



Melhores práticas, ergonomia e a melhoria de desempenho: estudo de caso no processo produtivo de móveis

Eliciane Maria da Silva (EESC/USP) eliciane@sc.usp.br

Fernando César Almada Santos (EESC/USP) almada@sc.usp.br

Cézar Maurício Pretto (SOGERGO) cmpretto.ez@terra.com.br

Resumo: O objetivo principal deste trabalho foi analisar, por meio da perspectiva de melhores práticas de produção, a contribuição das ações realizadas na área de segurança e saúde do trabalho, principalmente, àquelas relacionadas à ergonomia, sob a melhoria de indicadores de desempenho operacional e de negócio na indústria moveleira. Para tanto, desenvolveu-se um embasamento teórico a respeito dos temas principais desse estudo e realizou-se também, uma pesquisa empírica, consistindo-se de um estudo de caso, de caráter exploratório e longitudinal. No âmbito das melhores práticas, utilizou-se o método de benchmarking. Os resultados revelaram que as práticas adotadas estavam alinhadas aos objetivos de produção por meio da performance de qualidade. Ademais, as ações resultaram em uma melhoria no desempenho operacional, apresentado pelos índices de retrabalho, de acidentes de trabalho e acidentes com corpo estranho nos olhos. De forma indireta, houve uma melhoria da performance de negócio, mediante o indicador de crescimento das vendas. Palavras-chave: Melhores prática; Melhoria de desempenho; Área de segurança e saúde do trabalho; Ergonomia.

1. Introdução

A indústria do mobiliário no Brasil apresenta um papel relevante sobre a cadeia produtiva de madeira. É um dos segmentos mais importantes da Indústria de Transformação, representando 1,4% das receitas brutas, cujo valor de produção foi de R\$ 17 bilhões em 2005. Ademais, esse setor tem destacada contribuição na geração de emprego, representando cerca 3,6% do total de trabalhos alocados sobre a produção industrial do país no ano de 2005, o equivalente a 227,6 mil empregos (RELATÓRIO SETORIAL DA INDÚSTRIA DE MÓVEIS NO BRASIL, 2006).

Contudo, entre os anos de 2004 e 2005, a produção do setor caiu consideravelmente, apresentando em 2005 uma queda de 5,1% em relação ao ano anterior (RELATÓRIO SETORIAL DA INDÚSTRIA DE MÓVEIS NO BRASIL, 2006). Nota-se que atualmente um dos obstáculos para o crescimento do setor é a política cambial, observada neste primeiro semestre de 2007, que vem desencorajando as empresas exportadoras e motivando, assim, um aumento da concorrência no mercado interno. Todavia um documento do setor, o Cenário Moveleiro (2007), sugere que, além de manter um esforço para exportar, as empresas devem adotar um processo de planejamento e de investimentos internos para aferir resultados favoráveis a médio e longo prazo.

Nesse contexto de acirrada competição, despontam os estudos sobre investimentos em melhores práticas de produção e a contribuição dessas para a melhoria da performance operacional e de negócio. Um exemplo clássico são as práticas do Sistema Toyota de Produção (SPT), que em sua origem, na década de 1950, a implantação de técnicas de baixo volume de fabricação e de redução de estoques resultaram na obtenção de um maior preparo da indústria japonesa para competir globalmente. Assim, mediante as ações bem-sucedidas da *Toyota Motor Corporation*, as práticas de seu sistema de manufatura foram copiadas e

adaptadas em vários países e em diferentes setores industriais.

Percebe-se, então, um crescimento de estudos sobre a relação entre melhores práticas de produção e desempenho operacional e de negócio nos últimos quinze anos, dentre outros, citam-se os trabalhos de Jayaram, Droge e Vickery (1999); Davies e Kochhar (2000); Kotha e Swamidass (2000); Schroeder, Bates e Juntilla (2002) e Laugen, Boer e Frick (2005).

Não obstante esses trabalhos contemplarem diferentes áreas de produção - a saber, gerência da qualidade, gestão com fornecedores e tecnologia - verificou-se que são poucos os estudos que investigam a contribuição de práticas na área de segurança e saúde do trabalho e de ergonomia sob o desempenho operacional. Sendo, ainda inexistentes, estudos que abordam conjuntamente esses temas no processo produtivo moveleiro. Essa lacuna de pesquisa identificada estimula a realização do presente trabalho que centra em responder a seguinte questão: práticas na área de segurança e saúde do trabalho, sobretudo, às de ergonomia, contribuem para a melhoria do desempenho operacional e de negócio do setor moveleiro?

Assim, o objetivo principal desta pesquisa é analisar, sob a perspectiva de melhores práticas de produção, se as ações realizadas na área de segurança e saúde do trabalho, principalmente, àquelas relacionadas à ergonomia, resultam em uma melhoria de indicadores de desempenho operacional e de negócio na indústria moveleira. Almeja-se, portanto, obter um maior esclarecimento neste campo de conhecimento e também, contribuir para reduzir dúvidas referentes à tomada de decisão no que diz respeito aos investimentos nessa área para o setor estudado.

A próxima seção faz uma revisão teórica sobre os conceitos de melhores práticas, da área de segurança e saúde do trabalho e de ergonomia, dos indicadores de desempenho operacional e de negócio. Posteriormente, na seção 3, apresentam-se a metodologia de pesquisa, o estudo de caso e a discussão dos dados coletados. Por fim, descrevem-se as conclusões, limitações da pesquisa e sugerem-se futuros estudos.

