

Fabricação e montagem de móveis: uma análise ergonômica da organização do trabalho

Laura Lehn Maciel (UFRGS)

Leonardo Ceni (UFRGS)

Mateus Francisco Dalci (UFRGS)

Fernando Gonçalves Amaral (UFRGS)

Resumo

As empresas moveleiras apresentam grande diversidade de processos, de produtos e suas peças constituintes. Neste contexto, observa-se também uma grande variabilidade nas condições de trabalho, que impactam tanto na organização deste como na saúde e na segurança dos operadores. Este trabalho objetivou analisar as condições de organização do trabalho de uma empresa do setor moveleiro para propor melhorias que tornem as atividades adequadas aos seus trabalhadores. O estudo de natureza aplicada utilizou como metodologia a Análise Ergonômica do Trabalho (AET). Primeiramente, partiu-se do entendimento do funcionamento da empresa como um todo, para então destacar oportunidades de melhorias nos postos de trabalho. A partir dos dados coletados, através de filmagens, entrevistas não-estruturadas e observação do local de trabalho, foi possível identificar o posto de montagem como sendo o de maior impacto nos disfuncionamentos do processo. Palavras chave: análise ergonômica, indústria moveleira, organização do trabalho, montagem.

1 Introdução

O setor moveleiro brasileiro vem crescendo nos últimos anos, alavancando empresas de pequeno porte nesse segmento. Segundo a Abimóvel (2007), a indústria brasileira de móveis é formada por mais de 16 mil micros, pequenas e médias empresas que geram mais de 206 mil empregos. Dados divulgados pela MOVERGS (2010a; 2010b) indicam que o Rio Grande do Sul concentra cerca de 2,7 mil dessas indústrias moveleiras, participando de 18% do faturamento nacional nesse ramo. Observa-se também que houve um crescimento de 70% na participação dos móveis produzidos neste estado no mercado interno, bem como de 60% no mercado externo entre janeiro e março de 2010, comparando com o mesmo período de 2009.

Em empresas de pequeno e médio porte é comum observar um planejamento informal dos processos produtivos, gerando processos sem aderência, o que resulta em condições de trabalho inadequadas e um elevado número de oportunidades de melhoria. Esse panorama também é encontrado nas indústrias de móveis, onde a variabilidade de produtos, processos e componentes impactam direta e negativamente nas condições de trabalho. Fiedler *et al.* (2003) já advertiam que os fatores de risco ergonômicos são predominantemente relacionados ao tipo de trabalho do indivíduo. Alguns ambientes de trabalho são estatisticamente identificados como de maior risco: construção civil, metalúrgica e indústrias com transportes e manuseio de cargas como, por exemplo, o setor moveleiro. Tarefas em que há exigência de esforço físico por parte dos operadores são constantes no ramo de fabricação de móveis; pode-se citar como exemplo: corte da madeira, montagem do móvel e transporte das peças ao longo do *layout* fabril. Com frequência, essas tarefas acarretam lesões como dores musculares, lombalgias e hérnias de disco.

Baucke (2008) cita como características do setor moveleiro a realização freqüente de movimentos e esforços para levantar e posicionar cargas, em níveis de trabalho com alturas diferentes. Nesse ramo, o posto de montagem, por ser um local onde é necessário que o colaborador realize um esforço mental e físico maior do que em outros postos, tem sido visto como um foco potencial para ajudar na redução de custos relacionados à saúde e segurança no trabalho. Para este autor, ao setor de montagem são atribuídas cerca de 40% do total de queixas de desconforto quanto às condições de trabalho. Silva *et al.* (2006), em seu estudo, observaram que os parâmetros antropométricos dos trabalhadores devem ser considerados no dimensionamento de postos de trabalho nos setores de montagem de móveis. Assim, as alturas e demais dimensões das bancadas, máquinas e locais de depósito de madeira devem adequar-se à compleição física dos trabalhadores.

Além disso, os postos de trabalho nas empresas moveleiras apresentam irregularidades no que tange às relações do homem durante o trabalho com o seu ambiente. A carga física imposta, expressa pelas posturas desfavoráveis,

forças excessivas e alta repetitividade, é elevada. Tais condições podem gerar desconforto e aumento de riscos com relação à segurança, sujeitando o operador a possíveis males, dentre os mais comuns os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT). Dentro deste contexto, Fiedler *et. al* (2009) revelam que a alocação dos equipamentos quanto à sequência lógica de produção, níveis de iluminação adequados para cada processo, distâncias mínimas necessárias entre máquinas, áreas destinadas a resíduos e locais para pausas, entre outros fatores, favorece o ambiente de trabalho, trazendo motivação e qualidade de vida ao trabalhador, e pode gerar, assim, maior produtividade.

Uma vez que o setor moveleiro encontra-se em expansão e as exigências dos clientes são mais complexas, há uma busca por melhores práticas por parte das empresas na tentativa de qualificação de mercado e, conseqüentemente, das condições de trabalho. Nesse sentido, a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) pode auxiliar diretamente no alcance dos objetivos estratégicos da empresa. Assim, este estudo visa analisar as condições de trabalho em uma indústria do setor moveleiro situada em Porto Alegre, para buscar soluções que estejam aliadas à produtividade, qualidade e bem-estar dos operadores. A empresa, fundada 1993 por uma família de investidores, conta com dezoito funcionários distribuídos nos seguintes setores: (i) administrativo e financeiro; (ii) projeto; (iii) corte; (iv) laminação; (v) concepção do móvel - montagem; (vi) expedição e (vii) entrega. Caracterizado por customização e baixo volume, o processo produtivo é do tipo *job shop*. A força de trabalho e os equipamentos são flexíveis com uma produção voltada apenas para produtos sob encomenda.

