

Melhoria no sistema produtivo de uma fábrica de café: estudo de caso

Heráclito Lopes Jaguaribe Pontes (EESC-USP) hjpontes@sc.usp.br

Hilano José Rocha de Carvalho (EESC-USP) hilanorc@sc.usp.br

Shih Yung Chin (EESC-USP) sychin@sc.usp.br

Arthur José Vieira Porto (EESC-USP) ajvporto@sc.usp.br

Resumo

O processo de globalização proporcionou a abertura econômica fazendo com que as empresas buscassem o incremento da produtividade, redução de custos e maior eficácia e eficiência. Com isso, o setor cafeeiro brasileiro tem a necessidade de identificar as potencialidades do processo de fabricação e as necessidades dos clientes e satisfazê-las de forma rápida e eficiente. A produtividade na fábrica em estudo está inferior à da concorrência. O alto índice de desperdício de embalagem provoca um aumento nos custos de produção. O objetivo deste artigo é diagnosticar os principais problemas no processo produtivo do café numa fábrica classificada como de tamanho médio e propor mudanças que melhorem a eficiência produtiva e diminuam o desperdício de embalagem. Para isso foram utilizadas ferramentas da qualidade e estudo de setup. Com a aplicação dessas ferramentas obteve-se um aumento relativo de 8,74% na produção mensal e um decréscimo de 25% no desperdício de embalagem.

Palavras-chave: Qualidade; Estudo de setup; Melhoria do sistema produtivo.

1. Introdução

O processo de globalização proporcionou a abertura econômica fazendo com que as empresas buscassem o incremento da produtividade, redução de custos e maior eficácia e eficiência. Com isso o setor cafeeiro brasileiro tem a necessidade de buscar, através da melhoria dos processos produtivos, a excelência na qualidade dos produtos, minimizando custos e evitando o desperdício.

A competição entre as fábricas de café e a exigência dos clientes por produtos diferenciados aumentaram substancialmente. Para concorrer neste mercado, faz-se necessário conhecer muito bem a sua capacidade fabril e suas possíveis melhorias. Fruto natural de um processo evolutivo, as empresas precisam identificar as potencialidades do processo de fabricação e as necessidades dos clientes e satisfazê-las de forma rápida e eficiente. Em outras palavras, as empresas precisam de constante reavaliação da qualidade produzida, mensuração dos índices de produtividade e busca contínua de melhoria, para fabricar um produto competitivo.

Este trabalho foi desenvolvido em uma indústria de café classificada, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), como de tamanho médio com aproximadamente duzentos e cinquenta funcionários e com capacidade de produção de uma tonelada e meia de café torrado e moído por mês. O processo de industrialização é 80% automatizado e 20% semi-automatizado. A fábrica localiza-se na região metropolitana de Fortaleza no estado do Ceará e sua produção é comercializada nos estados do Ceará e Pernambuco.

A produtividade na fábrica em estudo está inferior à da concorrência. O alto índice de desperdício de embalagem provoca um aumento nos custos de produção. A importância deste trabalho está relacionada a visualizar, avaliar e compreender as realidades das operações/atividades do universo produtivo, assim como propor e implantar melhorias para geração de uma vantagem competitiva.

O trabalho foi desenvolvido em etapas. A primeira etapa foi realizar o estudo do fluxograma do processo produtivo da fábrica seguido do estudo de campo para observações e levantamento de dados para familiarização e identificação dos possíveis problemas no processo produtivo. A segunda etapa foi organizar os dados coletados no estudo de campo em programas computacionais e fazer uma análise detalhada. Para fazer a análise foi utilizado o método do ciclo de P.D.C.A. (planejar, executar, controlar e tomar ação corretiva ou padronizar). Na primeira fase do P.D.C.A. utilizou-se a ferramenta princípio de Pareto para identificação dos principais problemas no processo produtivo. Na segunda fase, análise das causas dos principais problemas, utilizou-se as ferramentas diagrama causa-efeito e *Brainstorming*. A terceira fase foi implementação de melhorias onde se utilizou a lista de verificação cinco quês e um por quê (5W1H), *Benchmarking* interno e principalmente estudo do *setup*. Na última fase foi utilizada a ferramenta padronização para melhorar padrões existentes e treinar operários em padrões de acordo com a sua atuação.

2. Revisão de Literatura

2.1. Fluxograma

Segundo Gitlow (1993), fluxograma é um resumo ilustrativo do fluxo das várias operações de um processo. O fluxograma documenta um processo, mostrando todas as suas etapas. É uma ferramenta de vital importância, tanto para o planejamento (elaboração do sistema) como para o aperfeiçoamento (análise, crítica e alterações) do sistema.

