ANÁLISE DAS OPERAÇÕES DE FABRICAÇÃO DE PERFIS DE AÇO A PARTIR DO CORTE E DOBRA DE CHAPAS

Elton Zeni[1]
Éverton Miguel da Silva Loreto[2]
Luiz Alberto Nottar[3]
Magdalena Reschke Lajús Travi[4]

RESUMO

Este trabalho discute os processos de fabricação de perfis de aço, identificando pontos fortes e pontos fracos para que as empresas do ramo metal-mecânico possam melhora suas competitividades. Para isso estabelece como objetivo, descrever os processos de produção de perfis, medir os tempos de produção de transformação e, identificar gargalos e desperdícios no processo. O resultado apontou uma grande utilização de trabalho manual para movimentações de peças grandes, e desperdício de tampo também na tarefa de empilhar os produtos acabados para entrega. A utilização de tempo padrão e o balanceamento da produção foram apontados como solução para a melhoria da produtividade dos processos.

Palavras-chaves: Processos produtivos; Produtividade; competitividade.

1 INTRODUÇÃO

As dificuldades de gestão, que as empresas estão enfrentando na atualidade, com grande pressão da concorrência sobre o mercado, obrigam a revisão de processos, buscando melhorar os seus resultados, forçando os custos de produção a patamares cada vez menores.

Este processo de melhoria teve início, de maneira científica, com Taylor, no início do século XX, que estabeleceu princípios para melhor o processo, economizando tempo e aumentando a produtividades.

Pode-se dizer, com segurança, que toda produtividade alcançada nas empresas mais modernas, teve início com os trabalhos desenvolvidos por Taylor. Suas experiências são utilizadas e adaptadas, para alcançar alta produtividade na manufatura e também nos serviços (SILVA, 1992). O mesmo autor, afirma que os ganhos de tempo, com a utilização dos princípios de Taylor, foi de 2/3 mantendo os mesmos índices de produção.

[1] Professor da UCEFF Faculdades
[2] Professor da Universidade Federal Fronteira Sul
[3] Professor da UDESC
[4] Professora da UCEFF Faculdades

Deve-se admitir ainda que o ambiente econômico evolui a partir das decisões de todos os agentes atuantes no mercado, com suas experiências e dúvidas acerca do futuro. Para que a empresa possa lidar com as incertezas nesse ambiente concorrencial, ela deve se posicionar diante dos fatores de competitividade que podem afetar mais diretamente o seu mercado, o que exige o reconhecimento do seu próprio mercado e dos fatores que afetam os seus custos ou a sua cadeia de valor.

Para isso ela, deve diagnosticar com clareza onde se localizam os seus pontos fortes e os seus pontos fracos ou gargalos, em que fases do processo estão havendo desperdícios, a sua natureza e magnitude, buscando alternativas para minimizá-los ou eliminá-los por completo. Isso se justifica, pois o cliente não está mais disposto a pagar por aquilo que não agrega valor ao produto. Deve ainda conhecer quais são as ameaças e as oportunidades que se apresentam, podendo resultar no fracasso ou no fortalecimento do empreendimento, numa perspectiva de sustentabilidade do negócio.

Valendo-se das idéias de Possas (1999) e Porter (1993) e Ferraz et al. (1997), Coutinho e Ferraz (1995), Silva (2005) avalia que essas variáveis servirão como ferramentas para a empresa identificar e definir os fatores determinantes de competitividade. Complementam que as estratégias das empresas somente poderão ser definidas a partir da análise da indústria, salientando que a dinâmica do mercado é que definirá o padrão de concorrência intrinsecamente, e esse padrão é que determinará a competitividade. Por isso a importância da compreensão dos fatores que determinam o padrão competitivo de um mercado deve ser identificada a partir da cadeia de valor de que a empresa participa.

O processo de melhoria tem continuidade com o surgimento do Sistema Toyota de Produção, por volta do início na década de 1950, no Japão, mais especificamente na Toyota. De acordo com Womack et al. (1992), foram Eiiji Toyoda e Taiichi Ohno, da Toyota, que perceberam que a manufatura em massa não funcionaria no Japão e, então, adotaram uma nova abordagem para a produção, a qual objetivava a eliminação de desperdícios.

As perdas são inerentes ao processo produtivo, não havendo dúvidas quanto ao fato de que existindo um sistema, nele haverá perdas. Quanto maiores são essas perdas, menos eficiente será o sistema analisado (ABREU, 2002). Pode-se afirmar, então, que a performance de um sistema pode ser medida pelo seu nível de perda e desperdício.

O objetivo maior de qualquer organização é fazer com que o seu sistema de gestão melhore continuamente, minimizando perdas, buscando otimizar o atendimento aos seus clientes, ampliando sua faixa de mercado, sua receita e seu lucro.

