

# Diretrizes para avaliação dos impactos da produção enxuta sobre as condições de trabalho

**Tarcisio Abreu Saurin** UFRGS  
**Cléber Fabricio Ferreira** UFRGS

## RESUMO

Este trabalho propõe diretrizes para avaliação dos impactos da produção enxuta (PE) sobre as condições de trabalho de operadores de chão-de-fábrica. As diretrizes foram aplicadas em uma linha de montagem de colheitadeiras. Inicialmente, foi avaliada a implementação das práticas enxutas na linha por meio de uma lista de verificação, preenchida com base em quinze entrevistas com gerentes e supervisores. Em seguida, foram realizadas as seguintes etapas: (a) entrevistas com seis técnicos de segurança, um engenheiro de segurança e três grupos de dez operadores, para análise da percepção destes sobre os aspectos positivos e negativos da PE; (b) aplicação de dois tipos de questionários aos operadores, um para avaliar as condições atuais de trabalho e outro para avaliar as diferenças entre o sistema antigo e novo de produção; (c) validação dos resultados dos questionários junto a um grupo de operadores. O estudo indicou que os operadores percebem de forma positiva suas condições de trabalho e que elas melhoraram em função da adoção das práticas de PE.

## PALAVRAS-CHAVE

Produção enxuta, ergonomia, segurança e saúde no trabalho.

## *Guidelines to evaluate the impacts of lean production on working conditions*

### ABSTRACT

*This study presents guidelines to evaluate the impacts of lean production (LP) on working conditions of front-line workers. The guidelines were tested in a case study carried out in the assembly line of a heavy machinery agricultural manufacturer. In the beginning, it was assessed the extent to which LP enablers were adopted in the assembly line. The assessment tool was a checklist that was filled out based on fifteen interviews with managers and supervisors. Then, the following activities were undertaken: (a) interviews with six safety specialists, one safety engineer and three groups formed by ten workers, in order to detect their perceptions on both negative and positive impacts of LP; (b) application of two types of questionnaires – one of them had the objective of evaluating perceptions on current working conditions and the other aimed to evaluate perceptions on differences between the old and the current production system; (c) a feedback meeting to discuss the questionnaires results with workers. Overall, the results pointed out that workers had a positive perception on their working environment and that working conditions have improved since LP was adopted.*

### KEY WORDS

*Lean production, ergonomics, health and safety.*

## 1. INTRODUÇÃO

Apesar dos benefícios produtivos da produção enxuta (PE) serem conhecidos, seus princípios são controversos do ponto de vista das condições de trabalho (DELBRIDGE; LOWE; OLIVER, 2000). De acordo com Niepce e Molleman (1998) características típicas da PE, como fluxo contínuo e estoques de tamanho limitado, resultam em aumento de estresse nos trabalhadores. Klein (1989) considera que a padronização dos tempos de ciclo e a multifuncionalidade resultam em perda da autonomia dos funcionários. Enquanto a primeira impede o trabalhador de gerenciar o seu ritmo de trabalho, a segunda, muitas vezes, exige a execução de atividades indesejadas (KLEIN, 1989). De outro lado, Jackson e Mullarkey (2000) identificaram efeitos positivos e negativos da PE em termos de autonomia, demandas físicas e clima social. Mullarkey, Jackson e Parker (1994) e Jackson e Martin (1996) concluíram que é possível implementar práticas de PE sem prejuízo aos trabalhadores, dependendo da forma de implementação.

Para melhor entendimento do que a literatura oferece sobre os impactos humanos da PE, Ferreira (2006) analisou 52 publicações a respeito do assunto, verificando o número de citações para cada impacto positivo ou negativo. De forma geral, a literatura é ambígua, sendo que 48% das citações apontam impactos positivos e 52% negativos. No entanto, a maioria dos autores indica, simultaneamente, impactos positivos e negativos (FERREIRA, 2006). Essas divergências podem resultar de fatores como os seguintes: influência da cultura organizacional de cada empresa, especialmente o quanto é valorizada a ergonomia e a segurança no trabalho; diferenças entre os níveis de maturidade dos sistemas enxutos das empresas; existência ou não de participação dos trabalhadores no processo de implantação da PE.

A estratégia mais comum para avaliar os impactos humanos da PE tem sido a *survey*, a qual dificulta o aprofundamento das análises uma vez que não necessariamente implica no contato direto do pesquisador com os entrevistados e a empresa. Essa estratégia foi adotada em trabalhos como os de Angelis et al. (2004), Seppälä e Klemola (2004) e Lewchuk, Stewart e Yates (2001). Outros autores (DANKBAR, 1997; LANDSBERGIS; CAHILL; SCHNALL, 1999) discutem o tema com base em revisões da literatura e elaboração de suposições teóricas. Algumas dessas discussões, tais como a apresentada por Kato e Rob (1993), são excessivamente influenciadas por pontos de vista ideológicos, sem base empírica.

Além disso, outras limitações encontradas nesses trabalhos dizem respeito à falta de consenso acerca de quais dimensões podem realmente avaliar os impactos da PE nas

condições de trabalho (SEPPÄLÄ; KLEMOLA, 2004) e a falta de análise aprofundada da extensão pela qual a empresa adota a PE. Essa é uma lacuna importante, uma vez que há o risco de estigmatizar a PE como positiva ou negativa para os trabalhadores sem avaliar o quanto a empresa é enxuta. Os estudos consultados também não separam as empresas por departamentos, questão importante já que o nível de implementação da PE pode variar dentro de uma mesma empresa.

Considerando as limitações apresentadas, constata-se a oportunidade para desenvolver diretrizes que possibilitem melhor avaliar os impactos da PE sobre as condições de trabalho. A escassez de estudos em empresas brasileiras a respeito deste assunto também serviu de motivador para o desenvolvimento dessa pesquisa.

## 2. MÉTODO DE PESQUISA

### 2.1 Escolha da empresa para realização do estudo de caso

As diretrizes foram desenvolvidas com base em uma revisão bibliográfica, sendo a seguir testadas em um estudo de caso. Tal estudo foi realizado na unidade de uma multinacional fabricante de máquinas agrícolas com cerca de 2.200 funcionários. A escolha dessa empresa deveu-se principalmente a três fatores: (a) desde 2001 ela vem adaptando seu sistema produtivo à filosofia enxuta, como parte de uma política corporativa nesse sentido; (b) a empresa pertence ao setor automotivo, no qual nasceu a PE, fato que reduz a necessidade de abstração dos seus princípios; (c) desde 1999 a empresa mantém parceria com o grupo de pesquisa responsável pela realização do trabalho. No âmbito dessa parceria, a empresa vem adotando ferramentas da análise macroergonômica do trabalho (AMT), método para realização de intervenções ergonômicas proposto por Fogliatto e Guimarães (1999). Isso facilitou a aplicação das diretrizes, visto que elas incluem estratégias da AMT com as quais muitos trabalhadores e gerentes da empresa já estavam familiarizados. O setor de montagem de colheitadeiras foi o escolhido para aplicação das diretrizes, visto que neste a PE estava em grau mais avançado, segundo a diretoria industrial. As práticas de PE começaram a ser implantadas nesse setor em julho de 2003.

### 2.2 Avaliação qualitativa do nível de implantação das práticas enxutas (NIPE)

Para avaliação do NIPE, foi desenvolvida uma lista de verificação com 92 perguntas distribuídas em 10 práticas típicas de PE (Figura 1) selecionadas a partir de revisão de

trabalhos clássicos da área (LIKER, 2004; SHINGO, 1996; WOMACK, JONES; ROOS, 1992; MONDEN, 1984): produção puxada; integração da cadeia de fornecedores; operações padronizadas; nivelamento da produção; balanceamento da produção; flexibilização da mão-de-obra; controle da qualidade de zero defeitos; manutenção produtiva total; troca rápida de ferramentas; gerenciamento visual e; melhoria contínua.

PRODUÇÃO PUXADA
Há dispositivos para puxar a produção entre células ou linhas (Ex: cartões <i>kanban</i> )?