2. Melhores práticas

Nota-se que a definição do termo “melhores práticas” na área de gerenciamento de operações é bem particular do contexto das organizações, havendo características em comum em estudos realizados, que façam com que o termo seja definido de forma mais padronizada. Por exemplo, é freqüente que autores conceituem as melhores práticas como sendo aquelas que conduzem para o alto desempenho das firmas (CAMP 1993; VOSS 1995; FLYNN, SAKAKIBARA E SCHROEDER, 1995; LAUGEN, BOER E FRICK, 2005).

Contudo, são encontradas na literatura duas abordagens de análises para o estudo das práticas de produção. A primeira consiste em investigar as implantações e seus efeitos sob a performance sem apresentar as características singulares, que afetam as transferências das práticas para outras unidades produtivas, entre outros estão os trabalhos de: Ahmad e Schroeder (2003); Christiansen et al. (2003); Laugen, Boer e Frick (2005); Díaz, Gil e Machuca (2005); Fynes, Voss e Burca (2005) e Li et al. (2006).

Já a segunda, diz respeito à análise das práticas e suas influências sob o desempenho, centrada na abordagem da visão baseada em recursos. O argumento principal para essa análise é a afirmação de que duas unidades de negócio podem investir nas mesmas práticas e não obterem níveis de resultados iguais (NARASIMHAN, SWINK e KIM, 2005). Então, são avaliadas características tácitas e fatores contextuais que afetam a implantação das práticas, dentre esses estudos citam-se os de: Schroeder, Bates e Juntilla (2002), Ungan (2004) e Narasimhan, Swink e Kim (2005).

Ao argumentar a adoção bem-sucedida de melhores práticas, Davies e Kochhar (2000)

defendem que ao escolhê-las a empresa deveria considerar àquelas que têm forte relacionamento com os objetivos de desempenho e àquelas que têm impacto positivo sobre as mensurações de performance. Ademais, os autores reforçam ser importante a análise dos efeitos de considerações adversas sobre outras mensurações de performance e a análise da existência necessária de infra-estrutura de programas de ação que são essenciais para apoiar as melhores práticas a serem adotadas.

Percebe-se que práticas que conduzem para desempenhos positivos, tanto operacional, quanto de negócio, são analisadas em diferentes áreas de produção. Por exemplo, Kotha e Swamidass (2000) descobriram que a melhoria da performance em crescimento da empresa estava relacionada à área de tecnologia, a saber, tecnologias de desenvolvimento de produtos e tecnologias flexíveis de baixo volume. Li et al. (2006), que investigaram práticas de gestão da cadeia de suprimentos, revelaram que essas poderiam prover melhoria em objetivos de custo, qualidade, confiabilidade e entrega, sendo que a performance global do negócio é mais influenciada diretamente pelos desempenhos de produção.

Nesse ínterim, pode se afirmar que as melhores práticas da manufatura são aquelas que resultam em uma melhoria de desempenho, e também, aquelas que estejam alinhadas aos objetivos de produção, sendo implantadas em áreas concernentes a esses objetivos. Mills, Platts e Gregory (1995) reforçam essa idéia ao enfatizarem que uma visão mais ampla a respeito da estratégia de produção é representada pela integração das melhores práticas com as áreas de decisões da manufatura.

Não obstante as práticas serem discutidas em diferentes áreas e serem mensuradas por meio dos objetivos de produção (Tabela 1), pode-se dizer que são poucos, ou talvez inexistentes, estudos que investiguem a contribuição de práticas na área de segurança e saúde do trabalho e, principalmente, de ergonomia sob o desempenho operacional e de negócio. Por se tratar do tema principal deste trabalho a próxima seção o apresenta com mais propriedade.

2.1 A área de segurança e saúde do trabalho e a ergonomia

A área de segurança e saúde do trabalho nas organizações é composta, freqüentemente, por membros da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) e por profissionais da área da saúde, como médicos e fonoaudiólogos.

A CIPA, que é uma determinação legal instituída em 1943 na Constituição das Leis do Trabalho (CLT), é uma comissão formada por representantes dos empregados e do empregador para apoiar as atividades preventivas de acidentes e doenças recorrentes do trabalho (SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA – SESI, 2004).

Dentre as atividades essenciais da CIPA estão o desenvolvimento de um mapa de risco, a execução de um programa de formação de equipe de brigada de incêndio, a introdução de um programa de prevenção de riscos ambientais, a realização de um programa de controle médico e de saúde ocupacional, a elaboração de um programa de conservação auditiva e a orientação para o uso de Equipamento de Proteção Coletiva e Individual (EPC e EPI). Adicionalmente, além da execução dessas atividades, a CIPA, quando há uma maior conscientização por ambas as partes, empregador e empregado, atua juntamente com profissionais da área da saúde para a melhoria do processo produtivo. Assim, os profissionais da área da saúde exercem Análises Ergonômicas do Trabalho (AET) que visam não só a melhoria da qualidade de vida e do ambiente e a redução de acidentes de trabalho, mas, também, um aumento da produtividade e da qualidade do produto, que podem ser obtidas mediante a redução de tempos de *setups*, de lead times e de índices de retrabalho.