2 Procedimentos metodológicos

Os procedimentos metodológicos foram estruturados a partir do entendimento da organização como um todo, identificando os postos chave ou gargalos, em termos de tecnologia de processo e de fatores de risco ergonômicos. Para tal, procedeu-se em etapas sucessivas como: análise da demanda (conhecimento da empresa e seus indicadores); observação macro da organização do trabalho; diagnóstico dos principais fatores de influência; análise ergonômica do trabalho do posto gargalo e proposição de melhorias. A Figura 1 ilustra os procedimentos de estudo.

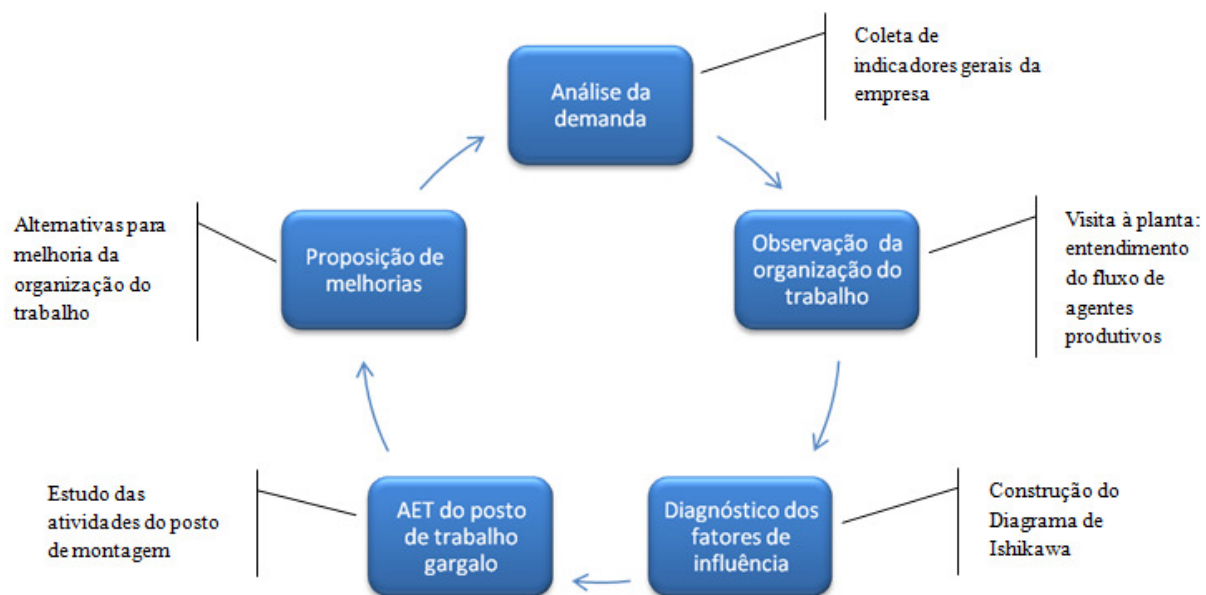


Figura 1: Abordagem do estudo – agir localmente; atuar globalmente

Primeiramente, marcou-se uma reunião com a gerência a fim de esclarecer os objetivos do estudo. Nessa reunião foram levantados os principais indicadores existentes do ponto de vista produtivo (processo) e das condições de saúde e segurança no trabalho.

A observação se deu através de uma visita guiada à planta, na qual foi possível definir o fluxo de informações e materiais. Também foi desenhado um croquis do processo produtivo da empresa, com o intuito de identificar como acontece o movimento dos agentes produtivos.

O diagnóstico da situação das condições produtivas e ergonômicas da empresa indicou que o posto de trabalho concernente à montagem era o que mais necessitava de atenção para melhorias. Em especial pela sua importância no processo, mas também pelas exigências de carga de trabalho e da necessidade de otimização na organização do trabalho.

Foi realizada então uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET) no posto de montagem. Para tal, novamente, correu-se o processo produtivo em busca de dados consistentes para análise. Nessa visita, foram feitas filmagens dos locais de trabalho, do fluxo de operações e das tarefas desenvolvidas, em especial do ciclo de trabalho do operador de montagem. Após, as atividades no posto foram estudadas e seus dados tabulados, com o objetivo de construir gráficos para análise (como por exemplo, fluxograma do processo produtivo, de deslocamentos dos operadores e análise das atividades propriamente ditas). Além disso, para melhor estruturar a análise, foram realizadas entrevistas informais de questões abertas com os operadores, de forma a entender melhor o trabalho exercido e elaborar um diagrama de Ishikawa, relacionando os problemas às possíveis causas das más condições de trabalho no posto de montagem.

3 Resultados

3.1 Identificação do status atual da empresa

Atualmente o processo produtivo da empresa obedece ao ilustrado na Figura 2. Primeiramente, o pedido chega do cliente e é encaminhado aos projetistas, que utilizam o *computer-aided design* (CAD) para gerar dois desenhos. Após, o desenho em 3D é apresentado para o cliente, a fim de obter aprovação para o início da produção; o outro, em duas dimensões, possui as especificações do móvel e é encaminhado para que sejam elaboradas a cotação e a lista de materiais – ambas feitas manualmente. O projeto, então, aguarda o início da sua execução, que será definido pelo gerente de produção de acordo com a demanda e a taxa de ocupação dos operadores e das máquinas.