Ao mesmo tempo que as empresas buscam produção de escala para minimizar os custos fixos, por outro lado, os consumidores buscam produtos cada vez mais específicos às suas necessidades, com lotes cada vez menores e pressionando a redução constante de custos.

O crescimento desordenado das empresas provocou a perda do foco dos seus negócios. Como conseqüência da incorporação de novas atividades sem adequar as estruturas existentes, a eficiência dos processos fica comprometida, uma vez que não obedece a um planejamento de expansão.

A constante adequação dos processos aos produtos, focalizando nas unidades de negócio definido pela empresa, aliado aos registros e análises constante das informações, resultam em melhorias contínuas dos processos.

Este artigo busca auxiliar as empresas do ramo metal-mecânico, de corte e dobra de chapas de aço, no sistema customizado, através de: (i) descrever os processos de produção de perfis, (ii) levantamento dos tempos de produção de transformação e, (iii) identificar gargalos e desperdícios no processo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Os sistemas produtivos podem ser classificadas pelo grau de padronização, pelo tipo de transformação sofrida e pela natureza do produto. Entender a classificação dos sistemas produtivos ajuda a compreender a complexidade do processo de manufatura (TUBINO, 1999).

O grau de padronização está relacionado ao produto ser padronizado ou mais customizado. Produtos com maior uniformidade são produzidos em larga escala, onde os clientes definiram com antecedência as características desejadas. Neste sistema, o fluxo pode ser organizado de forma a otimizar a utilização dos recursos, como máquina, mão-de-obra e materiais, garantindo maior eficiência ao processo.

Entende-se por fluxo, a realização progressiva das tarefas ao longo da cadeia de valor, e na melhor das hipóteses, sem interrupções ou refugos (fluxo contínuo). Dentro da empresa, podem existir dois tipos de fluxo: (i) fluxo de projeto de produto (projetar), que abrange desde a concepção até o seu lançamento; (ii) fluxo de produção, que abrange o fluxo de material e de informações desde a matéria-prima até o consumidor (pedir e produzir) (MOREIRA; FERNANDES, 2001).

De forma geral, o tipo de processo produtivo define a complexidade de projeto, planejamento e controle das atividades. Desta forma, estas atividades são simplificadas à medida que se reduz a variedade de produtos concorrentes por uma mesma gama de recursos. Neste sentido processos sob medida apresentam uma maior complexidade, diminuindo a eficiência da produção e aumentando os desperdício.

Dentre as característica de um sistema de produção, pode ser identificado diversos processos, os quais podem ser analisados na tabela 01.

Tabela 01: Características dos sistemas de Produção

	Contínuo	Rep. em Massa	Rep. em Lotes	Projeto
Volume de produção	Alto	Alto	Médio	Baixo
Variedade de Produtos	Pequena	Média	Grande	Pequena
Flexibilidade	Baixa	Média	Alta	Alta
Qualificação da MOD	Baixa	Média	Alta	Alta
Layout	Por Produto	Por Produto	Por Processo	Por Processo
Capacidade Ociosa	Baixa	Baixa	Média	Alta
Lead Times	Baixo	Baixo	Médio	Alto
Fluxo de Informação	Baixo	Médio	Alto	Alto
Produtos	Contínuos	Em Lotes	Em Lotes	Unitário

Fonte: (TUBINO, 1999)

A escolha do processo a ser utilizado pela empresa, deve contemplar as diversas características envolvidas, privilegiando aquelas que garantam as melhores produtividades para a empresa e oferecem resultados esperados pelo mercado.

2.2 PERDAS E DESPERDÍCIO

As perdas e desperdícios são definida como sendo tudo aquilo que não agrega valor ao produto (WERNKE, 1998; BRINSON, 1996; NAKAGAWA,1993; BORNIA, 1995), nesta linha podem ser enquadradas as atividades complementares ao processo, como movimentação, estoque, controle, que são necessárias mas não constituem atributos de valor na lógica do cliente.

O objetivo das empresas competitivas está em eliminar os desperdícios nos processos, o que significa analisar todas as atividades realizadas no sistema de produção eliminando aquelas que não agregam valor ao produto. Segundo Tubino (1999), é possível classificar os desperdícios em sete categorias. (i) desperdício de suprimentos, (ii) desperdício de espera, (iii) desperdício de movimentação e transportes, (iv) desperdício de função processamento, (v) desperdício de estoque, (vi) desperdício de movimentos improdutivos e, (vii) desperdício de produtos defeituosos.

Alem das atividades necessárias classificas como perdas, podem ser identificadas outras entendidas como desnecessárias. Neste grupo de atividades estão as peças defeituosas, movimentações desnecessárias, estoques intermediários, inspeção de qualidade. Ou seja, podem ser evitados através do treinamento e organização do trabalho.

