

**ANÁLISE DAS RESTRIÇÕES NOS PROCESSOS INDUSTRIAIS
ENVOLVIDOS NA FABRICAÇÃO DE ESTAMPOS PARA ARTEFATOS
DE CIMENTO EM UMA EMPRESA DO SEGMENTO METALÚRGICO
DE CRICIÚMA**

***ANALYSIS OF INDUSTRIAL PROCESS RESTRICTIONS INVOLVED
IN FABRICATION OF CEMENT ARTEFACTS IN A METALURGICAL
COMPANY FROM CRICIÚMA***

***ANALISI DELLE RESTRIZIONI SUI PROCESSI INDUSTRIALI
COINVOLTI NELLA FABBRICAZIONE DI STAMPI PER ARTICOLI IN
CEMENTO IN UN'AZIENDA DI SEGMENTI METALLICI DI CRICIÚMA***

Jamile Thon Langbehn

Pós-graduanda em Engenharia e Gestão de Processos Produtivos pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) e graduada em Engenharia de Materiais pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC).

Wagner Blauth

Mestre em Educação pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), graduado em Administração com Habilitação em Comércio Exterior pela Universidade do Vale do Itajaí, possui especialização em Matemática pela UNISÂOLUIS.

RESUMO

O estampo utilizado para fabricar artefatos de cimento necessita ser competitivo no mercado e, para que isto ocorra, é necessário um planejamento de produção eficiente. O trabalho tem como objetivo identificar as restrições do processo produtivo de um estampo completo que afetam os custos de produção do mesmo. Foram coletados dados de produção dos últimos 5 estampos produzidos. As restrições foram ranqueadas e levantadas as possíveis causas para estas. A pesquisa caracteriza-se como descritiva com abordagem qualitativa. O acompanhamento do processo de produção de estampos na empresa apontou que 80% do custo de produção são dos itens montagem final, conjunto dos canecos e a sapata. A estratificação dos custos destes processos demonstrou que as etapas denominadas de serralheria e mandriladora representam os maiores custos encontrados na observação.

Palavras chave: Estampo, Planejamento de produção, Restrições de Processo.

ABSTRACT

The mold used to produce cement artefacts needs to be competitive in the market and, for that, an efficiency of production planning is fundamental. The purpose of the work consist in identify the restrictions of the production process of a complete mold, which affects the production costs. For this, the production process data were collected from the last 5 molds produced. The restrictions were ranked and the possible causes for these restrictions were pointed. The research characterized as descriptive with qualitative approach. The production process observation of the molds in the company pointed that the production percentual costs which represent 80% are “montage final”, the “conjunto do caneco” and the “sapata”. From the costs stratification of each process that was poited, was verified that the steps denominated locksmiths and boring machine represent the biggest costs founded in the observation.

Keywords: Mold, Production Planning, Process Restrictions.

RIASSUNTO

Lo stampo utilizzato per la produzione di manufatti in cemento deve essere competitivo sul mercato e per far ciò è necessaria un'efficace pianificazione della produzione. Questo documento mira a identificare i vincoli del processo di produzione di un stampo completo che incidono sui suoi costi di produzione. I dati di produzione sono stati raccolti dagli ultimi 5 stampi prodotti. Le restrizioni sono state classificate e le possibili cause sollevate per loro. La ricerca è caratterizzata come descrittiva con approccio qualitativo. Il follow-up del processo di produzione di stampi in azienda ha sottolineato che l'80% dei costi di produzione sono l'assemblaggio finale, il set di tazze e la scarpa. La stratificazione dei costi di questi processi ha dimostrato che i passaggi chiamati fabbro e noioso rappresentano i maggiori costi trovati nell'osservazione.

Parole chiavi: Stampo, Pianificazione della Produzione, Restrizioni di Processo.

1 INTRODUÇÃO

Artefatos de concreto como pavers e blocos estruturais utilizados na construção civil são produzidos por meio de moldes específicos. Estes moldes, com características específicas para resistirem ao processo produtivo dos artefatos de concreto, são

responsáveis por modelar o produto, garantindo a precisão dimensional exigida pelo mesmo.

O mercado de artefatos de cimento vem crescendo fortemente no Brasil, abrindo mercado para novos fornecedores de matérias-primas, máquinas e equipamentos. Ao mesmo tempo, a concorrência aumenta, instigando cada vez mais a disputa de mercado entre os fornecedores.

Para que um molde de artefato seja competitivo no mercado, é preciso que este ofereça um bom custo benefício para o comprador. Para isto, é necessário que este molde possua uma boa relação de vida útil e custo. Estes moldes possuem uma grande exigência mecânica; a matéria-prima abrasiva associada a etapas de vibração provocam grande desgaste no molde e chance de falhas de material. O grande desafio para que se consiga um bom custo benefício do molde sem prejudicar a margem de contribuição é aliar boas propriedades mecânicas com baixo custo de produção, já que este mercado não aceita preços de venda muito elevados.

