

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARCIO LUCIO MARANGONI

**A MODERNIZAÇÃO DO PROCESSO DE CORTE EM EMPRESAS
MOVELEIRAS DE PEQUENO PORTE**

CURITIBA

2009

MARCIO LUCIO MARANGONI

**A MODERNIZAÇÃO DO PROCESSO DE CORTE EM EMPRESAS
MOVELEIRAS DE PEQUENO PORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Industrial Madeireira, Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de “Engenheiro Industrial Madeireiro”.

Orientador: Prof. Dr. Ivan Venson

CURITIBA

2009

DEDICATÓRIA

Dedico este estudo:

A Deus.

Aos meus pais, João e Tereza Marangoni.

A minha noiva Gilcéia C. Jericó e sua família.

Aos amigos e Familiares.

AGRADECIMENTOS

Ao meu professor orientador, Prof. Dr. Ivan Venson, pela compreensão e paciência, para que esse trabalho pudesse ser concluído da melhor forma possível. Ao Prof. Dr. Umberto Klock sempre presente na solução de problemas.

A empresa Mobjecto e Madeira Certa, em especial aqueles profissionais marceneiros que me acolheram e me ensinaram sobre este ramo de atividade e principalmente pela paciência e flexibilidade de horário que me garantiu trabalhar durante o período do curso.

Aos meus amigos, com quem divido sonhos e objetivos e a todas pessoas que não estão aqui mencionadas mais colaboraram, de alguma forma, para a realização deste sonho.

RESUMO

A busca pela excelência da qualidade e eficiência no setor moveleiro, fez com que as micro empresas iniciassem um processo de busca por tecnologias e equipamentos modernos, até então utilizados em grandes indústrias moveleiras, para a produção em série. Introduzindo, deste modo, equipamentos que proporcionaram mudanças dos antigos layouts nas empresas de pequeno porte, como resposta às novas e amplas exigências do mercado consumidor e aos novos insumos existentes. A utilização de novas tecnologias que reduziram custos e melhorou a qualidade do produto final além de aumentar a produtividade, tornar-se necessário para as pequenas empresas manterem a competitividade nesse mercado. Neste trabalho é demonstrado o desempenho de um dos equipamentos mais utilizados pela indústria de móveis para o corte de painéis.

Seja ela pequena ou grande é defendido como um auxílio na melhoria da capacidade produtiva e redução de custos, assim como algumas experiências vividas no cotidiano de trabalho.

Palavras Chave: tecnologia, moveleiro e produtividade.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA1-CONCENTRAÇÃO DE FABRICANTES DE MÓVEIS NO BRASIL.....	16
FIGURA 2 - SECCIONADORA MANUAL.....	26
FIGURA 3 - SECCIONADORA SEMI-AUTOMÁTICA.....	27
FIGURA 4 - SECCIONADORA AUTOMÁTICA.....	27
FIGURA 5 - LOJA PRONTA – EMPÓRIO ARMANI (RJ).....	32
FIGURA 6 - SECCIONADORA CARREGAMENTO MANUAL.....	34

LISTA DE TABELAS

TABELA1- FATURAMENTO DO SETOR.....	14
TABELA2-NÚMERO DE EMPREGADOS NO SETOR MOVELEIRO POR ESTADO.....	15
TABELA 3-EXEMPLO DE MANUTENÇÃO.....	30

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVO	10
3. JUSTIFICATIVA	11
4. A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE MÓVEIS	12
4.1. IMPOSTOS SOB A INDÚSTRIA MOVELEIRA.....	15
4.2 AS PRINCIPAIS REGIÕES MOVELEIRAS NO PAÍS.....	15
4.3 COMPETITIVIDADE NO SETOR MOVELEIRO.....	17
4.4 MATÉRIA PRIMA.....	18
4.5 INOVAÇÃO EM EMPREENDIMENTOS.....	19
4.6 DIFERENÇAS DE LAYOUT CONFORME PRODUTO PRODUZIDO.....	20
4.6.1 Móveis sob medida.....	21
4.6.2 Móveis seriados de madeira maciça.....	22
4.6.3 Móveis seriados de chapas de madeira reconstituída.....	22
5. A SECCIONADORA	23
5.1 DESEMPENHO DA SECCIONADORA NA INDÚSTRIA DE MÓVEIS.....	24
5.1.1 Pontos fortes do equipamento.....	24
5.1.2 Pontos fracos do equipamento.....	25
5.2 ALGUNS MODELOS DE SECCIONADORA EXISTENTES.....	26
5.3 MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO.....	28
5.3.1 Os principais motivos para realizar a manutenção	28
5.3.2 Manutenção sugerida pelo fabricante.....	28
5.4 EFICÁCIA DO EQUIPAMENTO.....	30
5.4.1 Vantagens da utilização software de planos de corte	31
6. ESTUDO DE CASO I: MOBJECTO INDÚSTRIA DE MÓVEIS	32
7. ESTUDO DE CASO II: MADEIRA CERTA MARCENARIA	33
8. TENDÊNCIAS E PERSPECTIVAS	35
9. CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

Atualmente a velocidade das transformações tecnológicas, sociais e econômicas tem obrigado as empresas a se manterem flexíveis e ágeis. No atual contexto de mercado, a indústria moveleira é caracterizada por uma crescente competitividade, pela redução de custos, de prazos (na elaboração dos projetos e execução das encomendas) e pela preocupação de integração com seus fornecedores. A estratégia utilizada pelas indústrias de móveis é a inovação em design e a utilização de novas tecnologias que reduzam custos e melhorem a qualidade do produto final. A definição de estratégia pode ser, segundo Maximiano (2000), como sendo a seleção dos meios, de qualquer natureza, empregados para realizar os objetivos estabelecidos. As máquinas passaram por profundas transformações em suas formas, funções, dimensões, segurança e produtividade. Muitos dos processos que inicialmente eram realizados manualmente, hoje são realizados por máquinas CNC (Controle Numérico Computadorizado) que, além de modificar a maneira de produzir, também insere novas necessidades nas empresas, como por exemplo, profissionais mais qualificados para operação e manutenção destas.