O sistema de produção utilizado exerce forte impacto nos desperdícios, sendo que o menor desperdícios acontece em sistemas produtivos com maior grau de padronização. Ao contrário, em sistemas de produção sob medida ou customizado, os desperdícios tendem a aumentam substancialmente (TUBINO, 1999).

2.3 PRODUÇÃO ENXUTA

A busca pela eficiência e eliminação dos desperdícios dos recursos, direcionou as empresas a buscarem alternativas para as melhorias contínuas nos processos.

Esta visão enxuta, chamada por Womack & Jones (1998) de lean thinking, elencou cinco princípios básicos da produção enxuta: (i) valor; (ii) cadeia de valor; (iii) fluxo; (iv) produção puxada; e (v) perfeição. O valor é sempre especificado pelo cliente, a cadeia de valor são todas as atividades interligadas que transformam o produto agregando características que o cliente valoriza. O fluxo é o perfeito equilíbrio do processo de transformação eliminando paradas e gargalos. Na produção

puxada o cliente é o responsável por dar início ao processo, pois sem ele não haveria produção, que em última análise expõem os desperdícios para que possa ser tratado.

A definição de produção enxuta leva a conclusão que a melhoria dos sistemas produtivos envolve não somente a busca pelo aumento da eficiência das atividades de conversão, mas também considerações sobre os fluxos. As atividades de conversões devem ser otimizadas, e as de fluxo eliminadas. Na impossibilidade de eliminação de algumas atividades de fluxo, como acontece com aquelas atividades auxiliares, que embora não agreguem valor diretamente ao produto final, são necessárias para que as que agreguem efetivamente ocorram, deve-se buscar a redução de sua participação do processo produtivo (MACHADO e HEINECK, 2001).

De uma maneira geral, o que se pode constatar a respeito da produção enxuta, é que se trata de um balanceamento dos esforços de melhoria entre ações voltadas para as conversões e para os fluxos que acontecem entre estas conversões.

É possível observar que a definição de produção enxuta é uma evolução de outras teorias de gestão que agrega e aprofunda a idéia de fluxo e melhoria contínua dos processos.

No entanto, segundo Machado e Heineck (2001), o sucesso na implantação de uma administração enxuta de produção, esbarra na definição precisa de indicadores como a definição de valor pelo cliente, pela ineficiência das ferramentas e metodologias utilizadas para levantar as informações.

Desta forma todo o processo fica comprometido, pois sem a correta definição da determinação de valor pelo cliente, toda a lógica de encadeamento da cadeia de valor também fica comprometida.

No entanto não é difícil concordar que outras ferramentas como filosofias just-in-time - JIT – e Total Quality Managment – TQM, já estão suficientemente comprovadas para garantir sua contribuição na implantação de programas de Produção Enxuta, no entanto estas etapas estão na fase final do processo de implantação da produção enxuta, ou seja, para que o processo esteja completo, é necessário iniciar com técnicas de 5S, balanceamento de produção, layout.

3 METODOLOGIA

Este trabalho é do tipo teórico-prático e faz uma revisão conceitual dos aspectos referentes à Produção Enxuta, relacionados aos processos de chão de fábrica, embora o conceito de Produção Enxuta esteja associado a outros segmentos dentro da empresa.

A pesquisa de campo aconteceu em uma empresa de corte e dobra de chapas de aço, com processos de produção customizados, de acordo com o pedido do cliente. As observações realizadas no processo produtivos foram todas gravadas, e posteriormente analisadas.

Através da pesquisa bibliográfica foram utilizadas diversas fontes de informações (livros, periódicos) buscando apresentar o assunto, ao mesmo tempo, que fundamenta a sustentação para a análise de campo.

Na pesquisa de campo, foi escolhido o processo de corte e dobra de chapas de 6,3 a 9,0 mm, em guilhotina e dobradeira de 6,0 metros. Esta escolha é justificada por que este processo representar o maior volume de produção da empresa escolhida.

A análise dos tempos de produção buscou levanta informações em todas as etapas, iniciando com a movimentação da matéria prima, setup, movimentação de produtos de um processo para outro, tempo de espera e destinação final.

A coleta de dados privilegiou ambos os turnos de produção, bem como diversos horários em diferentes situações, para que o maior número de variáveis pudessem ser contempladas na análise.

4 ANÁLISE E DISCUSSÕES

A análise será feita juntamente com a descrição do processo, para melhor posicionar cada detalhe observado.

As características do sistema de produção observado, não se encaixa perfeitamente aos grupos descritos por Tubino. O processo tem um volume de produção médio, com uma variedade de produtos também média, a flexibilidade não pode ser considerada alta, o *layout* é por processo, e a capacidade ociosa atualmente é média. A produção é em lotes e o fluxo de informações não é alto. A qualificação da mão-de-obra não é alta. Desta maneira, o sistema de produção mais se assemelha

ao ‘repetitivo em lotes’, mas com algumas características de ‘por projeto’, ainda que em relação a mão-de-obra, está mais próximo do ‘repetitivo em massa’.