Conforme Juran (1992), existem dois métodos de criação de fluxograma largamente usados:

- O investigador – Nessa abordagem um investigador treinado colhe informações e as discute com os funcionários envolvidos nas várias etapas do processo. A partir dessa informação o investigador prepara o fluxograma junto com uma análise e recomendações pertinentes, que são discutidas com as pessoas responsáveis, em grupo ou individualmente. São feitas revisões, e a versão final deve ser aprovada pelos canais competentes;
- A equipe – Nessa abordagem uma equipe interdepartamental é indicada para executar o planejamento da qualidade. Os membros da equipe em geral pertencem às organizações responsáveis pelo vários estágios do processo. A equipe formada desenvolve o fluxograma e a análise associada.

Conforme diz Slack (1997), o fluxograma dá uma compreensão detalhada das partes do processo onde algum tipo de fluxo ocorre. A ferramenta fluxograma foi estudada para dar uma visão geral do contexto do processo de oportunidades de melhoria. Eles registram estágios na passagem de informação, produtos, trabalho ou consumidores de fato, qualquer coisa que flua através da operação. O propósito disto é garantir que todos os diferentes estágios nos processos de fluxo estejam incluídos no processo de melhoramento, em alguma forma de seqüência lógica.

2.2. Estudo de Campo

De acordo com Werkema (1995), os principais objetivos da coleta de dados são: desenvolvimento de novos produtos, inspeção, controle e acompanhamento de processos produtivos e melhoria de processos produtivos.

Em busca da necessidade de definir um instrumento para a coleta de informações, encontrou-se a observação participante, que é uma importante técnica de coleta de dados. Haguette (2000), define a observação participante como sendo um processo no qual a presença do observador numa situação é mantida para fins de observação científica. O observador fica face a face com os observados e coleta dados com eles em seu ambiente de trabalho. O papel do observador participante pode ser tanto formal como informal, encoberto ou revelado; o observador pode dispensar muito ou pouco tempo na situação da pesquisa; o papel do observador participante pode ser uma parte integrante da estrutura social ou ser simplesmente periférico em relação a ela. A observação participante não se concretiza apenas através da participação do pesquisador, mas essa participação deve significar um envolvimento maior do pesquisador.

2.3. Ciclo P.D.C.A

Para a segunda etapa do trabalho, o método do ciclo de P.D.C.A. com ênfase em melhorias de resultados foi estudado com o objetivo de identificar os principais problemas do sistema produtivo de café, propor melhorias e implementá-las. Segundo Werkema (1995), o ciclo de P.D.C.A. é um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização.

O ciclo P.D.C.A. é uma abordagem estruturada para melhoria de processos e produtos. O P.D.C.A. foi desenvolvido por Walter A. Shewhart e introduzido no Japão por Deming em 1950, e por essa razão é também chamado de Ciclo de Deming. O P.D.C.A. é um método de resolução de problemas onde as soluções são encontradas através de um processo estruturado e ordenado, em que cada passo depende da execução do anterior. Ele exige treinamento e educação para que todos o pratiquem em suas atividades diárias, de uma forma natural e espontânea.

O sucesso do ciclo de P.D.C.A. de melhorias depende do uso das ferramentas da qualidade para a coleta e análise de dados qualitativos e quantitativos sobre o problema a ser resolvido. Somente o uso destas ferramentas garantirá que as causas fundamentais do problema serão realmente identificadas e quais contramedidas adequadas serão estabelecidas (XENOS, 1998).

Para se utilizar o método do ciclo de P.D.C.A. foi necessário estudar ferramentas da qualidade como o princípio de Pareto, o diagrama causa-efeito, a lista de verificação 5W1H, o *Brainstorming*, o *Benchmarking* e a padronização. Além das ferramentas da qualidade também foi necessário realizar um estudo detalhado sobre *setup*.

2.3.1 Princípio de Pareto

O princípio de Pareto é um gráfico de barras desenvolvido em 1897 pelo economista Italiano V. Pareto. Este gráfico mostra uma estratificação de várias causas ou características de defeitos, falhas, reclamações, e outros problemas. O número ou custos dessas causas ou fenômenos são mostrados em ordem decrescente através de barras de tamanhos diferentes. São usados com o objetivo de identificar os problemas mais importantes e esclarecer as metas de ataque nas atividades de solução de problemas. O princípio de Pareto também é conhecido como regra do 80/20.

Conforme Slack et al. (1997), a análise de Pareto é baseada no fenômeno que ocorre frequentemente de poucas causas explicarem a maioria dos defeitos. É uma técnica relativamente direta, que envolve classificar os itens de informação nos tipos de problemas ou causas de problemas por ordem de importância.

Segundo Werkema (1995), o gráfico de Pareto dispõe a informação de modo a tornar evidente e visual a priorização de problemas e projetos. O gráfico de Pareto dispõe a informação de

forma a permitir a concentração dos esforços para melhoria nas áreas onde os maiores ganhos podem ser obtidos.