O processo de elaboração de uma estratégia, com base na análise do ambiente externo e nos sistemas internos da organização, para alcançar objetivos organizacionais, compreende o planejamento, implementação e controle da execução dessa estratégia.

Planejamento operacional, cujo objetivo é a otimização do desempenho da empresa, se refere à fase em que são previstos a realização das atividades nas áreas, seja ela produção, financeira ou controladoria. Na produção de mobília sob encomenda (entendendo-se como móveis sob medida ou marcenaria) devem se estabelecer os objetivos e metas para determinar a melhor maneira de se fabricar o que é encomendado. Utilizando os meios disponíveis, seja ele financeiro, como a aquisição de novas máquinas ou em parceria com outras empresas.

O material que será utilizado deve ser determinado pela utilização, como o local onde será instalado, em partes úmidas, banheiro e cozinhas, quanto em partes secas, como quartos e salas. Bem como, deve-se considerar a região que pode ser de clima úmido ou clima seco.

A indústria de móveis no Brasil é caracterizada pelo agrupamento de inúmeros processos de produção, envolvendo diversas matérias primas e uma gama muito grande de produtos finais, num sistema verticalizado de produção baseado no uso intensivo de mão de obra (GORINI, 2000).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral:

Apresentar o panorama das empresas moveleiras.

2.2 Objetivos Específicos:

Apresentar o setor de móveis brasileiro enfatizando sua posição na cadeia produtiva da madeira, importância econômica, tendências e perspectivas, modernização e inovação maquinário.

Apresentar estudos de caso e discutir a inserção do engenheiro industrial madeireiro neste segmento.

3. JUSTIFICATIVA

Com as inovações tecnológicas pequenas empresas podem se manter ou tornarem-se competitivas. Mesmo em setores como móveis sob medida onde os equipamentos pareciam consolidados, o investimento em tecnologia proporciona qualidade, melhoria produtiva e redução de custos que promove a parceria com grandes empresas.

Desse modo, este estudo justifica-se devido à necessidade de conhecer essa nova realidade, envolvendo produção e mercado de móveis, podendo ser um dos principais sítios de inserção do Engenheiro Industrial Madeireiro.

4. A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE MÓVEIS

O setor produtor de móveis no Brasil vem apresentando um crescimento considerável nos últimos anos, sendo alvo da atenção de diversos segmentos da área governamental em virtude de suas possibilidades, tanto em termos de geração de divisas, possibilitando aumentos substanciais nos volumes exportados, quanto na criação de novos empregos.

Segundo o BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social), a Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário (ABIMÓVEL) vem realizando um trabalho intenso, com apoio do governo federal, através do centro de inovação moveleira e do Fórum de Competitividade da Cadeia de Madeira e Móveis, onde grande parte dos problemas que afetam o setor vem sendo abordada.

Algumas das questões que ainda necessitam de discussões mais aprofundadas referem-se, por exemplo, ao modelo de apoio financeiro se a indústria *versus*, o apoio financeiro ao consumidor final quando da compra ou reforma de imóveis, como ocorre em países desenvolvidos.

A indústria de painéis procura se localizar de forma estratégica nas proximidades dos pólos moveleiros ou em locais cuja logística favoreça o escoamento da produção para o abastecimento de seus clientes.

O mercado de móveis vem passando por uma mudança estrutural, marcada por dois fortes movimentos, as fábricas de móvel comercializando diretamente no varejo seus produtos, por exemplo, a *Rudinick*, *Sierra Móveis* entre outras, e a nova geração de marceneiros. Essa mudança está se refletindo diretamente no segmento de painéis de madeira na indústria de móveis e nos próprios consumidores.

O movimento estratégico que as empresas de maior porte vêm colocando em prática há alguns anos, é o de lançar lojas para vendas de projetos residenciais e mobiliários de marca própria, buscando canais alternativos aos varejistas e lojas multimarcas. O que já são muito utilizados pelos fabricantes menores, como os serviços de montagem e prestação de assistência técnica.

Além disso, a nova geração de marceneiros que está se profissionalizando atualmente, diferentemente da passada que era acostumada

às técnicas com base em madeira maciça e compensados, já está aprendendo as técnicas de trabalho com painéis de madeira reconstituída.

Destaca-se, também, o reflexo positivo do aumento do crédito na demanda por móveis, principalmente pelas classes B e C.

A TABELA 1 mostra que é crescente o faturamento, tanto interno quanto via exportação, no setor moveleiro.

TABELA 1 - FATURAMENTO DO SETOR (em milhões de US\$)

Ano	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Produção/Faturamento	3.454	3.923	4.588	4.889	5.700	5.477
Consumo	3.144	3.515	3.985	4.060	4.572	4.504
Exportação	485	479	533	662	941	991
Importação	113	99	78	70	92	108
Balança comercial	372	380	455	592	849	883
Exportação /Produção (%)	10,1	11,6	15,4	17,2	22,0	18,3
Importação/Consumo (%)	2,5	2,6	2,6	2,3	2,6	2,3

Fonte: ABIMOVEL (2007) e adaptada pelo autor

O numero de estabelecimentos e empregados no setor moveleiro por estado, demonstrado na tabela 2 reflete as oportunidades de trabalho em todo o território nacional.