Na gênese de seu conceito a palavra ergonomia vem do grego, *ergon*, que significa trabalho, e *nomos*, que diz respeito à legislação, normas. Então, preliminarmente, ergonomia é

uma ciência que estuda as configurações do trabalho e as adequam ao homem (GRANDJEAN, 1998). De forma mais ampla, as AET são comumente realizadas por entrevistas, observações e avaliação das atividades desenvolvidas nos postos de trabalho para identificar possíveis fatores de riscos ergonômicos relacionados à organização do trabalho, aos aspectos psicossociais e aos aspectos biomecânicos (SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA – SESI, 2004). Os fatores organizacionais dizem respeito à ação de trabalhos em turnos, realização de horas extras, exigência de tempos para atividades, realização de pausas, rodízio de tarefas e ao treinamento. Os aspectos psicossociais são relacionados à monotonia, autonomia, decisões, sobrecarga física e mental (exigência de atenção). Já os aspectos biomecânicos se referem à análise de movimentos humanos no desenvolvimento de trabalhos, concentrando assim, averiguação de comprometimentos articulares, postura do trabalhador e distância visual.

TABELA 1: Alguns estudos que analisaram os efeitos de práticas de produção sob indicadores de desempenho operacional de negócio

Áreas de Produção	Práticas implantadas	Desempenho de produção				Desempenho de negócio		Pesquisadores
		Q	F	E	C	DM	DF	
Capacidade/Instalações Industriais e Tecnologia	Tecnologias de projeto, de chão-de-fábrica e sistemas de gerenciamento de produção	•		•	•			Boyer (1998) Kotha e Swamidass (2000) Díaz, Gil e Machuca (2005)
		•	•	•	•	•	•	
Integração Vertical	<i>Outsourcing</i>						•	Gilley e Rasheed (2000) Nassimbeni (2003)
	Práticas de Subcontratação		•					
Relação com Fornecedores	Práticas integradas aos consumidores e fornecedores Comunicação, comprometimento, adaptação e cooperação com fornecedores	•	•	•	•	•	•	Frohlich e Westbrook (2001) Fynes, Voss e Burca (2005)
		•	•	•				
Desenvolvimento de produtos	Tecnologias integradas no desenvolvimento de novos produtos		•					Narasimhan Swink e Kim (2005)
Recursos Humanos	Times de trabalho de alto desempenho	•			•			Banker et al. (1996)
	Práticas de <i>staffing</i> , práticas de treinamento, práticas de avaliação de desempenho, práticas de recompensas	•	•		•			Youndt et al. (1996)
Organização	Reestruturação do processo da manufatura e <i>layout</i>	•	•	•	•			Laugen, Boer e Frick (2005)
Gerência da qualidade	Manutenção produtiva e just-in-time e gerenciamento da qualidade	•	•	•	•			McKone, Schroeder e Cua (2001)
	Práticas de TQM	•			•	•	•	Kaynak (2003)
Planejamento e controle da Produção	Práticas de JIT	•		•	•			Fullerton e McWatters (2001)

Legenda: Q=qualidade, F=flexibilidade, E=entrega, C=custo, DM=desempenho de mercado, DF=desempenho financeiro

Para Iida (1990) as decisões de adoção de AET na empresa geralmente são consideradas como qualquer outro investimento e, comumente, baseadas na relação custo/benefício. Os custo geralmente diz respeito às modificações de máquinas e equipamento, substituição de peças, seleção e treinamento de pessoal. Já os benefícios se concentram em tangíveis e intangíveis, a saber, o aumento de produtividade, redução de

desperdícios, economias de energia e mão-de-obra, satisfação do trabalhador, conforto, redução da rotatividade e o aumento da motivação e do moral dos trabalhadores.

Nesse sentido, para que os resultados das práticas de AET sejam mensuradas torna-se necessária a elaboração de indicadores de desempenho operacional, cujo assunto é discutido na próxima seção.

2.2 Medição de desempenho operacional e de negócio

Neely, Gregory e Platts (2005) conceituam que a medição de desempenho é o processo de quantificar uma ação. Para os autores a medição de desempenho está fortemente ligada aos termos eficiência e efetividade. Efetividade se refere à extensão para qual as necessidades dos consumidores são conhecidas e a eficiência diz respeito à medição de desempenho mediante uma perspectiva econômica da utilização dos recursos a fim de satisfazer os clientes. Nesse sentido, a medição de desempenho pode ser definida como: (a) um processo de quantificar a eficiência e efetividade de uma ação; (b) uma métrica usada para quantificar a eficiência e efetividade de uma ação; e (c) um conjunto de métricas para quantificar ambas eficiências e efetividade das ações.

Maskell (1991) declara que as técnicas de mensurações de contas são as mais antigas, cujo desenvolvimento ocorreu entre a década de 1920 e 1930. O autor, em alguns capítulos específicos de seu livro, aborda medições de desempenho para as seguintes prioridades competitivas de produção: desempenho de entrega, serviço ao consumidor, tempo, qualidade e flexibilidade.

As medições de desempenho no âmbito operacional são abordadas no nível gerencial e estudos empíricos as apresentam na área de estratégia de produção. Leong, Snyder e Ward (1990) foram uns dos primeiros a identificar a necessidade de critérios de medição para a estratégia de produção. Mais tarde, Ward et al. (1998) desenvolveram 21 escalas de indicadores de performance baseados nas quatro prioridades competitivas tradicionais da manufatura – custo, qualidade, flexibilidade e desempenho nas entrega – aplicando-as em um estudo empírico em 144 unidades produtivas nos Estados Unidos. Os resultados revelaram alto nível de consistência interna para a mensuração dessas quatro prioridades competitivas.

Já a performance do negócio é comumente mensurada por indicadores de desempenho financeiro e de mercado, a saber, nos trabalhos de Li et al. (2006) e de Kaynak (2003) foram empregados os seguintes indicadores em comum: crescimento da fatia de mercado, retorno sobre o investimento, crescimento das vendas e margem de lucratividade sobre as vendas. A Tabela 1, apresentada anteriormente, indica alguns estudos que avaliam práticas de produção e desempenho operacional e de negócio.