**Figura 1: Exemplo de trecho da lista de verificação para avaliar a prática produção puxada.**

Embora determinadas práticas tenham maior importância do que outras no setor analisado, não foram atribuídos pesos diferentes para cada uma. Tal decisão foi tomada uma vez que o foco da lista, no contexto desta pesquisa, não era atribuir uma nota ao NIPE, mas apenas propiciar uma visão geral acerca de como cada prática vinha sendo aplicada. No intuito de conhecer o sistema produtivo e responder às perguntas da lista, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com 15 profissionais de diversos níveis hierárquicos da empresa, selecionados de acordo com seu conhecimento do assunto abordado e por representarem papel de liderança dentro de suas áreas de atuação. Devido a restrições de espaço, os resultados detalhados da avaliação do NIPE não são apresentados neste artigo, porém podem ser consultados no estudo de Ferreira (2006).

### 2.3 Entrevistas com técnicos de segurança e levantamento de dados de segurança e saúde no trabalho (SST) e produção

O objetivo dessas entrevistas foi avaliar a percepção dos técnicos em relação ao que a PE trouxe de positivo ou negativo em termos de SST para os operadores. Além disso, desejava-se saber se ocorreram mudanças na abordagem das questões de SST em função do novo sistema. Foram entrevistados, individualmente, seis técnicos de segurança e o engenheiro de segurança da empresa.

Visando analisar a evolução do desempenho em SST antes, durante e após o período de implementação da PE, os pesquisadores planejaram coletar dados referentes aos 12 meses anteriores à implementação, aos 18 meses de implementação e de 12 meses após a implementação. Dessa forma, seriam realizadas as seguintes análises: análise das taxas de frequência e gravidade de acidentes; relação entre a quantidade mensal de colheiteiras produzidas por operador (produtividade) e as taxas de frequência e gravidade

de acidentes; análise das taxas de absenteísmo. Entretanto, as estatísticas existentes na empresa incluíam toda a divisão de colheiteiras, que era composta por primários (corte, dobra e estamparia), solda e linha de montagem. Devido a esta dificuldade, não foi possível desagregar os dados gerais da divisão e realizar as análises propostas.

No início do estudo, também foram solicitados à empresa diversos dados a respeito do sistema produtivo, que seriam de interesse da pesquisa, tais como: volumes de produção, exemplos de padrões de montagem, tempos de ciclo, tempos de pausas prescritas e índices de produtividade. Entretanto, os únicos disponibilizados foram os volumes de produção mensais de colheiteiras e alguns tempos de ciclo das atividades de montagem, sendo as demais informações consideradas sigilosas. Contudo, devido à impossibilidade de fazer as análises mencionadas no parágrafo anterior, os volumes de produção não foram utilizados. Os dados relativos a tempos de ciclo e pausas seriam usados para estimar a intensidade e ritmo de trabalho, no intuito de verificar se, com a adoção da PE, houve alterações nesses fatores.

De acordo com Guimarães (2006), o ritmo de trabalho está relacionado com o ciclo fundamental da atividade e ao número de vezes que esse ciclo se repete por unidade de tempo. Por exemplo, se o tempo de ciclo de uma atividade for 20 segundos, ocorrerá um ciclo fundamental a cada 20 segundos. Assim, quanto menor o ciclo fundamental, mais repetitivo o trabalho e mais intenso o ritmo. A intensidade de trabalho desconta pausas e folgas do tempo total da jornada. Se um indivíduo não tem pausas ou folgas e só executa os ciclos fundamentais, ininterruptamente, a intensidade é 100% do tempo (GUIMARÃES, 2006).

### 2.4 Entrevistas com operadores

Foram entrevistados três grupos de 10 operadores cada (24,6% do total de operadores da linha), sendo que cada entrevista teve duração média de 40 minutos. Não foram realizadas entrevistas com mais grupos visto que a gerência argumentou que isso prejudicaria o andamento da produção. A similaridade entre os relatos também indicou que não seria necessário entrevistar outros grupos. O pesquisador solicitou que os supervisores enviassem, preferencialmente, operadores que estavam na empresa antes da implementação do novo sistema, pois algumas questões abordavam as diferenças entre este e o antigo sistema. Na primeira parte das entrevistas, duas perguntas foram feitas aos operadores: do ponto de vista das condições de trabalho, quais foram os aspectos positivos ou negativos trazidos pela PE? O que havia mudado em relação ao antigo sistema de produção? Em seguida, o debate foi conduzido para questões específicas

com base em um roteiro de perguntas que abordava aspectos da PE que, de acordo com a literatura, possivelmente teriam impacto nas condições de trabalho (por exemplo, ritmo e carga de trabalho).

## 2.5 Elaboração, aplicação e análise dos questionários

Com base nos resultados das entrevistas e na revisão da literatura, foram elaborados dois tipos de questionários para os operadores: (a) questionário denominado CA, contendo 56 questões para avaliar as percepções acerca das condições atuais de trabalho; (b) questionário denominado SA x SN (sistema antigo *versus* sistema novo), contendo 42 questões para avaliar as percepções acerca das diferenças após a implantação do sistema enxuto. Para responder às questões, os operadores deveriam fazer uma marca sobre uma linha de uma escala contínua medindo 15 cm. Os questionários com esse tipo de escala são amplamente utilizados no âmbito de pesquisas periódicas que a empresa realiza junto aos funcionários para a priorização de demandas ergonômicas, fato que facilitou sua compreensão.

Foram distribuídos 122 questionários para toda a população de operadores da linha. Em virtude da impossibilidade de reunir todos os funcionários para distribuir e explicar os objetivos, conteúdo e forma de preenchimento dos questionários, foi solicitado que os supervisores dessem essas explicações. Em virtude da extensão dos questionários, os participantes tiveram a oportunidade de respondê-los em casa. A seguir são descritos, em ordem cronológica, os procedimentos de análise dos resultados dos questionários:

- (a) seleção dos questionários que seriam aproveitados na análise. Como critério, para os questionários do tipo CA, foram selecionados apenas os respondidos pelos funcionários que estavam havia no mínimo seis meses na empresa. Para os do tipo SA x SN, foram analisados apenas os questionários dos funcionários que estavam na empresa havia no mínimo 36 meses. Além disso, para ambos os questionários foram excluídos aqueles em que mais de 30% das questões não foram respondidas ou que apresentaram resposta apenas nas extremidades da escala;
- (b) realização do teste de consistência alfa de *Cronbach*, no intuito de avaliar o grau de compreensão das questões. Para que os questionários sejam considerados bem entendidos, exige-se um valor de alfa maior ou igual a 0,55 (CRONBACH, 1951);
- (c) distribuição estatística da caracterização dos respondentes (idade, sexo, escolaridade, tempo de empresa e cargo);
- (d) estatísticas descritivas de cada tipo de questionário (média, desvio padrão e coeficiente de variação);

- (e) teste de correlação entre questões de um mesmo tipo de questionário, utilizando o teste de Pearson a 5% de significância (confiança de 95%). Em função do volume de dados, foram discutidos os resultados que apresentaram coeficiente de correlação maior ou igual a 0,70 ou menor ou igual a -0,70, adotado nesta pesquisa como valor de corte que indica forte correlação.

## 2.6 Retorno dos resultados dos questionários para os operadores

Nesta etapa, os resultados dos questionários foram discutidos com os operadores, depois de realizadas todas as análises estatísticas. Esta etapa foi de grande importância, uma vez que foi pouco rígida a limitação de tempo para a condução do debate. Algumas questões que apresentaram impactos negativos ou altos coeficientes de variação foram discutidas de forma mais aprofundada. O mesmo ocorreu com questões que envolviam termos com os quais muitos não eram familiarizados e podiam ter gerado interpretação duvidosa (por exemplo, autonomia e monotonia).

Esse debate foi realizado com um grupo de 65 operadores e teve duração de 1 hora e 30 minutos. Todos os funcionários que participaram da etapa de retorno haviam respondido ao questionário do tipo CA. No entanto, nem todos desse grupo haviam respondido o questionário do tipo SA x SN.