TABELA 2 - NÚMERO DE EMPREGADOS NO SETOR MOVELEIRO POR ESTADO

UNIDADE DA FEDERAÇÃO	Nº ESTAB	N.º TRAB
São Paulo	3.754	48.462
Rio Grande do Sul	2.443	33.479
Santa Catarina	2.020	32.273
Paraná	2.133	29.079
Minas Gerais	2.126	24.717
Espírito Santo	313	5.402
Rio de Janeiro	583	5.367
Bahia	355	4.816
Ceara	328	4.126
Goiás	398	3.334
Pernambuco	298	3.287
Para	109	1.699
Mato Grosso	235	1.648
Maranhão	81	1.481
Piauí	63	990
Rio Grande do Norte	127	943
Rondônia	128	833
Distrito Federal	108	770
Alagoas	62	734
Paraíba	87	658
Sergipe	76	654
Mato Grosso do Sul	131	602
Amazonas	40	460
Acre	43	205
Tocantins	36	197
Amapá	17	78
Roraima	10	58
Total	16.104	206.352

Fonte: RAIS (2005)
Elaboração: ABIMOVEL

4.1 IMPOSTOS SOB A INDÚSTRIA MOVELEIRA

O Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) em vigor para os produtos do setor é de 5% e o Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) varia entre 12% e 18%, conforme a unidade da Federação. O

Imposto de Importação incidente sobre móveis é de 23%, sendo nulo para os países do Mercosul.

4.2 AS PRINCIPAIS REGIÕES MOVELEIRAS NO PAÍS

Segundo a ABIMOVEL, os estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, concentram 90% da produção moveleira. A Indústria Moveleira caracteriza-se pela organização em pólos regionais, sendo os principais a Grande São Paulo (SP), Bento Gonçalves (RS), São Bento do Sul (SC), Arapongas (PR), Ubá (MG), Votuporanga e Mirassol (SP) (FIGURA 1).

Concentração de Fabricantes de Móveis no Brasil



FIGURA 1 - concentração de fabricantes de móveis no Brasil

Fonte: ABIMOVEL

A ABIMOVEL estima que a indústria brasileira de móveis seja constituída por aproximadamente 16 mil micro, pequenas e médias empresas,

que empregam cerca de 200 mil pessoas. No entanto, entre empresas formais e informais, existem atualmente no país, aproximadamente 50 mil unidades produtoras de móveis. São empresas familiares tradicionais e, na grande maioria, de capital inteiramente nacional. Recentemente, em alguns segmentos específicos, como o de móveis para escritório, ocorreu a instalação de unidades produtoras no país de empresas estrangeiras.

Dentre os principais fatores positivos que têm marcado o desenvolvimento do setor de móveis na última década, segundo a ABIMOVEL, podem ser destacadas a abertura da economia e a ampliação do mercado interno, que, juntamente com a redução da inflação e de seus custos indiretos, têm introduzido novos consumidores, antes excluídos do mercado.

Nos últimos anos, com o aumento havido nas exportações, as indústrias que exportam aprimoraram sua capacidade de produção e melhoraram significativamente a qualidade de seus produtos. Investindo também em modernização da tecnologia e na adaptação do *design*.

4.3 COMPETITIVIDADE NO SETOR MOVELEIRO

A indústria de móveis, de forma similar a outras indústrias de transformação, tem passado por diversas transformações em seus processos de produção, com novas técnicas de organização industrial equipamentos e ferramentaria. Parcerias de grandes indústrias com pequenas empresas, são exemplos de mudanças que permitiram uma melhor eficiência do processo de produção, uma maior flexibilidade produtiva, um compartilhamento de processo entre grupos de empresas e um melhor padrão de qualidade de produtos. Desde a matéria-prima utilizada até os acessórios como puxadores vêm se inovando a cada ano.

O modelo de organização industrial é caracterizado, neste setor, pela presença de empresas especializadas em linhas específicas de produtos (Coutinho, 1999). Santos (1999) destaca a indústria de móveis como uma indústria tradicional e com baixo dinamismo e tecnologia consolidada, em que o padrão de desenvolvimento tecnológico é influenciado pelas grandes indústrias.

A característica determinante desta indústria está definida com a predominância de pequenas e médias empresas que atuam em um mercado muito segmentado e intensivo em mão-de-obra. Outros fatores de competição que estão inseridos dentro da dinâmica moveleira, além da tecnologia, são as novas matérias-primas, *design*, canais de distribuição, qualidade, entre outros.

É importante destacar que nessa atividade as inovações secundárias, concentram-se naquelas que se referem ao produto, através do aprimoramento do *design* e da utilização de novos materiais. A tradição da empresa, seu sucesso no mercado, publicidade e preço também apresentam influência. A qualidade do produto final é julgada de acordo com as seguintes variáveis principais: material, *design* e durabilidade, entre outras. Para as fábricas de móveis sob encomenda o fator prazo também representa parâmetros de competitividade nesta atividade. Antigamente, o prazo de entrega ultrapassava 60 dias, porém hoje, com a modernização do processo, este tempo é reduzido quando necessário. A qualidade do produto final está diretamente ligada à aceitação da marca ou produto pelos clientes. Como o processo produtivo não é contínuo, a modernização, muitas vezes, pode ocorrer apenas em determinadas etapas da produção, sendo que em algumas fábricas as máquinas modernas coexistem com máquinas obsoletas. Às vezes isto ocorre pela cultura da empresa, falta de recursos, mão de obra desqualificada e por ter objetivo de retorno imediato, o que muitas vezes não é possível.

4.4. MATÉRIA PRIMA

Os pólos moveleiros são os principais mercados consumidores de painéis de madeira reconstituída como aglomerado e MDF, sendo que mais de 90% do volume produzido dessas chapas destinam-se à fabricação de móveis segundo Abimovel.

A maior parcela da produção nacional é absorvida diretamente pela indústria e um volume menor é comercializado pelas revendas, juntamente com chapas de madeira compensada, e destinam-se a empresas de menor porte e artesãos. Com o aumento do número de fábricas que produzem MDF, a indústria moveleira hoje pode contar com preços mais competitivos para a sua principal matéria-prima, além de uma diversidade de produtos, tons de cor,

modelos de desenhos (chamados painéis amadeirados), texturas, que lhe conferem a possibilidade de planejarem móveis de melhor *design*, qualidade e resistência. A estabilidade econômica e o avanço tecnológico impulsionaram a indústria de painéis e, também, a de móveis. A modernização da indústria de painéis, o aumento de escala dos fabricantes de painéis reconstituídos e a produção de novos tipos como o MDF, o HDF, o OSB e com as novas características do aglomerado/MDP, propiciaram uma oferta variada e adequada de matéria-prima a preços competitivos para a indústria de móveis.