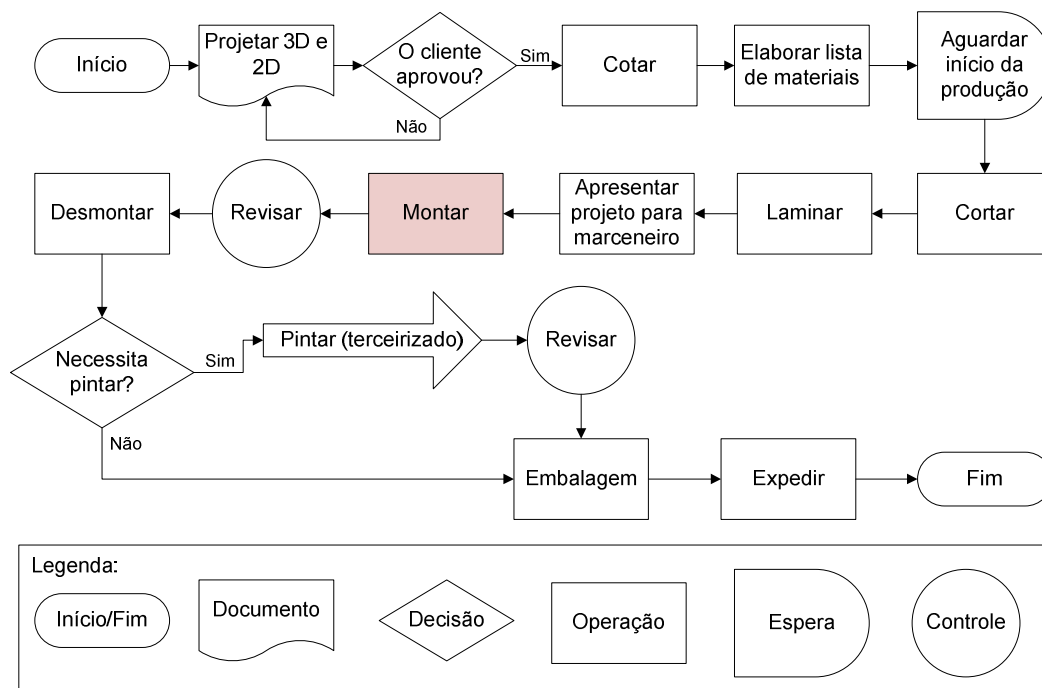


Figura 2: Fluxo do processo produtivo

O primeiro processo no chão-de-fábrica é o de corte, em que o trabalhador pega a matéria-prima (chapas de madeira) e corta conforme as medidas pré-determinadas, na ordem que lhe convém. As peças são cortadas e depositadas em um estoque intermediário. Cerca de quinze minutos antes de o lote estar pronto, liga-se a máquina de laminação, visto que a mesma necessita de um tempo para aquecimento. O lote é transferido para o

próximo processo, onde um operador alimenta a máquina, peça por peça, e as retira já laminadas. Finalizado o processo, o trabalhador corta os excessos de lâmina. A seguir, o gerente de produção apresenta o projeto para os marceneiros, que são os responsáveis pela montagem. Nessa etapa, as peças são furadas (com uma furadeira manual), encaixadas e parafusadas. Além disso, os próprios marceneiros realizam pequenos cortes de acabamento. Em alguns casos, é necessário lixar e pintar pequenas superfícies. No momento em que o móvel é concebido, confere-se a precisão de suas medidas e, caso elas não estejam adequadas, as peças devem ser retrabalhadas a fim de atingirem as especificações. Caso contrário, desmonta-se o mobiliário e as peças são embaladas para expedição.

Com o objetivo de analisar o fluxo de trabalho no *layout* da fábrica, optou-se por desenhar um croquis (Figura 3), onde são apresentados os postos de trabalho e seis máquinas que são compartilhadas entre estes. Dessa forma, foi possível observar os cruzamentos entre funcionários, materiais e informações, além da dificuldade de movimentação e transporte devido à atual disposição dos recursos.

O diagnóstico da situação que impera nos postos de trabalho, através das análises de processos e *layout*, bem como dos fatores capazes de influenciar nas relações homem *versus* trabalho, indicou que o posto de montagem era o mais problemático. Trata-se então de uma operação gargalo, com maior demanda de fatores capazes de influenciar nas condições de trabalho. Este posto se apresenta separado em três locais distantes entre si, exigindo deslocamentos significativos dos operadores. O posto de montagem pode ser caracterizado em Montagem 1, 2, 3 e 4, todos realizando atividades como: furar, rebarbar, cortar, lixar, martelar, parafusar, pregar e montar.

