

MELHORIA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DO DISTRIBUIDOR PENDULAR

Everton Baggio *
João H. Bagetti **

RESUMO

A necessidade de inovar produtos e processos, com a finalidade de reduzir custos, aumentar a produtividade e não perder espaço no mercado é constante nos dias atuais. Nesse contexto, o objetivo neste trabalho foi implementar a redução do tempo de fabricação do distribuidor pendular, fato ocorrido em uma empresa do setor metal-mecânico do Meio-Oeste catarinense. Para tanto, analisaram-se os processos de fabricação, por meio de estudo de tempos e métodos, e foram coletados os dados necessários para definir a problemática em questão, que, nesse caso, era o excesso de tempo para fabricar o cesto de fibra, a solda entre materiais diferentes e a modelagem do cesto em local inadequado. Verificou-se a possibilidade de alteração do processo de fabricação do cesto, passando a componentes comerciais. Após alterar o processo de fabricação, pôde-se reduzir em até 97,72% o tempo para obter o cesto, fato esse que influenciou também na montagem geral do distribuidor, reduzindo o tempo em 15,38%. Diminuindo o tempo para se ter o cesto, consequentemente, o custo deste reduziu em 64%, reduzindo em 8,72% o custo do produto distribuidor pendular. Por fim, pôde-se constatar que o objetivo com este trabalho foi alcançado e houve grande impacto dentro da empresa, a qual visa outras melhorias futuras utilizando os métodos aplicados até aqui.

Palavras-chave: Distribuidor pendular. Processo de fabricação.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a concorrência entre as indústrias é crescente, as quais procuram inovar produtos e processos, a fim de melhorar a sua competitividade. Tal fato se verifica no setor de máquinas e implementos agrícolas. Uma das formas de buscar e melhorar a competitividade é a otimização dos processos, já que estes influenciam diretamente no custo do produto.

Assim como a maioria dos implementos agrícolas, os distribuidores de sementes estão na mira dos grandes produtores do País. Este fato fez com que a demanda de tais produtos aumentasse consideravelmente e, consequentemente, fez com que a competitividade entre os fabricantes crescesse. O distribuidor pendular tem a finalidade de distribuir sementes e insumos; o movimento é feito com auxílio de um volante de inércia, e sua distribuição funciona como um pêndulo, muito usado em terrenos com variações de altura.

Em razão disso, este trabalho vem ao encontro do aumento da demanda e da competitividade, e tem-se como objetivo reduzir o tempo de fabricação do distribuidor pendular, com foco em seu componente crítico, o cesto.

Foram analisados os processos, por meio de estudo dos tempos e métodos. Coletados os dados, definiu-se a problemática, que, nesse produto em especial, foi o excesso de tempo na fabricação do cesto de fibra. Com isso, uma proposta de melhoria para aumentar a produtividade e, também, reduzir o custo de produção foi colocada em prática.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PROJETO DO PROCESSO

Para Slack Chambers e Johnston (2009), o objetivo principal é assegurar que o desempenho do processo seja adequado ao que quer que se esteja tentando alcançar. Ele afirma que projeto de processo e projeto de produto estão

* Graduando do Curso de Engenharia de Produção Mecânica da Universidade do Oeste de Santa Catarina; leaoeb@hotmail.com

** Orientador do Curso de Engenharia de Produção Mecânica da Universidade do Oeste de Santa Catarina; joão.bagetti@unoesc.edu.br

inter-relacionados, pois não tem como desenvolver um projeto detalhado de um produto sem se considerar como será efetuada sua fabricação. Analogamente, o projeto de um processo pode restringir a liberdade dos projetistas.

Conforme Werkema (1995), um processo é uma combinação dos elementos, equipamentos, insumos, métodos ou procedimentos, pessoas e informações do processo ou medidas, tendo como objetivo a fabricação de um bem ou o fornecimento de um serviço. Para o mesmo autor, um processo pode ser dividido em processos menores; essa divisibilidade é importante por permitir que cada processo menor seja controlado separadamente, facilitando a localização de pequenas não conformidades e atuando nas causas destas, o que resulta em um controle mais eficiente de todo o processo.