A indústria moveleira pode escolher entre o uso de madeira maciça e os diversos tipos de painéis, de madeira sólida ou reconstituída, lâminas, fórmicas de acordo com a destinação final de seus produtos, preço de oferta e adequação de suas fábricas. A variedade de matérias-primas trouxe consigo outra tendência: a de misturar diferentes materiais na confecção do móvel, prática que, em geral, reduz o custo final, mantendo o mesmo patamar de qualidade. Sendo mais recomendável utilizar o MDF nas partes frontais do móvel, que requerem *design* mais trabalhado e, portanto, maior usinagem, enquanto para os fundos usa-se a chapa dura e para as prateleiras e laterais o aglomerado. Assim, os diversos tipos de materiais são complementares uns aos outros e não concorrentes entre si. Nos móveis de *design* sofisticado existe uma mistura de metais, madeira, vidro, pedra, couro, entre outros materiais.

4.5 INOVAÇÃO EM EMPREENDIMENTOS

Segundo o sociólogo, Glauco Arbix, que é coordenador-geral do Observatório de Inovação e Competitividade do Instituto de Estudos Avançados da USP e membro do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia, o Brasil ainda carece de indicadores que permitam medir o índice de inovação. Mesmo no setor privado, ainda há a idéia de que a inovação destina-se às empresas de alto capital e tecnologia de ponta. "*As próprias empresas tem dificuldade de perceber quando estão inovando*", afirma Arbix (2008).

Em meio a um cenário de instabilidade mundial, Arbix (2008) destaca que, nos momentos de turbulência, as empresas que inovam são as que primeiro se recuperam: "*Temos que ficar atentos, pois, apesar do Brasil estar mais bem preparado para enfrentar uma crise, ainda vamos sofrer com ela*".

Para sobreviver no mercado, as empresas de móveis precisam se adequar a nova realidade do setor, segundo Costantino Bezeruska, presidente do sindicato do Mobiliário e marcenaria do estado do Paraná (SIMOV), ressalta que hoje a busca constante de novas tecnologias é imprescindível para aumentar a produtividade. Em Curitiba e região metropolitana 80% das indústrias de móveis são pequenas e médias. A característica da capital são os móveis “sob encomenda”, ou seja, móveis sob medida.

Além disso, destaca Bezeruska, com a chegada dos móveis modelados, inúmeras empresas foram prejudicadas. *“Hoje, é só chegar à loja e o material já está pronto. A participação dos móveis sob medida no mercado está diminuindo. O móvel modulado está tomando conta do mercado”*. As pequenas fábricas de móveis estão inovando seu produto e processo para competir com as grandes indústrias que fabricam os modulados. Os painéis reconstituídos, por exemplo, com seus vários padrões, modelos e cores, proporcionam uma matéria-prima bastante adequada, pois vários clientes escolhem esta matéria prima, por se tratar de um produto ecologicamente correto.

4.6. DIFERENÇAS DE LAY-OUT CONFORME PRODUTO PRODUZIDO

Lay-out ou arranjo físico é a forma como se distribuem máquinas, equipamentos e ferramentas para realizar uma determinada tarefa da maneira mais rápida, com menor custo e melhor qualidade possível, com o máximo de segurança. O *lay-out* faz parte da vida de todas as pessoas, seja dentro de seus lares ou no trabalho. Os tipos de *lay-out* existentes são:

- Por produto ou linear;
- Por processo ou funcional;
- Por células de produção;
- Posicional;
- Misto.

O *lay-out* por produto é utilizado em empresas que produzem somente um produto ou uma pequena variedade de produtos, como, por exemplo, refinarias, montadoras de automóveis e indústria química. Já o *lay-out* por processo ou funcional, é utilizado por empresas que produzem uma grande

variedade de produtos, como por exemplo, fábricas de móveis, sendo este o arranjo mais comum nestas fábricas. As máquinas e equipamentos podem ser agrupadas pela seqüência dos processos ou por centros de operação (setor de corte, furação, pintura e embalagem).

Lay-out por células de produção é utilizado quando as máquinas e equipamentos estão dispostos de maneira que somente é produzido um tipo de produto por vez, sendo que o mesmo passa por todas as operações dentro desta célula até o acabamento final. Os setores funcionam como mini-fábricas. O *lay-out* posicional é utilizado quando o produto possui dimensões que impossibilitam seu deslocamento. Geralmente é realizada uma única vez e as máquinas e equipamentos são deslocados até onde este será construído, como por exemplo, construção de rodovias, pontes e navios de grande porte.

O misto caracteriza-se pela combinação de dois ou mais tipos de arranjo físico, sendo que parte da empresa pode utilizar um tipo e outra parte outro. Exemplo clássico deste tipo de *lay-out* no setor moveleiro são as indústrias de estofados, pois o setor da marcenaria utiliza o *lay-out* por processo e os setores de montagem e estofamento utilizam o *lay-out* por célula de produção.

4.6.1. Móveis Sob Medida

São móveis fabricados basicamente por marcenarias de pequeno porte, sendo que os materiais utilizados são os mais diversos, mas com predominância de madeiras e chapas de madeira reconstituída. As máquinas utilizadas são em geral simples e a produção de peças é unitária, pois a cada projeto realizado há diferenças de medidas, materiais, projeto e formatos dos mesmos.

O *lay-out* deste tipo de empresa, em uma primeira impressão, pode parecer confuso, com muitos cruzamentos de materiais, mas é necessário, pois as máquinas são utilizadas em múltiplas funções e os operadores geralmente realizam todas as etapas, desde o corte do material até a montagem na residência do cliente.

O tipo mais comum de *lay-out* utilizado internamente nessas empresas é o por processo, mas após o acabamento final dos produtos, pode-se dizer que

as marcenarias utilizam o posicional, pois se deslocam peças, máquinas e ferramentas e pessoas para o local de montagem.

