 40	911	942	31
DN 50	578	570	-8	DN 50	357	340	-17
DN 63	524	588	64	DN 75	393	411	18
DN 90	223	212	-11	DN 100	5293	4982	-311
DN 110	442	412	-30	DN 150	411	397	-14
DN 125	9	9	0	DN 200	23	26	3
DN 160	22	20	-2				
<b>DUTOS PEAD - 100M</b>					Unidades	% do TOTAL	
BITOLA	PROJETADO	REAL	SALDO	Total de Derivações	38	100,00%	
DN 40	7	9	2	Estoque Conformes	12	31,58%	
DN 50	63	63	0	Sobrando Produtos	7	18,42%	
DN 63	1	1	0	Faltando Produtos	19	50,00%	

Após a finalização e análise do inventário inicial, determinou-se que o índice de acuracidade do estoque foi de 31,58%. Através da análise do inventário constatou-se que apesar de 50% dos produtos apresentarem um saldo negativo, houveram também ocorrências de produtos que

tiveram o saldo positivo e, dessa forma, os problemas com passagens de informações ocorriam nas saídas e nas entradas de produtos de diferentes maneiras, e em diferentes quantidades.

#### **4.1.2 Informações Geradoras de Movimentações**

Para se obter um detalhamento das atividades que geram movimentações no estoque, e para melhor visualizar possíveis pontos críticos em que as informações podem se perder ou se duplicar, fez-se necessário o mapeamento do fluxo das informações que geram estas movimentações.

As informações geradoras de movimentações foram divididas em duas vertentes: Informações de entradas de produtos no estoque e informações de saídas de produtos do estoque. Com isso, foi designado que os estoques projetados seriam calculados através do estoque inicial, somados às informações de entrada e subtraídos às informações de saídas.

As informações que podem gerar movimentação de entrada de produtos no estoque foram estabelecidas em três tipos, e o caminho percorrido por essas informações de entrada estão ilustrados abaixo:

- **Entrada por Produção**

A informação de entrada por produção é a entrada que ocorre com mais frequência e em maior quantidade. A informação de quanto se produziu com cada produto nasce no setor de produção e é apontada na ficha de produção. Os produtos entram fisicamente no estoque e o setor de PPCP recebe as fichas de apontamento no dia seguinte à produção, e armazena os dados quantitativos de entrada.

Na figura 9 é ilustrado o fluxo de informação de entrada por produção:

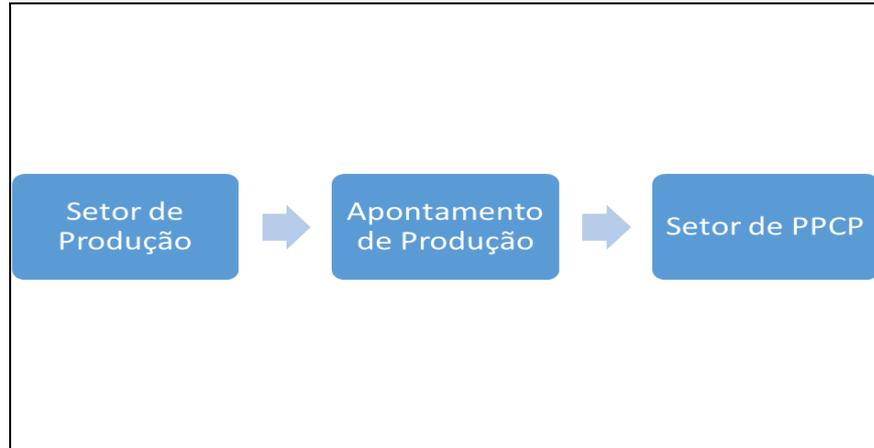


Figura 9: Entrada por Produção - Fluxo de Informação

- **Entrada por Devolução**

A entrada por devolução tem sua informação originada pelo cliente que está solicitando a devolução do produto. Esta solicitação é repassada ao Setor Comercial, que através da Logística articula a transição. Na chegada física do produto o Setor de Qualidade analisa as condições do produto e determina um parecer sobre o destino do produto, se este irá para estoque ou será reprocessado. Após definido o destino do produto, a informação chega ao setor de PPCP, que compila os dados conforme o destino determinado. Na figura 10 está retratado o fluxo de informação de entrada por devolução

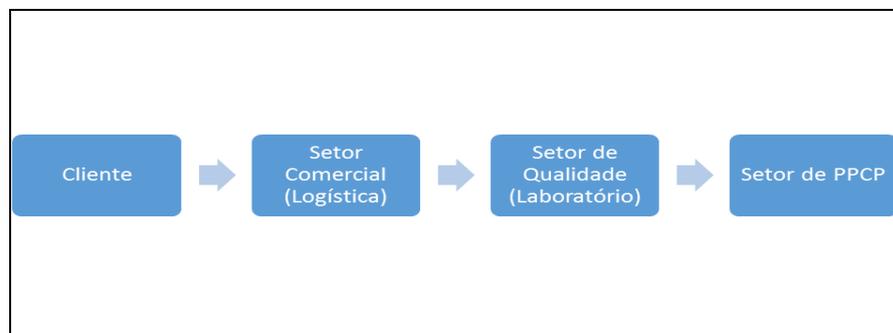


Figura 10: Entrada por Devolução - Fluxo de Informação

- **Entrada por Troca**

Em caso de uma solicitação de troca de produtos acabados, mais uma vez o gerador da informação é o cliente. Assim como na entrada por devolução, a Logística faz as operações para que o produto a ser trocado retorne à empresa. Se aprovada a troca, o laboratório determina a volta do produto ao estoque e a informação chega no PPCP. Na figura 11 é ilustrado o fluxo de informação em casos de entrada por troca.

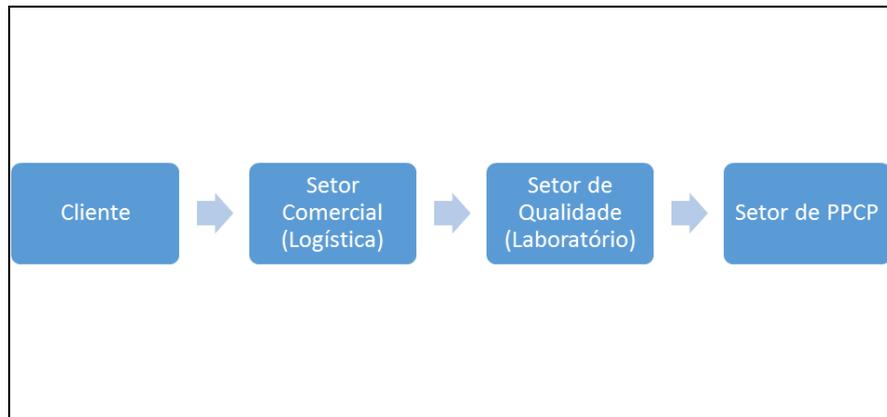


Figura 11: Entrada por Troca - Fluxo de Informação

Já as informações que podem gerar saída de produtos do estoque, foram identificadas em quatro tipos, conforme descrito abaixo:

- **Saída por Expedição**

Dentre as saídas de produtos do estoque, a saída por expedição é a de maior ocorrência e que envolve maiores quantidades e variedades de produtos na mesma informação. A logística realiza a formação de carga e após o carregamento a informação é passada ao faturamento. Após as operações de faturamento, a informação sobre a formação da carga é passada ao setor de PPCP, que compila os dados de saída.

Na figura 12 é possível ver o fluxo da informação de saída de produtos acabados do estoque por expedição.

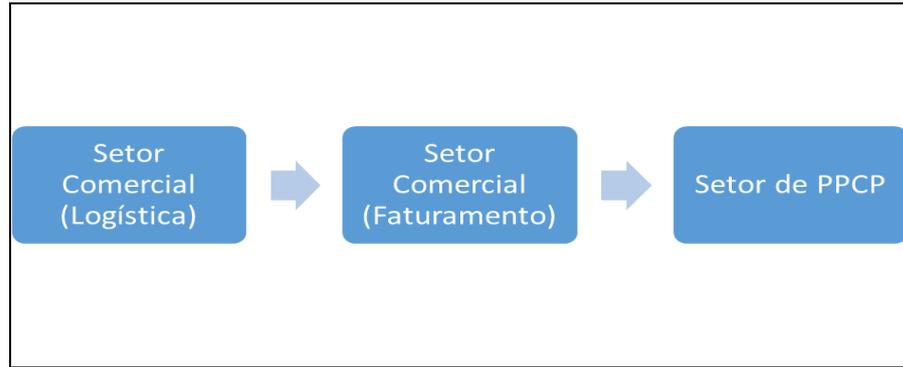


Figura 12: Saída por Expedição – Fluxo de Informação

- **Saída por Qualidade Não Conforme**

Quando identificado um problema de qualidade em algum produto, este é analisado pelo laboratório que é o gerador da informação. A informação de saída é repassada ao setor de produção, que após moer o produto repassa a informação de saída ao PPCP, conforme ilustrado na figura 13.