A próxima seção apresenta o estudo de caso, no contexto moveleiro, relatando práticas na área de segurança e saúde do trabalho e de ergonomia e seus efeitos sob indicadores de desempenho operacional e de negócio.

3. Metodologia da pesquisa

Conforme o objetivo principal deste trabalho, a metodologia escolhida para o desenvolvimento da pesquisa de campo é de caráter qualitativa, com um estudo de caso, e do tipo exploratória. Para Yin (2001) o estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno dentro do seu contexto real, buscando elucidar limites entre o fenômeno e o contexto que não estão claramente definidos. Já os estudos exploratórios, segundo Pinsonneault e Kraemer (1993), centralizam em obter maior familiaridade com um determinado tópico e com conceitos preliminares. Assim, pretendeu-se descobrir mudanças ocorridas na empresa pesquisada no que diz respeito à adoção de práticas de produção e

refinar a avaliação dos conceitos.

Entretanto para o estudo de desempenho de melhores práticas, Davies e Kochhar (2002) declaram algumas questões metodológicas que necessitam ser consideradas:

- A estrutura do próprio estudo, que se refere aos métodos utilizados, como, o método de modelo ideal, o método de *benchmarking* e o método de testes de hipóteses;
- A extensão das práticas implementadas, que diz respeito à implantação das práticas e o tempo que elas levam para exercerem impacto sobre desempenhos superiores;
- Os contextos nacional e global, que se reportam à investigação sobre fatores como: análise da competitividade, políticas econômicas, fatores culturais e políticas governamentais;
- As decisões de indústrias e unidade de análise, que concernem à escolha sobre um grupo, uma divisão, ou em muitas instâncias uma unidade produtiva para o estudo.
- Os instrumentos de pesquisa e tipos de dados que se reportam a questionários, entrevistas, observação, percepção, entre outros.

Esta pesquisa utilizou o método de *benchmarking*, que é um processo contínuo de medição de produtos, serviços e práticas em relação aos mais fortes concorrentes, ou às empresas reconhecidas como líderes em suas indústrias (CAMP, 1993). Desse modo, a empresa escolhida, foi a Móveis Carraro, em razão de seu reconhecimento como líder na indústria moveleira no Brasil, que tem conquistado os seguintes prêmios: (a) Top of Mind pelo 17^o ano consecutivo - Revista Amanhã; (b) Top Mobile 2006 - Revista Mobile; (c) Qualidade em Exportação 2004, 2005 e 2006 - Revista Madeira; (d) Prêmio em Melhor Empresa em Gestão do Capital no Setor de Móveis e Madeira em 2004 - Gazeta Mercantil; (e) Prêmio Excelência em Exportação Moveleiro, categoria crescimento em 2005 - Movergs.

Considera-se, também, o estudo como sendo longitudinal, cuja coleta de dados se refere às práticas implantadas e os seus resultados sob indicadores de desempenho nos últimos três anos, analisando-se, então, a evolução, mudanças e as relações entre as variáveis da pesquisa (SAMPIERI ET AL. APUD FREITAS ET AL. 2000). Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram a entrevista – aplicada junto a dois supervisores e um gestor da área de segurança e saúde do trabalho e ergonomia, e, também, ao diretor industrial – um roteiro de questões estruturadas e as observações *in loco* no chão-de-fábrica.

3.1. Caracterização da empresa, apresentação e discussão dos dados

A empresa pesquisada é uma das maiores do setor moveleiro no Brasil, está localizada na cidade de Bento Gonçalves (RS) e tem uma área de 131 mil m², sendo 55 mil m² de área construída. Em 2006 teve um faturamento aproximado de R\$ 140 milhões. As quatro unidades produtivas – fábrica de planejados, fábrica de móveis de painéis de madeira em série, fábrica de móveis tubulares e fábrica de móveis de madeira maciça – produzem linhas de produtos variadas que atendem a classes sociais distintas, atuando em território nacional e internacional. Os produtos acabados se classificam em móveis residenciais e em móveis para escritório.

Partindo para a apresentação dos objetivos de produção, identificou-se que esses centravam-se em: (a) qualidade, no que diz respeito à produzir produtos conforme especificações técnicas de projeto, ter reconhecimento de marca capaz de ganhar mercado e produzir produtos com alta qualidade em *design* e acabamento; (b) flexibilidade, que se refere à introdução rápida de produtos no mercado e customização de acordo com necessidades de clientes; (c) entrega, que objetiva a entrega rápida e confiável de produtos.

Constatou-se, também, que os maiores investimentos, nos últimos três anos, realizados

em áreas de produção foram: em tecnologia, em segurança e saúde do trabalho e ergonomia, em desenvolvimento de produtos e em programas de qualidade; cujos percentuais de investimentos sob o faturamento anual foram, respectivamente, 1%, 1%, 0,08% e 0,02% .

Dessa forma, este estudo centra em relatar somente os investimentos empregados na área de segurança e saúde do trabalho e ergonomia, verificando os seus efeitos sob indicadores de desempenho voltados para o objetivo de produção qualidade, que diz respeito aos índices de retrabalho e de refugo. É, também, sob os índices de acidentes de trabalho, que se refere ao desempenho da área de segurança e saúde de trabalho.

