

A ADOÇÃO DE CÉLULAS DE PRODUÇÃO CONSIDERANDO OS FATORES HUMANOS

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo mostrar as vantagens do sistema de manufatura celular em relação ao sistema de produção convencional.

ABSTRACT

This paper intends to show the advantages of the use of cellular manufacturing system in place of the nowadays manufacturing production.

1. INTRODUÇÃO

As diferentes formas de organização do trabalho, desenvolvidas desde o começo deste século, ainda, coexistem em nossos dias, com o objetivo comum do aumento da produtividade.

Por outro lado, inovações organizacionais e tecnológicas têm surgido em todos os segmentos da produção e as modernas empresas estão cada vez mais procurando valorizar o ser humano dentro do processo de fabricação. Atividades que antes eram exclusivas dos supervisores, hoje já são executadas pelos próprios operários que propõem, analisam e discutem idéias e projetos no que se referem a modificações na produção, visando fundamentalmente ao aumento dos índices de qualidade e de produtividade dos produtos e

processos. Dentro desta perspectiva, o sistema de manufatura celular devido sua flexibilidade tem sido divulgado e implantado nas organizações.

2. TAYLORISMO E FORDISMO

É denominado taylorismo o movimento de racionalização do trabalho que se inicia no final do século passado, e efetivamente, difundido e implantado em todo o mundo no início deste século.

No início do século XX, o engenheiro americano F.W. Taylor, foi um dos primeiros a utilizar um método de organização objetiva do trabalho, conhecido no Brasil, a partir dos anos 30, por Organização Científica do Trabalho, ou simplesmente

**Marcos Antônio
Pinheiro Barbosa**

Engenheiro Eletricista,
Profº. Adjunto da Unifor.

Especializado em
Sistemas de Distribuição
de Energia e Engenharia
de Segurança do Trabalho
– Mestrando em
Engenharia de Produção –
UFSC.

Taylorismo, obtendo grande repercussão na industrialização nascente. Taylor preocupou-se com o esbanjamento de tempo, que significava para ele o tempo morto na produção. Assim sendo, ele iniciou uma análise racional, do tipo cartesiana, por meio da cronometragem de cada fase do trabalho, eliminando os movimentos muito longos e inúteis. Desta forma, conseguiu dobrar a produção. Infelizmente, este método bastante lógico do ponto de vista técnico, ignorava os efeitos da fadiga e os aspectos humanos, psicológicos e fisiológicos, das condições de trabalho. A cronometragem definiu para cada operário, um trabalho elementar, desinteressante, uma vez que era parcelado, e que deveria ser realizado dentro de um tempo previsto pelos engenheiros.

Taylor observava existir uma grande variedade de modos de operação e de ferramentas para cada atividade, considerando que os trabalhadores eram incapazes de determinar os melhores, por falta de instrução e/ou capacidade mental. Ao mesmo tempo, acreditava que os mesmos tinham uma certa indolência, natural ou premeditada, na execução de suas tarefas. Enfatizava, assim, ser de vital importância a gerência exercer um controle real sobre o processo de trabalho, o que só poderia ser feito na medida em que a mesma dominasse o seu conteúdo, o procedimento do trabalhador no ato de produzir.

Enfim, Taylor reduziu o homem a gestos e movimentos, sem capacidade de desenvolver atividades mentais, que depois de uma aprendizagem rápida, funcionava como uma máquina. O homem, para Taylor, podia ser programado, sem possibilidades de alterações, em função da experiência, das condicionantes ambientais, teóricas e organizacionais.

Visando obter maior intensidade no processo de trabalho, Henry Ford retoma e desenvolve o Taylorismo através de dois princípios complementares. Os mesmos são definidos pela integração, por meio de esteiras ou trilhos dos diversos segmentos do processo de trabalho, assegurando o deslocamento das matérias-primas em transformação; e pela fixação dos trabalhadores em seus postos de trabalho. Deste modo, é garantido que a cadência de trabalho passa a ser regulada de maneira mecânica e externa ao trabalhador, é a regulação do trabalho coletivo. As decisões

eram centralizadas no topo da hierarquia. As responsabilidades dos funcionários eram restritas e bem definidas. O controle era acirrado e algumas vezes até coercitivo, resultando num baixo grau de envolvimento e responsabilidade dos homens com suas tarefas e com a organização. O princípio do Fordismo estava calcado na racionalidade funcional, que consistia no ajuste das pessoas e funções ao método de produção, o resultado foi uma diminuição substancial dos custos e uma melhoria da qualidade (para os parâmetros de uma época na qual não existia concorrência), às custas da alienação humana.