## 2.7 Estrutura de análise dos resultados para avaliação dos impactos

Os resultados das diversas etapas da coleta de dados foram analisados segundo constructos, definidos neste estudo como uma estrutura de análise de dados que permite agrupá-los por similaridade de assunto. A análise de cada constructo requer um conjunto de evidências e fontes de evidências. Entende-se por evidência, um dado qualitativo ou quantitativo que, no caso deste trabalho, permita avaliar o impacto da PE nas condições de trabalho. Já as fontes de evidência, são os meios utilizados para a coleta desses dados, envolvendo os questionários, entrevistas, observações diretas, documentos sobre produção e SST.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 3.1 Taxa de retorno dos questionários e caracterização da população

Na Tabela 1 são apresentadas as estatísticas dos questionários distribuídos e validados, bem como a porcentagem desses últimos em relação ao total. A relativa baixa taxa de questionários SA x SN validados se justifica pelo fato

de alguns operadores com o tempo de empresa inferior ao critério estabelecido terem preenchido os questionários.

De forma geral, os operadores de montagem de colheiteiras podem ser caracterizados como jovens (87% com idade inferior a 40 anos), do sexo masculino (99%), com bom nível de escolaridade (87% com segundo grau completo) e experientes (84% com mais de três anos de trabalho nas atividades de montagem).

Em relação ao cálculo do alfa de Cronbach, os dois questionários apresentaram boa consistência (0,88 para o do tipo CA e 0,81 para o do tipo SA x SN). Considerando o cálculo do alfa por constructo, todos os valores também ficaram acima do limite estabelecido.

No questionário do tipo CA, das 543 possíveis correlações, existiram 244 (em torno de 45%), sendo fortes em

apenas quatro casos. No questionário do tipo SA x SN, das 292 possíveis, houve correlação em 111 (em torno de 38%), sendo que nenhuma foi forte.

### 3.2 Constructo conteúdo do trabalho

Nas Tabelas 2 e 3 são apresentados os resultados dos questionários dos tipos CA e SA x SN, respectivamente. As questões em negrito correspondem àquelas em que, quanto mais baixa a nota média, melhor a situação para os operadores. Na coluna que apresenta as médias, os valores em negrito correspondem a respostas que indicam impactos negativos do ponto de vista dos operadores. Para os questionamentos acerca do nível de dificuldade do trabalho, estresse e demanda de atenção, assumiu-se que o valor 7,5 representaria a resposta ideal, visto que níveis baixos podem ser tão prejudiciais quanto níveis altos.

**Tabela 1: Questionários do tipo CA e SA x SN distribuídos, quantidade retornada e validada.**

		CA			SA x SN				
Distribuídos	Retornados	Taxa %	Válidos	Taxa %	Distribuídos	Retornados	Taxa%	Válidos	Taxa %
122	98	80,3	91	92,9	122	89	73,0	67	75,3

**Tabela 2: Percepções dos operadores sobre as condições atuais de trabalho (constructo conteúdo do trabalho).**

Questão	Média	Desvio Padrão	Coef. de Variação	Âncora
Política de valorização do funcionário	8,6	4,2	48,7	Insatisfeito / satisfeito
Segurança e ergonomia	11,6	2,7	23,3	Insatisfeito / satisfeito
Possibilidade de crescimento profissional	<b>6,5</b>	4,4	<b>67,0</b>	Pouco / muito
Nível de dificuldade do trabalho	6,6	3,5	<b>53,1</b>	Pouco / muito
<b>Monotonia do trabalho</b>	6,7	4,0	<b>60,3</b>	Pouco / muito
Desconforto / dor em partes do corpo	<b>7,9</b>	3,3	41,8	Pouco / muito
Segurança no emprego	8,0	4,1	<b>51,7</b>	Pouco / muito
<b>Repetitividade do trabalho</b>	<b>9,0</b>	4,3	47,5	Pouco / muito
Nível de estresse	9,1	3,7	41,2	Pouco / muito
Estímulo para trabalhar	9,1	3,8	42,1	Pouco / muito
<b>Esforço físico exigido</b>	<b>9,4</b>	3,5	37,4	Pouco / muito
Trabalho faz sentir-se valorizado	9,5	4,5	47,8	Pouco / muito
Autonomia	9,7	3,3	33,9	Pouco / muito
Dinamismo no trabalho	9,9	2,9	29,7	Pouco / muito
Esforço mental exigido	10,6	3,2	29,7	Pouco / muito
Atenção exigida pela produção mista	11,5	3,6	31,0	Pouco / muito
Gosta do trabalho	12,4	2,4	19,5	Pouco / muito
Nível de responsabilidade	13,3	2,0	15,0	Pouco / muito



No referente à possibilidade de crescimento profissional, a percepção dos operadores é de que esta é reduzida (6,5 – CA). Segundo os relatos na etapa de retorno, os critérios de promoção não são claros e justos. Contudo, no retorno, os operadores confirmaram suas percepções de que houve, com a adoção do novo sistema de produção, um aumento leve na possibilidade de crescimento profissional (7,9 – SA x SN). Esse sentimento, segundo eles, vem da sensação de estarem sendo mais valorizados (8,6 – CA) pela empresa com o sistema novo. A valorização também foi comprovada com o resultado do questionário SA x SN, onde a média indicou melhoria (10,7) nesse item. De acordo com as opiniões coletadas, essa melhoria ocorreu em virtude de ter havido ampliação de suas responsabilidades e, como resultado, ter ficado mais clara a importância de cada um para o funcionamento do sistema de produção como um todo.

Dentre o que foi questionado aos operadores na etapa de entrevistas, estava o significado do conceito de autonomia. Na etapa de retorno, também foi feita a mesma pergunta. *Nas duas situações houve similaridade nas respostas, concluindo-se que a autonomia era percebida da seguinte forma: possibilidade de não obedecer rigidamente aos padrões; poder escolher que tipos de atividades gostariam de realizar; paralisar a produção caso algum problema*

*acontecesse; fazer pausas quando fosse mais conveniente.* Os resultados indicaram que os operadores perceberam a existência de autonomia (9,7 – CA) no dia-a-dia de trabalho e que ela aumentou (10,5 – SA x SN) com a implementação do novo sistema produtivo. Na etapa de retorno, foi questionado, com base no significado de autonomia anteriormente apresentado, como eles avaliavam cada um daqueles quatro aspectos. O aumento da autonomia foi atribuído, pelos operadores, ao fato de que nas novas condições de trabalho eles podem e são instruídos a paralisar suas atividades caso algum anormalidade aconteça – essa é a dimensão mais típica da autonomia em sistemas enxutos, conforme Womack, Jones e Roos (1992). Além disso, os operadores afirmaram que apesar da busca da empresa pela crescente padronização, as diferenças entre o trabalho prescrito e o realizado continuam as mesmas dos tempos anteriores ao novo sistema, permitindo certa liberdade ao trabalhar.

No referente às pausas, os operadores afirmaram que elas podem ser realizadas quando for mais conveniente. Apesar da diminuição do tempo de pausa (5,7 – SA x SN), fato atribuído às menores perdas do sistema novo, o tempo disponível ainda é satisfatório (9,1 – CA). A única das dimensões de autonomia que os operadores não conseguem influenciar diretamente diz respeito a escolher quais atividades gostariam de realizar.