Shingo (2000) ressalta que os processos podem ser melhorados de duas maneiras, a primeira consiste em melhorar o produto em si por intermédio da engenharia de valor, em que se questiona como o produto pode ser redesenhado para manter a qualidade e, ao mesmo tempo, reduzir o custo de fabricação. A segunda consiste em melhorar os métodos de fabricação por meio da engenharia da produção ou tecnologia de fabricação, abordando como será feita a fabricação desse produto. Melhorias baseadas na engenharia de produção podem incluir a moldagem a vácuo, a operação de recobrimento de alta velocidade e a secagem instantânea.

Martins (2005) menciona que a engenharia de valor é uma técnica muito importante para o desenvolvimento do projeto, buscando novas tecnologias, novos materiais e novos processos, interagindo com o setor de compras. Questiona-se quanto à possibilidade da substituição por outros materiais mais baratos e que exercem a mesma função, com a mesma ou melhor qualidade, substituindo duas peças ou mais por uma única.

2.2 MAPEAMENTO DO PROCESSO

Segundo Slack, Charmbers e Johnston (2009), mapeamento do processo envolve simplesmente a descrição de processos em termos de como as atividades se relaciona umas com as outras dentro do processo. Existem muitas técnicas que podem ser usadas para mapeamento de processo; entretanto, todas as técnicas identificam os tipos diferentes de atividades que ocorrem durante o processo e mostram o fluxo de materiais, pessoas ou informações que o percorrem.

Já para Villela (2000), mapeamento de processo é uma ferramenta de visualização completa e de consequente compreensão das atividades executadas em um processo, assim como a relação entre elas e o processo. Por meio do processo de mapeamento, torna-se mais simples determinar onde e como melhorar o processo. O mapeamento desempenha o papel essencial de desafiar os processos existentes, ajudando a formular uma variedade de perguntas críticas, como, por exemplo: Esta complexidade é necessária? As pessoas estão preparadas para as suas funções? O processo é eficaz? O trabalho é eficiente? Entre outras.

2.3 PROJETO DE PRODUTO

Para Slack, Charmbers e Johnston (2009), um bom projeto de produto vem a fornecer produtos, serviços e processos que satisfarão os consumidores e melhorarão a competitividade da organização. O projetista deve projetar o produto de modo que ele seja de fácil e rápida fabricação, seguindo etapas como geração de conceitos, triagem, projeto preliminar, avaliação e melhoria, prototipagem e projeto final.

Convém mencionar que, para Moreira (2008), muitas empresas atuam no foco da revisão e introdução de novos produtos. Essa revisão ou introdução é muito importante, uma vez que assim é possível aumentar ou estabelecer os níveis de demanda dos produtos, diferenciando a empresa de sua concorrente. O projeto de um produto começa com a geração de uma ideia, elaborando o protótipo e elaborando testes para suprir a necessidade do cliente. O autor afirma que um projeto sempre está sujeito a constantes alterações ao longo do tempo.

Para Martins (2005), o projeto de produto é um elemento básico de vantagem competitiva, diferenciando quanto ao custo, menor número de componentes, maior padronização e alta qualidade. Todo o produto deve ser funcional, de fácil utilização, considerando aspectos ergonômicos, ter estética, ser compatível com as preocupações de preservação do meio ambiente. O projetista deve conhecer as limitações do processo facilitando sua fabricação e montagem.

2.4 ESTUDO DE TEMPOS E MÉTODOS

De acordo com Barnes (1977), teoricamente, os estudos sobre tempos e métodos podem ser subdivididos para melhor entendimento. O estudo de métodos é a forma que se desenvolve para executar uma tarefa, enquanto o estudo de tempos é a forma como se determina o tempo para executar a tarefa.

Para Barnes (1977), os objetivos dos estudos de tempos e métodos consistem em desenvolver um método de trabalho mais eficiente e com menor custo, padronizar esse sistema ou método, determinar o tempo que uma pessoa qualificada utiliza para realizar a tarefa em questão e, por último, realizar um treinamento com todas as pessoas envolvidas na aplicação do método proposto.