Uma característica muito comum entre as marcenarias é que todas as máquinas são utilizadas por vários operadores, sendo que as mesmas ficam mais tempo paradas que processando materiais.

4.6.2 Móveis Seriados de Madeira Maciça

Este tipo de móvel é produzido por pequenas, médias e grandes empresas, sendo que as máquinas utilizadas geralmente executam somente um processo e a seqüência das mesmas é mais lógica. O *lay-out* mais utilizado por estas empresas é o do tipo por processo, mas quando há disponibilidade de mais de uma máquina para realizar a mesma operação, o mesmo passa a ser o de produção por células.

4.6.3 Móveis Seriados de Chapas de Madeira Reconstituída

Nas fábricas de móveis seriados com chapas de madeira reconstituída, a seqüência dos processos é mais simples. Por se tratar de matéria-prima semi-acabada, as peças passam poucos processos. Dependendo do produto que a empresa produz, as peças passam apenas pelo pré-corte na seccionadora, corte final, colocação de bordas e rebaixos na linha de produção, furações em geral e embalagem.

O *lay-out* mais utilizado pelas empresas que fabricam este tipo de móvel é o por processo, mas, conforme a estrutura da empresa pode ser utilizado o *lay-out* por células de produção. Isto faz com que a escolha do tipo mais adequado de *lay-out* para cada caso seja primordial para o bom andamento da produção destas empresas.

5. A SECCIONADORA

Atualmente, as pequenas empresas investem em tecnologia para assim poder concorrer com grandes fabricantes. Como por exemplo, a seccionadora que a cada dia se torna indispensável para o corte de painéis de madeira reconstituído.

A seccionadora é um equipamento utilizado pelas indústrias de móveis para o corte de painéis, lâminas e acrílicos. Os painéis reconstituídos são a principais matérias-primas utilizadas pelas empresas moveleiras, que usam este equipamento para efetuar os cortes.

Estes equipamentos são distribuídos e dimensionados de acordo com o leque de produtos que são fabricados. A afiação adequada dos equipamentos influencia na velocidade de produção, qualidade e desperdício de matéria-prima, como em qualquer outra máquina de corte. O equipamento, quando está de acordo com as normas técnicas e calibrado pode, aumentar a velocidade de produção e garantir qualidade e redução no desperdício.

A seccionadora, até pouco tempo atrás, foi um equipamento usado apenas por grandes indústrias, porém atualmente é encontrado também em pequenas e médias empresas moveleiras. É um equipamento relativamente recente que está se popularizando, devido ao seu desempenho em comparação à esquadrejadeira, apresentado à vantagem de poder efetuar o corte em vários painéis ao mesmo tempo.

Por outro lado, a flexibilidade em relação à esquadrejadeira ainda não é a mesma. Um exemplo disso é o corte em 45°, muito utilizado na produção de móveis que ainda não é possível de ser feito em uma seccionadora com a mesma facilidade com que é feito na esquadrejadeira. A seccionadora proporciona melhor precisão de corte, o que garante a qualidade desejada para a seqüência de produção, como a colagem da fita de borda na coladeira sem a necessidade de passar pelo rebote [(definição-Instrumento similar à plaina, porém com um tamanho maior, usado para alisar e endireitar superfícies de dimensões médias)].

Existem várias marcas e modelos no mercado, onde as maiores diferenças estão na capacidade produtiva e na automatização, pois podem ser semi-automática ou automática, com variação de altura da serra, velocidade de

avanço e retorno do carro porta-serra, velocidade de retorno do empurrador e comprimento da linha de corte.

5.1 DESEMPENHO DA SECCIONADORA NA INDÚSTRIA DE MÓVEIS

A tecnologia utilizada na fabricação de móveis busca atender a exigência da qualidade que nos últimos anos tem aumentado. A seccionadora é um equipamento adequado à indústria de móveis e para os materiais utilizados com maior frequência, como MDF, MDP. Este equipamento gera economia, pois após cortado o painel, o mesmo já está pronto para ser fitado (aplicação de fita de borda no topo) evitando a utilização de um rebote, o que reduz o desperdício de matéria-prima e o excesso de mão de obra.

Os principais grupos que fazem parte das seccionadoras são os pneumáticos que dão maior agilidade a manutenção e ao ajuste de ferramentas, alinhador lateral que foi desenvolvido para manter a precisão no corte de painéis; além disso, barra de proteção, sistema frontal com lâminas independentes e cárter, que garantem a segurança do operador, evitando que este toque os pontos de corte da máquina.

5.1.1 Pontos fortes do equipamento

- I) A utilização de equipamentos com CNC (controladores numéricos computadorizados) nas seccionadoras, além de economizar material, tem um maior rendimento de mão-de-obra, pois uma pessoa sozinha pode utilizá-la e cortar vários painéis ao mesmo tempo. A sobra, em alguns equipamentos, é cadastrada e quando o operador vai efetuar um corte e já existe aquele tamanho, o equipamento acusa, economizando matéria-prima e reduzindo perdas.
- II) A exigência pela qualidade que nos últimos anos vem se aprimorando, está de acordo com o equipamento que é adequado para os materiais que são utilizados atualmente, como MDF e MDP, que são os produtos mais utilizados pelas indústrias de móveis atualmente, por suas características de dimensão e variedade de cores e laminas.

5.1.2 Pontos fracos do equipamento

- I) A afiação e as serras utilizadas são de grande importância, para qualidade do equipamento utilizado, pois não podem ocorrer diferenças de desgaste na afiação do riscador com a serra. Quando acontece este tipo de diferença na afiação, ocorre um tipo de degrau no painel cortado. Deixando o painel sem a precisão desejada o que prejudica a colagem de acabamento no topo.
- II) Outro defeito notado no processo de corte das seccionadoras é o “efeito banana” que correspondem ao empenamento devido à tração e contração que existem dentro do painel, que é uma característica inerente à madeira e a prensagem do painel, reconstituídos com o papel resinado (BP).