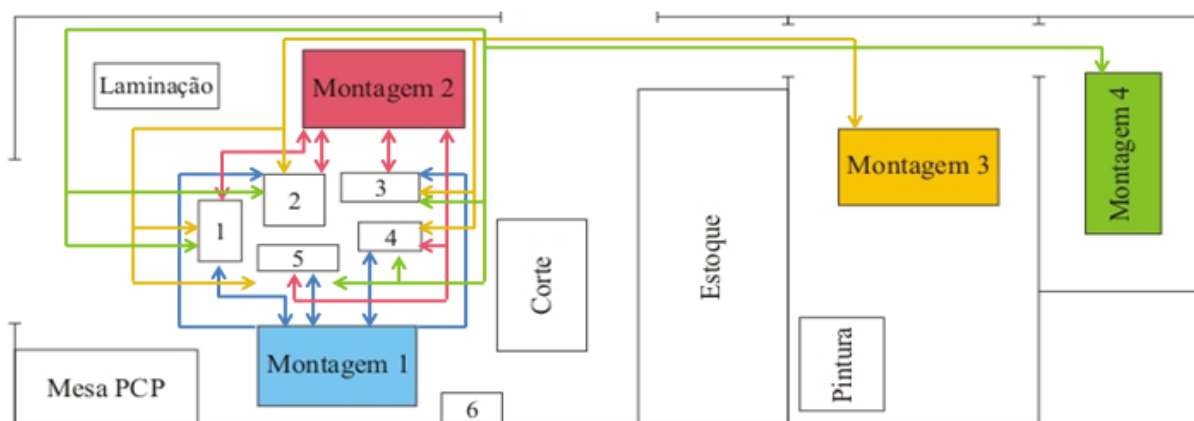


Figura 3: Representação dos deslocamentos dos operadores no *layout* atual

3.2 Análise ergonômica do posto de montagem

De acordo com os indicadores gerais de processo, o posto de montagem é o que despense maior tempo em produção. Além disso, há necessidade de raciocínio (exigência mental), pois é nele que ocorre a concepção final do móvel. As atividades demandadas são diversas e especificadas de acordo com cada projeto. Após o levantamento de problemas gerais e também considerando as entrevistas com os operadores, foi elaborado um Diagrama de Ishikawa (Figura 4) para auxiliar na análise ergonômica.

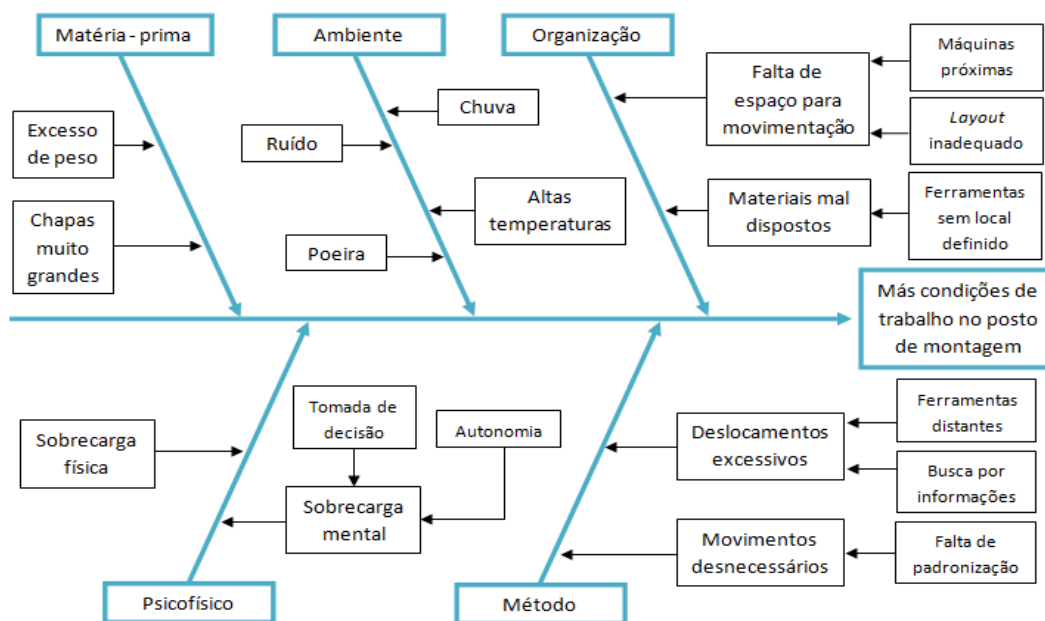


Figura 4: Diagrama de Ishikawa – representação do problema e causas relacionadas

Pelo diagrama, embora a existência de problemas referentes à matéria-prima, como por exemplo, excesso de peso e dimensões inadequadas das chapas de madeira, e também de ambiente, optou-se por abordar os problemas que não exigem soluções técnicas ligadas ao produto. Logo, as análises foram voltadas para a melhoria dos processos.

A análise ergonômica evidenciou que, em relação à organização do posto de montagem, existe pouca utilização do gerenciamento visual ligado ao tipo de *layout* atual. Esse fato corrobora as perdas identificadas por movimentação, visto que os operadores utilizam parte do tempo útil na procura de materiais necessários à fabricação. No local também não há espaço definido e identificado para a guarda do ferramental. Neste contexto, pode-se ainda identificar a ausência de marcações que sinalizem áreas de transporte e deslocamento. As áreas de risco também não são identificadas, o que pode contribuir para a ocorrência de acidentes de trabalho. Os fios elétricos, dispostos ao longo da planta fabril, oferecem risco à saúde do trabalhador, além de dificultar a movimentação e o transporte de cargas, conforme a Figura 5.



Figura 5: Marceneiro montador executando suas atividades

O arranjo das máquinas é outro fator desfavorável, tendo em vista que não segue uma disposição coerente com o fluxo do processo. Como consequência do desalinhamento entre *layout* e processo, o número de cruzamentos dos recursos produtivos é elevado. Assim, incorre-se em perdas por movimentação e transporte excessivos.