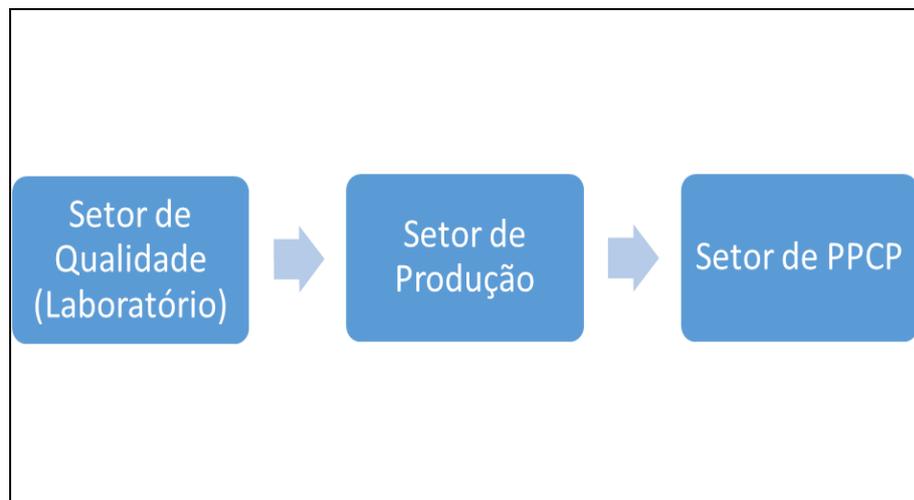


Figura 13: Saída por Qualidade Não Conforme – Fluxo de Informação

- **Saída por Testes de Qualidade**

O setor de qualidade da empresa realiza testes por amostragem logo após a produção do produto, mas como outra forma de testes, possui um sistema de ensaios em produtos aleatórios que já estão nos estoques. São realizados testes mecânicos ou dimensionais dos produtos escolhidos. Para realizar esses testes, o laboratório retira do estoque os produtos e após a realização dos ensaios passam a informação ao PPCP de quais produtos foram

retirados. O setor de PPCP recebe a informação e compila como saída do estoque. O fluxo de saída por testes de qualidade está apresentado na figura 14

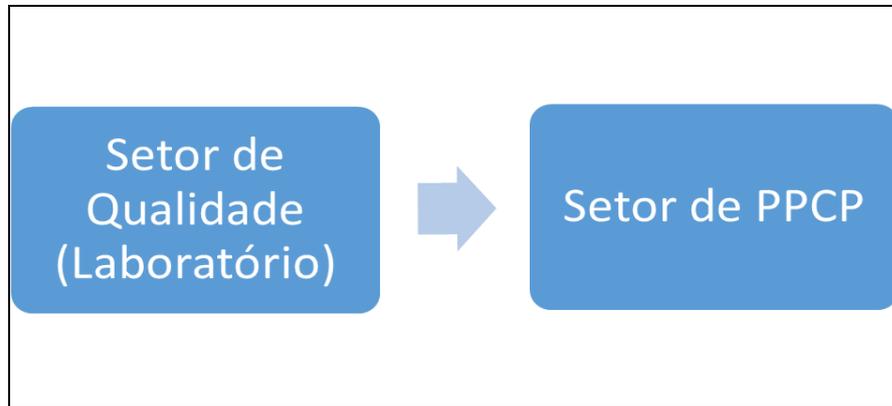


Figura 14: Saída por Testes de Qualidade – Fluxo de Informação

- **Saída por Troca**

A saída por troca tem o mesmo caráter da entrada por troca, porém sem a informação passar pelo laboratório. Após aprovada a troca, o setor de logística repassa ao setor de PPCP quais produtos vão ser enviados ao cliente, e a informação de saída é compilada, conforme apontado na figura 15.

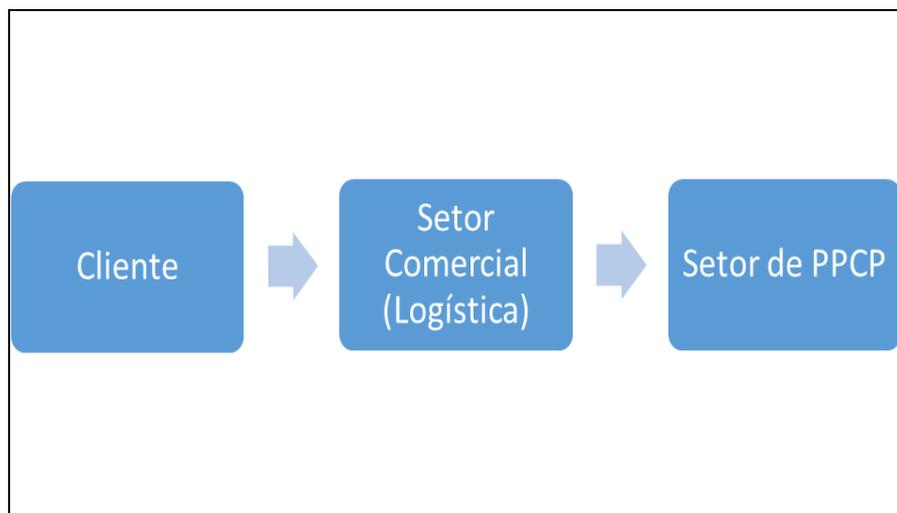


Figura 15: Saída por Troca – Fluxo de Informação

Após analisados os fluxos de informações mapeados foi estabelecido que não haveriam mudanças nos fluxos, e que as melhorias propostas seriam voltadas para garantias de cumprimento desses fluxos. Para isso, foi necessário definir possíveis causas que afetariam no cumprimento desses fluxos ou na veracidade das informações passadas.

#### **4.1.3 Identificação de Causas e Definição de Prioridades**

Para identificação das causas que implicam em falhas no registro das informações, foi utilizado o diagrama de Ishikawa, e para definir se haveriam produtos que seriam prioridades nas ações tomadas foi utilizado o diagrama de Pareto. A identificação das causas proporciona uma visão direta dos pontos que devem ser observados na estruturação e aplicação das melhorias, enquanto a definição das prioridades permite identificar se e em quais famílias de produtos ocorrem maiores discrepâncias entre a realidade e o que é registrado nas informações.

##### **4.1.3.1 Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa)**

No diagrama de Ishikawa foram levantadas possíveis causas de impactos no índice de acuracidade dos estoques, levando em conta fatores de mão de obra, materiais, métodos, medidas, meio ambiente e máquinas.

Na figura 16 é ilustrado o diagrama de Ishikawa com a identificação das possíveis causas, e a seguir o detalhamento das possíveis causas identificadas:

## ANÁLISE DAS CAUSAS

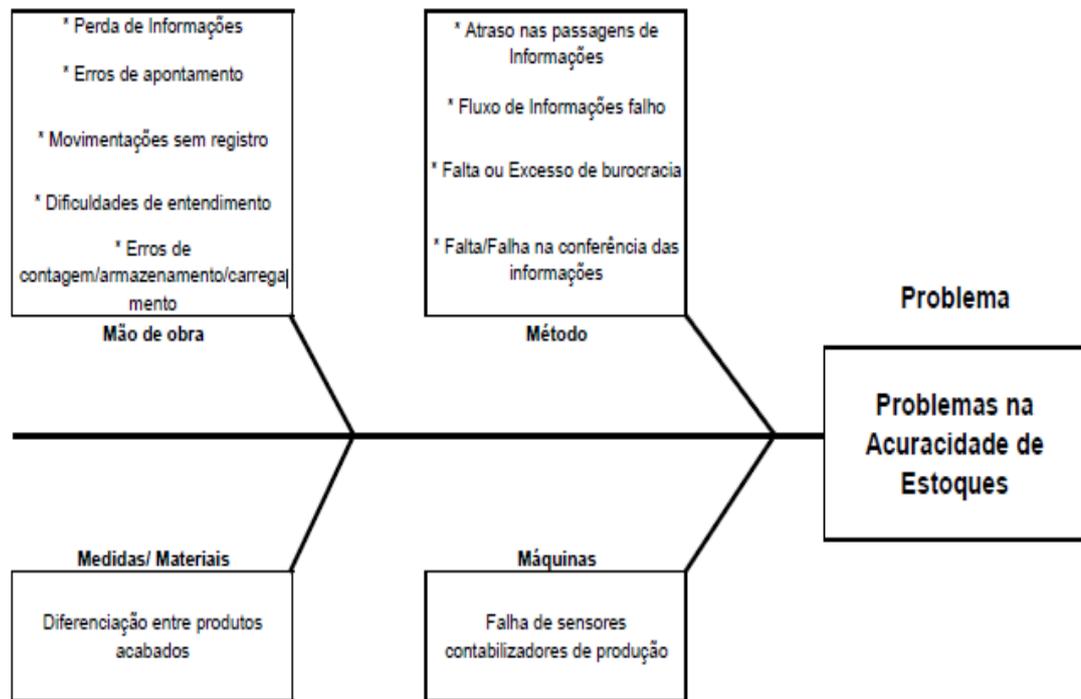


Figura 16: Investigação das causas de impacto no índice de acuracidade dos estoques – Diagrama de Ishikawa

- Mão de Obra:
  - Perda de informações – Sem procedimentos definidos para a passagem de informações, muitas destas informações acabam se perdendo, e assim, não chegam ao PPCP e deixam de ser contabilizadas nos estoques;
  - Erros de apontamentos de produção – Toda produção da empresa deve ser contabilizada com entradas dos produtos produzidos nos estoques. Desse modo, havendo erros nos apontamentos de produção, quantidades equivocadas são contabilizadas no estoque projetado;
  - Atividades realizadas sem serem registradas – Algumas atividades de diversos setores implicam em alguma movimentação dos estoques. Quando não há registros dessas atividades, não há registros para se identificar essas movimentações;

- Dificuldades de setores para o entendimento das informações e formulários – De maneira geral, os setores são compostos por colaboradores com diferentes aptidões, e sendo assim, alguns formulários podem conter informações de difícil entendimento para alguns, o que pode levar a informações equivocadas ou incompletas;
  - Erros nas contagens/carregamentos/armazenamentos de produtos acabados – Como as atividades de contagem, carregamento e armazenamento de produtos no estoque são realizadas por pessoas, é possível que no decorrer destas atividades aconteçam erros com relação à quantidade aferida ou carregada. Pode ocorrer também um armazenamento dos produtos no estoque de uma maneira que dificulte essas atividades.
- Materiais/Medidas:
    - Diferenciação entre produtos acabados – Os produtos envolvidos no trabalho são divididos em eletrodutos PEAD, dutos PEAD, drenos PEAD e tubos PEAD. Dentro de cada família de produtos há diversas derivações, que podem ser facilmente confundidas quando avistadas por pessoas sem experiência na identificação desses produtos. Isso pode levar a uma movimentação de um produto que não deveria ser movimentado, ou seja, isto causaria equívocos na projeção de estoques de dois produtos, os que deveriam ser movimentados mas não foram e os que não deveriam, mas acabaram movimentados.
- Métodos:
    - Atraso na passagem de informações – A busca pelo controle simultâneo das movimentações é de grande importância para se alcançar uma maior acuracidade dos estoques. Desta forma, é necessário que sejam desenvolvidos métodos que impossibilitem o atraso na passagem das informações;
    - Fluxos falhos – Os fluxos que as informações percorrem são pontos importantes para que as informações não se percam. Sendo assim,

podem haver fluxos falhos de informações que afetam a acuracidade dos estoques;

- Falta ou excesso de burocracia – A burocracia para o sequenciamento das atividades deve ocorrer de uma forma moderada e com bom senso. O excesso de burocracia pode travar as informações, e a falta de burocracia deixa as atividades livres e passíveis de erros por falta de mais setores envolvidos;
  - Falta/Falha de conferência de informações – Os setores devem, de maneira geral, ter autonomia em suas atividades, porém, quando não há processos de conferências relacionados à veracidade das informações passadas, estas são duvidosas, e com isso têm mais possibilidade de serem equivocadas.
- Meio Ambiente: Não foram identificadas possíveis falhas referentes ao meio ambiente.
  - Máquinas:
    - Falha de sensores contabilizadores de produção – No caso da produção de tubos de esgoto PEAD, ao final do processo existe um sensor que auxilia os operadores a contabilizarem a produção. Se os sensores falharem, aumentam as chances das informações apontadas na ordem de produção estarem equivocadas.

#### **4.1.3.2 Diagrama de Pareto**

Por se tratar de uma definição de prioridades voltada para se resolver problemas de ocorrências de falhas de registros de informações e não com relação à quantidade de produtos faltantes, para o Diagrama de Pareto foi considerada a quantidade de produtos que apresentaram erros com base no total de produtos com erros, independente se esses erros foram com um padrão negativo ou positivo de saldo.

Para se confeccionar este diagrama foram considerados os dados do inventário inicial, que estão resumidos na tabela 4.

Tabela 4: Resumo do inventário inicial - Dados do Diagrama de Pareto

**RESUMO DOS ERROS - INVENTÁRIO INICIAL**

<b>Produtos</b>	<b>Quantidade</b>	<b>% Relativo</b>	<b>% Acumulado</b>
<b>Dutos PEAD 50 metros</b>	<b>6</b>	<b>23,08%</b>	<b>23,08%</b>
<b>Tubos de esgoto PEAD</b>	<b>6</b>	<b>23,08%</b>	<b>46,15%</b>
<b>Dutos PEAD Reforçado</b>	<b>5</b>	<b>19,23%</b>	<b>65,38%</b>
<b>Eletrodutos PEAD</b>	<b>3</b>	<b>11,54%</b>	<b>76,92%</b>
<b>Drenos PEAD</b>	<b>3</b>	<b>11,54%</b>	<b>88,46%</b>
<b>Dutos 25 metros</b>	<b>2</b>	<b>7,69%</b>	<b>96,15%</b>
<b>Dutos 100 metros</b>	<b>1</b>	<b>3,85%</b>	<b>100,00%</b>
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100,00%</b>	

A figura 17 traz a representação gráfica do Diagrama de Pareto elaborado:

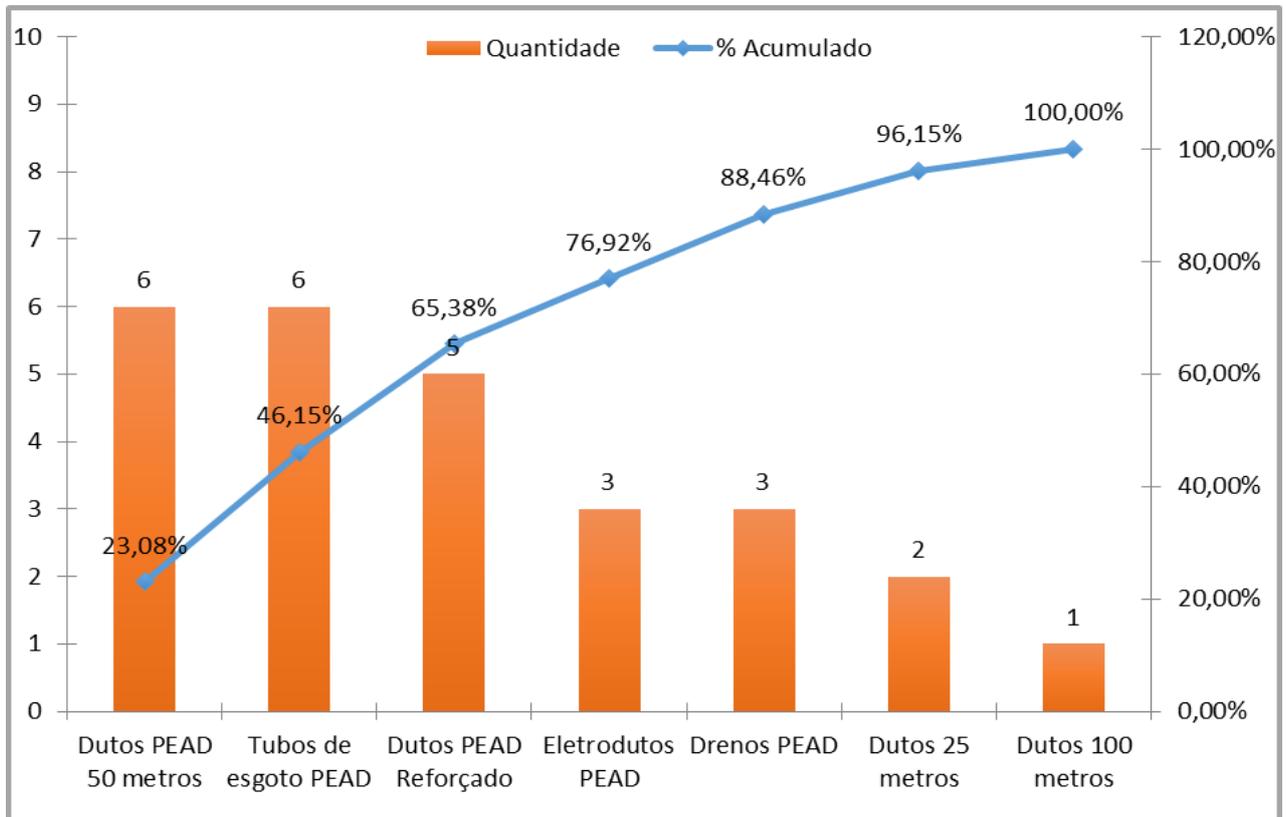


Figura 17: Diagrama de Pareto – Erros do inventário inicial

Analisando o gráfico, foi identificado que aproximadamente 65% dos erros identificados pelo inventário inicial se encontravam nos dutos PEAD – 50 metros, nos tubos de esgoto PEAD e nos dutos PEAD – reforçados. Esses produtos são os que implicam em uma quantidade maior de movimentações nos setores abordados no trabalho, e como a maior parte das possíveis causas identificadas no diagrama de causa e efeito têm incidência geral, e não em produtos específicos, não foi priorizada uma família de produtos para a estruturação de novas rotinas e melhorias, e sim focados os tipos de movimentações de todos os produtos.

#### 4.1.4 Estruturação de Novas Rotinas e Melhorias

O planejamento de novas rotinas e melhorias nos processos geradores de informações foi realizado com base nos diferentes tipos de movimentações de estoque identificados e nas causas identificadas pelo diagrama de Ishikawa. Para cada tipo de movimentações foram levantados diferentes tipos de necessidades e adequações, buscando assim combater as possíveis falhas e visando, além da garantia da passagem da informação correta, a sincronia

entre as atividades dos setores envolvidos e o sequenciamento de seus processos nas atividades tratadas.

É importante salientar que as novas rotinas e melhorias planejadas não devem ser implementadas de uma só vez, tendo em vista que alguns setores terão suas atividades modificadas por essas rotinas e, sendo assim, oferecem resistência à algumas atividades e procedimentos.

As descrições dos planejamentos das novas rotinas e melhorias estão designadas conforme os itens a seguir:

- **Entradas no estoque por produção:** A entrada no estoque por produção tem referência nos apontamentos de produção realizados pelos operadores do chão de fábrica, indicando a quantidade produzida no turno de trabalho daquele produto referente à produção programada nas ordens de produção geradas pelo PPCP. Foi observado que alguns operadores tinham dificuldades em se apontar corretamente a quantidade produzida, e assim sendo, foram programados alguns procedimentos para se evitar que a informação gerada seja incoerente com a realidade:
  - Área de conferência de turno: Uma área foi reservada em frente à saída de produtos de cada máquina, levando em consideração a capacidade de produção de um turno, para que o operador fizesse um pré-armazenamento de sua produção, para que facilitasse a conferência da quantidade produzida ao final de cada turno.
  - Conferência de produção: Criou-se um formulário que diariamente irá registrar a conferência da produção de cada turno. Esta conferência deve ser realizada pelo setor de PPCP após o encerramento do turno, para somente após conferido, liberar a produção para ser retirada do local e ser encaminhada ao estoque.
  - Plano de Incentivo: Programou-se um plano de incentivo aos colaboradores, para que os motivem a aprimorarem cada vez mais os apontamentos realizados. Neste plano, os operadores com menos erros de apontamentos durante o mês recebem benefícios pré-determinados e aprovados pela direção. Aproveitando este plano de incentivo, também

são contabilizados erros no preenchimento de paradas de máquinas e outros pontos detectados com necessidades de melhorias no relatório da produção.

- **Entradas no estoque por devolução:** Quando uma devolução for sinalizada pelo cliente, e o setor logístico programar o recebimento do material devolvido, foram estabelecidas as seguintes novas rotinas:
  - Agendamento da devolução: O setor logístico deve agendar junto ao PPCP o dia em que a devolução será recebida, já informando a quantidade de produtos que serão devolvidos.
  - Formulário de recebimento: O recebimento do material deve ser realizado em uma área determinada para análise de devoluções pelo laboratório de qualidade, que por sua vez apontará em um formulário de recebimento a quantidade de produtos que voltaram e repassar a informação ao PPCP, que confrontará estas informações com as passadas inicialmente pelo setor logístico.
  - Ordem de retorno ao estoque / Ordem de moagem: Após realizar a análise dos produtos devolvidos, o laboratório de qualidade deve emitir uma ordem de retorno ao estoque ou uma ordem de moagem, apontando ao PPCP a quantidade e o destino dos produtos da devolução, ou seja, quantos e quais produtos retornarão ao estoque e quantos e quais produtos deverão ser reprocessados. Após receber esta ordem, o PPCP solicita o endereçamento deste material.
- **Entrada/Saída no estoque por troca:** Ao ser solicitada uma troca de produtos por um cliente, o setor logístico deve programar o recebimento com o PPCP, que deverá acompanhar a troca.
- **Saída do estoque por expedição:** Para evitar erros de carregamento por parte da expedição, foi aprimorado um formulário de carregamento, em que a logística fornece ao setor de expedição, informações melhores especificadas sobre as quantidades e o sequenciamento de entrega dos pedidos que compõem a carga. Com isso, o setor de expedição pode se dividir durante o

carregamento, de tal forma que o conferente da carga consiga realizar uma separação prévia dos produtos, para então, realizar o carregamento. As cargas, que anteriormente eram repassadas ao PPCP um dia após sua saída, deverão ser repassadas logo após a sua saída, a fim de mecanizar a sincronia nesta passagem da informação e possibilitar ao PPCP um controle mais simultâneo da situação dos estoques.

- **Saída do estoque por qualidade não conforme:** Neste caso, o produto que já está no estoque é encontrado pela equipe de expedição com alguma avaria que não tenha sido previamente identificado pela qualidade. Para a tratativa dessa movimentação, foram designadas as seguintes rotinas:
  - Formulário de retirada de produtos do estoque: Ao identificar o produto não conforme, o conferente de expedição preenche um formulário de retirada, apontando qual produto está sendo retirado do estoque e qual a avaria encontrada.
  - Área de análise: Foi estipulada próximo ao laboratório de qualidade, uma área determinada área de análise. Nesta área, a expedição deverá alocar os produtos retirados do estoque com avarias, para que o laboratório possa realizar a análise.
  - Ordem de moagem / Ordem de retorno: Da mesma forma que na devolução, a qualidade emitirá uma ordem de moagem ou de retorno ao estoque ao PPCP, que fará as tratativas correspondentes à movimentação necessária.
- **Saída do estoque por testes de qualidade:** Nesta movimentação, o emissor da informação é o laboratório de qualidade que, por alguma razão, necessita realizar testes em produtos ou lotes que já foram destinados ao estoque. Neste caso as ações devem ocorrer da seguinte maneira:
  - Solicitação da retirada: O laboratório deve solicitar ao PPCP a retirada de produtos do estoque, já definindo a quantidade e as especificações deste produto.

- Relatório dos testes: O laboratório deverá então, após a realização dos testes, repassar ao PPCP um resumo dos resultados do teste, para que seja possível que este setor confronte a quantidade solicitada para a retirada e a quantidade realmente testada.