Hoje, as seccionadoras evoluíram de tal forma que alguns modelos desempenham funções que até alguns anos atrás eram exclusivas das angulares. Além disso, os sistemas de movimentação de painéis por pinças já não são mais exclusividade de apenas algumas empresas. Ou seja: a tecnologia desenvolvida para o corte de painéis proporciona cada vez mais agilidade às fábricas de móveis. E quando valorizamos o maior desempenho de corte, não melhoramos apenas o aproveitamento do painel em si, mas também da utilização dos recursos de corte: seccionadora, colaboradores, energia elétrica, ferramentas, alimentação etc.

Porém, para que os cortes sejam executados de forma precisa e otimizados, é importante observar ainda outros fatores como manutenção, qualidade das ferramentas em uso, e as possibilidades de funcionamento da máquina.

5.2 ALGUNS MODELOS DE SECCIONADORA EXISTENTES

A seccionadora na versão ciclo manual (FIGURA 2) de alimentação e corte é dotada de sistema automático para retorno do carro porta serra sempre na velocidade máxima e o sistema eletromecânico controla o curso do carro porta serra em função da largura da peça. Para as medidas dos painéis, um

sistema de batentes em guias milimetradas é utilizado para a precisão dos cortes. Este equipamento é ideal para a indústria com pequenos e médios lotes de produção. Na seccionadora de carregamento manual o operador coloca o painel na máquina regula os batentes na medida desejada e aciona o ciclo de corte onde abaixa a barra que prende o painel.

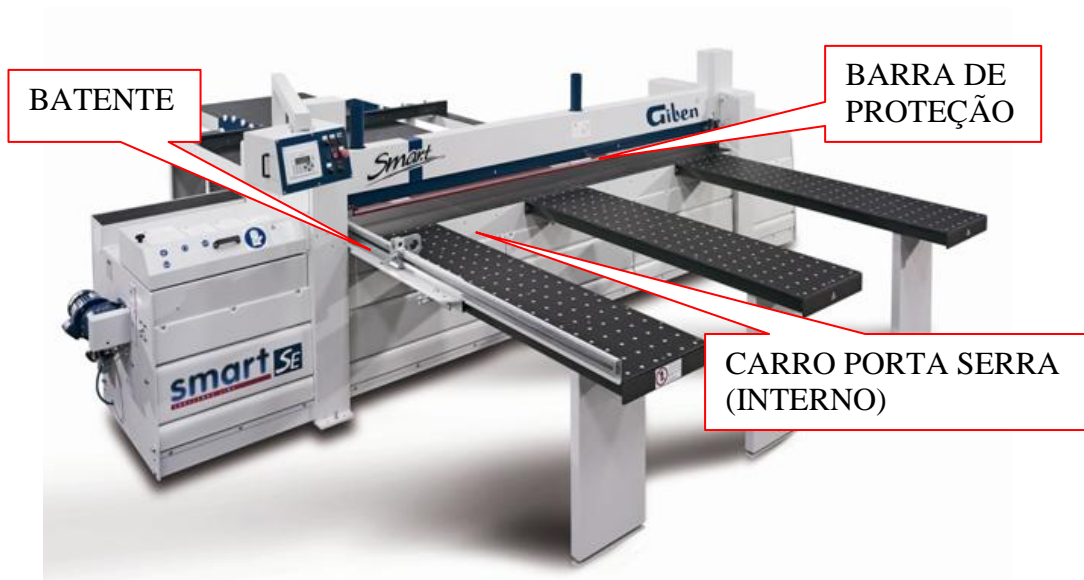


FIGURA 2 - SECCIONADORA MANUAL

Fonte: GIBEN (2009)

A seccionadora semi-automática da Giben (FIGURA 3) é dotada de programador e empurrador eletrônico, para a execução dos esquemas de corte. O sistema eletrônico da velocidade do carro porta-serra controla o seu retorno sempre na velocidade máxima, independentemente da velocidade de avanço. Sua versatilidade, precisão e facilidade de operação tornam a máquina adequada para as indústrias de médios lotes de produção, na tabela 3 podem ser vista características técnicas.



FIGURA 3 - SECCIONADORA SEMI-AUTOMÁTICA

Fonte: GIBEN

Existem também equipamentos automáticos, como é apresentado na FIGURA 4, que se caracteriza pela versão com carregamento frontal da chapa ou do pacote de chapas e com empurrador com pinças. A pinça do empurrador mantém fixo ao pacote de painéis durante todo o ciclo de corte, longitudinal como transversal, garantindo a máxima flexibilidade, precisão e rapidez. Opcionalmente, pode ser colocado o sistema P.F. (*Post Forming*) de corte para chapas *post* ou *soft-formados* diretamente no carro porta serras. Máquina ideal para pequenos e médios lotes de fabricação sob medida ou em série possui grande capacidade produtiva.



FIGURA 4 - SECCIONADORA AUTOMÁTICA

Fonte: GIBEN

5.3 MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO

A manutenção é utilizada para evitar possíveis falhas e quebras em máquinas, instalações, entre outros. É importante para dar segurança aos equipamentos, melhorar a qualidade e até para diminuir desperdícios. Há vários tipos de manutenção que podem ser empregados, como a planejada e a preventiva, por exemplo. Implantar e praticar a engenharia de manutenção significa uma mudança cultural para a maioria das empresas. Significa deixar de ficar consertando continuamente, para procurar as causas fundamentais e gerenciá-las.

5.3.1 Os Principais Motivos para Realizar a Manutenção

- Aumenta a segurança. A boa manutenção gera menos parada dos equipamentos.
- Melhora a qualidade. Máquinas e equipamentos mal ajustados têm maior probabilidade de causar erros ou baixo desempenho e podem causar problemas de qualidade.
- Diminui os custos. Quando bem cuidados, os equipamentos funcionam com maior eficiência.
- Aumenta a vida útil. Cuidados simples, como limpeza e lubrificação, garantem a durabilidade da máquina, reduzindo os pequenos problemas que podem causar desgaste ou deterioração.