Durante a visita guiada à planta, observou-se a necessidade constante de comunicação entre os marceneiros e o gerente de produção. Conforme descrição do processo produtivo, o projeto do móvel é entregue pelo gerente de produção ao posto de trabalho responsável pela montagem sem o detalhamento em 3D. Entretanto, esta apresentação não é capaz de sanar todas as dúvidas que surgem em função das especificidades do projeto. Assim, observa-se constante a movimentação do operador para buscar respostas com o gerente.

Adicionalmente, não há tarefa prescrita. Segundo Guérin *et al.* (2001), a tarefa é um conjunto de objetivos e prescrições definidas dado aos operadores para atingir determinados objetivos. Visto que não há uma referência estipulada, os trabalhadores não têm autonomia para decidir sobre como executar as atividades, o que incorre invariavelmente em chamados para sanar dúvidas.

Com o propósito de analisar o trabalho real do marceneiro (montador), no âmbito de suas funções, as atividades de montagem foram filmadas. A título de ilustração foi tomada a montagem de um móvel aéreo para cozinha. Neste caso, pode-se observar que, além dos deslocamentos já identificados, outras atividades consomem grande parte do tempo da tarefa (27% do tempo total) como: transporte de peças, busca de ferramentas e deslocamentos em geral (Gráfico 1). Além disso, no mesmo gráfico pode-se evidenciar a contribuição percentual de cada atividade para a realização da montagem das portas do móvel aéreo. O mesmo evidencia oportunidades de redução de tempo na operação, visto que as atividades desnecessárias realizadas pelo operador (deslocamentos) poderiam ser suprimidas com um melhor rearranjo do espaço físico e organização dos recursos – máquinas e ferramentas.

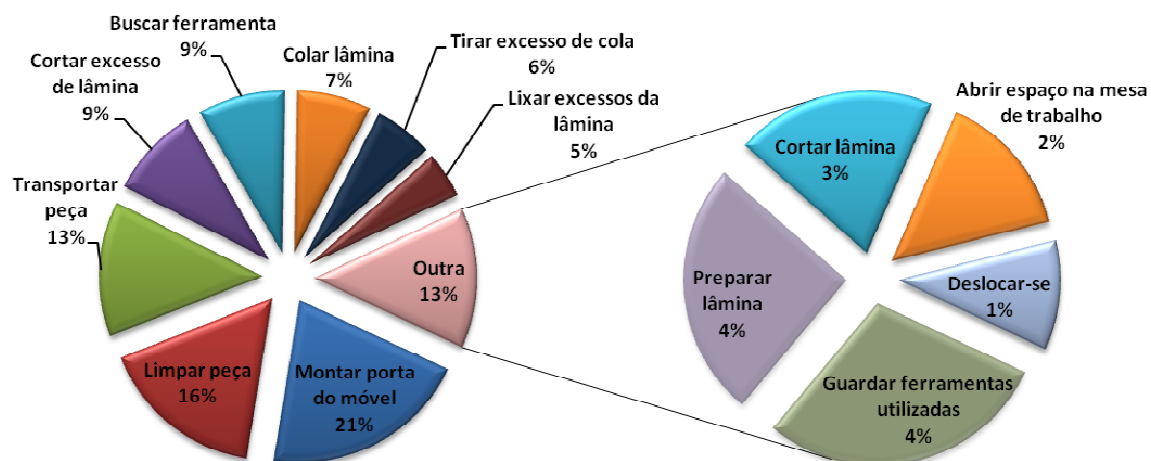


Gráfico 1: Percentual de tempo despendido em cada uma das atividades realizadas pelo marceneiro

De forma mais específica, a análise das atividades em função do tempo, exemplificada na operação da montagem de um móvel aéreo para cozinha, indica que o trabalho realizado pelo operador inclui operações estratificadas como: as que agregam e as que não agregam valor ao produto, bem como retrabalhos (Gráfico 2). Além disso, pode-se também observar ao longo do tempo que, em comparação com o tempo despendido com as demais atividades, o tempo de agregação de valor ao produto é pequeno, representando apenas cerca de 30%.

Novembro de 2010, Santiago, Chile

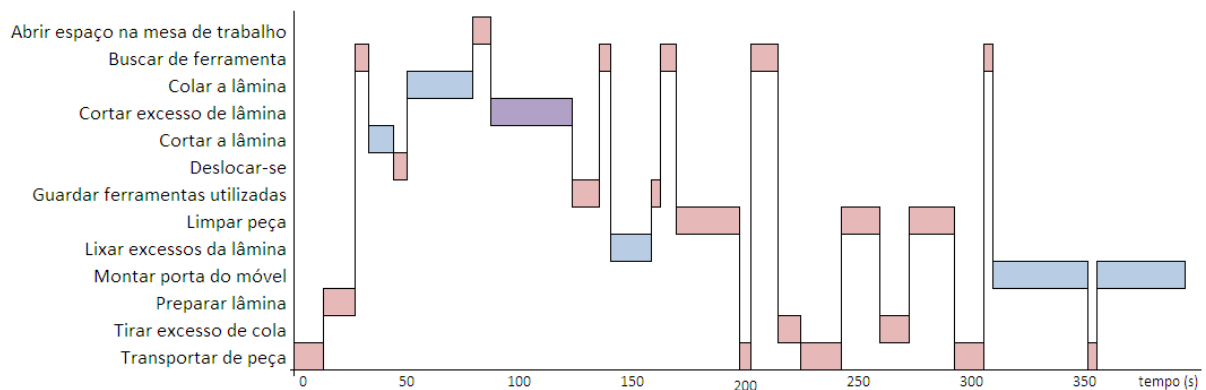


Gráfico 2: Operações executadas pelo marceneiro para colocação de portas em um móvel de cozinha *versus* tempo

Do ponto de vista da carga física dos operadores, todos os fatores destacados colaboram para a fadiga dos marceneiros: a desorganização das ferramentas, *layout* inadequado ao fluxo do processo, deslocamento excessivo, movimentos desnecessários e a sobrecarga mental, em decorrência da falta de informações e de autonomia para decidir sobre como executar suas atividades para atender à demanda do cliente.