**Tabela 3: Percepções dos operadores sobre as diferenças entre o sistema de produção antigo e o novo (constructo conteúdo do trabalho).**

Questão	Média	Desvio Padrão	Coef. de Variação	Âncora
Nível de dificuldade do trabalho	6,3	4,0	<b>63,0</b>	Diminuiu / aumentou
<b>Monotonia do trabalho</b>	6,8	3,0	44,0	Diminuiu / aumentou
<b>Desconforto / dor em partes do corpo</b>	7,7	3,3	43,3	Diminuiu / aumentou
<b>Repetitividade do trabalho</b>	7,7	3,3	42,1	Diminuiu / aumentou
Possibilidade de crescimento profissional	7,9	3,5	44,5	Diminuiu / aumentou
Nível de estresse	9,8	3,8	38,5	Diminuiu / aumentou
Dinamismo no trabalho	9,9	2,6	26,6	Diminuiu / aumentou
Estímulo para trabalhar	10,0	2,8	27,7	Diminuiu / aumentou
Autonomia	10,5	3,5	33,0	Diminuiu / aumentou
Esforço mental	10,7	2,9	26,8	Diminuiu / aumentou
Nível de atenção necessário para executar atividades	11,6	2,6	22,1	Diminuiu / aumentou
Nível de responsabilidade	12,5	2,0	15,8	Diminuiu / aumentou
Política de valorização do funcionário	10,7	2,6	24,0	Piorou / melhorou
Condições de trabalho	11,7	2,2	18,6	Piorou / melhorou
Segurança e ergonomia	12,2	1,9	15,5	Piorou / melhorou
Trabalho em si	12,3	2,1	17,5	Piorou / melhorou

No que se refere ao nível de atenção, as médias demonstram que tal nível é alto (11,5 – CA) e que este aumentou (11,6 – SA x SN) com a implementação do novo sistema. Os relatos indicaram que os operadores consideravam positiva a produção intercalada de diversos modelos (produção mista) em função disso tornar o trabalho menos monótono, apesar da exigência de maior atenção para evitar erros. A percepção positiva está muito ligada ao modo como as colheiteiras eram produzidas no sistema antigo. Naquele, produzia-se apenas um determinado modelo de colheiteira por vez, não raro, por mais de uma semana ininterruptamente. Dessa forma, os operadores com frequência esqueciam como determinado modelo deveria ser montado.

A empresa adotou a estratégia de produzir as colheiteiras de forma intercalada no intuito de diminuir os estoques de produtos acabados e atender de forma mais rápida às solicitações de clientes. Para isso, no entanto, teve que adotar um rígido balanceamento da produção, já que o tempo de produção de uma colheiteira varia de modelo para modelo.

Em relação ao nível de dificuldade do trabalho, os operadores não o consideravam alto (6,6 – CA), assim como percebiam que o mesmo diminuiu um pouco (6,3 – SA x SN) com o novo sistema. Os operadores indicaram, na etapa de retorno, que houve aumento na variedade de atividades a serem executadas. Isso, segundo eles, deu a impressão inicial de que as atividades estavam mais difíceis, o que não se confirmou. Também foi indagado se o fato de eles terem que ser multifuncionais não tornava o trabalho mais difícil, pela quantidade de atividades diferentes a serem aprendidas. No retorno, foi relatado que isso não chegava a ser um problema, porque, de modo geral, as atividades não eram difíceis de serem aprendidas. Essa percepção de que as atividades de montagem não são difíceis também pode decorrer do fato de que o grupo que participou da pesquisa era razoavelmente experiente, conforme já comentado.

Os operadores perceberam o nível de responsabilidade como alto (13,3 – CA) e que este aumentou (12,5 – SA x SN). Isso foi justificado pelas maiores atribuições com organização e limpeza, acionamento de *kanbans*, multifuncionalidade, paralisação da linha quando alguma anormalidade acontece e o fato de a produção ser mista. No entanto, a maior responsabilidade não refletiu substancialmente na diminuição do nível de monotonia do trabalho. Os operadores consideraram o trabalho mediamente monótono (6,7 – CA) e que a diminuição na monotonia foi pequena (6,8 – SA x SN). Os relatos apontaram que, apesar de terem sido ampliadas as atribuições, ao longo do tempo elas tornam-se igualmente monótonas.

Uma questão que serviu para reforçar esta conclusão foi a que tratou do nível de repetitividade do trabalho. A percepção dos operadores foi de que o trabalho é repetitivo (9,0 – CA) e isso quase não mudou (7,7 – SA x SN) com o novo sistema. Na etapa de retorno, os operadores relataram que repetitividade, para eles, significa executar sempre as mesmas atividades. Entretanto, de acordo com o critério de Silverstein, Fien e Armstrong (1987), o trabalho é repetitivo quando o tempo de ciclo for menor do que 30 segundos. Segundo esse critério, o trabalho dos operadores não pode ser considerado repetitivo já que cada um executava, em média, 33 atividades diferentes de montagem em um tempo de ciclo de aproximadamente 55 minutos.

Nesse contexto, foi questionado se a multifuncionalidade não amenizava a repetitividade e a monotonia do trabalho. Segundo os operadores, e conforme avaliado no NIPE, a multifuncionalidade só era ativada quando a demanda variava, quando colegas faltavam, quando era necessário ajudar colegas atrasados em suas atividades (o que normalmente não ocorria, segundo eles) e a cada 45 dias. Foi sugerido que houvesse rodízio entre e dentro das estações com maior frequência. Os operadores também lembraram que na época do preenchimento dos questionários nem todos estavam treinados para serem multifuncionais – cerca de 60%, como foi constatado na avaliação do NIPE.

Os operadores concordaram, na etapa de retorno, que apesar do trabalho ser relativamente monótono, o estímulo para trabalhar era alto (9,1 – CA) e que havia aumentado (10,0 – SA x SN) com o novo sistema. Isso se devia, segundo eles, ao fato de haver menor incerteza na execução das atividades. Além disso, os relatos corroboraram as médias dos questionamentos acerca de gostar do trabalho (12,4 – CA) e que ele melhorou (12,3 – SA x SN).

Quanto ao nível de estresse, os resultados indicaram que os operadores se sentem moderadamente estressados (9,1 – CA) e que ele aumentou (9,8 – SA x SN). Nas etapas de entrevistas e retorno perguntou-se quais eram os principais sintomas e causas do estresse. Em relação aos sintomas, foi relatado o aumento do nível de irritabilidade e ansiedade. Como causas, os operadores apontaram características do sistema produtivo, como o aumento do nível de responsabilidade, os padrões excessivos de limpeza e organização, a carga e o ritmo de trabalho elevado, nível de cobrança alto para que eles dêem soluções a problemas em círculos da qualidade. ***Para eles, no entanto, outra importante fonte de estresse era a falta de segurança no emprego, problema mais ligado à economia regional e nacional do que ao sistema produtivo.*** Na época de preenchimento do questionário, a empresa, como outras desse setor, estava passando por um período de forte baixa na demanda e havia demitido uma porcentagem

significativa dos operadores. Deste modo, os resultados obtidos são semelhantes aos encontrados por Seppälä e Klemola (2004) e Anderson-Connolly et al. (2002), os quais avaliaram que apesar do aumento do nível de estresse com a PE, os operadores ainda estavam satisfeitos com seu trabalho.

### 3.3 Constructo organização do trabalho

Nas Tabelas 4 e 5 estão os resultados dos questionários dos tipos CA e SA x SN, respectivamente. Nas entrevistas, os operadores relataram que no antigo sistema a incerteza na execução das atividades era alta, pois ao terminar uma etapa do trabalho não sabiam ao certo o que deviam fazer, dependendo das instruções dos superiores. Além disso, a falta de materiais e informações era constante. Essas características

são típicas de sistemas de produção empurrados (WOMACK; JONES; ROOS, 1992), como era o antigo da empresa. Segundo os relatos, atualmente esses problemas são raros.

A intenção da pergunta relativa ao nível de dúvidas ao executar as atividades era avaliar o domínio dos operadores sobre suas atividades e se a multifuncionalidade afetou esse domínio. No questionário CA, a média das percepções indicou que havia poucas dúvidas ao executar as atividades (3,8), resultado confirmado no retorno. Nesse momento, o pesquisador direcionou o debate a fim de entender porque as respostas tiveram alto coeficiente de variação (101,3%). A justificativa encontrada foi de que, na época do preenchimento do questionário, alguns operadores estavam sendo treinados nas operações multifuncionais e, para esse grupo,