Vale dizer ainda que, em se tratando dos outros dois objetivos que a empresa almeja, flexibilidade e entrega, os indicadores que poderiam ser investigados seriam o “índice de lançamento de produtos novos” e o “índice de *setup*”. No entanto, esses indicadores não serão examinados, visto que o primeiro não tem uma relação direta com as práticas da área de segurança e saúde do trabalho e sim sobre a área de desenvolvimento de novos produtos, e o segundo, começou a ser mensurado no ano de 2006 e não havia dados suficientes para uma análise comparativa entre períodos de 2004, 2005 e 2006.

O setor moveleiro, apesar das crescentes atualizações tecnológicas de chão-de-fábrica, necessita de mão-de-obra intensiva no processo produtivo. As peças intermediárias do produto em processo são volumosas, principalmente, quando produzido em médias e grandes empresas. Os lotes de produção são de diversos tamanhos e de grande variedade, necessitando de elevada atenção dos operadores para não ocorrer altos índices de retrabalho, refugo e de baixa produtividade. Por outro lado, a ausência de atualizações e adaptações de maquinários e de ferramentas de trabalho, além da carência de aprendizado contínuo de instruções de manuseio de peças podem acarretar em riscos à saúde do trabalhador – por exemplo, fadiga visual, lesão ocular, dores de cabeça e musculares, tensão psicológica, ansiedade e depressão.

Nesse sentido, os riscos ergonômicos identificados dizem respeito a: levantamento e transporte manual de peso, exigência de postura inadequada, monotonia e repetitividade, ruído excessivo, níveis insuficientes de iluminação, aerodispersóides (pó da madeira) pelos precários sistemas de exaustão, vibração localizada ou sobre todo o corpo, pegadas fora da área de alcance máximo das mãos e dificuldade cognitiva (complexidade operacional de algumas máquinas). A Figura 1, desenvolvida pelos autores, ilustra o processo produtivo moveleiro com os possíveis riscos ergonômicos nos centros de trabalho.

Verificou-se na empresa pesquisada que os investimentos nessa área eram discutidos no planejamento estratégico desde o ano de 2004, sendo a equipe de segurança e saúde de trabalho composta por dois funcionários supervisores, que tinham formação tecnológica nessa área e por um profissional da área médica, especializado em medicina do trabalho e ergonomia. As práticas comumente executadas por essa equipe eram: desenvolvimento de um mapa de risco para identificação de riscos ocupacionais, execução de programa de equipe de brigada de incêndio; realização de programa de riscos ambientais, orientação para o uso de EPC e EPI e Análises Ergonômicas do Trabalho (AET).

As AETs ocorriam mediante estudos individuais em cada centro produtivo, juntamente com o operador, a fim de detectar os problemas ergonômicos e solicitar sugestões de melhoria para a execução do trabalho. Nessa etapa utilizava-se como método para o controle gerencial, a ferramenta de qualidade total “5W1H”. Tal ferramenta tinha como objetivo elaborar um plano de ação formal que descreva os problemas detectados e as possibilidades de melhorias levantadas.

Cabe mencionar que no início da implantação das AETs, os funcionários permaneciam reticentes para dizer sobre as dificuldades e problemas encontrados em seu posto de trabalho.

Nesse sentido, foram implantados treinamentos e conscientização envolvendo todos os funcionários, área fabril e administrativa, das quatro unidades produtivas, com enfoque para os princípios básicos da ergonomia. Houve, também, a criação dos Comitês de Ergonomia – COERGO’s, que trabalhavam nas recomendações ergonômicas e no levantamento de novas sugestões de melhorias ergonômicas.

CENTROS PRODUTIVOS	EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	RISCOS ERGONÔMICOS
Almozarifado e recebimento de matéria-prima	<ul style="list-style-type: none"> • Carrinho manual • Empilhadeira • Carrinho hidráulico 	1, 2, 3, 4, 6
↓		
Preparação e beneficiamento	<ul style="list-style-type: none"> • Carrinho manual • Empilhadeira • Esteiras • Desempenadeira • Desengrossadeira • Destopadeira • Plaina • Plaina moldureira • Serra circular • Serra de fita • Serra multilâmina • Sarrafeadeira • Seccionadora 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
↓		
Usinagem	<ul style="list-style-type: none"> • Carrinho manual • Empilhadeira • Esteiras • Seccionadora • Juntadeira ou costuradeira de lâmina • Prensa manual ou hidráulica • Fresa copiadora • Esquadrejadeira • Coladeira de borda • Furadeiras de coluna/ horizontais/ verticais/ múltiplas • Respigadeira • Torno copiador • Tupia • Centro de usinagem 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
↓		
Acabamento	<ul style="list-style-type: none"> • Carrinho manual • Empilhadeira • Esteiras • Lixadeira de cinta • Lixadeira banda larga • Torno lixador • Lixadeira de cilindro 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
↓		
Pintura	<ul style="list-style-type: none"> • Carrinho manual • Empilhadeira • Esteiras • Cabina e Pistola de pintura • Linha de pintura UV 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
↓		
Embalagem	<ul style="list-style-type: none"> • Carrinho manual • Empilhadeira • Esteiras • Seladoras • Paletizadora • Sistemas de Armazenagem • Cintadora 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
↓		
Almozarifado de produto acabado e expedição	<ul style="list-style-type: none"> • Carrinho manual • Empilhadeira • Carrinho hidráulico 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

FIGURA 1 – Centros produtivos, equipamentos utilizados e riscos ergonômicos

Legenda: 1 = problemas de coluna; 2 = cansaço; 3 = dores musculares; 4 = esforço físico; 5 = repetitividade; 6 = posturas inadequadas; 7 = pegas fora da área de alcance máximo das mãos.