4 Proposição de melhorias

Tendo em vista a problemática descrita pela AET, com a explicitação dos problemas que influem na operação de montagem, propõem-se as seguintes melhorias: (i) novo *layout*; (ii) criação de um gerenciamento visual; (iii) implantação de programa 5S; (iv) implantação de sistema *andon*; (v) descrição ou prescrição das tarefas; e (vi) proposições pontuais.

4.1 Alterações de *relayout*

A fim de evitar os cruzamentos entre recursos produtivos, propiciando melhor fluxo de trabalho, propõe-se alteração de *layout*, conforme a Figura 6. A proposta envolve mudança de localização dos postos de trabalho e das máquinas, além da supressão de uma parede que atualmente divide a fábrica ao meio. Ocorre também o descarte da Máquina 5, que não se mostrou necessária às atividades da empresa. Dessa forma, observa-se as seguintes vantagens: melhor compartilhamento de máquinas, movimentação e transporte reduzidos, fluxo e *layout* coerentes entre si, facilidade de comunicação e melhor aproveitamento da planta fabril. Além disso, nota-se que há espaço disponível, que poderá ser aproveitado para atividades de pintura ou mesmo para aumentar a capacidade produtiva.

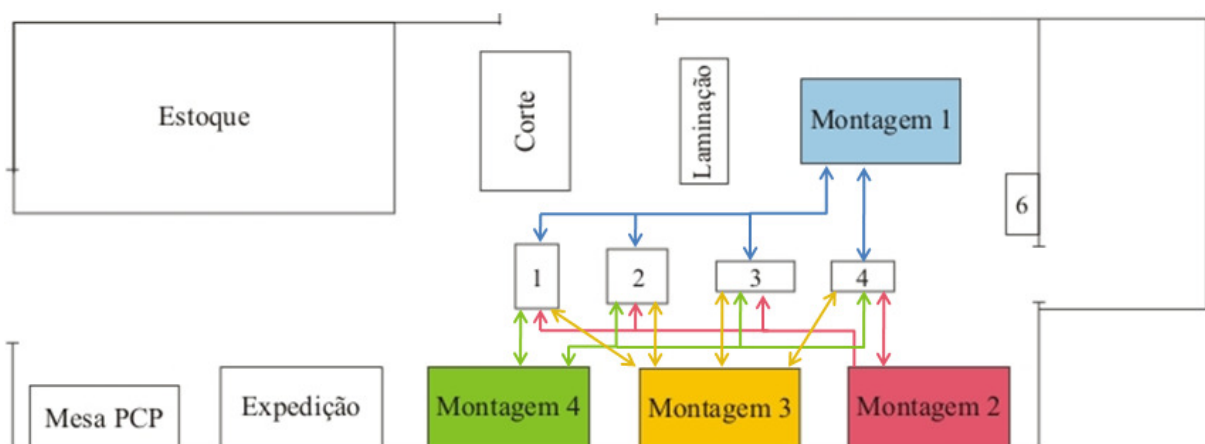


Figura 6: *Layout* proposto

4.2 Gerenciamento visual

De acordo com Hall (1987), a comunicação visual deve revelar as condições de fábrica para os trabalhadores, sendo um mapa da empresa para aqueles que podem ler sinais físicos, oferecendo *feedback* imediato. Os objetivos do Gerenciamento Visual (GV) são: oferecer informações acessíveis e simples, capazes de facilitar o trabalho diário; disseminar as informações para o maior número de pessoas; reforçar a autonomia do colaborador; e ainda fazer com que o compartilhamento de informações passe a ser constante dentro da empresa. As vantagens do GV, apontadas por Mestre *et al.* (1999) são: (i) maior facilidade em assimilar as informações, por serem representadas por gráficos, símbolos e desenhos; (ii) todas as informações necessárias estão expostas, facilitando a integração interpessoal e a relação com a ambiente fabril.

Considerando o ambiente fabril analisado e os objetivos e vantagens apontadas na literatura pelo GV, pode-se recomendar sua utilização na empresa de móveis. Isto, ressaltado pela necessidade de identificação do local de guarda das ferramentas, bem como a indicação e demarcação de corredores onde se possam executar as rotinas de transporte e movimentação, facilitando o trabalho dos operadores. As áreas de atenção relacionadas à segurança também devem ser destacadas, de modo que todos saibam os locais que oferecem riscos de acidente de trabalho. Tais procedimentos podem auxiliar na criação de um padrão comportamental, sendo que toda e qualquer situação que estiver fora da indicação poderá ser mais facilmente ajustada.

4.3 Programa 5S

Tendo em vista que um dos principais pontos observados na empresa foi a falta de organização dos recursos envolvidos na produção (homens, máquinas, ferramentas e informações), sugere-se a implantação de um Programa 5S. Este, segundo Lapa (2010), é um conjunto de cinco conceitos simples (senso) que, ao serem praticados, são capazes de modificar o humor, o ambiente de trabalho, a maneira de conduzir as atividades rotineiras e as atitudes. Dentro das organizações, o programa tem como objetivo melhorar as condições de trabalho e criar o ambiente da qualidade (SILVA, 1996), de forma a proporcionar o trabalho em equipe, elevar a satisfação das pessoas em relação a seu trabalho e incentivar a melhoria contínua em nível pessoal e organizacional. No Quadro 1 estão apresentadas as melhorias propostas dentro de cada senso, identificando os pontos mais relevantes para a empresa durante a implantação do programa.