#### 4.1.5 Plano de Ação 5W1H

Como última etapa da fase de planejamento das ações, foi elaborado um plano de ação 5W1H, com o intuito de expor aos líderes dos setores envolvidos, de uma maneira mais clara para cada ação, o que deveria ser feito, qual o momento de execução das novas atividades, o porquê da necessidade de cada aplicação, e por fim, quem deveria realizar e de que maneira seriam executadas as ações. Após apresentado o plano de ação aos líderes dos setores, estes foram mais flexíveis a algumas mudanças e mais complacentes ao passarem as atividades aos seus liderados, que seriam efetivamente os executores das ações. A tabela 5 representa o plano de ação 5W1H desenvolvido:

Plano de ação 5W1H						
Tipo de movimentação	O que ( <i>What</i> )	Quando ( <i>When</i> )	Onde ( <i>Where</i> )	Por que ( <i>Why</i> )	Quem/Qual setor ( <i>Who</i> )	Como ( <i>How</i> )
Entrada por produção	Armazenar a produção do turno	Durante e até o fim do turno	Área de conferência de turno	Facilitar a contagem e aprimorar o apontamento da produção	Operadores e encarregados dos setores de transformação de corrugados PEAD	Alocar os produtos em pallets/gaiolas nas áreas demarcadas
	Conferência de produção	Após o final dos turnos	Área de conferência de turno	Garantir a confiabilidade dos apontamentos de produção	Setor de PPCP	Contar, registrar e comparar com a quantidade apontada
	Retirada da produção para o estoque	Após conferência e liberação do PPCP	Da área de conferência para o estoque	Liberar a área de conferência	Operadores de empilhadeiras	Retirar produtos devidamente apontados para o estoque
Entrada por devolução	Agendamento de devolução	Após o cliente solicitar a devolução	-	Informar sobre a devolução, o produto e a quantidade a ser devolvida	Setor de logística	Agendar junto ao PPCP a data da devolução solicitada pelo cliente
	Recebimento de devolução	Na chegada dos produtos devolvidos	Área de análise de devoluções	Para se acompanhar a chegada dos produtos	Laboratório de qualidade	Receber e registrar os produtos devolvidos, suas quantidades e condições
	Destinação dos produtos devolvidos	Após análise das condições dos produtos devolvidos	Ordem de retorno / Ordem de moagem	Destinar corretamente os produtos de acordo com as condições	Laboratório de qualidade	Identificar quais produtos devem retornar ao estoque e quais devem ser destinados à

				avaliadas		moagem e informar o PPCP
Entrada/Saída por troca	Agendar e acompanhar a troca	Chegada dos produtos trocados	Pátio de estocagem	Garantir a correta execução da troca	Logística/PPCP	Após agendada pela logística, o PPCP deve acompanhar a troca e registrar as movimentações de entrada e saída
Saída por expedição	Fornecer a formação da carga para a expedição	Após formada a carga	Formulário de carregamento	Informar a expedição sobre como deverá ser realizado o carregamento	Setor de logística	Preencher o formulário de carregamento de forma clara com os produtos, quantidades e sequência do carregamento
	Montar a carga do que será expedido	No momento do carregamento	Pátio de carregamento	Para que os produtos carregados sejam correspondentes ao programado na carga	Conferente de expedição e equipe	Compreender o formulário de carregamento e realizá-lo de acordo com o programado
	Passagem da carga ao PPCP e registro das movimentações	Após o final do carregamento	Relatório de carga	Assegurar o controle das saídas por expedição mais simultâneas	Setor de Logística	Repassar informações do que foi carregado ao PPCP, para que este possa realizar as devidas movimentações no estoque projetado
Saída por qualidade não conforme	Identificação de produtos com avarias no estoque	Ao se verificar alguma avaria	Pátio de estocagem / carregamento	Para evitar que produtos com qualidade não conforme sejam expedidos	Conferente de expedição e equipe	Ao identificar um produto no estoque com avaria, o mesmo deve ser registrado no formulário de retirada de produtos do estoque
	Destinar produtos com avarias para área de análise	Após identificadas as avarias	Área de análise de produtos não conformes	Para que o laboratório de qualidade possa inspecionar e destinar os produtos identificados	Conferente de expedição e equipe	Movimentar o produto identificado para a área de análise
	Análise das avarias	Ao receber um produto com avarias	Área de análise	Determinar um parecer sobre as condições do produto analisado	Laboratório de qualidade	Realizar as análises cabíveis para se obter um parecer sobre a correta destinação
	Identificação e destinação dos produtos analisados	Após análise dos produtos com avarias	Ordem de retorno / Ordem de moagem	Destinar corretamente os produtos de acordo com as condições avaliadas	Laboratório de qualidade	Identificar quais produtos devem retornar ao estoque e quais devem ser destinados à moagem e informar o PPCP

Saída por testes de qualidade	Solicitar a retirada de produtos do estoque para testes	Ao se notar a necessidade de algum teste de qualidade	Solicitação ao PPCP	Para que o PPCP fique informado sobre a ocorrência dos testes e retiradas dos produtos do estoque	Laboratório de qualidade	Solicitar ao PPCP a retirada de produtos do estoque, especificando a quantidade e as especificações destes produtos
	Confeccionar o relatório dos testes realizados	Após a realização dos testes	Relatório de testes	Para que os testes fiquem registrados e os resultados divulgados	Laboratório de qualidade	Repassar os resultados dos testes em um relatório que deve ser destinado ao PPCP para que este realize as devidas movimentações

#### 4.2 Execução (D)

Na etapa de execução da implementação das melhorias, como forma de incentivar e otimizar a aplicação das mesmas, notou-se a necessidade de treinamentos, gerais e detalhados, com os envolvidos nas execuções.

Os treinamentos foram realizados inicialmente de uma maneira geral, envolvendo todos os setores envolvidos nas implementações das novas rotinas e atividades. No treinamento geral foi apresentado o plano de ação aos líderes, e sanadas as dúvidas referentes às aplicações.

Após isso, foram realizados treinamentos aos setores de modo individualizado, ou seja, direcionado aos executores das ações de cada setor e seus líderes. Nestes treinamentos foram apresentados também os formulários utilizados para cada atividade. Os formulários foram utilizados para cada atividade e estão apresentados neste trabalho nos apêndices, conforme indica o quadro 2:

Quadro 2: Evidências de cumprimento das atividades

Tipo de movimentação	Evidência (Formulários/Indicadores)	Apêndice
Entrada por produção	Planilha de conferência de produção	A
	Indicador de erros de apontamento	B
Entrada por devolução	Formulário de inspeção de produtos	C
	Ordem de moagem / Retorno ao estoque	D
Entrada / Saída por troca	Formulário de troca de produtos	E
Saída por qualidade não conforme	Formulário de inspeção de produtos	C
	Ordem de moagem / Retorno ao estoque	D
Saída por testes de qualidade	Formulário de solicitação de testes	F

### 4.3 Análise da Execução e Acompanhamento dos Resultados (C)

Após os treinamentos e a apresentação do plano de ação 5W1H e dos formulários utilizados, as atividades foram implementadas para que a viabilidade e a eficiência das novas rotinas fossem avaliadas. Por se tratar de mudanças que impactariam no funcionamento de diversos setores, não se esperava que todas as novas rotinas tivessem uma grande aceitação e que fossem completamente aplicadas já em um primeiro momento, e por conta disto, foi necessário realizar uma verificação e um acompanhamento da aplicabilidade das atividades desenvolvidas.

Por se tratar de atividades que teriam de ser incorporadas na rotina de trabalho dos setores, a adaptação dos executores ao uso dos formulários ocorreu de forma gradativa, conforme indica a tabela 5:

Tabela 5: Ocorrências de uso dos formulários

Formulário	Ocorrências de uso								
	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9
Planilha de conferência de produção	16	19	22	22	23	25	25	25	25
Formulário de inspeção de produtos	2	5	4	7	11	13	14	16	15
Ordem de moagem / Retorno ao estoque	2	5	4	7	11	13	14	16	15
Formulário de troca de produtos	0	0	1	0	2	4	3	2	3
Formulário de solicitação de testes	0	0	2	3	4	4	4	4	4

#### 4.3.1 Análise da Execução das Atividades e Novas Rotinas

Através de reuniões mensais, nas quais os líderes dos setores envolvidos expunham quais as dificuldades encontradas nas execuções, estes mesmos setores puderam perceber o aprimoramento na organização dos processos relacionados com o trabalho, e se motivavam a cada vez mais cumprirem com suas rotinas implementadas. Com o passar do tempo e a continuidade dos trabalhos, notou-se que os setores se cobravam para que o índice de acuracidade dos estoques aumentasse a cada inventário realizado.

Os inventários, realizados mensalmente, mostraram evolução na acuracidade dos estoques conforme a execução das atividades se tornaram mais constantes, e com isso, os setores se

dedicaram ainda mais para que estas rotinas fossem cumpridas. A evolução dos inventários refletiram na melhora dos índices de acuracidade do estoque.