Segundo Barnes (1977), ao se propor um novo método de trabalho ou mesmo modificar um método já existente, deve-se fazer os seguintes questionamentos:

- a) Definição do problema: admitir que se tenha um problema é o primeiro passo na criação ou melhoria de um método de trabalho. Formular o problema por meio de relatórios de metas e objetivos.
- b) Análise do problema: verificar os fatos e relacioná-los ao problema existente. Descrever o método atual se estiver em função.
- c) Pesquisa de soluções possíveis: nesta etapa, deve-se encontrar possíveis soluções para o problema em questão.
- d) Avaliação das alternativas: embora várias soluções possam resolver o problema, deve-se fazer uma rigorosa avaliação. Se a alternativa escolhida for relacionada ao custo de mão de obra, uma análise comparativa deverá ser feita para avaliar o menor custo de produção. Caso a alternativa envolva um investimento financeiro, deve-se calcular a taxa de retorno do investimento em curto, médio e longo prazo.
- e) Recomendação para a ação: na maioria dos casos, a pessoa que desenvolverá o novo método a ser aplicado não será a pessoa a efetuar a mudança. Então, deve-se fazer relatórios escritos e apresentações verbais para que todas as pessoas envolvidas no processo estejam cientes do funcionamento do novo método proposto.

Barnes (1977) ressalta que o custo da aplicação do estudo de movimentos e de tempos deve sempre considerar o retorno de capital de giro. Em casos de operações temporárias, a definição do problema, a análise e a pesquisa de soluções possíveis serão tratadas de maneira superficial. Ao contrário, um estudo pormenorizado poderá ser utilizado onde houver um processo com muitos operários, matérias-primas de valor e equipamentos caros.

2.5 ESTRUTURA DO PRODUTO

Estrutura do produto é a divisão dos componentes do produto, que deve ser elaborada com muito cuidado para que a fabricação possa ser executada conforme o previsto.

De acordo com Slack, Charmbers e Johnston (2009), estrutura do produto é uma representação simplificada que mostra os itens necessários para fabricar um determinado produto; isso pode ser observado nos desenhos e listas de componentes elaborados pelo departamento de projeto.

Para Corrêa, Giansi e Caon (1997), a estrutura de produto vai definir, em grande extensão, o nível de burocracia que o sistema vai impor; em uma visão ampla, é apenas um reflexo do processo que a empresa usa para agregar componentes em subconjuntos, estes em conjuntos, até que se chegue ao produto final.

Conforme Corrêa, Giansi e Caon (1997), a forma como as estruturas de produtos são definidas, além das características inerentes ao produto, determina a quantidade de níveis e de componentes por níveis que as estruturas apresentarão. Quanto mais estruturas presentes no sistema, quanto mais níveis por estrutura e quanto mais componentes por nível, mais complexa a situação que se tem a gerenciar, pois haverá mais transações de apontamento, de manutenção, mais oportunidades de erro.

3 METODOLOGIA

O setor analisado foi a linha de produção dos distribuidores de sementes, com foco na fabricação do distribuidor pendular. O período de coleta de dados foi de 13 de maio a 27 de julho.

A metodologia utilizada para desenvolver este trabalho foi dividida em algumas etapas, são elas:

- Definição do problema: alto tempo de fabricação do cesto de fibra do distribuidor pendular.
- Acompanhar o processo produtivo: acompanhou-se a fabricação do conjunto cesto de fibra, analisando-se o fluxo do processo dele.
- Coleta de dados: dados referentes à demanda dos produtos, custo, tempos de produção e análise da capacidade produtiva.
- Análise dos dados e definição das causas: identificaram-se os possíveis problemas da produção ou mesmo de processo, bem como suas causas, verificando-se possibilidades de melhorias, utilizando recursos próprios ou terceirizados.
- Proposta de novas técnicas: parear uma nova metodologia de fabricação, visando à melhoria do processo, utilizando a bibliografia pesquisada.
- Implantando as melhorias: modificaram-se os componentes e passou-se a executar a metodologia de processo idealizada.
- Coleta de dados do novo processo: verificar novos tempos de produção e o novo custo do produto. Período de coleta: 12 de agosto a 10 de setembro de 2013.
- Avaliar o processo: comparar os resultados coletados anteriormente com os obtidos depois da ação.