Fonte: Giben

5.3.2 Manutenção Sugerida pelo Fabricante

Deve-se escolher um responsável pela manutenção dos equipamentos (chamado de manutentor). Na maioria dos casos, o próprio operador é uma ótima fonte de dados, para os melhores procedimentos de manutenção. É deste profissional também a responsabilidade por comunicar possíveis necessidades aleatórias da máquina. Um bom sistema de manutenção deve visar o aproveitamento total dos equipamentos, isto é, quebra zero, para a garantia da competitividade e do sucesso da empresa.

Qualquer equipamento, do mais simples ao mais sofisticado, apresenta problemas inesperados mesmo dentro de seu tempo de vida útil. Eles são causados por defeitos de fabricação, por manuseio incorreto ou por manutenção deficiente. Muitas vezes, esses problemas são pequenos. Porém, se não forem resolvidos no momento correto, podem trazer consequências graves, gerando prejuízos muito além do previsto. Todos devem se conscientizar de que a máquina necessita de manutenção, a questão é se a parada será inesperada ou programada (tabela 3).

TABELA 3 - EXEMPLO DE MANUTENÇÃO

MANUTENÇÃO		
Equipamento	O que Fazer	Quem Fazer
Manutenção Diária		
Máquina	Limpe com ar comprimido de baixa vazão	Operador
Lubrificante	Verifique o nível do óleo	Operador
Manutenção Semanal		
Guia dos Carros	Limpe com ar comprimido	Operador
Correntes de arraste	Limpe com ar comprimido	Operador
Manutenção Mensal		
Máquina	Verifique se os conjuntos estão fixados	Mecânico
Feltros de Limpeza	Verifique os feltros roldanas de deslizamento	Mecânico
Guia dos Carros	Limpe e lubrifique	Mecânico
Correntes de arraste	Limpe, lubrifique e verifique a tensão	Mecânico
Corrente e roldana do prensor	Limpe e lubrifique	Mecânico
Micro interruptores	Verifique se os elementos de fixação estão bem apertados	Mecânico
Alimentação	Verifique se estão isolados e fixados	Mecânico
Lubrificantes	Esgote, limpe e complete os copos de armazenamento de óleo e água	Operador
Dispositivos de Emergência	Verifique a sua eficácia	Mecânico
Manutenção Anual		
Dispositivos pneumáticos	Verifique as gaxetas	Mecânico
Motores	Verifique os mancais e rolamentos	Mecânico
Estrutura da máquina	Verifique se há indícios de corrosão	Mecânico

Fonte: NAKAJIMA, S. (1988)

5.4 EFICÁCIA DO EQUIPAMENTO

Para melhorar a eficácia dos equipamentos deve-se determinar como as máquinas estão contribuindo com a produção por meio de análise das perdas. A diminuição de produtividade pode ser resultado do tempo mal utilizado,

velocidade insatisfatória e de defeito. Pela "prevenção de manutenção", tenta-se rastrear todos os problemas potenciais de manutenção até sua causa fundamental e depois eliminá-los.

O controle das tarefas na hora da manutenção é um requisito básico para que todo o processo funcione de forma ordenada. Para isso, muitas empresas criam esquemas e tabelas baseadas em sugestões dos fabricantes de máquinas e nas próprias experiências (tabela 4).

Este procedimento deve ser aplicado a todo tipo de maquinário, já que algumas peças exigem cuidados diários, enquanto que outras semanal, mensal, semestral ou até mesmo anual.

5.4.1 Vantagens da Utilização Software de Planos de Corte

De fácil operação os software de Cortes são a ferramenta para economizar tempo e matéria-prima, reduzir o desperdício, reduzir custos e agilizar orçamentos. Com base no material disponível, nas dimensões e quantidades das peças que necessitam ser produzidas, criam-se os melhores planos de corte.

Basta informar as dimensões e quantidades das peças que necessitam ser cortadas e das chapas disponíveis (folha, matéria-prima, blank, etc) e o software calcula o melhor encaixe das peças, aproveitando o máximo do material.

Desenvolvido para empresas que cortam metais, madeiras, tecidos, papéis, vidros, acrílicos e outros materiais, pode ser configurado para gerar planos para corte manual, em guilhotinas ou máquinas CNC.

As principais vantagens são: redução do desperdício de material; otimização do número de cortes; menor tempo de planejamento e execução dos corte; agiliza os orçamentos; simulação de compras de materiais; redução do trabalho do operador e melhor administração do estoque.

6. ESTUDO DE CASO I: MOBJECTO INDÚSTRIA DE MÓVEIS

A Mobjecto fábrica, móveis sob encomenda, porém seu nicho de mercado são lojas comerciais. São produzidos, móveis de madeira, móveis de metais, objetos de madeira entre outros produtos, esta aproximadamente há 25 anos no mercado e conta com 40 colaboradores. Os projetos executados são de grande complexidade envolve os mais diversos tipos de madeira, metais e outros componentes.

Esta empresa está dividida em cinco setores: máquinas para madeira, máquinas para metal, seção de pintura, seção de montagem, expedição. O controle de qualidade é feito pelo responsável de cada seção e no final da montagem. As montagens são geralmente feitas por uma equipe especializada da Mobjecto e são realizadas em todo o território nacional. Nesta empresa existe bastante flexibilidade, porém seu equipamento para fabricação de móveis não muda de layout a pelo menos cinco anos. Já a seção de metais ou metalúrgica existem equipamentos atualizados. Seus equipamentos para usinagem em madeira estão ficando desatualizados e a aquisição de equipamentos modernos está prevista para os próximos anos.

A qualidade final desta empresa é superior a de seus concorrentes no país sendo considerada uma das melhores neste nicho de mercado (FIGURA 5). Por ser uma empresa tradicional as inovações em tecnologias só ocorrem, quando o equipamento se torna popular no mercado e seu retorno é comprovado.