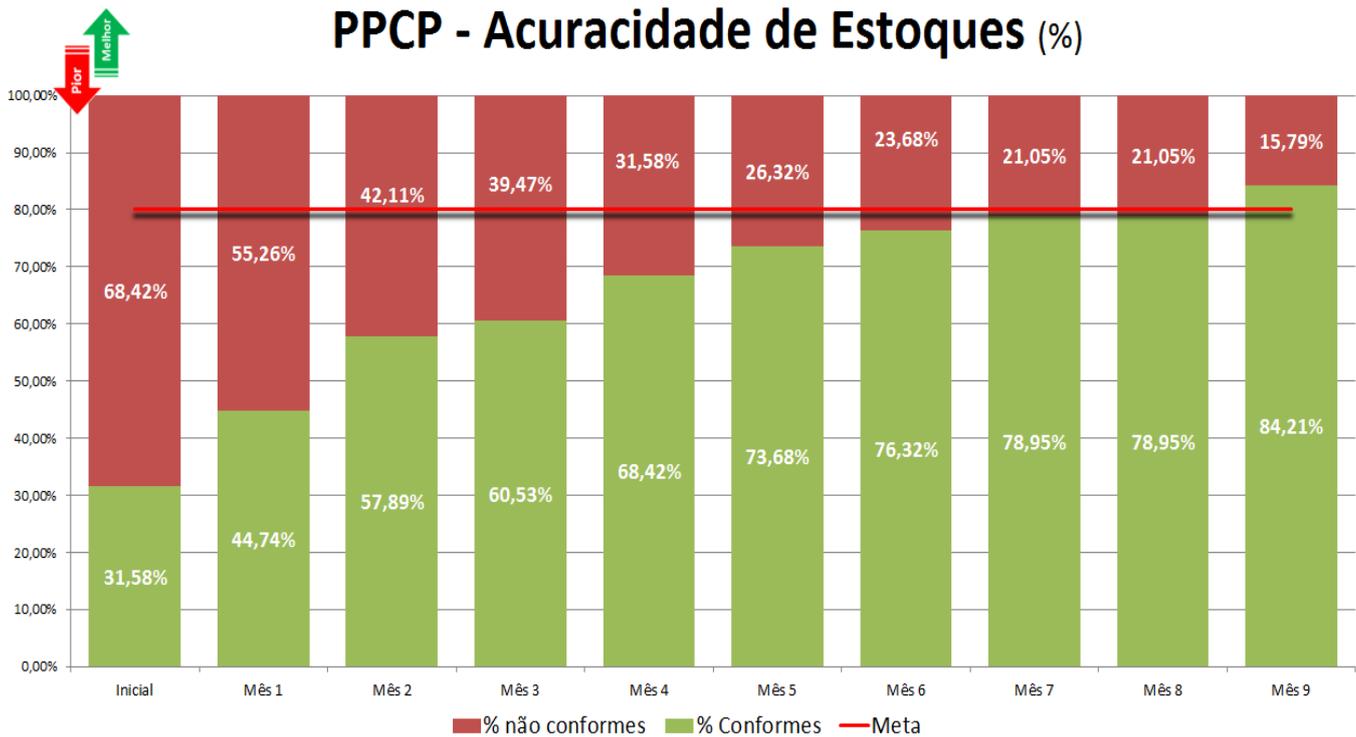
#### **4.3.2 Indicador de Acuracidade do Estoque**

O Indicador de Acuracidade de Estoque se baseia nos inventários realizados, e retrata o percentual de produtos com o estoque real em conformidade com o estoque projetado e o percentual de produtos sem essa conformidade ao final de cada inventário.

A meta estipulada para este indicador foi de 80% dos produtos com o estoque em conformidade com o projetado. A tabela 6, que resume a evolução dos inventários, e a figura 18, que apresenta o Indicador de Acuracidade dos Estoques, demonstram que a meta estipulada foi alcançada ao final do mês 9 após o inventário inicial:

Tabela 6: Resumo dos Inventários - Inicial até o mês 9

<b>Resumo dos inventários realizados</b>					
<b>INICIAL</b>	Unidades	% do TOTAL	<b>MÊS 1</b>	Unidades	% do TOTAL
Total de Derivações	38	100,00%	Total de Derivações	38	100,00%
Estoque Batendo	12	31,58%	Estoque Batendo	17	44,74%
Sobrando Produtos	7	18,42%	Sobrando Produtos	4	10,53%
Faltando Produtos	19	50,00%	Faltando Produtos	17	44,74%
<b>MÊS 2</b>	Unidades	% do TOTAL	<b>MÊS 3</b>	Unidades	% do TOTAL
Total de Derivações	38	100,00%	Total de Derivações	38	100,00%
Estoque Batendo	22	57,89%	Estoque Batendo	23	60,53%
Sobrando Produtos	5	13,16%	Sobrando Produtos	5	13,16%
Faltando Produtos	11	28,95%	Faltando Produtos	10	26,32%
<b>MÊS 4</b>	Unidades	% do TOTAL	<b>MÊS 5</b>	Unidades	% do TOTAL
Total de Derivações	38	100,00%	Total de Derivações	38	100,00%
Estoque Batendo	26	68,42%	Estoque Batendo	28	73,68%
Sobrando Produtos	4	10,53%	Sobrando Produtos	1	2,63%
Faltando Produtos	8	21,05%	Faltando Produtos	9	23,68%
<b>MÊS 6</b>	Unidades	% do TOTAL	<b>MÊS 7</b>	Unidades	% do TOTAL
Total de Derivações	38	100,00%	Total de Derivações	38	100,00%
Estoque Batendo	29	76,32%	Estoque Batendo	30	78,95%
Sobrando Produtos	2	5,26%	Sobrando Produtos	2	5,26%
Faltando Produtos	7	18,42%	Faltando Produtos	6	15,79%
<b>MÊS 8</b>	Unidades	% do TOTAL	<b>MÊS 9</b>	Unidades	% do TOTAL
Total de Derivações	38	100,00%	Total de Derivações	38	100,00%
Estoque Batendo	30	78,95%	Estoque Batendo	32	84,21%
Sobrando Produtos	1	2,63%	Sobrando Produtos	0	0,00%
Faltando Produtos	7	18,42%	Faltando Produtos	6	15,79%



**Objetivo:** Visualizar quanto dos nossos estoques físicos estão em conformidade com os estoques projetados

Figura 18: Indicador de Acuracidade de Estoques – Inicial até o mês 9

#### 4.4 Ação (A)

A fase de ação sobre a análise dos resultados busca eliminar causas que ainda geram diferenças nas projeções dos estoques. Esta fase se baseia na análise da execução das melhorias, e parte do princípio de que os saldos negativos apontados nos inventários, ou seja, a falta de produtos no estoque real, estão diretamente relacionados com equívocos ou falhas na passagem de informações referentes às movimentações de saídas de produtos. Analogamente, os saldos positivos detectados pelos inventários, estão diretamente ligados a equívocos ou falhas na passagem de informações referentes às movimentações de entrada de produtos.

##### 4.4.1 Padronização das Melhorias

A partir da tabela 6, que resume o andamento dos inventários, foi elaborado um gráfico que permite analisar mais claramente a evolução dos índices de produtos com saldos positivos e negativos. Este gráfico é apresentado pela figura19:

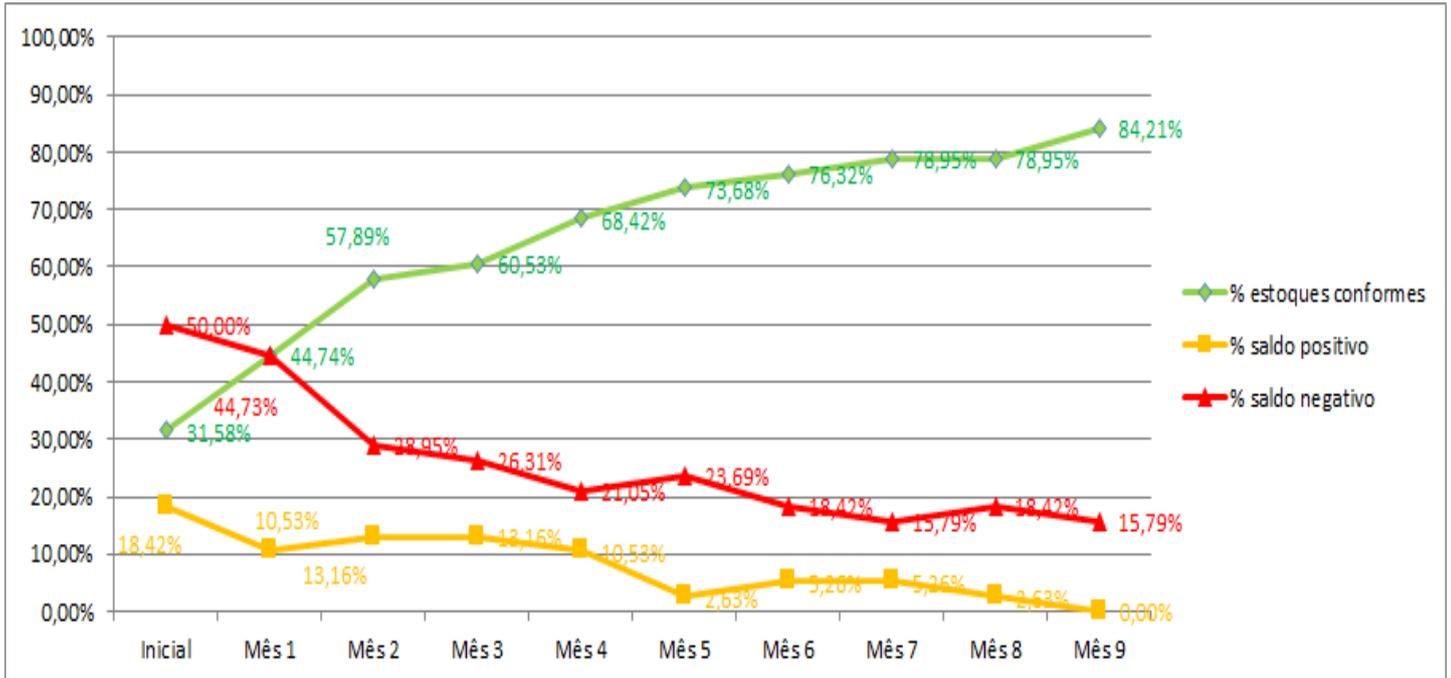


Figura 19 – Detalhamento de saldos aferidos nos inventários – Inicial até o mês 9

Pela análise do gráfico, constatou-se que a efetividade das melhorias relacionadas à entrada de produtos no estoque foi completa, possibilitando que não houvesse produtos com saldo positivo ao final do inventário do mês 9. Porém, é importante ressaltar que isso não implica que esse tipo de problema não irá mais ocorrer, pois as melhorias implementadas ainda passam pela execução humana, e sendo assim, sempre estarão sujeitas a falhas ocasionais.

Com relação às melhorias aplicadas nos processos geradores de movimentações de saída de produtos do estoque, verificou-se uma grande queda nos índices de produtos com saldos negativos, ou seja, apesar de no inventário referente ao mês 9 ainda ocorrer a falta em 15,79% das derivações de produtos, as ações realizadas tiveram, de maneira geral, um bom desempenho.

Desta forma, a padronização das melhorias aplicáveis é conveniente e deve ser acompanhada por uma cultura de melhoria contínua, buscando reduzir ainda mais as probabilidades de ocorrência de falhas.

#### 4.4.2 Melhoria Contínua

Para estimular os setores da empresa, e fomentar uma cultura de melhoria contínua nos processos, foi necessário envolver diretamente todos esses setores, principalmente os seus

líderes, para que este pudesse requerer dos seus funcionários um maior envolvimento com a causa. O pensamento de que sempre se pode melhorar foi bem recebido pelos colaboradores envolvidos neste projeto depois dos resultados alcançados, e além da padronização das melhorias, novas melhorias devem ser implementadas, seja nos processos, quanto na execução das rotinas apresentadas neste trabalho.

## 5 CONCLUSÃO

O crescimento e o desenvolvimento de uma organização estão intimamente relacionados com a capacidade de execução e eficiência de seus processos. A sincronia entre os setores e seus processos proporcionam decisões rápidas e assertivas no dia a dia empresarial, e contribuem para o alcance de objetivos e metas, e conseqüentemente para o sucesso no mercado.

A metodologia aplicada neste trabalho foi direcionada para alcançar o objetivo geral proposto, sendo este a estruturação e aplicação de melhorias e novas rotinas para a quantificação e o controle dos estoques de produtos acabados de uma recicladora de plástico. Para se alcançar este objetivo foram traçados outros objetivos, norteando e definindo o trabalho.

Os processos e os fluxos de informações foram identificados pelo mapeamento dos mesmos, e as possíveis causas de impacto na execução eficiente desses processos foram identificadas através do diagrama de causa e efeito. A partir dessa identificação foi possível alcançar os outros objetivos propostos.

Foi estruturado um plano de ação que propôs melhorias e garantias no cumprimento de atividades geradoras de informações que deveriam ser tratadas. Assim sendo, foi possível agir nos erros e perdas dessas informações.

Como forma de dimensionar a eficácia das ações propostas, foi determinado um indicador de acuracidade de estoques que, com base em inventários mensais, mostravam e acompanhavam o impacto da aplicação das melhorias. O inventário inicial definiu que o índice de acuracidade dos estoques era de aproximadamente 30%. A meta foi definida em 80%, e foi ultrapassada após 9 meses.

O método do ciclo PDCA ditou o ritmo das etapas do trabalho, e através dele foi possível gerar condições para que o setor de PPCP desenvolva suas atividades com coerência e se consolide no quadro funcional da empresa.

Apesar de os objetivos propostos terem sido alcançados, foram encontradas dificuldades durante o projeto, principalmente com relação à aceitação das mudanças de rotina articuladas, e foi necessário um envolvimento direto de outros setores e seus líderes, para que assim, essas mudanças pudessem ser vistas como ganhos e desenvolvimento desses setores. Foi concluído também que sempre é possível melhorar os processos e atividades, e para o prolongamento deste trabalho é importante a fomentação de uma cultura de melhoria contínua e adaptações futuras nos processos.

## 6 REFERÊNCIAS

BÄR, Fernando L., Informação e comunicação organizacional em uma empresa de energia elétrica. Dissertação de Mestrado em Ciências da Comunicação, USP, São Paulo, 1995.

BRASIL. **Lei nº 9.974**, de 6 de Junho de 2000.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Qualidade total:** Padronização de empresas. 3. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992. 124 p.

CAMPOS, Vicente Falconi. TQC: Gerenciamento da rotina do trabalho no dia-a-dia. Rio de Janeiro: Bloch Editores S.a., 1994.

CAMPOS, Vicente Falconi. Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-dia. Nova Lima: INDG Tecnologia, 2004.

CHAIN, M. C.; ANNA, A. M. O. S.; FAVARETTO, F. **Impacto de variações nos tempos de produção no resultado de um plano mestre de produção.** Anais do XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2010, São Carlos.

CHAVES, Lúcio Edi et. al. Gerenciamento da comunicação em projetos. – 2. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

CHIAVENATO, I., **Iniciação à Administração da Produção** – Mcgraw Hill – São Paulo – SP, 1991.

CORRÊA, H. L. & CORRÊA, C. A. Administração de Produção e Operações: manufatura e serviços. São Paulo: Atlas, 2004.

FAVARETTO, F. **Uma contribuição ao processo de gestão da produção pelo uso da coleta automática de dados de chão de fábrica.** 2001. 223p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

ISHIKAWA, Kaoru, 1915. Controle de qualidade total: à maneira japonesa – Rio de Janeiro: Campus, 1993. 221 p.

LESCA, H; ALMEIDA F. C., Administração estratégica da informação. Revista de Administração. São Paulo, 1994, v.29, n.3, p.66-75.

MONTGOMERY, D.C. Introduction to statistical quality control – New York: John Wiley, 1985.

PIMENTA, Selma G e FRANCO, Maria A. Santoro. Pesquisa em educação. Possibilidades investigativas/formativas da pesquisa-ação. São Paulo: Edições Loyola, 2008.

REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. **Tecnologia da Informação - O papel estratégico da informação e dos sistemas de informação na empresa.** São Paulo: Ed Atlas. 2010. 324p. 7ed. (Revisada e Ampliada).

SILVA, Jane Azevedo da; Apostila de Controle da Qualidade I. Juiz de Fora: UFJF, 2006.