Mediante o controle gerencial, utilizando a técnica 5W1H, as AETs eram monitoradas e as atualizações e adaptações de maquinários e ferramentas de trabalho eram implementadas. A Tabela 2 relata de forma global o total de práticas ergonômicas sugeridas e implementadas entre os anos de 2004 e 2006.

A título de exemplo, os maiores investimentos realizados na área de segurança e de saúde do trabalho e ergonomia entre os anos de 2004 e 2006 foram: (a) aquisição de mesas

elevadoras, aproximadamente 40 mesas; (b) obtenção de cintos ergonômicos, cerca de 200 cintos; (c) elaboração de enclausuramento acústico de fontes geradoras de ruídos; (d) substituição de proteção de partes móveis das máquinas e de equipamentos; (e) correção e melhoria técnica de algumas máquinas.

TABELA 2 – Total de práticas ergonômicas sugeridas e implantadas entre os anos de 2004 e 2006

Unidades Produtivas / Setores	Correções Sugeridas em 2004	Correções Efetuadas em 2004	Correções Sugeridas em 2005	Correções Efetuadas em 2005	Correções Sugeridas em 2006	Correções Efetuadas em 2006
1. Unidade de Madeira Maciça	83	25	71	61	43	36
2. Unidade de Painéis	60	12	49	46	37	28
3. Unidade de Planejados	32	3	29	18	23	13
4. Unidade de Tabulares	50	23	-	-	48	39
5. Setor de Expedição	4	0	4	2	10	4
5. Setor de Manutenção	2	2	0	0	4	1
6. Setor de Almoxarifado	7	1	8	4	12	7
7. Setor de Protótipo	3	0	3	2	4	3
8. Engenharia e escritórios	5	5	0	0	9	6
Total correções	246	71	164	133	190	137

A aquisição de mesas elevadoras contribuiu, de forma imediata, para evitar a pega baixa, postura crítica de flexão lombar, e diminuir o risco de lombalgia. Outros benefícios relatados na implantação dessas práticas foram: a diminuição da procura de consultas médicas, o maior conforto no trabalho quanto ao ruído; a diminuição de acidentes de trabalho com gravidade, o aumento da segurança e do bem estar físico e emocional para o trabalhador e o menor risco com relações a ações trabalhistas e indenizatórias.

Em se tratando da contribuição dessas práticas para a medição de desempenho, este estudo avaliou os seguintes indicadores: índices de retrabalho, refugo, acidentes de trabalho e crescimento das vendas no mercado interno e externo.

Os Índices de Retralho (IRet) mensurados nos anos de 2004, 2005 e 2006 foram, respectivamente, 3,03%, 4,03% e 2,13%, cuja equação é representada por:

$$IRet = \frac{\text{Número de Peças Retrabalhadas}}{\text{Total de Peças Produzidas}} \quad (\text{equação 1})$$

Já os Índices de Refugo (IRef) obtidos nos anos de 2004, 2005 e 2006 foram, respectivamente, 0,66%, 0,99% e 1,03%, cuja equação é representada por:

$$IRef = \frac{\text{Número de Peças Refugadas}}{\text{Total de Peças Produzidas}} \quad (\text{equação 2})$$

Observou-se, assim, uma redução significativa nos índices de retrabalho apresentados nesses três anos. Acredita-se que esse fato ocorreu, principalmente, pela aquisição de mesas elevadoras e de correção e melhoria técnica de algumas máquinas. Por exemplo, entre os processos de esquadrear e colar bordas, e de furar os produtos intermediários, que são realizados, respectivamente, nos centros produtivos esquadraborda e de furadeiras, as esteiras que conduziam os lotes de produtos, de um centro produtivo para outro, continham alturas desiguais às da saída dos produtos dos equipamentos nesses centros produtivos, ocasionando esforço físico para retirar as peças manualmente e colocá-las na esteira. Nesse ponto, poderiam ocorrer movimentos bruscos e colisões entre os produtos intermediários, que eram empilhados um sobre o outro, sofrendo, assim, defeitos de marcas fora de padrões de qualidade. Para solucionar o problema foram adquiridas mesas elevadoras e desenvolvido, entre os centros produtivos, um sistema automático de roletas nas esteiras.



Em se tratando do índice de refugo percebe-se que, ao contrário do índice de retrabalho, não houve uma melhoria. Justifica-se esse resultado em razão de a maior parte do refugo gerado era referente aos retalhos de painéis de madeira oriundos do processo de corte. No caso da empresa pesquisada, há um mix de produtos bem diversificado, sobretudo, na unidade produtiva de planejados, onde o produto final é produzido sob encomenda e customizado, por exemplo, móveis planejados para cozinha. Assim, mesmo havendo um estudo de plano de corte, havia sempre algum refugo de painéis de madeira em razão da grande variedade e do baixo volume de lotes de produção. Acredita-se que, nesse caso, o índice de refugo constatado não tem ligação direta com as práticas da área de saúde e segurança do trabalho e de ergonomia.

Já os indicadores fornecidos para a área de segurança e saúde do trabalho e ergonomia foram: (a) acidentes de trabalho com afastamento – que representaram nos anos de 2005 e de 2006, 5 acidentes ocorridos a cada ano – e (b) acidentes de trabalho sem afastamento – que significaram 198 acidentes em 2005 e 117 acidentes em 2006. Percebe-se, então, uma diminuição relevante no número de acidentes de trabalho sem afastamento entre esses dois anos, cujo resultado tem relação direta com as práticas implantadas nessa área.