2.3.2 Diagrama Causa-Efeito

O diagrama causa-efeito foi desenvolvido em 1943 por Ishikawa na Universidade de Tóquio. Ele o utilizou para explicar como vários fatores poderiam ser comuns entre si e estarem relacionados. O diagrama causa-efeito também é chamado de diagrama de espinha de peixe ou diagrama de Ishikawa.

O diagrama causa-efeito é uma ferramenta utilizada para apresentar a relação existente entre um resultado de um processo (efeito) e os fatores (causas) do processo que, por razões técnicas, possam afetar o resultado considerado (WERKEMA,1995). Segundo Oliveira (1995), o diagrama causa-efeito é uma representação gráfica que permite a organização das informações possibilitando a identificação das possíveis causas de um determinado problema ou efeito.

De acordo com Martins et al. (1998), o diagrama de causa-efeito identifica em que e como o fator material, a mão-de-obra, a máquina, o método de trabalho, o meio ambiente e as medidas influenciam na ocorrência de um problema ou o desempenho de um processo. Segundo Slack et al. (1997), o diagrama causa-efeito é um método particularmente efetivo de ajudar a pesquisar as raízes de problemas.

2.3.3 Brainstorming

O *Brainstorming* é uma técnica de reuniões de grupo que visa o pensamento divergente para produzir um grande número de idéias criativas. É intencionalmente não limitadora e projetada para deixar a mente criativa fluir livremente, sem medo da crítica. O foco é sobre a quantidade de idéias. O *Brainstorming* pode ser feito de maneira estruturada ou não estruturada. Esta técnica foi criada por Osborn em 1963, uma sessão de *Brainstorming* pode durar desde alguns minutos até várias horas, consoante as pessoas e a dificuldade do tema.

No *Brainstorming* estruturado, todos os integrantes devem dar uma idéia quando chegar a sua vez na rodada, ou passou a vez, até a próxima rodada. Isso evita a preponderância dos integrantes mais falantes, dá a todos uma oportunidade igual para contribuir com idéias e promove um envolvimento maior de todos os integrantes, mesmo os mais tímidos. O *Brainstorming* termina quando nenhum dos integrantes tem mais idéias e todos passam a vez na mesma rodada.

No *Brainstorming* não estruturado, qualquer integrante lança idéias à medida que vão surgindo na mente. Tende-se a criar uma atmosfera mais relaxada, mas também há risco dos integrantes mais falantes dominarem o ambiente. Torna-se mais fácil para certos integrantes pegar carona nas idéias dos outros. Essa técnica termina quando nenhum integrante tem mais idéias e todos concordam em parar.

Segundo Dellaretti (1996), o *Brainstorming* é um procedimento que visa estimular a criatividade, separando a geração de idéias da sua avaliação e da sua organização. Para Brocka & Brocka (1994), o propósito do *Brainstorming* é criar e detalhar idéias sobre um enfoque. Formula-se um consenso de grupos sobre estratégia, planejamento, direcionamento e solução de problemas. O *Brainstorming* não determina uma solução, mas propõe muitas soluções.

2.3.4 A lista de Verificação 5W1H

A lista de verificação 5W1H é um documento de forma organizada que identifica as ações e as responsabilidades de quem irá executar, através de um questionamento, capaz de orientar as diversas ações que deverão ser implementadas.

A lista de verificação 5W1H é um *check-list* utilizado para garantir que a operação seja conduzida sem nenhuma dúvida por parte da chefia ou dos subordinados. A lista de verificação 5W1H deve ser estruturada para permitir uma rápida identificação dos elementos necessários à implantação do projeto (OLIVEIRA, 1995).

A lista 5W1H tem sua utilização para referenciar decisões de cada etapa no desenvolvimento do trabalho, identificar as ações e responsabilidades de cada integrante na execução das atividades e planejar as diversas ações que serão desenvolvidas no decorrer do trabalho.

2.3.5 Benchmarking

De acordo com Bhutta & Huq (1999), em sua essência, o *Benchmarking* é definido como o processo de identificar padrões de excelência para produtos, processos ou serviços e então fazer as melhorias necessárias para alcançá-los.

Para Camp (1993), são basicamente três os tipos de *Benchmarking*:

- *Benchmarking* interno: realizado dentro da própria organização, entre suas várias unidades ou departamentos. É mais um processo de conhecimento das práticas internas;
- *Benchmarking* competitivo: realizado pela comparação com empresas que são competidoras diretas da organização. É muito útil para posicionar o desempenho frente à concorrência;
- *Benchmarking* funcional/ genérico: realizado através da identificação das melhores práticas em qualquer tipo de organização que estabeleceu uma reputação de excelência na área específica sujeita ao benchmarking.