Um estampo completo de artefato de cimento possui muitos componentes. Estes componentes passam por várias etapas de produção, com etapas complexas de montagem, serralheria e usinagem. Muitas destas etapas são manuais e dependem do operador que a está executando. Como consequência, fica difícil de estimar o custo final de um estampo, bem como manter uma constância deste custo a medida que novos moldes são produzidos. Desta forma, os custos industriais acabam sendo altos.

Sendo assim, é necessário identificar as restrições do processo produtivo de estampos completos de bloco. Para isto, foram coletados os dados dos últimos 5 estampos de bloco produzidos. Foi levantado o custo industrial de cada componente para mapear as restrições de processo dos estampos afim de gerar um ranking destas restrições. Por fim, foram levantadas as possíveis causas das principais restrições.

A empresa em estudo atua no mercado de artefatos de cimento a pouco tempo e ainda não consegue competir fortemente em relação ao preço de venda do molde. Para que possa se consolidar neste mercado e oferecer um bom custo benefício ao cliente, é necessário otimizar o processo produtivo sem perder a qualidade final do produto.

O projeto se torna viável pela disponibilidade de dados fornecidos pelo sistema da empresa em estudo e pela disponibilidade de tempo para análise destes. Não haverá custo adicional de matéria-prima para a execução do projeto.

2 PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DE PRODUÇÃO

Um sistema produtivo é caracterizado por transformar insumos em produtos finais por meio de diferentes processos. Todo sistema produtivo requer um planejamento para que

este atenda as expectativas de tempo produtivo bem como os prazos acordados com seus clientes. O setor de PCP – Planejamento e Controle da produção ou PPCP – Planejamento, Programação e Controle da Produção de uma indústria apresenta papel essencial e direto no sucesso do atendimento de uma demanda de produção (ESTENDER et al., 2017).

Para atingir os objetivos relacionados ao atendimento a demanda, uma organização precisa primeiramente saber qual a sua capacidade produtiva, ou seja, quantos produtos consegue produzir e em quanto tempo. Ao definir a capacidade produtiva é possível então definir a estratégia e uma previsão de vendas que serão abordadas. Esta informação também auxiliará a desenvolver estratégias para modificar o processo produtivo quando necessário, como por exemplo, aumento de efetivo, definição de turnos produtivos, terceirização de produção entre outros. Este planejamento inicial de longo prazo é conhecido como planejamento estratégico (TUBINO, 2009).

Quando o sistema produtivo já está definido é possível realizar de fato a programação de produção dos produtos ou serviços vendidos. Para que esta etapa possa ser bem elaborada, é preciso que o fluxo de informações flua de forma correta dentro da organização, levando todas as informações possíveis ao setor de PCP, sendo necessário que estas também estejam corretas e atualizadas. Com base nas informações recebidas, na capacidade produtiva e estratégias de produção pré-determinadas o setor de PCP poderá então realizar a programação completa de produção (TUBINO, 2009).

A etapa de controle de produção é uma etapa de curto prazo que, a partir da programação de produção, irá fiscalizar se a programação está sendo cumprida, quais os problemas que estão ocorrendo que motivam o não cumprimento do fluxo programado, e, quando for o caso, quais são as ações que deverão ser tomadas para corrigir estes distúrbios (BATALHA, 2008; SEVERO FILHO, 2006).

As ações a serem tomadas para corrigir os desvios de programação estão relacionadas a classificação dos sistemas produtivos vinculada a característica de produção. Os sistemas no geral são divididos em produção em massa, em lotes e sob encomenda (ou por projeto). Em cada um dos tipos o PCP atuará de forma diferente para garantir que a produção corresponda ao planejado (MOREIRA, 2012).

2.1 SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM MASSA

Os sistemas de produção em massa se caracterizam pela produção de peças em série que possuem características iguais com pouca ou nenhuma variação, com elevado volume de produção e taxas elevadas de produtividade. Este tipo de sistema produtivo foi fundamentado por Frederick Winslow Taylor, pai da administração científica. Henry Ford implantou e difundiu esses conhecimentos fundamentados na divisão do trabalho, estudo de

tempos e métodos, padronização de tarefas, com o objetivo de alcançar o melhor desempenho possível (MARQUES, 2012).

Os sistemas de produção em massa podem se desenvolver de forma contínua ou não contínua. A produção contínua é aquela em que os produtos são produzidos de forma intermitente com nenhuma variação entre eles. Este tipo de produção também é caracterizado pela baixa flexibilidade de produção, ou seja, é um processo de produção pré determinado que sofre poucas alterações e adaptações. A produção não contínua é aquela em que há a produção de grandes lotes de produtos mas existem algumas variações entre eles podendo ser divididos em diferentes linhas de montagem de produtos (FUSCO; SACOMANO, 2007).