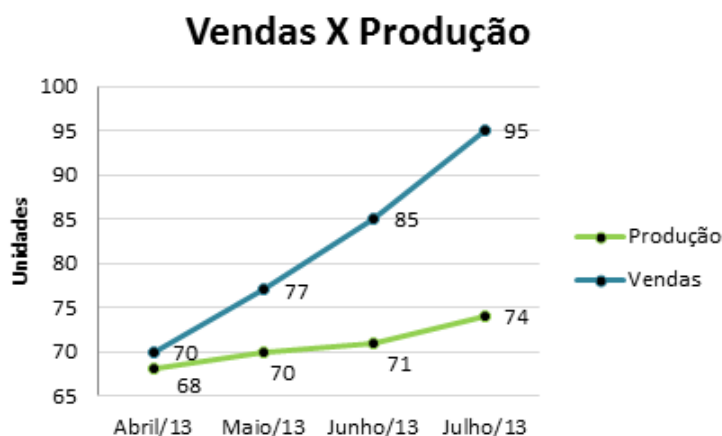
4 RESULTADO E DISCUSSÕES

Analisando a linha de fabricação do distribuidor, verificou-se que o gargalo era na fabricação do cesto de fibra do Rotax Pendular, ou seja, este determinava a capacidade produtiva mensal. O fato é que tal capacidade não supria a demanda dos clientes, obrigando, assim, a empresa a tomar rumos diferentes em relação a esse processo.

4.1 ANÁLISE DO PROCESSO

Inicialmente, a fabricação do distribuidor pendular não era um problema, pois a sua demanda era menor; entretanto, a demanda pelo produto aumentou em tamanha proporção que tal processo acabou sendo um limitador para o setor de vendas (Gráfico 1).

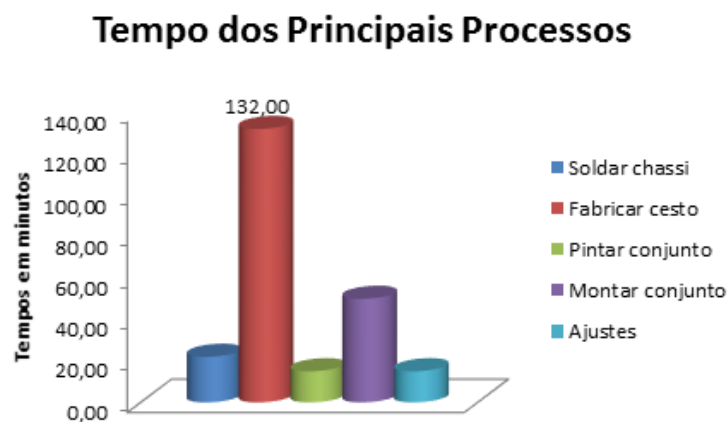
Gráfico1 – Produção X vendas



Fonte: os autores.

Por esse fato, uma análise do setor foi requisitada para encontrar soluções que resolvessem esse problema. Em um primeiro momento, tomaram-se os tempos de fabricação dos principais processos da linha de produção, conforme ilustrado no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Tempo dos principais processos de produção do distribuidor pendular (tempos antigos)

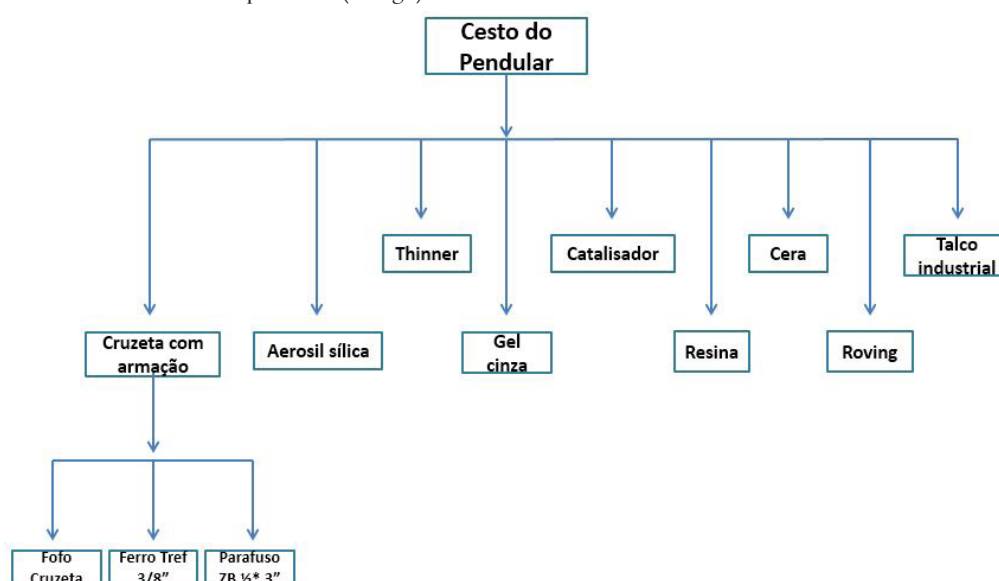


Fonte: os autores.