Identificou-se, também, mesmo não sendo obrigatório por legislação, a implantação de óculos de proteção em vários centros produtivos, dentre outros, expedição, corte, pintura, usinagem, embalagem e manutenção. Assim, foi mensurado o indicador de “acidentes com corpo estranho nos olhos”, resultando uma queda considerável no número de acidentes entre os anos de 2005 e 2006, sendo, respectivamente, 39 e 12 acidentes ocorridos nesses anos.

Em se tratando de indicadores de desempenho de negócio, foram avaliados o crescimento das vendas no mercado interno nos anos de 2005 e 2006, sendo respectivamente 3,2%, e 12,22%; e o crescimento das vendas no mercado externo, sendo respectivamente, 3,6% e 4,3%. Possivelmente as práticas da área de segurança e saúde do trabalho e de ergonomia influenciaram de forma indireta a performance do negócio por intermédio do desempenho operacional, sobretudo, mediante o desempenho em qualidade, conforme observado anteriormente. Esse argumento se torna mais evidente se comparado com o estudo de Kaynak (2003), cujo resultado revelou que a melhoria da performance de qualidade resultava no aumento das vendas e no crescimento da fatia de mercado. Kotha e Swamidass (2000) e Li et al. (2006), também, descobriram que a implantação de práticas em unidades produtivas afeta indiretamente indicadores de negócio por meio do desempenho operacional.

4. Conclusões

Esse artigo abordou, por meio da perspectiva de melhores práticas de produção, algumas contribuições da área de segurança e saúde do trabalho e de ergonomia para a melhoria da performance operacional e de negócio voltadas para a indústria moveleira.

Conforme mencionado anteriormente, a implantação de ações nessa área é considerada essencial para contexto desse setor, tendo em vista o tipo de produto e a ocorrência de mão-de-obra intensiva no processo produtivo.

A apresentação e discussão dos dados coletados revelaram que as práticas estavam alinhadas aos objetivos de produção por meio do indicador de qualidade, sendo, também, uma das áreas de maior investimentos nos últimos dois anos. Ademais, as ações resultaram em uma melhoria para desempenho operacional e, de forma indireta, para a performance de negócio. Assim, é possível afirmar, segundo o referencial teórico abordado na Seção 2, que as práticas adotadas se caracterizam como melhores práticas de produção para o setor estudado.

Todavia, vale ressaltar que conjuntamente aos programas da área de segurança e saúde

do trabalho e de ergonomia, a empresa pesquisada realizou investimentos na área de tecnologia, de desenvolvimento de produtos e de programas de qualidade. O que corrobora o argumento de Davies e Kochhar (2000) no que diz respeito à adoção de infra-estrutura de outras práticas para apoiar as melhores práticas a serem implantadas. No caso estudado a aplicação de capital em atualizações e adaptações realizadas em equipamentos, segundo as análises ergonômicas do trabalho, foi fundamental para a eficácia das ações. Cabe dizer, também, que foi de extrema importância o emprego de recursos em treinamento e conscientização dos funcionários para que houvesse maior participação nas solicitações de melhoria nos postos de trabalho.

É possível mencionar algumas limitações desta pesquisa, entre outras, a ausência de dados para comparar outros indicadores de performance de produção – a saber, *setup* e *lead time* – e a utilização do método de *benchmarking* com somente um estudo de caso. Acredita-se que futuros estudos poderiam ser bem-sucedidos na realização de pesquisa quantitativa, tipo *survey*, em setores específicos, utilizando uma metodologia de teste de hipóteses com emprego de técnicas estatísticas de análise multivariada de dados, tal como a de modelagem de equações estruturais. Estudos estrangeiros semelhantes a este têm sido realizados em outras áreas de produção e em diferentes setores industriais, contudo ainda pouco se sabe sobre a influência de práticas de produção sob a performance no contexto de empresas brasileiras.

Por conseguinte, acredita-se que este artigo contribuiu para reduzir a lacuna existente, na abordagem de melhores práticas de produção, no campo acadêmico e prático do setor estudado, sobretudo, no que se refere às incertezas dos investimentos na área de segurança e saúde do trabalho e de ergonomia e a sua relação com a mensuração de desempenho.

Referências

- AHMAD, S.; SCHROEDER, R.G. The impact of human resource management practices on operational performance: recognizing country and industry differences. **Journal of Operations Management**, v.21, n.1, p.19-43, 2003.
- BANKER, R.D.; FIELD, J.M.; SCHROEDER, R.G.; SINHA, K.K. Impact of work teams on manufacturing performance: a longitudinal field study. **Academy of Management Journal**, v. 39, n.4, p.867-890, 1996.
- BOYER, K.K. Longitudinal linkages between intended and realized operations strategies. **International Journal of Operations & Production Management**, v.18, n.4, p.356-373, 1998.
- CAMP, R.C. **Benchmarking: o caminho da qualidade total; identificando, analisando e adaptando as melhores praticas da administracao que levam a maximizacao da performance empresarial.** São Paulo: Pioneira, 1993.
- CENÁRIO MOVELEIRO Downloads. <http://www.cgimoveis.com.br/> acesso em 04 de junho de 2007, v.5.
- CHRISTIANSEN, T.; BERRY, W.L.; BRUUN, P.; WARD, P. A mapping of competitive priorities, manufacturing practices, and operational performance in groups of Danish manufacturing companies. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 23, n.10, p.1163-1183, 2003.
- DAVIES, A.J.; KOCHHAR, A.K. A framework for the selection of best practices. **International Journal of Operations & Production Management**, v.20, n. 10, p.1203-1217, 2000.
- DAVIES, A.J.; KOCHHAR, A.K. Manufacturing best practice and performance studies: a critique. **International Journal of Operations & Production Management**, v.22, n.3, p.289-305, 2002.
- DÍAZ, M.S.; GIL, M.J.A.; MACHUCA, J.A.D. Performance measurement systems, competitive priorities, and advanced manufacturing technology Some evidence from the aeronautical sector. **International Journal of Operations & Production Management**. v.25, n.8, p.781-799, 2005.
- FLYNN, B.B.; SAKAKIBARA, S.; SCHROEDER, R.G. Relationship between JIT and TQM: practices and performance. **Academy of Management Journal**, v.38, n.5, p.1325-1360, 1995.
- FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACCOL, A.Z.; MOSCAROLA, J. O método de pesquisa survey. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 35, n.3, p.105-112, 2000.
- FROHLICH, M.T.; DIXON, R.J. A taxonomy of manufacturing strategies revisited. **Journal of Operations**