2.2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM LOTES

O sistema de produção por lotes se caracteriza pela produção de lotes médios de um mesmo produto. Cada lote pode apresentar diferenças em relação ao anterior comportando assim uma certa flexibilidade no processo produtivo (FUSCO; SACOMANO, 2007).

2.3 SISTEMAS DE PRODUÇÃO POR ENCOMENDA OU PROJETO

O sistema de produção por encomenda se caracteriza pela fabricação de lotes pequenos de produtos de acordo com a demanda, geralmente com tempos de produção mais longos. Este sistema necessita de uma grande flexibilidade de produção e um planejamento minucioso para que o lote seja produzido de acordo com o planejamento estratégico de atendimento ao cliente (LUSTOSA et al., 2008).

3 CAPACIDADE PRODUTIVA

A capacidade de produção de um sistema produtivo indica o quanto é possível produzir em um determinado tempo nas condições normais de operação. Esta medida é de extrema importância para o planejamento estratégico de uma empresa. Cada etapa de produção terá uma capacidade diferente, sendo assim, ao conhecer a capacidade produtiva de cada setor e/ou maquinário, pode-se determinar o efetivo necessário, a quantidade de equipamentos e a jornada de trabalho necessárias para que se alcance a capacidade produtiva total desejada pela empresa (PEINADO; GRAEML, 2007).

A capacidade produtiva pode ser analisada de quatro perspectivas diferentes, capacidade instalada, capacidade disponível ou de projeto, capacidade efetiva e capacidade realizada (MARTINS; LAUGENI, 2005).

A capacidade instalada pode ser definida como uma medida teórica da capacidade produtiva total de uma unidade fabril. Ela é medida como se a produção trabalhasse sem nenhuma parada todas as horas do dia durante todos os dias, sem nenhuma perda. Ou seja, é a capacidade ideal de um sistema de produção (PEINADO e GRAEML, 2007).

A capacidade disponível ou de projeto também não considera perdas, porém ela considera o quanto se produz dentro da jornada de trabalho disponível. Como por exemplo, se uma empresa trabalha apenas 8 horas por dia, a capacidade disponível será a multiplicação deste tempo pelo número de dias trabalhados e número de equipamentos disponíveis. Nesta determinação também pode-se fazer uma previsão de horas extras (MARTINS; LAUGENI, 2005).

A capacidade efetiva, diferente das anteriores, considera as perdas que ocorrem ao longo do processo de produção. Neste sentido, é possível afirmar que a capacidade efetiva será sempre menor do que a capacidade disponível. As perdas consideradas aqui são as perdas planejadas, como por exemplo, setups, manutenção preventiva, troca de turnos, entre outras (MARTINS; LAUGENI, 2005).

A capacidade realizada irá considerar, além das perdas planejadas, as não planejadas, ou seja, falta de matéria prima, manutenções corretivas, falta de funcionários, entre outras. Sendo assim, a capacidade realizada como já diz o nome é a capacidade que realmente foi alcançada em um período determinado (PEINADO e GRAEML, 2007).

3.1 LEAD TIME

O *Lead Time* ou tempo de atravessamento nada mais é do que o tempo total de uma operação, isto é, do início ao final de uma atividade. Em termos fabris, o *lead time* é o tempo total de produção de um determinado produto. Também pode ser mensurado o *lead time* de negociação e o *lead time* de entrega do produto. Desta forma, tem-se o levantamento completo do ciclo de um produto, do pedido feito pelo cliente até a entrega do produto final a este. Este tempo deve ser bem conhecido pelo setor de PCP no momento do planejamento de produção (GILBERTO KOSAKA, 2010; JOSÉ ROBERTO MARQUES, 2016).

3.2 CUSTOS INDUSTRIAIS

Os elementos básicos dos custos industriais são os materiais, a mão-de-obra e os gastos gerais de fabricação (BRUNI, 2018).

Os materiais dividem-se em matérias-primas para a fabricação do produto, materiais secundários como por exemplo, itens comerciais e materiais de embalagem (RIBEIRO, 2017).

A mão-de-obra, um custo de alto impacto na maioria dos processos, é representada pelos gastos com o pessoal envolvido na produção industrial, englobando salários, encargos sociais, refeições, seguros entre outros aspectos (RIBEIRO, 2017).

Os gastos gerais de fabricação são aqueles representados por gastos não tao óbvios, mas necessários para a confecção do produto como: aluguéis, energia elétrica, serviços de terceiros, manutenção da fábrica, depreciação, seguros diversos, material de limpeza, de manutenção de máquinas, entre outros (WERNKE, 2005).