STAREC, C.; GOMES E. B. P.; CHAVES, J. B. L. **Gestão Estratégica da Informação e Inteligência Competitiva**. São Paulo: Saraiva - 4 tiragem revista e atualizada, São Paulo, 2006.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia de Pesquisa e Elaboração de Dissertação**, 4 ed., Florianópolis: UFSC, 2005

TUBINO, D. F.; **Manual de Planejamento e Controle da Produção**, 2 ed., São Paulo: Atlas, 2000

TUBINO, D. F.; **Planejamento e Controle da Produção: Teoria e Prática**, São Paulo: Atlas, 2007

ZORRINHO, C. – **Gestão da Informação, condição para vencer**. IAPMEI, 1995

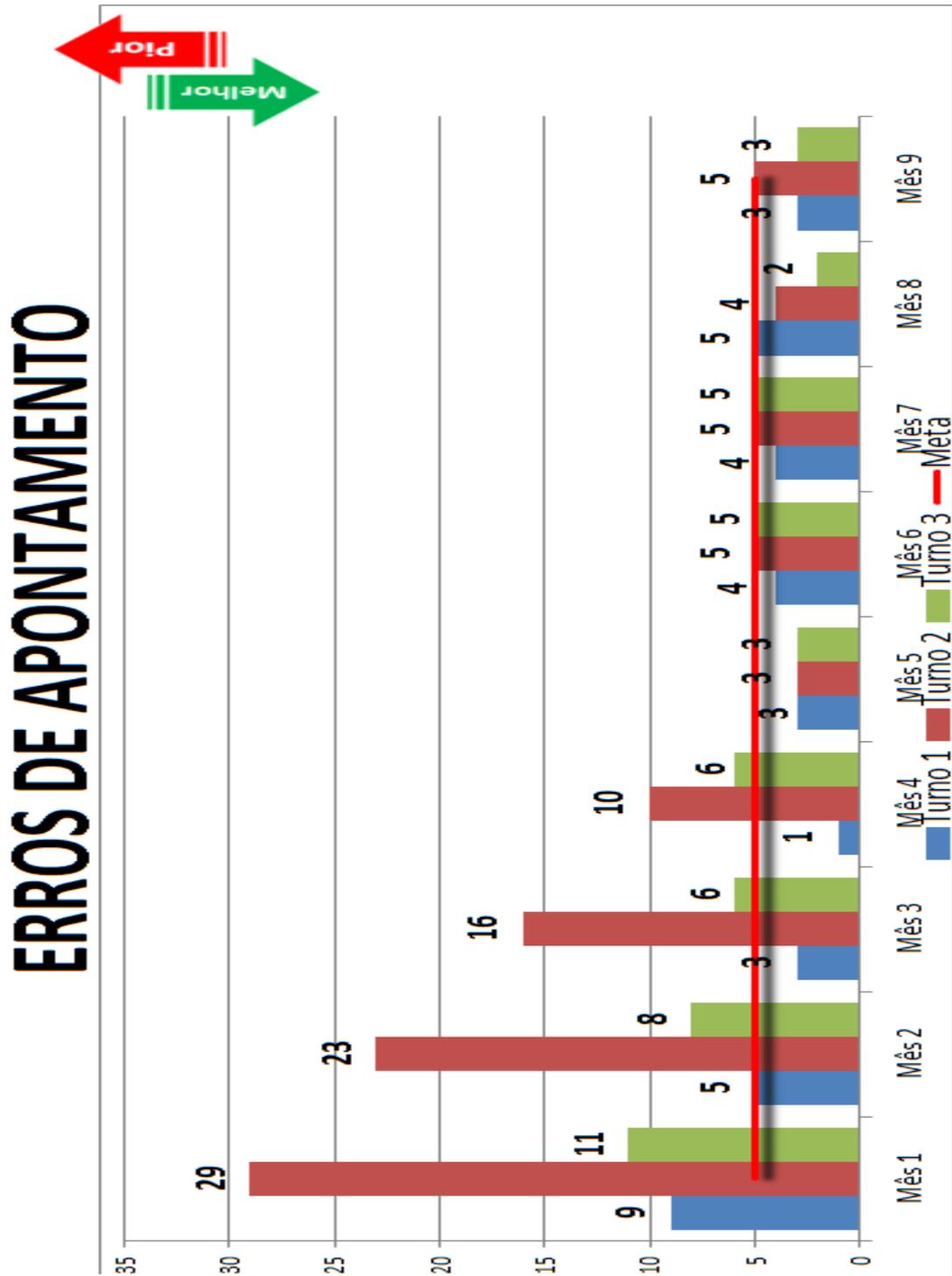
WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Editora Littera Maciel Ltda, 1995. (Ferramentas da qualidade).

## Apêndice A – Planilha de Conferência de Produção

Planilha de Conferência de Produção				DATA:				
Produtos			Turno 1/Comercial		Turno 2		Turno 3	
			Apontamento	Conferência	Apontamento	Conferência	Apontamento	Conferência
Eletrodutos PEAD	Reforçada	DN 20 SR						
		DN 25 SR						
		DN 32 SR						
	Normal	DN 25 SN						
Duto PEAD	40mm	25 m						
		50 m						
		100 m						
		Reforçado						
	50mm	25 m						
		50 m						
		100 m						
		Reforçado						
	63mm	25 m						
		50 m						
		100 m						
		Reforçado						
	90mm	25 m						
		50 m						
		Reforçado						
	110mm	25 m						
		50 m						
		Reforçado						
	125mm	25 m						
		50 m						
		Reforçado						
	160mm	25 m						
		50 m						
		Reforçado						
Dreno PEAD	Normal	65mm						
		100mm						
		110mm						
		160mm						
Tubo de esgoto PEAD	PEAD	40 mm						
		50 mm						
		75 mm						
		100 mm						
		150 mm						
		200 mm						

Conferente: \_\_\_\_\_

## Apêndice B – Indicador de erros de apontamento



## **Apêndice C – Formulário de inspeção de produtos**



Ordem de Moagem / Retorno ao Estoque					Data __/__/__
Quantidade	Produto	Bitola	Metragem	Data da Produção	Destino
					( ) Moagem ( ) Retorno ao estoque
					( ) Moagem ( ) Retorno ao estoque
					( ) Moagem ( ) Retorno ao estoque
					( ) Moagem ( ) Retorno ao estoque
					( ) Moagem ( ) Retorno ao estoque
					( ) Moagem ( ) Retorno ao estoque
					( ) Moagem ( ) Retorno ao estoque
					( ) Moagem ( ) Retorno ao estoque
					( ) Moagem ( ) Retorno ao estoque
					( ) Moagem ( ) Retorno ao estoque
					( ) Moagem ( ) Retorno ao estoque
					( ) Moagem ( ) Retorno ao estoque
					( ) Moagem ( ) Retorno ao estoque
					( ) Moagem ( ) Retorno ao estoque
Qualidade: _____ PCP: _____ Encarregado Expedição: _____					

**Apêndice E – Formulário de acompanhamento de troca de produtos**

Formulário de acompanhamento de troca de produtos				Data __/__/__
Movimentação	Quantidade	Produto	Bitola	Observações
Entrada				
Saída				
Entrada				
Saída				
Entrada				
Saída				
Entrada				
Saída				
Entrada				
Saída				
Entrada				
Saída				
Entrada				
Saída				

PCP: \_\_\_\_\_

Qualidade: \_\_\_\_\_

Expedição: \_\_\_\_\_

## Apêndice F – Formulário de solicitação de testes

<b>Formulário de solicitação de testes</b>	<b>Data</b> __/__/__
--	-------------------------

Quantidade	Produto	Bitola	Metragem	Tipo do teste	Resultado
					<input type="checkbox"/> Aprovado
					<input type="checkbox"/> Reprovado
					<input type="checkbox"/> Aprovado
					<input type="checkbox"/> Reprovado
					<input type="checkbox"/> Aprovado
					<input type="checkbox"/> Reprovado
					<input type="checkbox"/> Aprovado
					<input type="checkbox"/> Reprovado
					<input type="checkbox"/> Aprovado
					<input type="checkbox"/> Reprovado
					<input type="checkbox"/> Aprovado
					<input type="checkbox"/> Reprovado

Qualidade: \_\_\_\_\_

Expedição: \_\_\_\_\_

PPCP: \_\_\_\_\_

<b>Observações:</b>	
---------------------	--

**Universidade Estadual de Maringá**  
**Departamento de Engenharia de Produção**  
**Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900**  
**Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196**