Para McNair & Leibfried (1992), o *Benchmarking* interno é utilizado quando a empresa realiza uma análise interna, colocando em foco as principais atividades do seu processo, partindo do pressuposto que existam atividades mais eficientes que outras. É mais um processo de conhecimento das práticas internas.

2.3.6 Padronização

Segundo Campos (1992), a padronização é a atividade sistemática de estabelecer e utilizar padrões. Esta definição não se limita ao estabelecimento (consenso, redação e registro) do padrão, mas inclui também a sua utilização (treinamento e verificação contínua da sua observação). Para Barnes (1963), a padronização é o registro permanente da operação.

O objetivo geral da padronização é tornar mais fácil para as pessoas a execução do trabalho, através da delegação de autoridade (poder para tomar decisão) para almejar e manter a tecnologia relacionada a cada processo, para prevenção de ocorrência de problemas e para busca de melhorias contínuas nos processos, visando sempre a satisfação total dos clientes.

Conforme Campos (1992), as melhorias na padronização da empresa se dão em três frentes: revisão dos padrões da empresa; treinamento para condução dos trabalhos de acordo com o padrão; e melhorias no sistema de padronização da empresa.

2.4. Estudo de Setup

O conceito de *setup* pode ser definido como todas as tarefas necessárias desde o momento em que se tenha completado a última peça do lote anterior até o momento em que, dentro do

padrão normal de produtividade, se tenha feito a primeira peça do lote posterior (MOURA, 1996).

Neste trabalho com relação ao estudo de *setup* o foco principal foi na aplicação do conceito de Troca Rápida de Ferramenta (TRF) no processo produtivo do café. Segundo Shingo (2000), TRF é definida como a mínima quantidade de tempo necessário para se mudar de um tipo de atividade para outro tipo de atividade, cuja meta é reduzir o tempo de troca o máximo possível. Esta técnica, desenvolvida na década de 70, ficou conhecida como SMED (*Single Minute Exchange of Die*) ou Troca de ferramentas em um tempo inferior a dez minutos ou TRF. A TRF é reconhecidamente uma ferramenta eficiente para a redução do tempo de *setup* e pode ser aplicada a qualquer máquina, em qualquer fábrica.

A TRF foi desenvolvida por Shingo como resultado da análise detalhada de aspectos teóricos e práticos que envolvem as operações de preparação. Shingo (1996a, 1996b e 2000), compreende quatro estágios conceituais de melhoria relacionado à TRF. No primeiro estágio as condições de preparação interna (realizado com a máquina parada) e externa (realizado com a máquina em funcionamento) não se distinguem, se confundem. O que poderia ser realizado externamente é realizado internamente e, por isso, as máquinas ficam paradas por longos períodos. No segundo estágio da TRF separa-se a preparação interna da externa. Este é um dos estágios mais importantes da TRF, pois a preparação de componentes e a manutenção não devem ser realizadas com a máquina parada. No terceiro estágio da TRF converte-se a preparação interna em externa. No último estágio da TRF racionalizam-se todos os aspectos da operação de preparação.

3. Estudo de Caso

3.1 A Empresa

O sistema de produção de café da fábrica em estudo é dividido em duas linhas de produção de acordo com a embalagem: linha a vácuo e linha almofada. Na linha a vácuo não é colocado oxigênio dentro da sua embalagem, tendo como consequência um prazo de validade maior (1 ano). Na linha almofada é colocado oxigênio na sua embalagem, com isso o prazo de validade é menor (3 meses).

A produção de café na linha almofada representa 80% da venda da fábrica de café. Como o café almofada tem grande representatividade no faturamento da empresa, o estudo detalhado e a busca por melhorias em seu fluxo produtivo são de extrema importância.

O processo produtivo de café da linha almofada é dividido em torrefação, moagem e empacotamento. Os setores de torrefação e moagem são totalmente automatizados. O processo é semi-automático no setor de empacotamento. O foco deste trabalho foi no processo semi-automático (empacotamento), pois é o processo onde se pode conseguir melhorias significativas com baixo custo e rapidamente.

O processo de empacotamento em termos gerais consiste em uma máquina que enche com café o pacote e o sela automaticamente. Após a selagem o empacotador coloca os sacos no fardo manualmente e costura a boca do fardo em uma máquina especializada. O processo de empacotamento é dividido em três turnos de oito horas cada turno. A meta de produção para cada máquina empacotadeira por turno é fixada de acordo com a velocidade de empacotamento e o formato da embalagem. A velocidade de empacotamento varia de 45 a 75 pacotes por minuto dependendo do formato da embalagem que pode ser de 100g, 250g ou 500g.