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

De acordo com Barros e Leheld (2000), a metodologia científica é a área que atribui os caminhos para que o pesquisador aprenda a pesquisar e modelar o conhecimento que obteve durante a sua exploração do objeto de estudo.

O percurso metodológico traçado neste estudo configurou-se por uma pesquisa classificada quanto aos fins como exploratória e descritiva e quanto aos meios como um estudo de caso bibliográfico e documental com abordagem de análise de dados quantitativa.

Para Gil (1996), a pesquisa descritiva tem como objetivo demonstrar as características de determinada população, fenômenos ou, então, a possível formação de relações entre variáveis pesquisadas no estudo.

Gil (1996), afirma ainda que a pesquisa bibliográfica se caracteriza pela busca de dados principalmente em livros e artigos científicos enquanto a pesquisa documental pode concentrar-se em relatórios de dados de uma organização.

O estudo de caso em geral relaciona-se com situações ou grupos particulares podendo ser utilizado em qualquer ambiente organizacional por meio de pesquisas que identificam e propõe soluções para problemas específicos (SAMPLERI, 2006).

Neste estudo, os dados para análise das restrições dos processos produtivos foram coletados no sistema de gestão da empresa. Analisou-se os dados de cada etapa de produção de produção dos últimos 5 estampas produzidos para realização do mapeamento das restrições do processo. As restrições identificadas foram ranqueadas para identificar quais são as mais significativas. Por fim, foram levantadas as possíveis causas das restrições mais significativas com base na análise dos dados coletados.

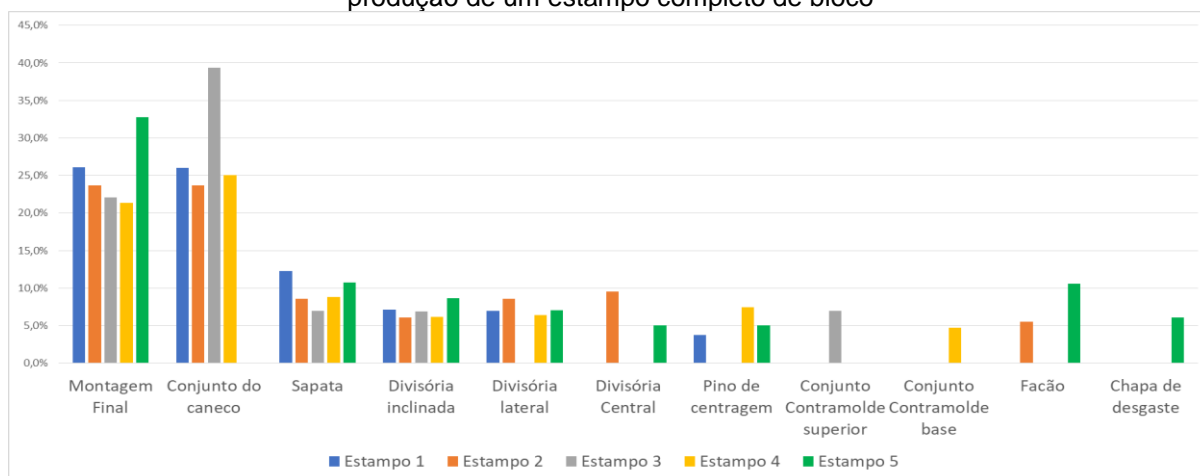
A característica que justifica a classificação como um estudo de caso é o fato do mesmo ser realizado em apenas uma empresa do segmento metalúrgico de Criciúma, Santa Catarina.

O método quantitativo, utilizado para análise dos dados da pesquisa, é caracterizado por traduzir os resultados em estatística, transformando a pesquisa em uma análise dedutiva tornando significativa e descritiva a coleta (SAMPIERI, 2006).

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Foram coletados dados dos últimos cinco estampos completos de bloco produzidos, sendo divididos todos os itens que compõem o mesmo para análise de custos individual. O Gráfico 1 demonstra os itens que representam 80% do custo total de cada estampo.

Gráfico 1 – Percentual do custo de produção dos itens que representam 80% do custo total de produção de um estampo completo de bloco



Fonte:

Autor,

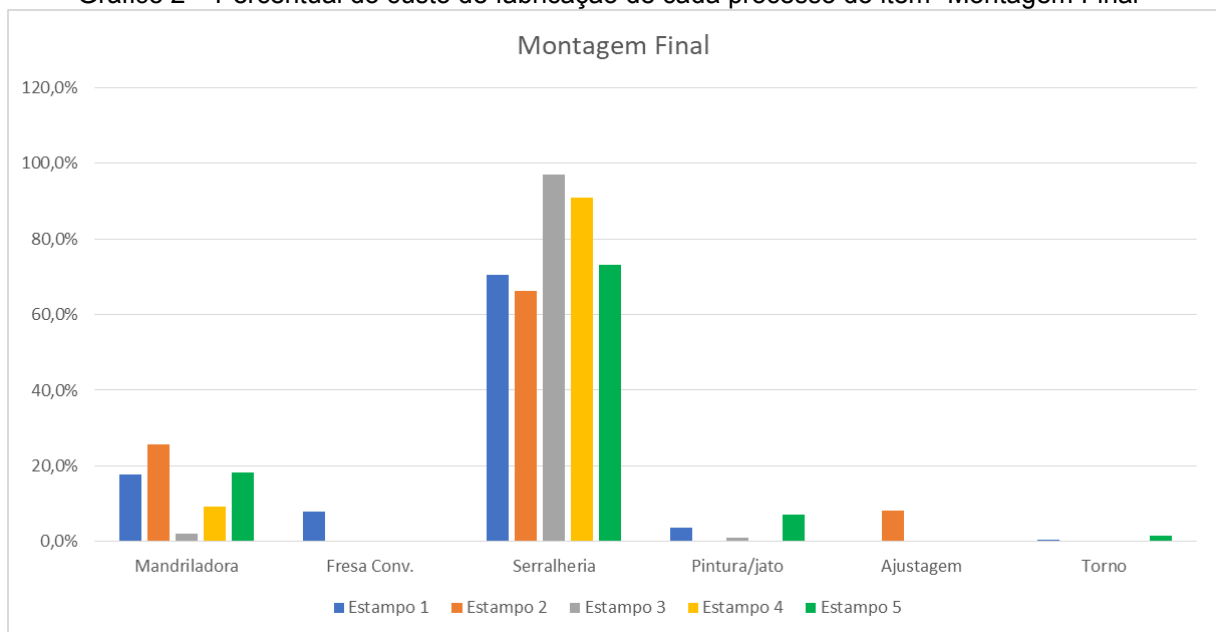
2019

Observa-se no gráfico que os itens “montagem final”, “sapata” e “divisória inclinada” se encontram presentes nos 5 estampos e o item “conjunto do caneco” se encontra em 4 deles com os maiores percentuais de custo dentro os itens destacados. Os itens “montagem final” e “conjunto do caneco” em especial se destacam em relação ao percentual de custo se comparados aos demais itens supracitados.

Realizando uma análise individual de cada item em relação as etapas de processo de produção é possível saber quais etapas são responsáveis pelo maior custo.

O Gráfico 2 destaca as etapas de processo produtivo do item “montagem final” dos 5 estampos analisados.

Gráfico 2 – Percentual do custo de fabricação de cada processo do item “Montagem Final”

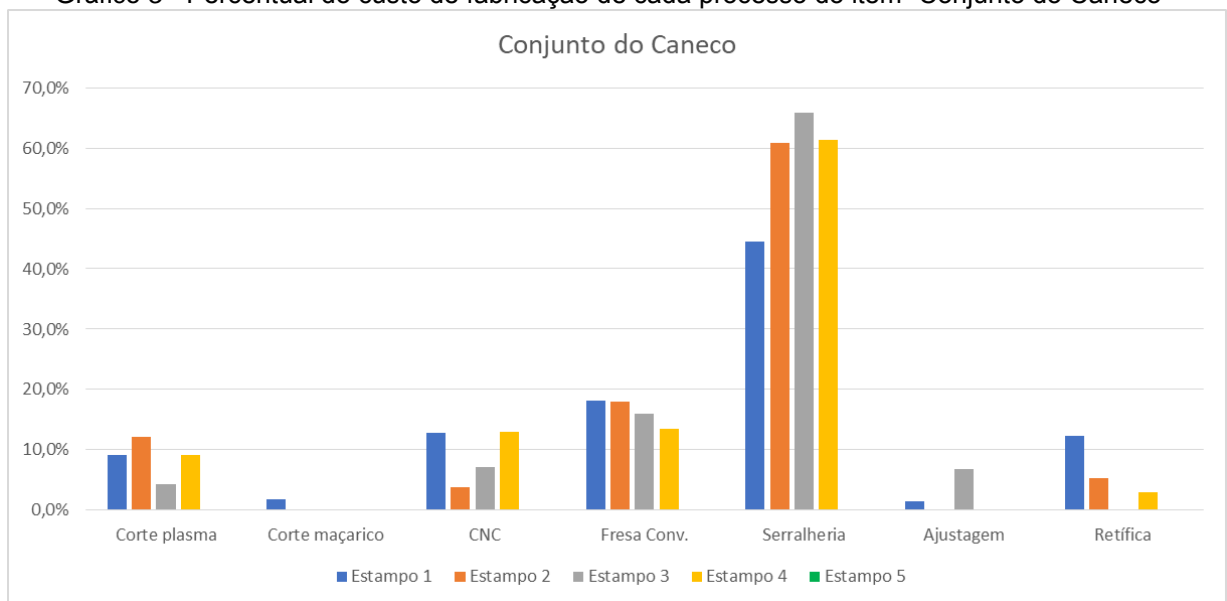


Fonte: Autor, 2019.