**Tabela 4: Percepções dos operadores sobre as condições atuais de trabalho (constructo organização do trabalho).**

Questão	Média	Desvio Padrão	Coef. de Variação	Âncora
Registrar pausas por escrito	<b>6,1</b>	4,1	<b>67,1</b>	Insatisfeito / satisfeito
Auditoria sistema produtivo	8,3	3,9	46,9	Insatisfeito / satisfeito
Quantidade de padrões e normas a seguir	8,6	3,6	42,0	Insatisfeito / satisfeito
Burocracia	8,6	3,2	37,7	Insatisfeito / satisfeito
Distribuição carga de trabalho entre funcionários	9,1	4,0	44,1	Insatisfeito / satisfeito
Tempo para pausas	9,1	3,8	41,2	Insatisfeito / satisfeito
Treinamento	9,3	3,9	42,2	Insatisfeito / satisfeito
Ritmo de trabalho	9,5	3,5	37,4	Insatisfeito / satisfeito
Tempo para executar tarefas	9,6	3,5	36,7	Insatisfeito / satisfeito
Nível de cobrança dos superiores	10,6	3,6	34,0	Insatisfeito / satisfeito
Arranjo físico do posto de trabalho	11,0	3,1	28,3	Insatisfeito / satisfeito
Ser multifuncional	11,4	3,0	25,9	Insatisfeito / satisfeito
Procedimentos de organização e limpeza	11,5	3,2	27,9	Insatisfeito / satisfeito
Produção mista	11,7	3,0	25,3	Insatisfeito / satisfeito
Relacionamento com superiores	11,7	3,2	27,5	Insatisfeito / satisfeito
Sistema produtivo	11,8	2,7	22,8	Insatisfeito / satisfeito
Limpeza e organização	12,5	2,2	17,5	Insatisfeito / satisfeito
Sistema <i>kanban</i>	12,6	2,1	16,3	Insatisfeito / satisfeito
Relacionamento com colegas	12,7	2,1	16,2	Insatisfeito / satisfeito
Tempo para pausas em épocas de demanda alta	<b>2,6</b>	3,1	<b>120,2</b>	Pouco / muito
<b>Dúvidas ao executar atividades</b>	3,8	3,9	<b>101,3</b>	Pouco / muito
Flexibilidade do trabalho	<b>6,9</b>	3,9	<b>56,4</b>	Pouco / muito
Número de atividades diferentes executadas	10,0	4,1	41,0	Pouco / muito
Carga de trabalho	10,4	2,3	22,4	Pouco / muito
Entendimento do sistema <i>kanban</i>	11,7	3,3	28,0	Pouco / muito
<b>Aumento da carga de trabalho com a demanda</b>	<b>11,9</b>	3,2	26,6	Pouco / muito



o nível de dúvidas era maior. Todavia, todos os operadores concordaram que esses fatos pontuais não chegavam a ser um problema. Os resultados também são consistentes com o baixo nível percebido de dificuldade do trabalho, já apresentado no constructo anterior.

Em relação ao ritmo de trabalho, os operadores corroboraram, no retorno, os resultados do questionário e o que havia sido relatado na etapa de entrevistas quando demonstraram que ele era satisfatório (9,5 – CA), mas que havia aumentado (10,1 – SA x SN). Cabe salientar que quando foi aplicado o questionário, o ritmo era menor em função da empresa estar vivendo uma época de baixa demanda. Acreditando que a crise seria passageira, a empresa decidiu trabalhar com excesso de mão-de-obra por um determinado período. Os operadores concordaram, no retorno, que o ritmo na época do questionário não refletia a situação desejada pela empresa. Como exemplo, eles ilustraram que se uma atividade tinha 10 minutos como tempo padrão, naquele momento eles poderiam fazê-la em 12. Essa abordagem não está de acordo com a filosofia enxuta, segundo a qual, mesmo em períodos curtos de baixa demanda, devem ser mantidos os tempos padrão associados à redução da jornada de trabalho (SHINGO, 1996).

O pesquisador questionou aos operadores, no retorno, se o ritmo em que eles trabalhavam naquele momento era satisfatório, já que aquela situação era considerada pela empresa como normal e o ritmo era o esperado. Os operadores não se mostraram insatisfeitos com o ritmo, apesar do aumento, já que consideraram que ele continuou em limites satisfatórios. Outra questão que reforça essa satisfação é a que diz respeito ao tempo disponível para executar as tarefas, na qual os operadores demonstraram satisfação (9,6 – CA), apesar de acreditarem que esse tempo diminuiu (5,8 – SA x SN). No questionário CA essa questão apresentou forte correlação (0,74) com a de ritmo de trabalho.

Em relação à carga de trabalho, os operadores a entendem como alta (10,4 – CA) e que ela aumentou com o novo sistema (9,1 – SA x SN). A inserção do novo sistema aumentou a intensidade do trabalho, uma vez que muitas folgas que existiam em função das perdas do antigo sistema foram eliminadas. Os operadores passam mais tempo em atividades que agregam valor, perdendo menos tempo com atividades como busca de materiais e informações. Esses resultados são consistentes com o afirmado por Landsbergis, Cahill e Schnall (1999), Lewchuk, Stewart e Yates (2001) e Angelis et al. (2004), os quais concluíram que empresas enxutas

**Tabela 5: Percepções dos operadores sobre as diferenças nas condições de trabalho entre o sistema de produção antigo e o novo (constructo organização do trabalho)**

Questão	Média	Desvio Padrão	Coef. de Variação	Âncora
<b>Freqüência com que materiais faltam</b>	4,4	3,2	<b>72,0</b>	Diminuiu / aumentou
Tempo para pausas	<b>5,7</b>	2,8	48,5	Diminuiu / aumentou
Tempo para executar tarefas	<b>5,8</b>	3,4	<b>58,6</b>	Diminuiu / aumentou
<b>Burocracia</b>	<b>7,6</b>	3,4	44,9	Diminuiu / aumentou
<b>Carga de trabalho</b>	9,1	2,9	32,2	Diminuiu / aumentou
<b>Ritmo de trabalho</b>	10,1	3,0	29,2	Diminuiu / aumentou
<b>Quantidade de padrões e normas a seguir</b>	<b>11,2</b>	2,9	25,6	Diminuiu / aumentou
Colaboração entre colegas de trabalho	11,3	2,5	22,5	Diminuiu / aumentou
<b>Procedimentos de organização e limpeza</b>	<b>12,7</b>	2,1	16,8	Diminuiu / aumentou
<b>Nível de cobrança dos superiores</b>	<b>12,7</b>	1,9	14,9	Diminuiu / aumentou
Distribuição carga de trabalho entre funcionários	10,4	2,8	26,8	Piorou / melhorou
O trabalho com a produção mista	11,0	2,5	23,0	Piorou / melhorou
Relacionamento com superiores	11,4	2,8	24,4	Piorou / melhorou
Arranjo físico do posto de trabalho	11,8	2,4	20,5	Piorou / melhorou
Entrega de materiais	11,8	2,6	22,1	Piorou / melhorou
Relacionamento com colegas	11,8	2,4	20,4	Piorou / melhorou
Limpeza e organização	13,0	1,5	11,8	Piorou / melhorou

têm intensificação do trabalho devido ao combate às folgas provenientes das perdas do sistema produtivo.

No referente às folgas e pausas, os gerentes relataram nas entrevistas realizadas para avaliar o NIPE, que o objetivo era ajustar as atividades dos operadores a fim de que os tempos de folga fossem os mínimos possíveis. Em grande parte, isso seria resultado da padronização e balanceamento das atividades. Todavia, a complexidade do produto tornava essa meta difícil de ser alcançada. Os operadores mostraram-se satisfeitos (9,1 – CA) com o tempo disponível para folgas, embora em comparação ao antigo sistema esse tempo houvesse diminuído (5,7 – SA x SN). Além disso, as análises estatísticas indicaram a existência de forte correlação (0,72) entre a satisfação com o tempo para folgas e a satisfação com o tempo para executar as tarefas, ratificando a percepção de que ambos são satisfatórios.

Na etapa de retorno, foi bastante discutido o item padronização do trabalho. Conforme avaliação do NIPE, todo o trabalho de montagem das colheitadeiras é padronizado e os padrões estão disponíveis em terminais de computador junto às estações de trabalho. A média dos questionários do tipo CA indicou média possibilidade (6,9) de execução do trabalho fora da seqüência estabelecida (questão representada na Tabela 4 como flexibilidade do trabalho). No entanto, existem atividades que só podem ser executadas em determinada seqüência e ordem de movimentos. **Os relatos também indicaram que a padronização, na maioria dos casos e contrariamente à filosofia enxuta, é elaborada sem a participação dos operadores, conforme também avaliado no NIPE.** O alto coeficiente de variação no item flexibilidade do trabalho (56,4%) é atribuído ao fato de que, embora a maioria das atividades possa ser executada fora dos padrões, algumas, conforme já comentado, só podem ser executadas seguindo rigidamente os padrões. Os operadores acreditam que ao invés de disponibilizar os padrões em terminais de computador, deveriam existir folhas de processo junto às estações. Dessa maneira as alterações seriam feitas mais rapidamente, já que muitas delas são feitas apenas no sistema e não são comunicadas aos operadores nem disponibilizadas nos terminais.