O fluxograma foi a primeira ferramenta utilizada na fábrica de café e teve os seguintes objetivos: familiarização com o processo produtivo e verificação dos vários passos do

processo e se estão relacionados entre si. A Figura 1 representa o fluxograma do processo produtivo do café almofada. O processo inicia quando é remetido para a torrefação o café cru estocado em dutos e depois de duas horas aproximadamente é transformado em café torrado, indo logo após para os silos de grão, onde permanece por um período de duas horas em quarentena (para repouso). A etapa seguinte do processo é a moagem, onde o café sofre a transformação de grão para pó, seguido de um novo período de duas horas em quarentena nos silos de pó. A última etapa do processo é o empacotamento, que consiste em empacotar, selar e costurar o pacote de café almofada.

O método utilizado para criação do fluxograma segundo a classificação de Juran (1992) foi o investigador. A criação consistiu em colher informações e discuti-las com os funcionários envolvidos nas várias etapas do processo.

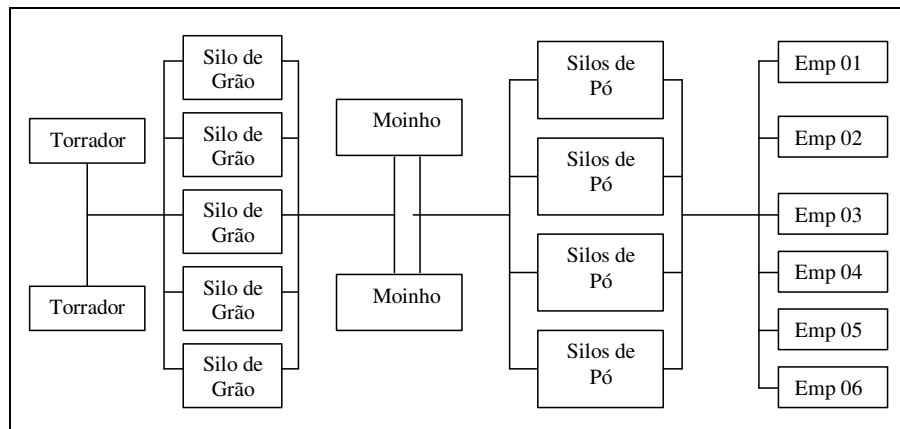


Figura 1: Fluxograma de Produção de Café da Linha Almofada

3.2 Coleta dos Dados

Após a familiarização com o processo de produção do café almofada, iniciou-se a coleta de dados. A ferramenta utilizada para coletar dados numéricos foi a observação participante. Durante o período de dois meses foi observado o processo produtivo do café almofada. Foi utilizado o formulário “controle de produção por empacotadeira”. Neste formulário foram coletadas as seguintes informações para cada empacotadeira:

- Produção por turno (Quantidade em Kg);
- Tempo de duração do turno;
- Tempo total de máquina funcionando;
- Tempo total de máquina parada;
- Desperdício de embalagem por turno;
- Motivos para parada de máquina (foram incluídas no formulário as principais ocorrências que ocasiona parada de máquina e foi medido o tempo perdido com cada uma dessas paradas). Esses motivos estão melhores detalhados na seção 3.3.

3.3 Identificação dos Principais Problemas

Após a coleta de dados no período de dois meses, iniciou-se o ciclo de P.D.C.A.. As primeiras fases do P.D.C.A. foram as fases de identificação do problema e observação. Para estas fases foi utilizado o princípio de Pareto. O gráfico de Pareto teve como objetivo principal identificar os problemas mais importantes para a melhoria do processo produtivo. Na Tabela 1 e na Figura 2 observam-se os principais problemas encontrados no processo de empacotamento.

Os principais problemas identificados foram: troca de produto, troca de bobina, troca de formato, manutenção corretiva e rompimento dos pacotes. Os quatro primeiros problemas são os problemas que foram objeto do estudo deste trabalho. O quinto problema, no caso a manutenção corretiva foi somente comunicado aos responsáveis do setor de manutenção, insistindo sobre a importância de diminuir o tempo perdido com manutenção corretiva.

A troca de produto é feita quando há necessidade de fabricar um produto de especificações diferentes do que está sendo produzido no momento. O número de trocas é muito grande devido à sua grande variedade de produtos. A empresa possui três marcas de café com grande aceitação no mercado.

A troca de bobina consiste em trocar a embalagem do produto em produção, após seu término, por completo, ou em casos especiais, com a produção incompleta devido à necessidade de troca de produto.

A troca de formato consiste na troca do tamanho da embalagem no momento do empacotamento. Existem três tipos de tamanho de embalagens na linha de café almofada conforme citado anteriormente (100g, 250g ou 500g).

O rompimento dos pacotes consiste em, após o empacotamento do café, o pacote apresentar rompimento da solda nos mordentes horizontais. Este problema pode ocorrer por três motivos básicos:

- Pode ocorrer quando o empacotamento é incorreto devido a erros do operador;
- Pode ocorrer por causa da falta de qualidade da embalagem ou erro de especificação;
- Pode ocorrer também devido a erro de regulagem da empacotadeira.