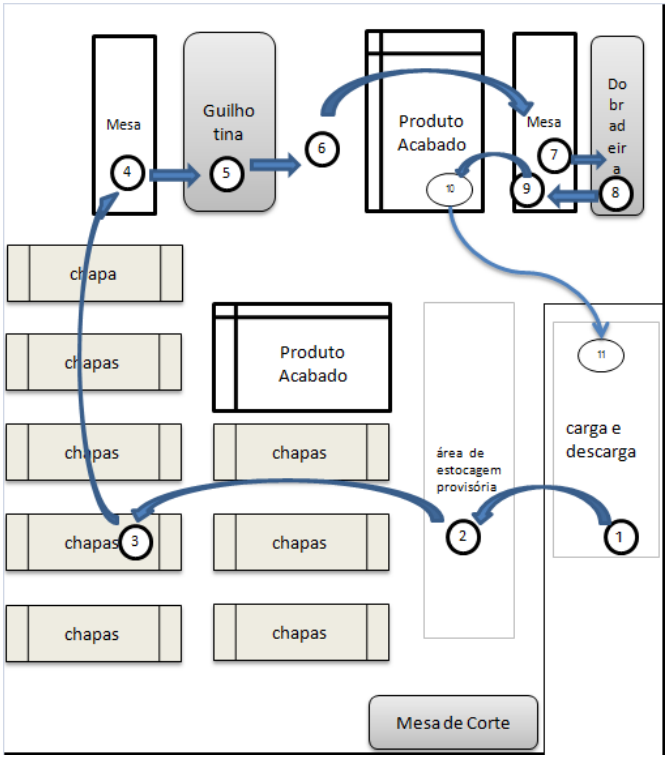
4.1 DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS

Os processos produtivos, consistem em produzir perfis de chapas de aço, de acordo com a solicitação do cliente, que entrega para a empresa as medidas e características dos perfis.

A partir da venda do produto, o departamento de vendas emite uma ordem de serviço para que a indústria possa organizar a produção, levando em consideração a data da entrega e a utilização das máquinas, procurando diminuir as trocas de ferramentas.

Definida a ordem de produção, inicia-se o processo, utilizando matéria prima em estoque, de acordo com a política de suprimentos da empresa. O fluxo de produção e o layout esta descrito na figura 01.

Figura 01: Layout atual do setor de chapas de 6 m



FONTE: Elaborado pelos autores

O processo atual de produção de perfis em “U”, no setor de chapas de 6 m, pode ser representado esquematicamente conforme a figura 01. Esta foi a opção escolhida para análise, pela empresa, por ser um dos produtos mais representativos dentro do mix de produtos.

Todas as movimentações entre as posições (indicadas por um círculo numerado) representadas por uma seta em curva, são executadas através de uma ponte rolante (talha elétrica) (1 → 2 → 3 → 4, 6 → 7, 9 → 10 → 11) e quando representadas por setas retas (4 → 5 → 6 e 7→ 8 → 9) são movimentações manuais, realizadas pelos operadores das máquinas.

Em todo o setor só existe uma ponte rolante (talha elétrica). Uma chapa é movimentada, por talha, em média, uma distância ao redor de 48 m.

Durante este trabalho, houve dificuldade em redefinir o layout, devido à falta de informação, por parte da empresa, que possibilitasse identificar qual o fluxo que cada produto atravessa, entretanto, pode-se identificar algumas lacunas existentes, sendo a principal a distância das máquinas de corte e de dobra (cerca de 9 m), já que a maioria dos produtos segue este fluxo, segundo o supervisor.