Quadro 1: Proposição de utilização dos 5S na empresa fabricante de móveis

Senso	Condições atuais	Melhorias Propostas	Objetivo
Utilização (<i>seiri</i>)	Excesso de ferramentas e máquinas.	Descarte dos materiais que não são necessários.	Diminuir o esforço e o tempo despendidos na busca por materiais.
Ordenação (<i>seiton</i>)	Recursos mal organizados. Há dificuldade por parte dos colaboradores para encontrar materiais e ferramentas.	Realocar recursos. Utilizar o gerenciamento visual. Dividir a parte interna das gavetas em compartimentos, agrupando materiais semelhantes.	Facilitar a identificação dos materiais – o quê e onde está disposto. Favorecer o fluxo de informações e trabalho.
Limpeza (<i>seiton</i>)	Não existem hábitos de limpeza. A sujeira nos locais de trabalho não é percebida.	Alterar a cor dos uniformes e do piso para um tom mais claro. Desenvolver o costume de limpar os locais logo após a utilização.	Facilitar a percepção dos focos de sujeira, eliminando-os. Tornar o ambiente mais agradável e saudável.
Saúde (<i>seiketsu</i>)	Fios elétricos estão dispostos livremente pelo solo. Existem riscos inerentes ao processo.	Identificar áreas críticas, prevenindo-as. Instalar os fios em tubulações aéreas ou no solo. Utilização completa dos EPIs.	Manter um ambiente favorável para a saúde física e mental dos trabalhadores. Garantir a segurança de todos.
Disciplina (<i>shitsuke</i>)	Os trabalhadores possuem pouco ou nenhum conhecimento a respeito do Programa 5S.	Tornar os senos um hábito, através da capacitação e da divulgação contínua. Realizar avaliações e auditorias.	Inserir na empresa a filosofia dos senos, fazendo com que as pessoas busquem a melhoria contínua.

4.4 Sistema Andon

No que concerne à falta de informações na montagem dos projetos, para que os marceneiros possam sanar dúvidas ou solucionar problemas de qualidade com a gerência, são necessários deslocamentos até a gerência. Isto implica em perda de tempo e aumento do fluxo de pessoas circulando, o que pode atrapalhar a organização do trabalho de outros postos. Para agilizar o processo de comunicação e, em função da necessidade de manutenção da busca por auxílio como forma de resolver problemas para garantir a qualidade desejada logo na primeira tentativa, propõe-se o uso de *andons*. Segundo Liker (2005), *andon* significa sinal de luz para pedir ajuda. O mesmo autor explica que esse sistema de sinalização, quando acionado pelos trabalhadores, deve estar acompanhado de uma música ou alarme que chame a atenção do responsável. Como a fábrica não é muito extensa, propõe-se que todos os postos de trabalho (inclusive o escritório administrativo) contem com um botão do *andon* e um sinal luminoso, preferencialmente colorido, que acenda quando o botão é acionado. Além disso, seria interessante que um alarme tocasse nesse mesmo instante. Assim, ao ouvir o sinal, o responsável por oferecer ajuda teria apenas de dar uma breve olhada ao redor da fábrica, sem precisar mover-se, para identificar a origem do chamado. O trabalhador, por sua vez, continuaria suas atividades enquanto o auxílio vai a seu encontro. Com um baixo investimento, obter-se-ia um grande ganho produtivo, economizando tempo e esforço.

Além do sistema *andon*, propõe-se a utilização conjunta de uma planilha de controle com o objetivo de coleta de dados. O gerente de produção seria o responsável pela guarda e preenchimento dos dados de cada ocorrência de chamada. Desse modo, as informações referentes aos postos de trabalho, que solicitam a ajuda do gerente, e os tipos de ocorrência poderão gerar indicadores para serem trabalhados em ciclos de melhoria.

4.5 Desenhos do projeto em 3D

Para dar autonomia ao operador na execução da montagem, propõe-se a utilização do desenho 3D e suas vistas explodidas, bem como a definição da furação das peças. Dessa forma, o marceneiro visualizaria a lógica da montagem, otimizando o tempo de concepção do móvel e evitando a dependência das informações fornecidas pelo gerente de produção. Este, por sua vez, despenderia menor tempo no auxílio aos operadores, concentrando-se nas atividades de gerenciamento da planta fabril.

Segundo Guérin *et al.* (2001), a atividade de trabalho é uma estratégia de adaptação à situação real de trabalho, objeto da prescrição. Nesse sentido, é essencial a avaliação constante da tarefa, sendo que a lógica da montagem deve ser concebida conjuntamente pelos marceneiros e projetistas. Deve-se criar um procedimento para a atividade de concepção dos móveis, no intuito de dar autonomia aos operadores e viabilizar o trabalho padrão, como referência a ser seguida. Contudo, o trabalhador deve estar apto, capacitado e ter a liberdade de criticar a tarefa, contribuindo para o aperfeiçoamento contínuo do processo.