N	Motivos Parada de Máquina	Desp. Tempo (%)
1	Troca de Produto	16,1%
2	Troca de Bobina	15,8%
3	Troca de Formato	14,8%
4	Manutenção Corretiva	13,2%
5	Rompimento de Pacotes	12,8%
6	Limpeza das Correias	5,0%
7	Espera de Mecânico	3,1%
8	Falta de Produto	3,0%
9	Quebra do Colarinho	1,7%
10	Lanche	1,7%
11	Parada pela Chefia	1,7%
12	Absenteísmo	1,6%
13	Necessidade Fisiologica	1,5%
14	Troca de Teflon	1,3%
15	Problema com o Café	1,1%
16	Falta de Energia	1,0%
17	Café Quente	1,0%
18	Outros	1,0%
19	Limpeza Datador	1,0%
20	Problema com a Faca	0,5%
21	Defeito de Bobina	0,5%
22	Limpeza de Silo	0,2%
23	Manutenção Transp Pó	0,2%
24	Falta de Espaço	0,1%
25	Troca de Data	0,1%

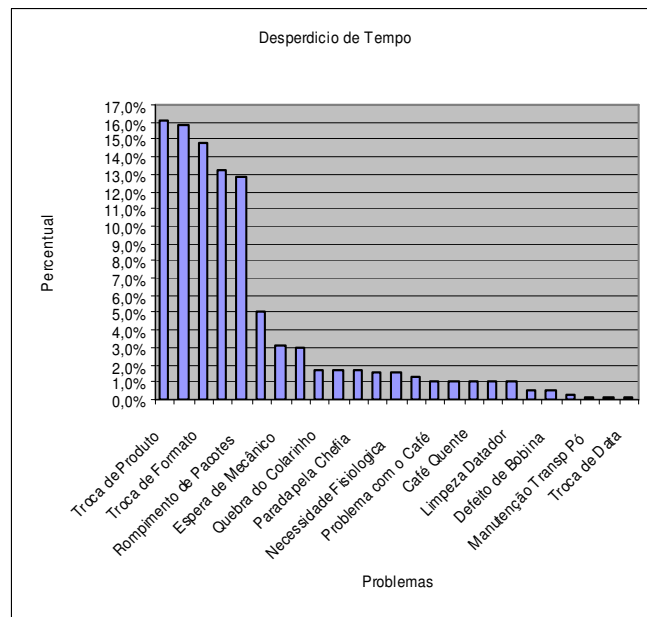


Tabela 1: Problemas do Processo de Empacotamento

Figura 2: Gráfico de Pareto

3.4 Análise das Causas dos Principais Problemas

A próxima fase do ciclo de P.D.C.A. foi a análise das principais causas dos problemas identificados na fase anterior. A ferramenta utilizada para descobrir as razões da ocorrência do desperdício de tempo com os problemas citados é o diagrama de causa-efeito.

O diagrama causa-efeito foi utilizado na fábrica de café com os seguintes objetivos:

- Para melhor visualização da relação entre a causa e o efeito dela decorrente;
- Para saber quais as causas que estão provocando o problema de baixa produtividade e elevado desperdício;
- Para identificar com clareza a relação entre os efeitos e suas propriedades.

O *Brainstorming* foi utilizado durante a construção do diagrama causa-efeito para descobrir possíveis razões do problema. A técnica foi o *Brainstorming* estruturado com um grupo composto por oito pessoas (composto por supervisores, operadores de empacotadeiras e o gerente), onde cada um tinha sua vez para dar opinião.

De acordo com o estudo realizado com a utilização do diagrama causa-efeito e o *Brainstorming*, as principais causas que provocavam os problemas citados acima foram:

- Falta de padrões bem elaborados;
- Falta de treinamento na função;
- Falta de uma programação da produção eficiente;
- Falta de um maior controle de inspeção de matéria-prima (embalagem) e de treinamento nos principais problemas que podem ocorrer na embalagem;
- Falta de um plano de manutenção preventiva, pois são feitas as manutenções durante a troca de formato, a troca de bobina ou a troca produto;
- Falta de indicadores de desempenho.

3.5 Implementação das Melhorias

Para a próxima fase do ciclo de P.D.C.A., a fase do plano de ação, foi utilizada a lista de verificação 5W1H. A ferramenta foi utilizada para referenciar as decisões de cada etapa no desenvolvimento do trabalho e identificar as soluções para os problemas.