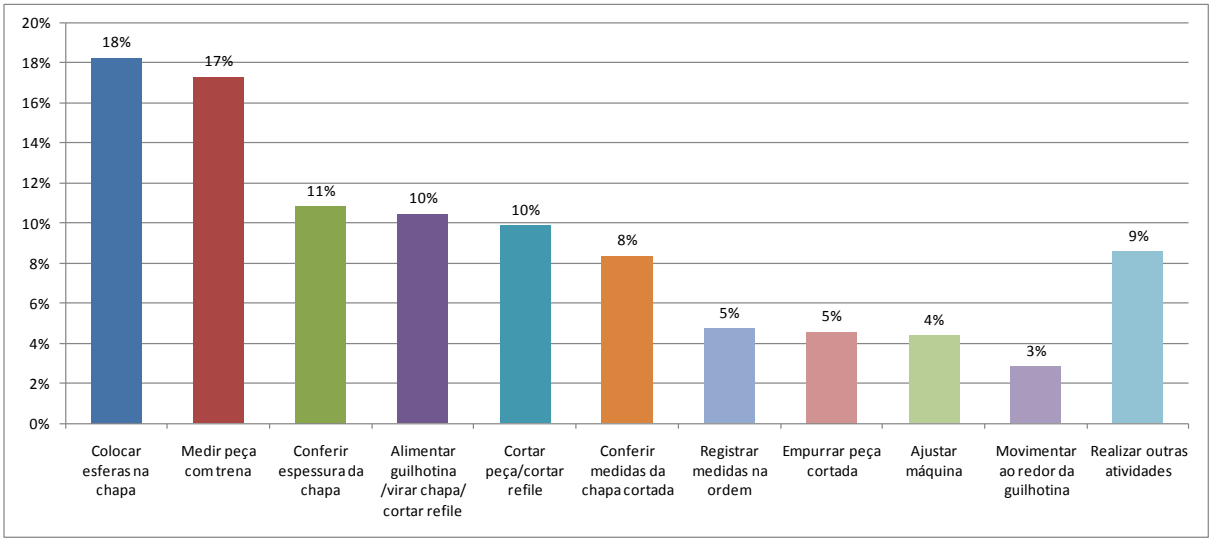
Na conversa com os supervisores, eles relatam que a grande dificuldade que eles encontram é com a movimentação de materiais, entretanto, não há direcionamento aos funcionários de qual deve ser a prioridade na utilização da talha. Observou-se que em determinado momento, a dobradeira ficou parada por falta de matéria-prima, uma vez que a talha estava sendo utilizada em outras operações com menos urgência e menor importância. Também observou-se que em outros momentos a talha fica completamente ociosa deixando claro a falta de planejamento.

Outro ponto a ser observado, é a localização de estoque de chapas inteiras, que irão abastecer a guilhotina, onde devemos colocar as chapas de espessura mais utilizadas próxima à guilhotina.

Foi analisado o processo de produção dos perfis em "U", onde são realizadas duas operações essenciais: o corte e a dobra.

As análises realizadas na primeira operação, que é o corte das chapas, feito através de uma prensa hidráulica de 6,0m, obtiveram os seguintes resultados, dispostos na figura 02.

Figura 02: Distribuição do tempo de processamento, por tarefa, na guilhotina de 6 m.



Fonte: dados coletados pelos autores (jun/10).

Das tarefas que demandam mais tempo, duas delas podem sofrer alterações. A tarefa de maior impacto é a colocação de esferas sobre cada chapa, para possibilitar a movimentação delas até a mesa de alimentação da guilhotina. Esta tarefa, além do tempo, que representou 18%, apresenta um risco grande de acidentes, uma vez que

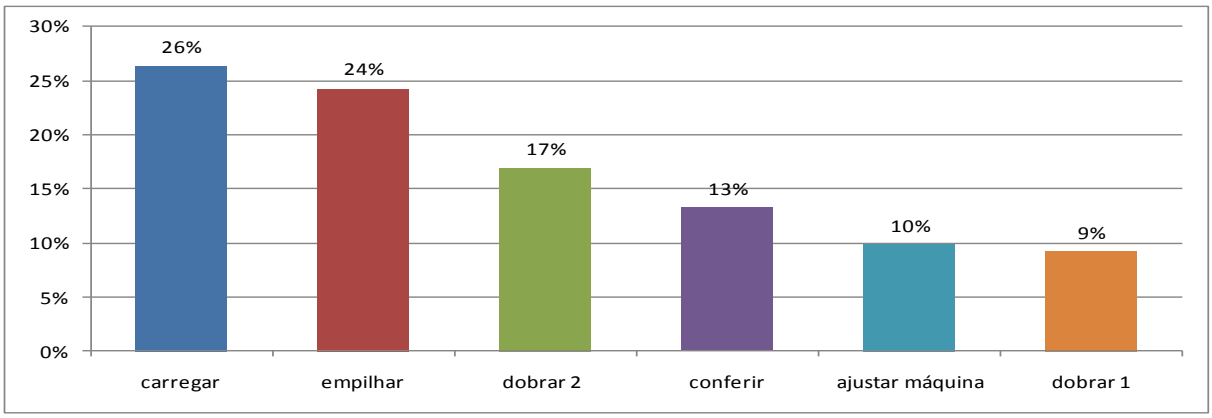
cada chapa pesa entre 350 a 500 Kg e os operários muitas vezes tiram as luvas para obter maior sensibilidade no movimento e inserem as esferas metálicas (entre as chapas) com uma mão, enquanto manuseiam uma alavanca com a outra.

A segunda tarefa em termos de tempo (17%), foi a de medir (e remedir) a última parte da chapa a ser cortada. No formato atual utiliza-se uma trena metálica, utilizada pelo operador e pelo auxiliar, que ajustam a chapa à medida desejada, entretanto, no modo atual o ajuste feito por um funcionário interfere na leitura do outro, o que torna necessário a execução de vários ajustes e leituras.