Verificando esses tempos, observou-se que o processo de fabricação do cesto demandava maior tempo, limitando a produção do distribuidor pendular, tornando-o, assim, o foco deste trabalho.

Para saber o que tornava esse processo o gargalo, foi analisada, detalhadamente, a estrutura do componente cesto do pendular, verificando-se onde poderiam estar os possíveis causadores desse atraso.

Fluxograma1 – Estrutura do cesto pendular (Antigo)



Fonte: os autores.

Como se pode observar no Fluxograma 1, a estrutura do conjunto cesto pendular é constituída por itens comerciais e materiais que compõem a fibra de vidro. Esses materiais são, na maioria, químicos e necessitam de local apropriado para armazenagem e manuseio, o qual a empresa estudada não dispõe.

No acompanhamento do processo de fabricação do cesto, verificou-se um conjunto que consistia em solda entre ferro fundido e aço (Fotografia 1). Esse era o gerador dos problemas, em decorrência da grande dificuldade de soldagem entre esses dois materiais.

Fotografia 1 – Cruzeta antiga



Fonte: os autores.

Após, iniciava-se o processo de fabricação do cesto em fibra, que consistia em dar forma ao produto bruto. O principal problema estava relacionado à confecção da fibra de vidro, pois ela é misturada com seus derivados e, artesanalmente, é acoplada a cruzeta com auxílio de um gabarito. Em seguida, o cesto é colocado em uma estufa para secagem, para, posteriormente, receber acabamento, gerando-se por meio desses processos o cesto do pendular, como pode ser visualizado na Fotografia 2.

Fotografia 2 – Cesto completo (modelo antigo)



Fonte: os autores.

4.2 MÉTODO PROPOSTO

Analisando-se individualmente cada processo de fabricação do distribuidor pendular, alguns problemas foram identificados. Entre eles estavam: a solda entre materiais diferentes, o excesso de tempo para fabricar o cesto de fibra de vidro, e a modelagem do cesto em local inadequado.

Considerando-se a problemática, tomaram-se algumas providências para a alteração do processo realizado na fabricação, bem como, se necessário, para a modificação da peça. Com o apoio da direção, o departamento de engenharia fez um novo projeto do cesto e da cruzeta.

A nova cruzeta (Fotografia 3), passou a ser fabricada totalmente de ferro fundido, eliminando-se, assim, o problema da soldagem entre esse material e o aço. Na parte de fabricação desse novo modelo, os processos são praticamente os mesmos e com diferenças desprezíveis de tempo de execução. Essa peça facilitará ao setor de montagem, tornando a linha de produção mais eficiente.

Fotografia 3 – Nova cruzeta



Fonte: os autores.

Com parceria de empresas especializadas, o novo cesto (Fotografia 4) passou a ser fabricado de material injetado (polietileno), eliminando, assim, o setor de fibra de vidro da empresa e, conseqüentemente, iniciando uma terceirização, visto que a empresa não possui máquina para esse processo, e o custo da peça é relativamente inferior ao modelo antigo.

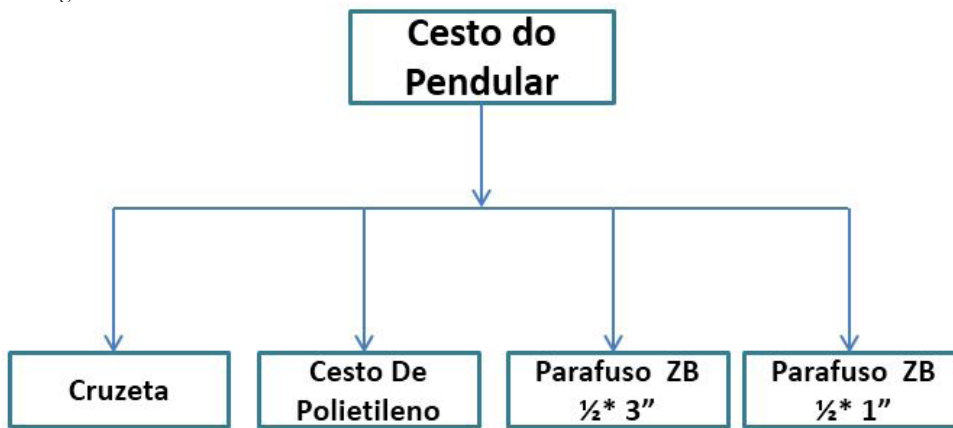
Fotografia 4 – Novo cesto de polietileno