A próxima fase foi a ação. Todas as causas discutidas na etapa anterior tiveram soluções. Algumas foram acatadas pela diretoria da empresa, outras não. As ações de melhorias que foram implementadas são:

- Foram definidos tempos padrões para a troca de produto, a troca de bobina, e a troca de formato de acordo com o estudo realizado utilizando a técnica de troca rápida de ferramenta, ver Tabelas 2, 3 e 4;

PRODUTO	X	Y	Z
X	0	10	10
Y	10	0	10
Z	10	10	0

Tabela 2: Tempo de Troca de Produto (Minutos)

BOBINA	X	Y	Z
X	0	5	5
Y	5	0	5
Z	5	5	0

Tabela 3: Tempo de Troca de Bobina (Minutos)

FORMATO	100G	250G	500G
100G	0	10	10
250G	10	0	10
500G	10	10	0

Tabela 4: Tempo de Troca de Formato (Minutos)

- Foram realizados treinamentos para colaboradores responsáveis por setores vitais no processo produtivo e foram treinados multiplicadores;
- Foram especificados novos padrões de inspeção da matéria-prima para recebimento na indústria, no que se refere à espessura e largura da embalagem e tonalidade de cores da embalagem;
- Foi feito o *Benchmarking* interno, ou seja, foi feita uma comparação entre operações que estão dentro da mesma organização total. A unidade na qual foi realizado o trabalho situa-se no Rio Grande do Norte e tem as mesmas funções da fábrica em estudo. Verificou-se que na unidade citada acima existiam indicadores de desempenho para verificação da eficiência e eficácia do processo. Esses indicadores são utilizados para verificar desempenho e para motivar os colaboradores envolvidos com o processo. Os indicadores de desempenho foram implementados na fábrica em estudo com o objetivo medir a eficiência de produção e o desperdício de embalagem por máquina por turno.

3.6 Resultados Obtidos

Na fase da verificação foram utilizados os indicadores de desempenho para verificar os resultados das soluções implantadas na etapa anterior. Foi feita uma comparação entre o mês anterior às soluções e o mês posterior. Os resultados da comparação estão apresentados nas Tabelas 5 e 6.

A Tabela 5 mostra a eficiência de produção (%) antes e depois da implantação das melhorias. A tabela é dividida por turnos e máquinas. Verifica-se que há diferença de eficiência de produção entre os turnos e entre as máquinas. O turno B tem uma eficiência de produção inferior do turno A e C devido a uma parada para o lanche, que tem duração de 25 minutos. As máquinas tem variação na eficiência de produção devido algumas máquinas terem diferentes rendimentos quando estão empacotando certos formatos de embalagem.

MÁQUINAS	TURNO A		TURNO B		TURNO C		MEDIA GLOBAL	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Empacotadeira 01	64,3%	71,8%	62,9%	68,9%	65,9%	71,1%	65,2%	70,9%
Empacotadeira 02	63,8%	70,1%	62,5%	68,2%	-	-		
Empacotadeira 03	67,1%	72,8%	64,8%	71,9%	66,4%	72,1%		
Empacotadeira 04	70,8%	74,3%	67,3%	71,5%	69,3%	73,5%		
Empacotadeira 05	63,3%	66,9%	60,5%	65,3%	62,7%	66,3%		
Empacotadeira 06	70,9%	74,6%	68,7%	71,8%	71,5%	73,9%		

Tabela 5: Eficiência de Produção (%) por turno e máquina antes e depois das melhorias

A Tabela 6 mostra o desperdício de embalagem (%) por turno e máquina antes e depois das melhorias. Quanto menor o desperdício menor o custo para a empresa. Verificou-se que as máquinas mais novas, que são: Empacotadeiras 03, 04, 05, 06, têm um desperdício constante durante os três turnos tanto antes como depois das melhorias. As máquinas mais antigas,

Empacotadeiras 01 e 02, antes das melhorias começavam com um desperdício baixo e iam aumentando consideravelmente durante os turnos. Durante a implantação das melhorias foi feito um acompanhamento especial nessas duas máquinas e, como resultado, no mês seguinte houve uma diminuição no desperdício de embalagem muito grande conforme comparando com antes da melhoria.

MÁQUINAS	TURNO A		TURNO B		TURNO C		MÉDIA GLOBAL	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Empacotadeira 01	1,13%	1,01%	1,35%	0,99%	1,42%	0,92%	1,16%	0,87%
Empacotadeira 02	1,21%	1,07%	1,53%	1,01%	-	-		
Empacotadeira 03	1,15%	0,96%	1,12%	0,84%	1,20%	0,88%		
Empacotadeira 04	1,09%	0,79%	1,06%	0,73%	1,04%	0,85%		
Empacotadeira 05	1,04%	0,75%	1,11%	0,88%	1,08%	0,84%		
Empacotadeira 06	1,06%	0,71%	1,02%	0,79%	0,98%	0,61%		

Tabela 6: Desperdício de embalagem (%) por turno e máquina antes e depois das melhorias

Após a implantação das melhorias, a média global de eficiência de produção passou de 65,2% para 70,9%, o que significa um aumento relativo de 8,74% na produção mensal. Após a implantação das melhorias, a média global de desperdício de embalagem baixou de 1,16% para 0,87%, o que representa 25% de decréscimo. No sistema de medição de desempenho (indicadores) a fábrica passou de vermelho (ruim) para amarelo (regular), o que resultou num maior atendimento aos pedidos de venda, na elevação no atendimento da meta de produção estabelecida para o mês e na redução de custo com embalagem.