No referente ao equilíbrio na distribuição da carga de trabalho, foi demonstrada, nas três etapas (entrevista, questionário e retorno), satisfação (9,1 – CA) e melhoria (10,4 – SA x SN) com a inserção do novo sistema. Esse aspecto também foi confirmado no NIPE com base na avaliação da prática balanceamento da produção. Conforme relatado pelos gerentes, a padronização requer que se conheçam os tempos de todas as atividades de montagem em uma colheitadeira. Esses tempos devem ser distribuídos entre os operadores a fim de que todos tenham uma carga equilibrada.

Em relação à multifuncionalidade, complementando o que foi discutido no constructo conteúdo do trabalho, uma das críticas dos operadores é que não existe participação deles na escolha das atividades que gostariam de realizar ou para as quais acreditam estar mais aptos. Apesar disso, mostraram-se satisfeitos (11,4 – CA) em ser multifuncionais, pois acreditam que isso enriquece suas qualificações. Também nesse sentido, foi feita uma pergunta no questionário do tipo CA sobre o número de atividades diferentes que os operadores executam. A média das percepções indicou que eles executam muitas atividades (10,0 – CA). Na etapa de retorno, foi relatado que isso é positivo pois torna o trabalho menos monótono.

Salienta-se que o projeto de rodízio entre estações, conforme verificado junto aos gerentes, não levou em conta a necessidade de equilibrar demandas físicas e cognitivas nas diferentes estações. No entanto, uma análise específica seria necessária para verificar se a rotação como implementada equilibra tais demandas, mesmo não tendo ocorrido ação sistemática nesse sentido.

No referente ao relacionamento com superiores e colegas de trabalho, em nenhuma etapa foram identificados indícios de insatisfação. Os operadores relataram que havia existido uma melhoria significativa nesse sentido em virtude do aumento do trabalho em grupo e do maior clima de colaboração entre todos. Além disso, o teste de correlação do questionário do tipo CA, indicou forte correlação (0,78) entre as questões que tratavam do relacionamento com colegas e do relacionamento com superiores. Quanto ao nível de cobrança por parte dos superiores, as médias indicaram satisfação (10,6 – CA) e aumento (12,7 – SA x SN) em comparação com o antigo sistema. Entretanto, os operadores afirmaram que compreendem a necessidade disso para que os objetivos sejam atingidos.

No intuito de avaliar o impacto da ferramenta que operacionaliza a produção puxada, o *kanban*, foram feitas duas perguntas sobre as condições atuais de trabalho. Os operadores acreditam que entendem muito (11,7 – CA) o sistema *kanban* e estão satisfeitos com ele (12,6 – CA). Conforme observado na etapa de avaliação do NIPE, o *kanban* é utilizado em todas as estações de trabalho da linha, por todos os operadores.

A pergunta sobre a satisfação em relação ao sistema produtivo apresentou média alta (11,8 – CA). Além disso, tanto nas entrevistas quanto no retorno, os operadores enfatizaram, quase por unanimidade, a preferência pelo novo sistema em comparação ao antigo. Esse resultado é semelhante ao da pesquisa de Shadur, Rodwell e Bamber (1995), os quais constataram que operadores que tiveram experiência anterior com um sistema de produção em massa preferem

o sistema de PE. Apesar disso, na etapa de entrevistas foi perguntado a todos os grupos qual era a maior dificuldade enfrentada na implementação do novo sistema. A necessidade de mudança cultural foi apontada como o fator mais crítico. Isso ocorreu, segundo os relatos, devido ao fato de o sistema ser mais rígido e exigir maior disciplina e ampliação das responsabilidades.

Apesar das médias dos itens auditoria do sistema produtivo (8,3 – CA), procedimentos de organização e limpeza do ambiente de trabalho (11,5 – CA) e trabalho burocrático (8,6 – CA) terem demonstrado satisfação, houve críticas durante as entrevistas. Nessas, foram relatadas queixas quanto ao excessivo preenchimento de formulários e documentos, demora dos superiores em dar retorno às solicitações e autorizações para liberação de materiais. Alguns entrevistados afirmaram que os principais pontos negativos do novo sistema eram referentes às normas de organização e limpeza, as quais são muito mais rígidas em comparação ao antigo sistema.

Apesar dessa maior rigidez, na etapa de entrevistas os operadores afirmaram que a organização, limpeza e arranjos físicos foram os aspectos mais positivos vindos com o novo sistema. De fato, com base na avaliação do NIPE percebeu-se que o gerenciamento visual é o aspecto que mais impressiona em uma primeira visita à fábrica, sendo fácil para o observador entender o fluxo seguido pelo produto. Isso, segundo eles, facilita o trabalho, já que se sabe exatamente onde estão os recursos necessários para executar suas atividades. Observou-se um alto grau de satisfação (11,0 – CA) com o arranjo físico do posto e com a limpeza e organização (12,5 – CA).

Para esses itens, os respondentes indicaram que o grau de melhoria foi de 11,8 e 13,0 (SA x SN), respectivamente. Ainda em relação aos procedimentos de organização e limpeza e às próprias condições de organização e limpeza, o teste de correlação indicou que os assuntos se relacionam fortemente (0,70). Assim, apesar da rigidez das normas a serem seguidas, isso é compensado pelo ambiente limpo e organizado, o que causa satisfação. No entanto, uma limitação existente, em função da infra-estrutura necessária para a montagem das colheiteiras (pontes rolantes, cabeamento elétrico, etc.) diz respeito à pouca visibilidade dos dispositivos visuais que ficam acima do nível do piso.

### 3.4 Constructo melhoria contínua

Nas Tabelas 6 e 7 estão os resultados dos questionários dos tipos CA e SA x SN, respectivamente.

Neste constructo, foi constatado impacto negativo (7,4 – CA) na questão acerca da oportunidade de o operador dar sugestões quando as melhorias estão sendo implementadas. Esse valor reflete os relatos de que a participação é basicamente passiva, pois os operadores são consultados apenas quando as melhorias já estão prestes a ser implementadas. A empresa adota uma abordagem tradicional para implantação de melhorias de grande porte, pois elas ainda são concebidas pela engenharia e supervisores, sem participação dos operadores.

Esta discussão remete às funções dos círculos de controle da qualidade (CCQ), já que é atribuição desses o desenvolvimento de melhorias. Os resultados dos questionários demonstraram satisfação em relação à implementação

**Tabela 6: Percepções dos operadores sobre as condições atuais de trabalho (constructo melhoria contínua).**

Questão	Média	Desvio Padrão	Coef. de Variação	Âncora
Prêmios recebidos pelos grupos CCQ	8,3	3,8	46,0	Insatisfeito / satisfeito
Critérios de premiação para grupos CCQ	8,7	3,8	44,1	Insatisfeito / satisfeito
Implementação das melhorias sugeridas	10,4	3,1	29,6	Insatisfeito / satisfeito
Freqüência com que melhorias são feitas	10,6	3,3	31,0	Insatisfeito / satisfeito
Liberdade para implementar melhorias no trabalho	10,6	3,1	29,0	Insatisfeito / satisfeito
Seu grupo de CCQ	10,8	3,1	28,3	Insatisfeito / satisfeito
Trabalho em grupo	11,8	2,4	20,1	Insatisfeito / satisfeito
Participação na implementação de melhorias	<b>7,4</b>	3,8	<b>52,0</b>	Pouco / muito
Nível de implementação das melhorias sugeridas	8,8	3,4	38,8	Pouco / muito
Uso de criatividade no trabalho	9,5	3,6	37,9	Pouco / muito
Encorajamento para implementar melhorias	10,0	3,6	35,4	Pouco / muito
Contribuir na maneira da execução do trabalho	10,2	3,0	30,0	Pouco / muito

das melhorias sugeridas (10,4 – CA) e que os operadores consideravam razoavelmente alto (8,8 – CA) o nível de implementação das melhorias sugeridas. Todavia, na etapa de retorno foi relatado que as melhorias sugeridas demoram muito tempo para ser implementadas devido à burocracia da empresa. Em particular, alterações no produto são difíceis de ser implementadas, pois a empresa é uma multinacional cujo centro de desenvolvimento de produto localiza-se em outro país.