Para o item “montagem final” destaca-se o processo de serralheria. Neste processo é onde ocorre toda a etapa de montagem, esmerilhamento e soldagem do estampo, ou seja, operações que dependem totalmente de operadores e não de maquinário. Para este item, não foi identificado nenhuma modificação possível de processo que possa reduzir o tempo de mão de obra. Foi observado que o setor de serralheria não possui lugar suficiente para alocar todas as partes do estampo de forma organizada. Sendo assim, uma opção para reduzir o custo seria uma melhor organização do espaço de trabalho afim de evitar tempo perdido com deslocamento do operador e agilizar o processo de montagem.

No Gráfico 3 é possível analisar os processos envolvidos no item “conjunto do caneco”. O processo de serralheria novamente aparece como sendo o processo de maior custo neste item. Vê-se também que os processos de usinagem (fresa convencional e CNC) possuem um percentual considerável do custo de produção.

Gráfico 3 - Percentual do custo de fabricação de cada processo do item “Conjunto do Caneco”



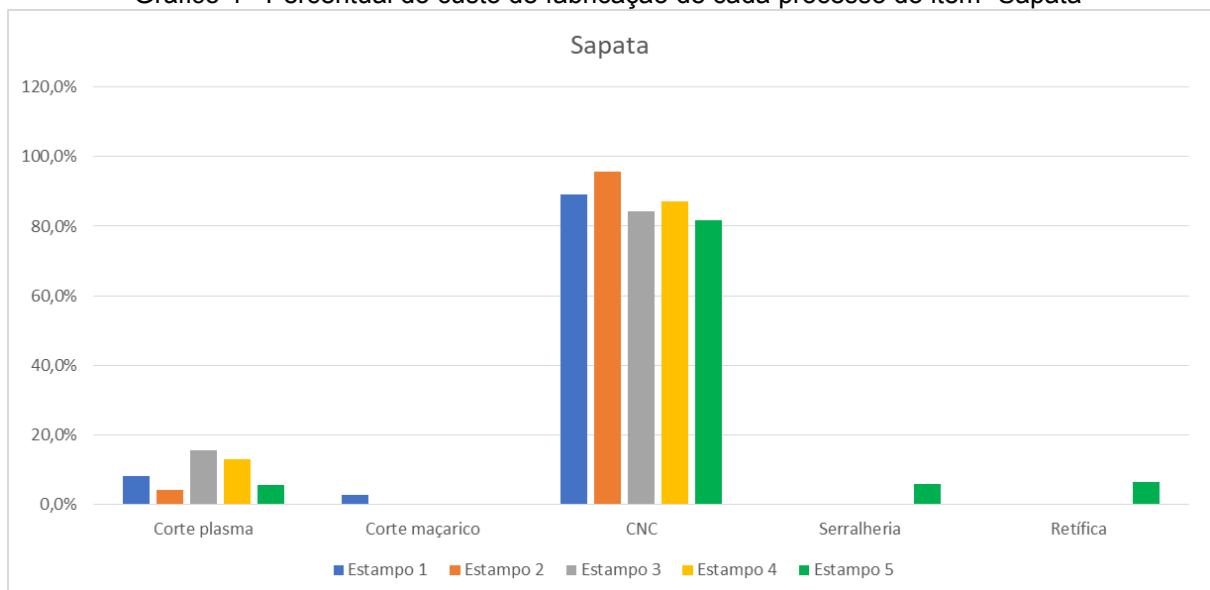
Fonte: Autor, 2019.

As partes que compõem o conjunto do caneco são cortadas em um equipamento de corte a plasma na própria empresa. Este equipamento não possui uma boa precisão de corte fazendo com que as partes não fiquem com dimensões padrão. Após o corte estas peças passam por uma etapa de conformação (dobra) das chapas, onde o operador precisa dividir as peças que possuem dimensões parecidas para que, na hora da montagem, os canecos não fiquem com falhas. Neste momento é perdido um tempo considerável que poderia ser evitado se as peças viessem na medida correta do corte. Para diminuir este tempo as peças podem ser cortadas em um equipamento de corte a laser de forma terceirizada, onde o acabamento e dimensional das peças é muito bom, visto que se tratam de chapas finas. A ideia é viável, pois a velocidade de corte de um equipamento de laser é muito maior que o equipamento de plasma da empresa tendo um custo similar, além de reduzir o tempo de separação das peças pelo operador da serralheria.