A tarefa de conferir as medidas das chapas quando chegam à mesa é um ponto importante para garantir o atendimento às especificações contempladas na ordem de produção; contudo, esta tarefa utiliza bastante tempo do operador. Esta atividade poderia ser alocada ao operador da ponte, uma vez que ele é o responsável pelo abastecimento.

Na tarefa seguinte, realizada numa dobradeira, as peças oriundas da guilhotina foram dobradas duas vezes, num formato em "U". Numa análise detalhada das tarefas aqui realizadas, obteve-se a distribuição de tempo por tarefa conforme a figura 03, após o processo ter entrado em ritmo normal de produção.

Figura 03. Distribuição do tempo de processamento, por tarefa, na máquina dobradeira de 6 m.



Fonte: dados coletados pelos autores (jun/10).

Observou-se que as duas tarefas que demandam mais tempo, cerca de 50%, são as de carregamento da dobradeira (26%) e o empilhamento dos perfis prontos (24%).

No carregamento, além do esforço físico, devido ao alto peso de cada chapa cortada (130 a 170 Kg, conforme a espessura), ficou evidente a dificuldade de manuseio de algumas peças que apresentam a característica de serem mais curvas e flexíveis, que dificultam o manuseio e o correto posicionamento na dobradeira. A alimentação manual é outro ponto que deveria ser revisto, pois a chapa é movimentada numa posição ascendente, muitas vezes sendo deslocada cerca de um metro da mesa auxiliar até a máquina.

Da mesma maneira, a tarefa de empilhamento dos perfis acabados para amarração em lotes, também é manual, demandando um esforço físico altíssimo. Um simples posicionamento numa posição inferior a mesa atual, já poderia reduzir esse esforço sem, entretanto, melhorar a eficiência.

Os tempos atuais de processamento nas duas operações, conforme as amostras realizadas, podem ser resumidos conforme o quadro a seguir.

Tabela 02. Tempo médio utilizado e ocioso, por operação.

	Corte	Dobra	Total
Tempo médio (s)	131	338	469
Tempo útil (s)	106	221	327
Tempo ocioso (s)	25	117	142
% ocioso	19%	35%	30%

Fonte: dados coletados pelos autores (jun/10).

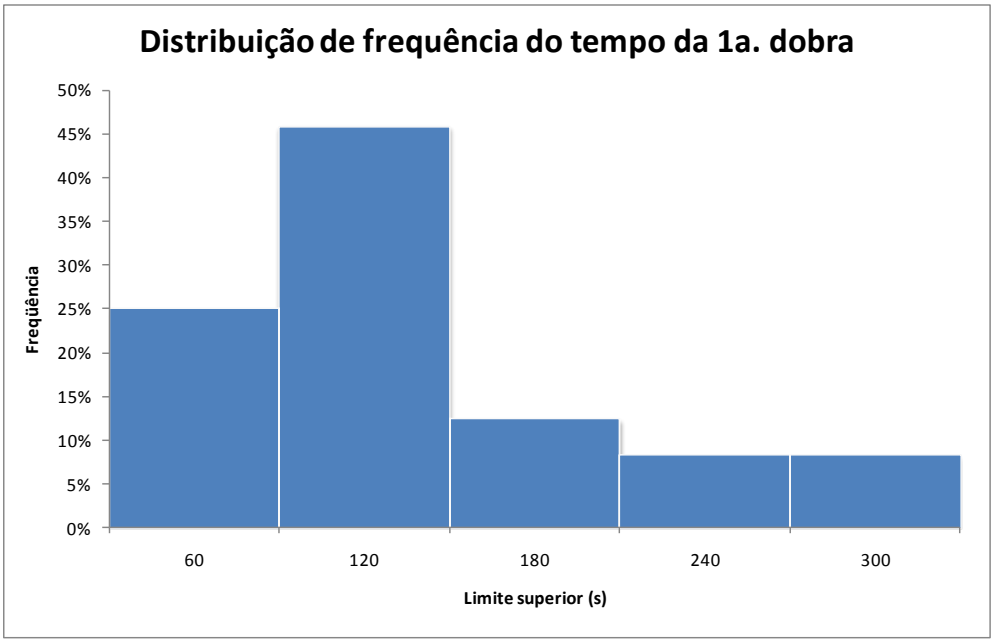
Analisando a tabela 02, observa-se que a parcela ociosa nas operações essenciais no processo é muito significativa. Mesmo no corte, a análise detalhada por operador, identificou que o ajudante fica um tempo ocioso bem superior ao operador, enquanto este faz ajustes na máquina ou confere medidas.