Ainda nas questões referentes aos CCQ, houve outra incoerência entre a etapa de retorno e o que foi respondido nos questionários. Apesar de a média dos questionários indicar moderada satisfação (8,3 – CA) em relação aos tipos de prêmios recebidos, na etapa de retorno os operadores demonstraram insatisfação, pois preferiam o retorno financeiro em vez de produtos de uso pessoal com a logomarca da empresa.

No referente à participação na implementação do novo sistema, foi relatado nas entrevistas e reforçado nos questionários (10,1 – SA x SN) que ela foi alta. No entanto, no retorno foi constatado que apenas um grupo restrito de operadores teve participação direta, quando a maioria dos colegas estava em férias coletivas. Quando essa maioria retornou, o novo sistema já havia sido, em grande parte, implementado por um grupo de engenheiros, supervisores e por 20% dos operadores de montagem, compostos pelos líderes dos times de trabalho e operadores mais antigos. Entretanto, no retorno das férias, os operadores foram consultados acerca das modificações realizadas e sugeriram alterações de disposição e armazenamento dos materiais que, em grande parte, foram implementadas.

Os resultados também demonstraram que existe encorajamento por parte dos superiores (10,0 – CA) para que

os operadores dêem sugestões e implementem melhorias. Esse encorajamento aumentou após a implementação do novo sistema (10,0 – SA x SN). No entanto, os operadores relataram que se sentem mais cobrados do que encorajados, já que a filosofia da empresa é mais de pressão do que conscientização acerca da importância das melhorias.

Em relação ao uso de criatividade no trabalho o pressuposto era que, de um lado, a adoção de grupos focados em melhoria contínua induziria que o operador utilizasse um maior nível de criatividade, enquanto que, de outro lado, em função da padronização do trabalho, existiria a limitação do uso de criatividade nas atividades rotineiras. Na etapa de entrevistas foi demonstrado exatamente isso e na de retorno os operadores indicaram que ao responderem às questões de uso de criatividade tiveram em mente essa distinção. Assim, houve concordância de que aumentou (9,9 – SA x SN) o uso da criatividade em comparação ao antigo sistema. Entretanto, como o sistema atual é mais eficiente, dar sugestões e implementar melhorias está cada vez mais difícil, demandando mais criatividade, o que justifica a média 9,5 (CA).

### 3.5 Constructo segurança e saúde no trabalho

Com a implementação do novo sistema, tudo que envolve o comportamento do trabalhador passou a fazer parte das atribuições do setor de SST. Dessa forma, ficou a cargo deste promover mecanismos para envolver os operadores nas filosofias do novo sistema.

Nas entrevistas com os técnicos de segurança, os mesmos mencionaram que a mudança cultural foi a mais importante com a chegada do novo sistema. Segundo os técnicos, houve maior comprometimento da organização com a SST e a inserção do novo sistema permitiu uma abordagem diferente da visão tradicional de que a SST deve ser centralizada em

**Tabela 7: Percepções dos operadores sobre as diferenças nas condições de trabalho entre o sistema de produção antigo e o novo (constructo melhoria contínua)**

Questão	Média	Desvio Padrão	Coef. de Variação	Âncora
Liberdade para implementar melhorias no trabalho	8,9	3,7	41,8	Diminuiu / aumentou
Contribuir na maneira da execução do trabalho	9,3	2,8	29,9	Diminuiu / aumentou
Participação na implementação de melhorias	9,6	2,9	30,7	Diminuiu / aumentou
Frequência com que melhorias são feitas	9,9	2,9	29,8	Diminuiu / aumentou
Uso de criatividade no trabalho	9,9	3,2	32,4	Diminuiu / aumentou
Encorajamento para implementar melhorias	10,0	3,3	33,0	Diminuiu / aumentou
Necessidade de trabalho em grupo	11,7	2,4	20,9	Diminuiu / aumentou
Tomada de decisões antes do novo sistema produtivo	<b>7,2</b>	3,2	44,6	Nenhuma / muito
Participação na implementação do sistema produtivo	10,1	3,6	36,2	Nenhuma / muito

um único setor sendo responsabilidade exclusiva dele. O fato de os times de melhoria contínua terem que apresentar projetos com foco em SST também foi outro fator que contribuiu para a disseminação desse assunto. A maior ênfase da organização em SST é totalmente coerente com a filosofia enxuta, na qual os acidentes são considerados formas extremas de ineficiência e por isso a meta é sua eliminação (WOKUTCH; VANSANDT, 2000).

Um aspecto que foi enfatizado pelos entrevistados, no sentido de tornar o trabalho mais seguro, foi a melhor organização do chão-de-fábrica vinda com o programa 5S e a nova organização do leiaute. Foi relatado que, anteriormente, não havia locais demarcados designados aos materiais e era comum o empilhamento destes de forma irregular. No que se refere à ergonomia, dentre outras melhorias existe hoje uma padronização das caixas que são manuseadas no chão-de-fábrica, respeitando limites de peso e dimensões.

Os departamentos onde o novo sistema está sendo disseminado são considerados mais fáceis de trabalhar, principalmente porque existe um envolvimento do setor de segurança desde o início. Segundo os técnicos, esta sensação se faz presente pelo fato de que o sistema exige um maior detalhamento das ações.

Assim como os operadores, os técnicos também consideraram que o trabalho estava mais burocrático. Contudo, por outro lado isso facilitou o acompanhamento da evolução das ações de SST ao longo do tempo, já que todas elas deviam ser padronizadas e documentadas. Por exemplo, foi relatado que, antes do ano de 2005, não havia a busca pelas causas fundamentais dos acidentes e doenças ocupacionais. Nesse sentido, o estudo realizado por Costella e Saurin (2005), na mesma empresa, apontou que as investigações de acidentes realmente não tinham o devido foco nas causas raízes. Nesse estudo, os pesquisadores investigaram 125 acidentes registrados na empresa correspondentes ao ano de 2004, com vistas a identificar suas causas raízes. Entretanto, em função de descrições confusas ou com muitas lacunas de informação, somente em 28,8% dos casos puderam ser identificadas suas causas fundamentais.

Assim como ocorreu com os especialistas do setor de SST, a percepção dos operadores em relação à SST e ergonomia também foi positiva. Na etapa de entrevistas, os operadores relataram que estavam satisfeitos e que a SST havia melhorado visivelmente em relação ao antigo sistema, principalmente em função da melhor organização e limpeza. Estas percepções puderam ser quantificadas com base nos questionários, nos quais a média apresentou 11,6 (CA) de satisfação para o item segurança e ergonomia e 12,2 (SA x SN) para a melhoria nesse item. Salienta-se que

os operadores relataram que responderam ao questionário pensando mais em segurança do que em ergonomia, sugerindo que deveria haver uma pergunta específica para cada assunto.

#### **4. CONCLUSÕES**

Neste trabalho foram desenvolvidas e testadas diretrizes para avaliação dos impactos da PE sobre as condições de trabalho. Em relação a estudos anteriores, este avançou no sentido de propor uma análise baseada em múltiplas evidências, tais como entrevistas, questionários, análise de procedimentos e indicadores de produção e segurança e avaliação qualitativa da implantação de práticas enxutas. Os resultados das evidências coletadas foram alocados nos constructos conteúdo do trabalho, organização do trabalho, melhoria contínua e segurança e saúde no trabalho. Vale salientar que tais constructos não pretendem constituir uma alternativa generalizável a todas as organizações nas quais serão avaliados os impactos humanos da PE. Os constructos adotados apenas refletiram a natureza dos dados obtidos e tratam de assuntos cujas conexões com as condições de trabalho são amplamente reconhecidas (por exemplo, conteúdo do trabalho).