management, v.19, n.5, p.541-558, 2001.

FULLERTON, R.R.; MCWATTERS, C.S. The production performance benefits from JIT implementation. **Journal of Operations Management**, v.19, n.1, p.81-96, 2001.

FYNES, B.; VOSS, C.; BÚRCA, S. The impact of supply chain relationship dynamics on manufacturing performance. **International Journal of Operations & Production Management**, v.25, n.1, p.6-19, 2005.

GILLEY, M.K. RASHEED, A. Making more by doing less: an analysis of outsourcing and its effects on firm performance. **Journal of Management**, v. 26, n.4, p.763-790, 2000.

GRANDJEAN, E. Manual de ergonomia : adaptando o trabalho ao homem. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.

IIDA, I. **Ergonomia projeto e produção**. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda. Oitava reimpressão em 2002, 1990.

JAYARAM, J.; DROGE, C.; VICKERY, S.K. The impact of human resource management practices on manufacturing performance. **Journal of Operations Management**, v.18, n.1, p.1-20, 1999.

KAYNAK, H. The relationship between total quality management practices and their effects on firm performance. **Journal of Operations Management**, v. 21, n.4, p.405-435, 2003.

KOTHA, S.; SWAMIDASS, P.M. Strategy, advanced manufacturing technology and performance: empirical evidence from U.S. manufacturing firms. **Journal of Operations Management**, v.18, n.3, p.257-277, 2000.

LAUGEN, T.B.; BOER, N.A.H.; FRICK, J. Best manufacturing practices: what do the best-performing companies do? **International Journal of Operations & Production Management**, v.25, n.2, p.131-150, 2005.

LEONG G.K.; SNYDER, D.L.; WARD, P.T. Research in the process and content of manufacturing strategy. **Omega-International Journal of Management Science**, v.18, n.2: p.109-122, 1990.

LI, S.; RAGU-NATHANB, B.; RAGU-NATHANB, T.S.; RAO, S.S. The impact of supply chain management practices on competitive advantage and organizational performance. **Omega**, v.34, n.2, p.107-124, 2006.

MASKELL, B. **Performance measurement for word class manufacturing: a model for American companies**. Productivity Press: Portland, Oregon, 1991.

MCKONE, K.E.; SCHROEDER, R.G.; CUA, K.O. The impact of total productive maintenance practices on manufacturing performance. **Journal of Operations Management**, v.19, n. 1, p.39-58, 2001.

MILLS, J.; PLATTS, K.; GREGORY, M. A framework for the design of manufacturing strategy process: a contingency approach. **International Journal of Operations & Production Management**, v.15, n.4. p.17-49, 1995.

NARASIMHAN, R.; SWINK, M.; KIM, S.W. An exploratory study of manufacturing practice and performance interrelationships: implications for capability progression. **International Journal of Operations & Production Management**, v.25, n.10, p.1013-1033, 2005.

NASSIMBENI, G. Local manufacturing systems and global economy: are they compatible? The case of the Italian eyewear district. **Journal of Operations Management**, v.21, n. 2, p.151-171, 2003.

NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. Performance measurement system design: A literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management**, v.25, n.12, p.1228-1263, 2005.

PINSONNEAULT, A.; KRAEMER, K.L. An assessment of the use of survey research in the management information systems (MIS) field between 1980 and 1990. **Journal of Management Information Systems**, v.10, n.2, p.75-106, 1993.

RELATÓRIO SETORIAL DA INDÚSTRIA DE MÓVEIS NO BRASIL . Instituto de Estudos e Marketing Industrial (IEMI). São Paulo, v.1, n.1, p.1-112, 2006.

SCHROEDER, R.G.; BATES, K.A.; JUNTILA, M.A. A resource-based view of manufacturing strategy and the relationship to manufacturing performance. **Strategic Management Journal**, v.23, n.2, p.105-117, 2002.

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA - SESI. Manual de segurança e saúde do trabalho: coleção de manuais, indústria moveleira. Gerência de Segurança e Saúde do Trabalho - GSST. São Paulo: SESI, 2004.

UNGAN, M. Factors affecting the adoption of manufacturing best practices. **Benchmarking**. v.11, n.5, p.504-520, 2004.

VOSS, A.C. Alternative paradigms for manufacturing strategy. **International Journal of Operations & Production Management**, v.15, n.4, p.5-16, 1995.

WARD, P.T.; MCCREERY, J.K.; RITZMAN, L.P. Competitive priorities in operations management. **Decision Sciences**, v.29, n.4, p.1035-1046, 1998.

YIN, R. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

YOUNDT, M.A.; SNELL, C.A.; DEAN, J.W.; LEPACK, D.P.; Human resource management, manufacturing strategy and firm performance. **Academy of Management Journal**, v. 39, n.4, p.836-866, 1996.