Estes números mostram que o fluxo atualmente é intermitente. Levando em consideração que o tempo médio na operação de dobra é cerca do dobro do tempo da operação de corte, para fazer o balanceamento do fluxo, o gargalo é a operação de dobra. Esta informação não é novidade para o supervisor, entretanto não há esforços

para racionalização ou melhoria do tempo atual. Considerando que cerca da metade do tempo gasto atualmente na operação de dobra é de carregar e empilhar, é fundamental a implantação das medidas sugeridas para reduzir a diferença de tempo de processamento entre as operações de corte e dobra.

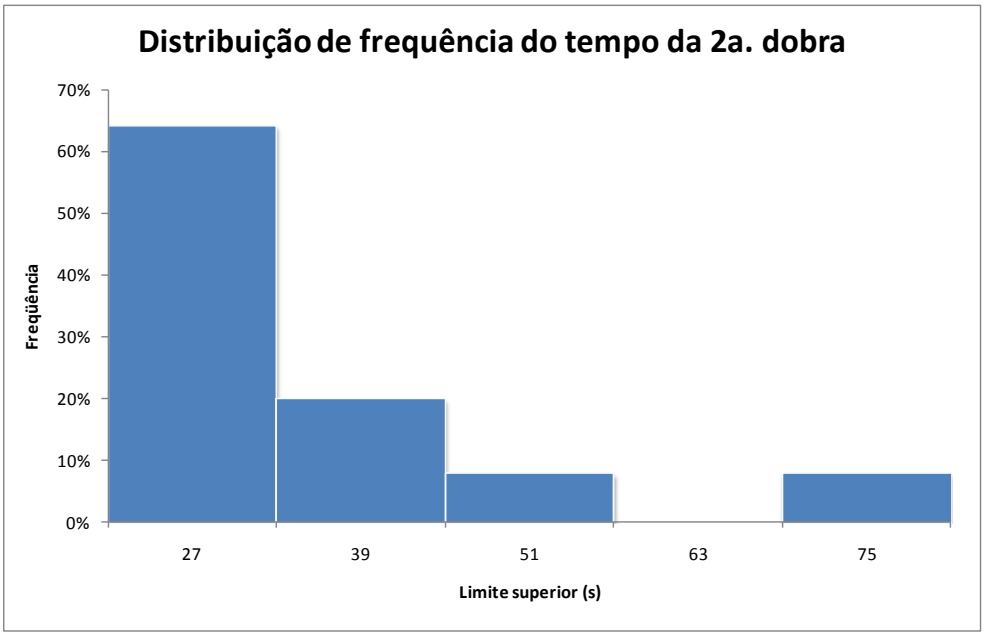
Os histogramas das figuras 4 e 5, representando a distribuição dos tempos gastos para realizar a primeira e segunda dobras respectivamente,, mostram uma forma assimétrica positiva e uma alta variabilidade (com coeficientes de variação de 66% e 50%, respectivamente). Valores próximos de 40s e 20s já são obtidos e com uma redução de 10 s nas outras tarefas e a eliminação da ociosidade permite obtermos um tempo de 129 s na operação de dobra, o que já é bem próximo do tempo de corte. Isto significaria uma capacidade de aumento na produção de cerca de 260%.

Figura 04. Distribuição de frequência do tempo utilizado para a primeira dobra, na máquina dobradeira de 6 m.



Fonte: dados coletados pelos autores (jun/10).

Figura 05. Distribuição de frequência do tempo utilizado para a segunda dobra, na máquina dobradeira de 6 m.



Fonte: dados coletados pelos autores (jun/10).

5. CONCLUSÕES

A observação apontou uma grande utilização de atividade manual para a movimentação e manipulação das chapas padrão considerando o peso das peças (350 a 500 Kg), tanto no transporte do estoque para a guilhotina, quanto na operação da própria máquina. Esta característica também está presente nas operações de movimentação da guilhotina para a dobradeira, embora com peças menores (150 Kg), ainda demandam um esforço físico considerável.

A implementação de dispositivos eletro-hidráulicos seria uma opção para alimentar a guilhotina com chapas e consequentemente eliminar esta tarefa, que gera um cansaço físico muito elevado aos funcionários, diminuindo significativamente os riscos de acidentes de trabalho. Outra alternativa, seria a utilização de uma segunda mesa auxiliar, ao lado da existente que permitiria a transferência de peças unitárias, utilizando a estrutura atual para isto, assim, apesar de não eliminar a tarefa, ela seria transformada em atividade externa.

A análise demonstrou que a distância entre a guilhotina e a dobradeira constitui um fator de desperdício de tempo significativo. Para reduzir esta distância, há duas alternativas: (i) a primeira é deslocar uma das máquinas para próximo da outra, onde a movimentação deixa de ser feita pela talha e possa ser operada

manualmente e de maneira contínua, uma vez que as peças cortadas são organizadas manualmente para que a talha possa fazer a movimentação, desta forma haveria melhor aproveitamento do tempo; (ii) a outra solução é a implantação de uma esteira de roletes entre as duas máquinas, retirando o estoque de produtos acabados deste local. Ao final da esteira, é necessário instalar um dispositivo de elevação da chapa até o nível da mesa de alimentação da dobradeira. A mesa auxiliar deve ficar num nível mais elevado em relação à esteira de roletes para diminuir o esforço físico embora não altere a eficiência do processo, mas diminui a fadiga.