Após a etapa de conformação as peças precisam ser unidas por meio de solda, que por sua vez necessita ser esmerilhada para retirada do excesso do cordão de solda que fica na parte de fora do caneco. Um estampo de 24 saídas, por exemplo, possui 48 canecos que atualmente são esmerilhados manualmente por um operador. Esta operação manual além de demorada se torna muito desgastante para o operador que a executa. Ela também se torna custosa, pois os operadores que a executam atualmente possuem um custo alto devido a sua qualificação para montagem de estampos. Sendo assim, existem duas opções que podem reduzir o custo da etapa de esmerilhamento. A primeira é a contratação de mão de obra terceirizada que possui menor custo para realizar as etapas mais manuais da serralheria (solda e esmerilhamento) e que não necessitam de tanta qualificação, sendo supervisionados pelos operadores do setor. Para esta opção ainda pode se ter um ganho de tempo usando melhor ferramental para esmerilhamento, com uma qualidade e durabilidade maior em relação aos utilizados atualmente. A segunda opção se trata da confecção de um equipamento estilo retífica para desbastar a solda e mecanizar o processo. Desta forma, além de se ganhar em produção também se evita o desgaste físico dos funcionários, que também ocorrerá na primeira opção.

O Gráfico 4 mostra os processos de fabricação do item “sapata”, onde é possível perceber que o processo de usinagem CNC compõe a maior parte do custo de fabricação. Neste item ocorre o mesmo problema de má precisão de corte a plasma observado no item conjunto do caneco, porém, neste caso, as peças necessitam de usinagem posterior para que se alcance a precisão de medida exigida para estas. Para melhorar as condições deste processo, também é possível utilizar a opção de corte a laser, onde as sapatas já sairão na medida correta sem a necessidade de usinagem e acabamentos.

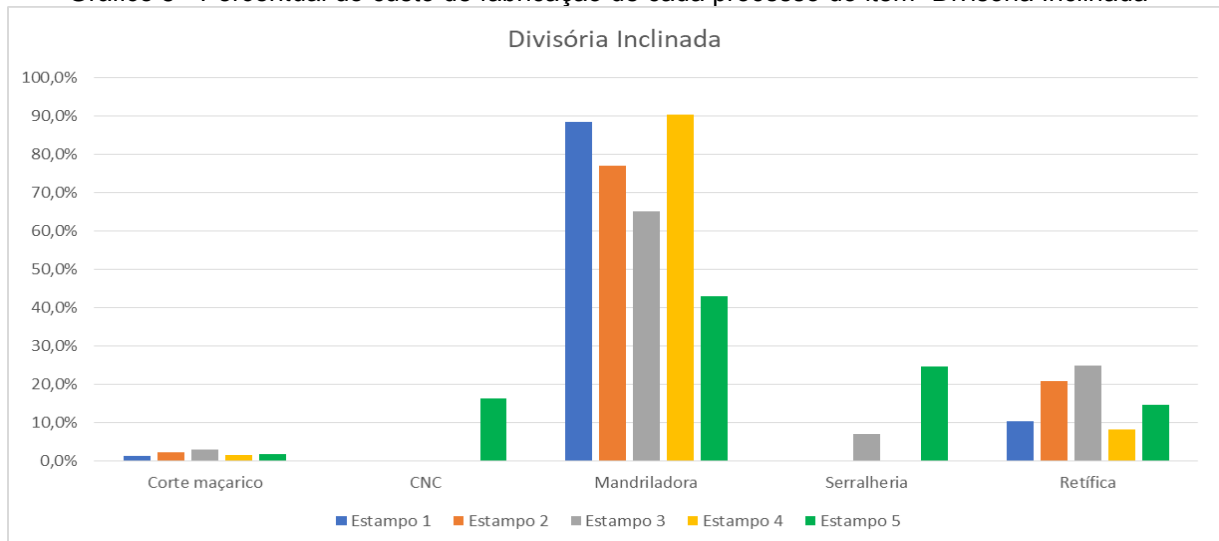
Gráfico 4 - Percentual do custo de fabricação de cada processo do item “Sapata”



Fonte: Autor, 2019.

Por fim, no Gráfico 5, estão demonstrados os processos de fabricação do item divisória inclinada, onde o processo usinagem em mandriladora é responsável por uma grande parte do custo de fabricação. Este item em particular passa por uma etapa de usinagem em um maquinário mais antigo da empresa e que não possui uma boa produtividade. Foi observado *in loco* que a etapa de fabricação em si é deveras simples e deveria ser rápida. Todavia, por ser feita neste equipamento, acaba demorando um tempo muito parecido com as demais etapas de usinagem da peça que fazem muito mais detalhes e deveriam levar muito mais tempo em relação a esta. Ou seja, se esta etapa fosse realizada em um maquinário mais produtivo, o tempo total de usinagem seria consideravelmente menor.