Fonte: os autores.

Como se pode observar no Fluxograma 2, a estrutura do cesto pendular foi reduzida, fazendo com que a fabricação do cesto fosse extinta. A estrutura do produto ficou totalmente alterada, agora mais enxuta, com o princípio de uma montadora, contendo componentes comerciais, apenas necessitando-se realizar a montagem e não mais a fabricação de todos os componentes.

Fluxograma 2 – Estrutura do cesto novo



Fonte: os autores.

Na Fotografia 5, pode-se observar a montagem do conjunto cruzeta e cesto modelo novo.

Fotografia 5 – Conjunto cesto modelo novo



Fonte: os autores.

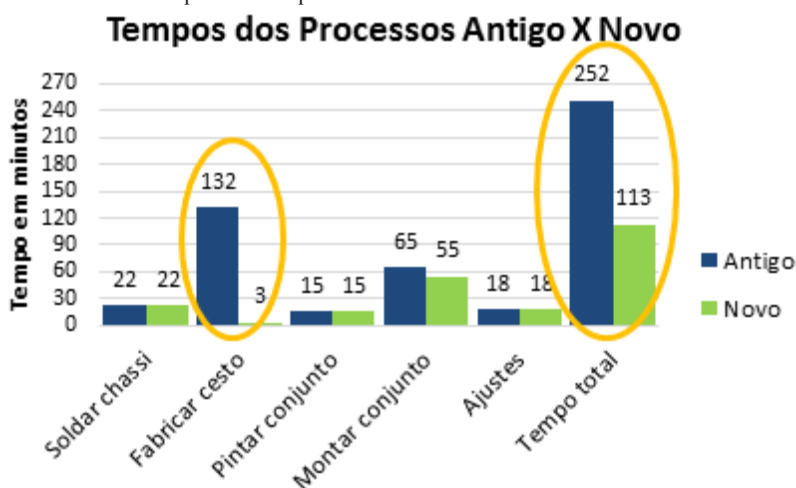
4.3 ANÁLISES DOS RESULTADOS

4.3.1 Redução de tempo

Por meio das modificações desenvolvidas nos processos e nos componentes do cesto pendular, foram obtidos resultados de grande valia, contendo redução de custos, pela modificação das peças, e aumento de produtividade com a eliminação do gargalo da fabricação.

Pode-se observar no Gráfico 3 a comparação entre tempos, dos processos antigos e dos novos.

Gráfico 3 – Comparativo de processos

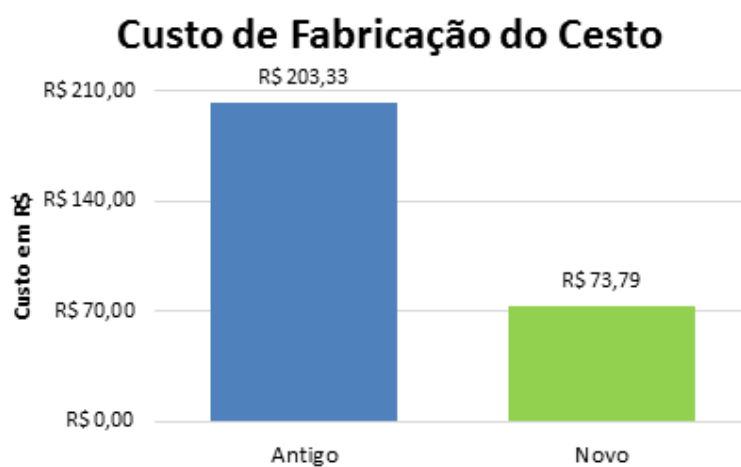


Fonte: os autores.