Com esta alteração, pode-se se definir uma prioridade na movimentação de materiais, que é abastecer a guilhotina. A utilização da esteira de roletes possibilita o fluxo unitário entre as duas operações. Com o balanceamento da produção e um abastecimento contínuo de chapas na guilhotina, então haverá melhoria no fluxo de todo o processo.

Outra atividade que demanda bastante tempo e esforço é a tarefa de empilhar os perfis acabados para posteriormente serem amarrados em lotes prontos para a entrega. Uma alternativa que reduziria este tempo é a inclusão de uma esteira de roletes e de uma mesa auxiliar para realizar o empilhamento, que deve ter um dispositivo de elevação hidráulico ou equivalente.

Uma redução significativa nestes dois tempos, o que é bem plausível, com dispositivos descritos assim, levaria a uma redução substancial no tempo de operação.

Os tempos apresentados nas operações da guilhotina, demonstrou que a tarefa de corte da última parte da chapa (17% do tempo) é feita utilizando-se de uma trena manual para medir (e remedir) cada peça a ser cortada. Esta atividade pode ter o tempo reduzido com a implantação de uma trena fixa adaptada nas laterais da mesa de alimentação da guilhotina, que permite uma leitura mais rápida, reduzindo substancialmente o tempo gasto.

Complementarmente a estas recomendações, sugere-se a implementação de um programa de atividades laborais, uma vez que não será possível a eliminação completa de atividades manuais e esforço físico, num curto espaço de tempo, pela característica da própria atividade. Acredita-se com isso, que se conseguirá melhoras

substanciais no desempenho dos funcionários bem como na qualidade de vida dos mesmos.

Neste trabalho, identificou-se que o ponto crítico no processo atual está na falta de tempos-padrão e na falta de balanceamento dos produtos. A avaliação de layout não foi possível pela falta de informação disponível no sistema de informações da empresa. Assim, após a implantação das melhorias sugeridas e o levantamento de informações que possibilite a análise do layout, sugere-se a continuidade de trabalho para possibilitar a implantação da Produção Enxuta na empresa, com ferramentas análise da troca de ferramentas e análise de fluxo de valor.

Os nossos agradecimentos à empresa e aos funcionários, que permitiram a realização deste trabalho.

BIBLIOGRAFIA

ABREU, Renato Araújo. **Perdas no Processo Produtivo**. Rio de Janeiro, 2002.

BORNIA, Antônio Cezar. **Mensuração das perdas dos processos produtivos**: uma abordagem metodológica de controle interno. Florianópolis: UFSC, 1995. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) PPGEP/UFSC.

BRINSON, James A. **Contabilidade por atividades**: uma abordagem de custeio baseado em atividades. São Paulo: Atlas, 1996.

COUTINHO e FERRAZ **Manual de Exportação de Móveis.** Brasília: Sebrae, 1995.

FERRAZ et al. **Made in Brazil**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

GODINHO FILHO, Moacir; FERNANDES, Flavio César Faria. **Manufatura Enxuta**: uma revisão que classifica e analisa os trabalhos apontando perspectivas de pesquisas futuras. In. Gestão e Produção, v.11, n.1, p.1-19, jan.-abr. 2004.

MOREIRA, Matheus Pinotti, FERNANDES, Flávio César F. **Avaliação do mapeamento do fluxo de valor como ferramenta da produção enxuta por meio de um estudo de caso**. In: XXI ENEGEP, 2001.

MACHADO, Ricardo L.; HEINECK, Luiz Fernando M. **Modelos de produção enxuta destinados à viabilização de vantagens competitivas**. In: XXI ENEGEP, 2001.

NAKAGAWA, Masayuki. **Gestão estratégica de custos**: conceitos, sistemas e implementação. São Paulo: Atlas, 1993.

PORTER, Michael E. **Vantagem Competitiva**. Rio de Janeiro: Campus, 1993

SILVA, Sebastião Orlando da. **Estilos de Administração**. 2º ed, Rio de Janeiro: ERCA, 1992.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Sistemas de Produção**: a produtividade no chão de fábrica. Porto Alegre: Bookman, 1999.

WERNKE, Rodney e Antonio César Bornia. **Mensuração dos Desperdícios:** Uma ferramenta eficiente para verificar as melhorias decorrentes dos programas de qualidade. Florianópolis: UFSC. Trabalho apresentado no Congresso de Custos, 1998.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. 14. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

WOMACK, J.P., JONES, D.T.: **A mentalidade enxuta nas empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.