FIGURA 5 - LOJA PRONTA – EMPÓRIO ARMANI (RJ)

Fonte:Mobjecto

7. ESTUDO DE CASO II: MADEIRA CERTA MARCENARIA

Madeira Certa Marcenaria é uma micro empresa que produz móveis sob medida, inovou sua produção de móveis com investimento em equipamentos modernos. Com os recursos produtivos obtidos com estes equipamentos seus móveis tiveram melhorias de qualidade e a empresa aumentou sua produtividade, possibilitando fazer móveis especiais e parcerias com grandes indústrias como “*Sierra Móveis*”, e receber grandes encomendas de clubes e hotéis. Seus clientes são arquitetos, construtoras e outros que conhecem o trabalho da empresa. A maioria dos clientes vem procurá-la por indicação, pois sua publicidade é feita “boca a boca”. Os móveis e projetos executados são de excelência em qualidade, existe uma grande preocupação em utilizar os melhores materiais e acessórios, contratar funcionários experientes e competentes.

Utiliza afiação feita por uma empresa especialista chamada Leitz, garantindo assim qualidade na afiação e ferramentaria, além de orientação técnica. Esta empresa conta com vinte colaboradores e terceirizava a parte de móveis metálicos, está dividida em uma seção de máquinas, seção de montagem, seção de pintura.

A montagem dos móveis geralmente é feita pelos próprios marceneiros que executam o projeto. Nesta, existe várias células de produção, pois, executam diversos projetos ao mesmo tempo. É uma empresa que está há cinco anos no mercado com uma visão bem moderna de produção e comercialização. Buscando sempre se adaptar as novas tecnologias de produção (FIGURA 6) assim como qualificação de seu quadro de funcionários.



FIGURA 6 - SECCIONADORA CARREGAMENTO MANUAL

Fonte: Autor

8. TENDÊNCIAS E PERSPECTIVAS

A busca por modernização se faz imprescindível neste setor por ser muito dinâmico, pois a todo o momento surgem novas matérias primas e novos equipamentos e a exigência e percepção de qualidade por parte dos clientes aumentam. O aumento de produção que estes equipamentos modernos proporcionam é a principal justificativa para o investimento.

Atualmente existe a necessidade de mão de obra qualificada e por se tratarem de empresas familiares e tradicionais, a grande maioria não aceita com facilidade as mudanças, pois, a cultura dos colaboradores e proprietários difunde-se com a realidade utilizada no mercado, dificultado assim o trabalho que pode ser realizado por um engenheiro industrial madeireiro. Porém, se o interesse for trabalhar neste ramo de atividade, novos conceitos tem que ser aplicados na formação, como conhecer as empresas e seus fornecedores, uma experiência prática nos processos, matérias primas, etapas de montagem e conhecimento em design.

O setor de móveis está se modernizando e a tecnologia disponível transformará este num mercado mais concorrido e os profissionais deverão atualizar-se.

9. CONCLUSÃO

- A estabilidade econômica e o avanço tecnológico impulsionaram a indústria de painéis, de equipamentos e, também, a de móveis.
- As modernizações da indústria de painéis propiciaram uma oferta variada e adequada de matéria prima a preços competitivos para a indústria de móveis.
- Com a utilização das seccionadoras houve uma redução do custo e elevação da capacidade produtiva.
- O *lay-out* também um dos fatores que afetam diretamente a produtividade das empresas.
- A utilização de equipamentos com CNC (controladores numéricos computadorizados) nas seccionadoras além de economizar material tem um maior rendimento do painel.
- Este ramo de atividade por suas características competitivas e necessidade de mão de obra intensiva representa ser uma oportunidade de inserção do engenheiro industrial madeireiro.
- E quando valorizamos o maior desempenho, estamos falando não apenas no aproveitamento do painel em si, mas também da utilização dos recursos de corte: seccionadora, colaboradores, energia elétrica, ferramentas, alimentação, entre outros.

Diante das conclusões obtidas, recomenda-se:

- Para que os cortes sejam executados de forma precisa e otimizados, é importante observar ainda outros fatores como manutenção, qualidade das ferramentas em uso, e as possibilidades de funcionamento da máquina, mão de obra especializada.

REFERÊNCIAS

ARBIX, Glauco. **Estratégias de inovação em sete países.** MOBIT- Mobilização brasileira para a Inovação. São Paulo, 2008

COUTINHO, L. G, FERRAZ, J.C. **Estudo da competitividade da indústria brasileira.** Campinas. São Paulo: Papirus, 1994. 510p.

COUTINHO, L. **Design como fator de competitividade na indústria moveleira.** São Paulo (1999)

GORINI, A.P.F. **A indústria de móveis no brasil.** São Paulo: Abimovel, 2000. 80 pg.

MAXIMIANO, Antonio C. A. **Introdução à administração.** 5 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

NAKAJIMA, S. **Total productive maintenance.** Productivity Press, 1988.

REVISTA MÓBILE CHÃO DE FÁBRICA - **Parte integrante do projeto Mobilizar.** Edição de Maio/2002

ROCHA, M. P. **Técnicas e Planejamento em Serrarias.** Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná – FUPEF, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2002.

SANTOS, A. M. M., GUARNERI. **Características gerais do apoio a arranjos produtivos locais.**

JORNAL ESTADO DO PARANÁ. Costantino Bezeruska, presidente do sindicato do Mobiliário e marcenaria do estado do Paraná (SIMOV), (2006).

VALENÇA, A. Carlos. PAMPLONA, L. de Moura. **Os novos desafios para a Indústria moveleira no Brasil - BNDES SETORIAL,** Rio de Janeiro, 2000 n.12, p.195-204.

SITES CONSULTADOS :

ABIMÓVEL. Associação brasileira de indústrias do mobiliário. Panorama da indústria moveleira. Disponível em: < <http://www.abimovel.org.br> > acesso em: 01 março2009.

Giben do Brasil. Disponível em :< <http://www.gibem.com.br>> acesso em: 01 março2009.

Mobjecto Indústria de Móveis. Disponível em :< <http://www.mobjecto.com.br>> acesso em: 01 março2009.