Embora diversas questões tenham sido investigadas, a avaliação perdeu em profundidade em virtude do tempo limitado para investigar cada uma e das restrições impostas pela empresa no que diz respeito ao acesso a dados cuja coleta foi prevista inicialmente. Essas limitações foram mais importantes para a avaliação dos impactos em que a disponibilidade de dados quantitativos era necessária (por exemplo, avaliações de ritmo e intensidade de trabalho necessitariam de tempos de ciclo e tempos de pausa). Outra limitação deste estudo diz respeito ao fato de a pesquisa ter sido realizada em um período de crise financeira enfrentada pela empresa, o que pode ter influenciado em algumas respostas. Em função do receio de perder o emprego, no contexto das demissões em massa que vinham ocorrendo, os trabalhadores podem ter sido menos exigentes do que seriam em condições de maior estabilidade no emprego.

Entretanto, os resultados indicaram que os operadores percebiam de forma razoavelmente positiva suas condições de trabalho e que elas melhoraram em função da PE. Muito dessa visão positiva foi devida às diferenças entre o trabalho prescrito e o realizado, o que tornou o trabalho menos rígido e mais autônomo. O fato de a força de trabalho ser composta por operadores experientes em suas tarefas também pode ter contribuído para que os mesmos fossem menos dependentes do seguimento de padrões.



O método de pesquisa adotado poderia ser integrado ao programa de ergonomia da empresa, sendo usado no âmbito das avaliações de demandas ergonômicas realizadas periodicamente na planta estudada. Os resultados da avaliação também poderiam embasar um plano de ação visando melhorar os itens que apresentaram os piores resultados. Por exemplo, no estudo de caso, tal plano deveria incluir ações para envolver os operadores no desenvolvimento e melhoria contínua dos padrões. Em relação a esse aspecto, também seria útil avaliar o grau de detalhamento de fato necessário e viável dos padrões de montagem das colheitadeiras, um produto de grande porte e complexidade.

Em termos de sugestões para pesquisas futuras, uma

continuidade natural deste trabalho seria a aplicação do método de pesquisa para avaliar os impactos da PE sobre as condições de trabalho em funções administrativas. A avaliação aprofundada do impacto de princípios e práticas específicas da produção enxuta (por exemplo, fluxo contínuo e padronização) sobre as condições de trabalho também é necessária, uma vez que este trabalho, assim como os anteriores, deteve-se na avaliação do impacto de todo o sistema enxuto. Além disso, uma vez que este trabalho reforça a idéia de que a produção enxuta e a ergonomia e segurança no trabalho não estão necessariamente em conflito, há necessidade de pesquisas que explorem as oportunidades de sinergia entre essas áreas.

**Artigo recebido em 13/03/2007**

**Aprovado para publicação em 11/04/2008**

## REFERÊNCIAS

- ANDERSON-CONNOLLY, R.; GRUNBERG, L.; GREENBERG, E. S.; MOORE, S. Is lean mean? Workplace transformation and employee well-being. *Work, employment and society*, v. 16, n. 3, p. 389-413, 2002.
- ANGELIS, J.; CONTI, R.; COOPER, C.; FARAGHER, B.; GILL, C. The effects of just-in-time/lean production practices on worker job stress. In: WORLD CONFERENCE ON PRODUCTION AND OPERATIONS MANAGEMENT, 2. *Anais*. Cancun, México: POMS, 2004.
- COSTELLA, M. F.; SAURIN, T. A. Proposta de método para identificação de tipos de erros humanos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 25. *Anais*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.
- CRONBACH, L. J. Coefficient alpha and the internal structure of test. *Psychometrika*, v. 16, p. 297 - 334, 1951.
- DANKBAAR, B. Lean production: denial, confirmation or extension of sociotechnical systems design? *Human Relations*, v. 50, n. 5, p. 567-583, 1997.
- DELBURIDGE, R.; LOWE, J.; OLIVER, N. Shop-floor responsibilities under lean team working. *Human Relations*, v. 53, n. 11, p. 1459-1479, 2000.
- FERREIRA, C. F. *Diretrizes para avaliação dos impactos da produção enxuta sobre as condições de trabalho*. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.
- FOGLIATTO, F. S.; GUIMARÃES, L. B. de M. Design macroergonômico: uma proposta metodológica para projeto de produto. *Produto & Produção*, v. 3, n. 3, p. 1- 15, 1999.
- GUIMARÃES, L. B. de M. *Ergonomia do Processo*. Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2006.
- JACKSON, P. R.; MULLARKEY, S. Lean production teams and health in garment manufacture. *Journal of Occupational Health Psychology*, v. 5, n. 2, p. 231-245, 2000.
- JACKSON, P.; MARTIN, R. Impact of just-in-time on job content, employee attitudes and well-being: a longitudinal study. *Ergonomics*, v. 39, p. 1-16, 1996.
- KATO, T.; ROB, S. *An international debate - is Japanese management post-fordism?* Tokyo: Mado-sha, 1993.
- KLEIN, J. The human costs of manufacturing reform. *Harvard Business Review*, mar.-apr., p. 60-66, 1989.
- LANDSBERGIS, P. A.; CAHILL, J.; SCHNALL, P. The impact of lean production and related new systems of work organization on worker health. *Journal of Occupational health Psychology*. v. 4, n. 2, p. 108-130, 1999.
- LEWCHUK, W.; STEWART, P.; YATES, C. Quality of working life in the automobile industry: a Canada - UK comparative study. *New Technology, Work and Employment*, v. 16, n. 2, p. 72-87, 2001.
- LIKER, J. *The Toyota Way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. McGraw-Hill, 2004.
- MONDEN, Y. *Sistema Toyota de Produção*. São Paulo: IMAM, 1984.
- MULLARKEY, S.; JACKSON, P. R.; PARKER, S. Introducing JIT and production teams in a high involvement organization: impacts on job content and job related stress. In: PLATTS, K.; GREGORY, M.; NEELY, A. (Eds). *Operations Strategy and Performance*, Cambridge: University of Cambridge, p. 189-194, 1994.
- NIEPCE, W.; MOLLEMAN, E. Work design issues in lean production from a sociotechnical systems perspective: neo-taylorism or the next step in sociotechnical design? *Human Relations*, v. 51, n. 3, p. 259-287, 1998.

SEPÄLÄ, P.; KLEMOLA, S. How do employees perceive their organization and job when companies adopt principles of lean production? *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, v. 14, n. 2, p. 157-180, 2004.

SHADUR, M. A.; RODWELL, J. J.; BAMBER, G. J. Factors predicting employees' approval of lean production. *Human Relations*, v. 48, n. 12, p. 1403-1427, 1995.

SHINGO, S. *O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da engenharia de produção*. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SILVERSTEIN, B.; FINE, L.; ARMSTRONG, T. Occupational factors and carpal tunnel syndrome. *American Journal of Industrial Medicine*, v. 11, p. 343-358, 1987.

WOKUTCH, R.; VANSANDT, C. OHS management in the United States and Japan: the

DuPont and the Toyota models. In: FRICK, K.; JENSEN, P.; QUINLAN, M.; WILTHAGEN, T. (Eds.). *Systematic Occupational Health and Safety Management: perspectives on an international development*. Amsterdam: Pergamon, p. 367-390, 2000.

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

## **SOBRE OS AUTORES**

### **Tarcisio Abreu Saurin**

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP)  
Laboratório de Otimização de Produtos e Processos (LOPP)  
Núcleo de Design, Ergonomia e Segurança no Trabalho (NDES)  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
End.: Rua Almirante Gonçalves 250/604 – CEP 90160-040 – Porto Alegre – RS  
Tel.: (51) 3308-4299 Fax: (51) 3308-4007  
E-mail: saurin@ufrgs.br; tasaurin@terra.com.br

### **Cléber Fabricio Ferreira**

Laboratório de Otimização de Produtos e Processos (LOPP)  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
End.: Av. Osvaldo Aranha, 99, 5ª andar – CEP 90040-020 – Porto Alegre – RS  
Tel.: (51) 3308-4299  
E-mail: cleber@producao.ufrgs.br