4.6 Proposições pontuais

Observando-se a falta de uma mesa que propicie um trabalho mais confortável e dinâmico para o posto da montagem, sugere-se a utilização de uma mesa com regulagem hidráulica via pedal de altura e inclinação, com variações de altura entre 750 mm e 1100 mm e inclinações entre 0° e 30°. Kroemer e Grandjean (2005) indicam que uma altura de 1100 mm é recomendada para trabalhos de precisão, já alturas de 750 mm são aconselhadas para trabalhos pesados. Os autores também orientam que a inclinação de uma mesa de trabalho ajuda a manter uma postura ereta e, conseqüentemente, previnem os colaboradores de lesões e dores lombares.

A inexistência de iluminação específica para o posto em questão também é um aspecto a ser aprimorado. Apresenta-se, como sugestão, o fornecimento individualizado de luminárias para o posto de montagem. Kroemer e Grandjean (2005) sugerem um iluminamento entre 500 a 700 lux para locais onde se realizam trabalhos finos e de marcenaria com máquina.

Percebendo que cada projeto conta com uma série de documentos como desenhos, lista de materiais, planilha de controle e outras especificações, propõe-se que estes sejam agrupados em pastas específicas. Estas pastas, identificadas com o nome do projeto e com a data de entrega, permitiriam organizar as informações e evitar o extravio de qualquer registro. Outra melhoria proposta é a construção de uma gaveta com tampo de vidro em cada uma das mesas de trabalho dos postos de montagem. Dessa forma, os operadores poderiam visualizar o desenho do móvel a qualquer momento, sem ter de procurá-lo dentro das gavetas de materiais.

5 Conclusão

Partindo do entendimento do processo produtivo, o estudo realizado a partir da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) visou analisar e melhorar a organização e as condições de trabalho de um posto específico em uma indústria de móveis. O método utilizado se mostrou eficaz, visto que os objetivos foram atingidos através da percepção de oportunidades de melhorias factíveis de baixo custo. As propostas de reorganização do processo produtivo pela utilização de um programa 5S e gerenciamento visual, bem como proposição do novo *layout*, permitirão envolver toda a organização, beneficiando não só o posto de montagem. Contudo, para se alcançar a eficiência através das proposições, se faz necessário a disposição dos empreendedores para motivar seus trabalhadores a efetivar as mudanças, de maneira a alcançar os resultados esperados.

A análise ergonômica das atividades desempenhadas pelo marceneiro contribuiu significativamente para a tomada de ações no sentido de organizar os postos de trabalho. A quantificação dos desperdícios mostrou-se eficaz para mostrar à gerência da empresa a importância da implementação das ações propostas, bem como seu monitoramento ao longo do tempo, objetivando a otimização dos recursos produtivos e o bem-estar dos operadores.

Vale ressaltar que as observações foram realizadas em períodos de tempo em torno de dois dias de trabalho. Portanto, para a evolução dos estudos, uma apreciação mais relevante em termos de tempo de análise e no que tange ao número de trabalhadores observados, poderá conferir ao estudo maior acurácia. Como direcionamento de pesquisa, propõe-se a avaliação dos fatores físico-ambientais (níveis de ruído, iluminação, vibração e temperatura), com o objetivo de mensurar suas condições existentes na planta fabril e realizar melhorias.

Referências Bibliográficas

- ABIMÓVEL 2007. Panorama do setor moveleiro no Brasil: informações gerais. São Paulo, v.2.
- BAUCKE, O. J. S. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Sistemática preventiva e participativa para avaliação ergonômica de quadros lombalgicos: o caso de uma indústria fabricante de dormitórios e cozinhas em MDF. Escola de Engenharia, Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- FIEDLER, N. et al. 2003. Análise da exigência física do trabalho em fábricas de móveis no Distrito Federal. Revista Árvore, Viçosa - MG, v. 27, n. 6, p.879-885.
- FIEDLER, N. et al. 2009. Otimização do layout de marcenarias no sul do Espírito Santo baseado em parâmetros ergonômicos e de produtividade. Revista Árvore, Viçosa - MG, v. 33, n. 1, p.161-170.
- GUÉRIN, F. et al. 2001. Compreender o Trabalho para Transformá-lo: a Prática da Ergonomia. São Paulo: Blucher.
- HALL, R. W. 1987. Attaining Manufacturing Excellence: Just in Time, Total Quality, Total People Involvement. Dow Jones-Irwin, Homewood, Illinois.
- KROEMER, K. H. E., GRANDJEAN, E. 2005. Manual de Ergonomia: Adaptando o trabalho ao homem. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 328 p.
- LAPA, R. 2010. Os cinco sentidos. Disponível em: <<http://www.ptnet.com.br/5sentidos>>.
- LIKER, J. K. 2005. O Modelo Toyota: 14 Princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo. Porto Alegre: Bookman.
- MESTRE, M., STEINER, A., STAINER, L., STROM, B. 1999. Visual communications: The Japanese experience. Corporate Communications: An International Journal. v. 5, n. 1, p. 34-41.
- MOVERGS. 2010a. Rio Grande do Sul. Indústria moveleira comemora safra de números positivos. Disponível em: <http://www.movergs.com.br/index_oficial.php>.
- MOVERGS. 2010b. Rio Grande do Sul. Números do setor moveleiro. Disponível em: <http://www.movergs.com.br/index_oficial.php>.
- SILVA, J. M. da. 1996. O ambiente da qualidade na prática 5S. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni.
- SILVA, K. R. et al. 2006. Avaliação antropométrica de trabalhadores em indústrias do pólo moveleiro de Ubá-MG. Revista Árvore, Viçosa - MG, v.30, n.4, p.613-618.