No Gráfico 3 salienta-se uma mudança significativa no processo de fabricação do cesto, pois com o método novo, necessita-se apenas realizar a montagem, podendo reduzir 97,72% do tempo. Com esta modificação, conseguiu-se também reduzir o tempo de montagem do conjunto em 15,38%, consequentemente, diminuindo ainda mais o custo do produto.

4.3.2 Retorno do investimento

Gráfico 4 – Custo para fabricar o cesto do pendular



Fonte: os autores.

Como se pode observar no Gráfico 4, após a modificação do processo antigo pelo método novo, reduziu-se R\$ 129,54, o equivalente a 64% do custo do cesto, que resultou em uma redução de 7,2% no produto distribuidor pendular.

Com a implantação do modelo proposto, eliminou-se esse gargalo na produção do cesto. Anteriormente, a produção era de 4 un/dia; agora se pode chegar a 8 unidades no mesmo período, como se observa no Gráfico 5. Como o setor conta com dois colaboradores, pode-se quadruplicar a produção diária; porém, como a demanda é menor, pode-se trabalhar com apenas um colaborador e produzir 8 unidades por dia, atendendo à necessidade atual. Com essa melhoria, pode-se aumentar até 100% a produção do distribuidor pendular.

Gráfico 5 – Produção diária



Fonte: os autores.

Os investimentos para a realização das melhorias foram: R\$ 6.700,00 para confeccionar o molde para ferro fundido e R\$ 3.7000,00 para o molde de injeção de plástico, totalizando um investimento de R\$ 43.700,00.

Considerando que, na pior hipótese, a venda do distribuidor pendular fique abaixo dos meses anteriores, mantendo-se na média de (A) 65 unidades/mês, a economia será de (D) R\$ 8.420,10/mês, que decorre da economia de (B) R\$ 129,54 por unidade. Dividindo o investimento total de (C) R\$ 43.700,00 pela economia mensal, estima-se o retorno do investimento em 6 meses. No passar de um ano, poderá se obter um montante na economia equivalente a R\$ 50.520,60, e o investimento estará pago.

- Economia Mensal = (A*B)
- Economia Mensal = (65* R\$ 129,54) = R\$ 8420,10
- Retorno do investimento = (C/D)
- Retorno do investimento = (R\$ 43.700,00/ R\$ 8.420,10) = 5,189 = 6 meses

5 CONCLUSÃO

Com a implantação do modelo proposto, pôde-se concluir que o objetivo com este trabalho foi alcançado. Com a terceirização dos componentes, a empresa passou a montar o cesto e não mais fabricá-lo, eliminando o setor de fibraria.

Com a troca do componente, o cesto passou a ser padrão, auxiliando para a reposição de peças e a montagem do conjunto. Obteve-se um aumento aproximado de 100% na linha de produção, fato esse que suprirá a demanda de vendas, podendo reduzir em até 64% o custo do cesto, o que representa uma redução de 7,2% no custo do produto final. Provou-se que o investimento foi viável e terá um retorno do capital investido após 6 meses. Com essa plausível redução de custo, aumentou-se, sobretudo, a margem de lucro adquirida em relação ao produto.

O trabalho realizado foi apenas o início das atividades para aumentar a produção, criando-se assim, um caminho para a solução dos problemas. Se forem implantadas outras melhorias e padronizados os processos de fabricação nos demais setores da empresa, logo se estabelecerá uma ordem que resultará em ganhos de produtividade e, consequentemente, aumento da margem de lucro da empresa.

REFERÊNCIAS

BARNES, Ralph Mosser. **Estudo de movimentos e de tempos**: projeto e medida do trabalho. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.

CORRÊA, Henrique L; GIANESI, Irineu G. N; CAON, Mauro. **Planejamento, Programação e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

- DENNIS, Pascal. **Produção Lean Simplificada**. Tradução Rosalia Angelita Neumann Garcia. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.
- MOREIRA, Daniel A. **Administração da Produção e Operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- SHINGO, Shingeo. **Sistema de troca rápida de ferramenta**: uma revolução nos sistemas produtivos. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- VILLELA, Cristiane da Silva Santos. **Mapeamento de processo como ferramenta de reestruturação e aprendizado organizacional**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)–Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.
- WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Ferramentas estatísticas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