Gráfico 5 - Percentual do custo de fabricação de cada processo do item “Divisória Inclinada”



Fonte: Autor, 2019.

CONCLUSÃO

O estudo proposto definiu o estampo como um molde utilizado na prensa pelas indústrias para a fabricação de produtos, sendo que para que se tenha um produto competitivo no mercado é necessário a eficácia do planejamento de produção de cada componente do produto, bem como uma correta e eficiente execução dos processos de fabricação dos mesmos.

Um dos problemas apontados pela pesquisa é a dificuldade de produzir um estampo com bom custo benefício, pois o estampo possui grande exigência mecânica, mas o mercado não está disposto a pagar preços elevados pelo produto. Neste caso, o cliente

exige uma vida útil mínima com um preço de venda baixo, que pode comprometer a margem de contribuição do fabricante caso o processo produtivo não seja bem controlado.

A partir desta situação, o estudo buscou identificar as restrições do processo produtivo de estampos na empresa em estudo e, para tanto, foi realizado um mapeamento das restrições de processo afim de gerar um ranking destas restrições.

A observação e acompanhamento do processo de produção dos estampos na empresa apontou que percentual do custo de produção dos itens que representam 80% e que portanto podem ser classificadas como restrições do sistema, são a montagem final, o conjunto dos canecos, a sapata os mais representativos e a divisória inclinada. A partir da estratificação dos custos de cada um dos processos elencados verificou-se que as etapas denominadas de serralheria, CNC e mandriladora representam os maiores custos encontrados na observação.

A coleta de dados forneceu subsídios para elaboração de propostas que diminuam o impacto destas restrições como uma melhor organização do espaço de trabalho no setor de serralheria afim de evitar tempo perdido com deslocamento do operador e agilizar o processo de montagem, o corte de peças com um equipamento de corte a laser de forma terceirizada, onde o acabamento e dimensional das peças é melhor, visto que se tratam de chapas finas e a utilização de um maquinário mais moderno e produtivo no setor de usinagem.

Acredita-se que com a implementação destas medidas, a empresa deve reduzir significativamente o tempo, e conseqüentemente, o custo operacional nestes setores e cumprir os prazos acordados com os clientes.

REFERÊNCIAS

BARROS, Aidil Jesus Paes de; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de Metodologia**. 4. ed. São Paulo: Mcgraw-hill Ltda., 2000.

BATALHA, Mário Otávio (Org.). **Introdução à engenharia de produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 312 p.

BRUNI, Adriano Leal. **Administração custos preços lucros**. 6. Rio de Janeiro: Atlas, 2018 1 recurso online (Desvendando as finanças). ISBN 9788597018431.

ESTENDER, Antonio Carlos et al. A importância do planejamento e controle de produção. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, 6. 2017, São Paulo. **Anais do VI SINGEP**. São Paulo: SINGEP, 2017. Disponível em: < <https://singep.org.br/6singep/resultado/422.pdf> > Acesso em: 22 abr. 2019.

- FUSCO, José Paulo Alves; SACOMANO, José Benedito. **Operações e Gestão Estratégica da Produção**. São Paulo: Arte & Ciência, 2007. 360 p.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996. 159 p.
- LEAN INSTITUTE BRASIL. GILBERTO KOSAKA. Lead Time. [2010]. Disponível em: < <https://www.lean.org.br/artigos/384/leadtime.aspx> > Acesso em: 25 abr. 2019.
- LUSTOSA, Leonardo et al. **Planejamento e Controle da Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda. 2008.
- MARQUES, Cícero Fernandes. **Estratégia de gestão da produção e operações**. Curitiba: IESDE Brasil, 2012. 144 p.
- MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. 2. ed. rev., aum. e atual São Paulo: Saraiva, 2005. 552 p.
- MOREIRA, Daniel. **Administração da Produção e operações**. São Paulo: Saraiva, 2012. 152 p.
- PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da Produção** (Operações Industriais e de Serviços). Curitiba: UnicenP, 2007. 750 p.
- PORTAL IBC. JOSÉ ROBERTO MARQUES. Conheça qual é o conceito de Lead Time. 2016. Disponível em: < <https://www.ibccoaching.com.br/portal/conheca-qual-e-o-conceito-de-lead-time/> > Acesso em: 25 abr. 2019.
- RIBEIRO, Osni Moura. Contabilidade de Custos, 10. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.
- SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. H.; LUCIO, P. B. **Metodologia de Pesquisa**. São Paulo: 2006.
- SEVERO FILHO, João. **Administração de logística integrada: materiais, PCP e marketing**. 2.ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: E-papers, 2006. 310 p.
- TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 190 p.
- WERNKE, Rodney. **Análise de custos e preços de venda**. São Paulo: Saraiva, 2005. 1 recurso online ISBN 9788502088203.