A padronização foi a técnica utilizada na última etapa do processo do ciclo de P.D.C.A., atuação corretiva. Esta técnica foi utilizada com dois objetivos: melhorar os padrões existentes de acordo com as soluções dadas e treinar os operários nos padrões de acordo com sua área de atuação.

4. Considerações Finais

Durante a realização do trabalho houve algumas dificuldades como:

- No momento da observação participante, os responsáveis pelo setor tiveram desempenhos superiores ao normal, ou seja, foram influenciados pela presença do observador;
- No início do trabalho deveria ter sido avaliado o processo de aprendizagem e a eficácia dos programas de treinamento. Isto ocasionou perda de tempo.

A realização do trabalho também teve pontos positivos. Uma constatação muito forte, entre todos os envolvidos no processo produtivo, foi que a área de produção estava comprometida em melhorar a empresa e atender às necessidades dos clientes. A alta administração também esteve comprometida com o trabalho, exigindo de seus comandados o maior empenho possível, inclusive estabelecendo datas e conhecendo a sistematização.

Este trabalho demonstrou a aplicação de formas de melhorar a eficiência de produção e de diminuir o desperdício com soluções baseadas no conhecimento teórico nas áreas da qualidade e estudo de *setup*, com baixo custo e com resultados rápidos.

As soluções que agregaram valor prático ao sistema produtivo da fábrica de café geraram uma vantagem competitiva em relação aos concorrentes. A metodologia proposta para a melhoria da eficiência de produção e redução do desperdício de embalagem foi testada na prática e apresentou resultado satisfatório, proporcional ao esforço da empresa em estudo.

Referências

- BARNES R.M. Estudo de Movimentos e de Tempos: Projeto e Medida do Trabalho. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1963.
- BHUTTA, K. S.; HUQ, F. *Benchmarking – best practice: an integrated approach. Benchmarking: An International Journal*, v. 6, no. 3, p. 254-268, 1999.
- BROCKA, B.; BROCKA M. S. Gerenciamento da Qualidade. São Paulo: Makron Brooks, 1994.
- CAMP, R.C. *Benchmarking: O Caminho da Qualidade Total: Identificando, Analisando e Adaptando as Melhores Práticas da Administração Empresarial*. São Paulo: Pioneira, 1993.
- CAMPOS, V.F. Controle da Qualidade Total. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1992.
- DELLARETTI, O. As Sete Ferramentas do Planejamento da Qualidade. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1996.
- GITLOW, H. S. Planejando a Qualidade e a Competitividade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1993.
- HAGUETTE, T. Metodologias Qualitativas na Sociologia. Rio de Janeiro: Vozes, 2000.
- IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 8 abr. de 2005.
- JURAN, J.M. Planejando para a Qualidade. São Paulo: Pioneira, 1992.
- MARTINS P.G.; LAUGENI F.P. Administração da Produção. , São Paulo: Saraiva, 1998.
- MCNAIR, C. J.; LEIBRIED, K. *Benchmarking: a tool for continuous improvement. The Coopers & Lybrand Performance Solutions Series*, 1992.
- MOURA, R A. Redução do Tempo de *Setup*: Troca Rápida de Ferramentas e Ajustes de Máquinas. São Paulo: IMAN, 1996.
- OLIVEIRA S.T. Ferramentas para o Aprimoramento da Qualidade. São Paulo: Pioneira, 1995.
- SHINGO, S. Sistemas Toyota de Produção: do ponto-de-vista da engenharia de produção. Porto Alegre: Bookmann, 1996a.
- SHINGO, S. Sistemas de Produção com Estoque Zero: o sistema Shingo para melhorias contínuas. Porto Alegre: Bookman, 1996b.
- SHINGO, S. Sistemas de Troca Rápida de Ferramentas: uma revolução nos sistemas produtivos. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- SLACK, N; CHAMBERS, S; HARLAND, C; HARRISON, A; JOHNSTON, R. Administração da Produção. São Paulo: Atlas, 1997.
- WERKEMA, M.C.C. Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Processos. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, Volume 2, 1995.
- XENOS, H. Gerenciamento da Manutenção Produtiva. Belo Horizonte: EDG, 1998.