Um indivíduo está alienado quando seus atos se convertem para ele próprio em uma força estranha e superior, governada por outrem (Fallgatter et al, 1997). Segundo o mesmo autor no processo de alienação, a organização assume diante das pessoas o aspecto de realidade cega, objetiva, exterior. Assim, elas anulam-se, esquecendo aspectos de sua essência humana, como sua capacidade de pensar, agir e tomar decisões; deixam sua personalidade para assumir a personalidade da organização.

Enfim no sistema taylorista – fordista o homem era tido como um executor das tarefas prescritas, sob ritmos marcados de produção, tolhidos de sua liberdade de pensar, decidir ou de agir segundo seu próprio arbítrio. Nas linhas de produção o homem era como uma extensão da máquina, valendo tanto ou menos que ela.

3. MANUFATURA CELULAR

3.1 Histórico

Os últimos vinte anos foram caracterizados por uma grande diversificação de produtos, inovação intensa, fortes pressões por preços e prazos e pela competitividade em nível internacional. Por conseqüência, as necessidades se dirigiram a um sistema de produção baseado em pequenos lotes, na flexibilidade e alta produtividade.

No sistema de manufatura celular, o trabalhador abandona a postura de cumpridor de normas e executor de tarefas previamente determinadas por outrem. Em contrapartida, assume uma posição de maior responsabilidade

por seus resultados e autoridade sobre seus processos, assumindo não só a execução, mas também, o planejamento, a avaliação, a correção e a melhoria contínua das tarefas. Os trabalhadores participam mais ativamente dos processos decisórios, através de programas de envolvimento. A organização incentiva o desenvolvimento de profissionais polivalentes ou multifuncionais, de modo a flexibilizar a produção.

O sistema de produção baseado no trabalho em células surge, então, como resposta a uma estrutura organizacional mais flexível, onde as habilidades dos indivíduos começam a ser parâmetros importantes para medir a eficiência do sistema produtivo e compatibilizar a organização com as necessidades de flexibilidade.

3.2 Conceituação

A manufatura celular consiste num agrupamento físico de máquinas e operadores em células de produção. Nas células os operadores executam suas funções em subconjuntos menores, mais facilmente administráveis, com modificações e adequações mais ágeis. A célula de produção caracteriza-se como uma forma de organização que procura a integração como meio para alcançar um objetivo, integração entre os operadores envolvidos diretamente com os postos produtivos e destes com os postos de apoio direto e indireto.

Uma característica interessante da célula é que, devido ao seu layout em forma de U, o operador encarregado da primeira operação é também o responsável pelo controle de qualidade do produto final daquele subconjunto. Cabe destacar que as células têm atendido a dois outros aspectos importantes de necessidade das empresas: a redução dos estoques e regulação dos conflitos de trabalho.

A manufatura celular, quando implementada dentro dos princípios da filosofia JIT, independentemente do seu grau de automação, traz além da redução dos tempos de processamento e melhoria da qualidade benefícios incontestáveis para os trabalhadores que comentaremos em seguida.

4. A POLIVALÊNCIA

A organização do trabalho nas empresas japonesas foi reformulada em relação ao que Taylor e Ford propunham, a fim de se eliminar todo e qualquer desperdício. Assim, ao invés da parcelização e da repetitividade do trabalho, partiu-se da desespecialização dos trabalhadores qualificados, por meio da polivalência e plurifuncionalidade de homens e máquinas.

No sistema tradicional, o operador consulta o projeto, faz os ajustes da máquina, coloca-a para operar e espera de pé ou sentado até que a mesma complete seu ciclo. No sistema japonês, durante o ciclo da máquina, o operador não fica parado: ao contrário, opera mais um ou dois equipamentos geralmente intercomplementares, ficando então circulando entre as máquinas. Quando essa polivalência é associada a uma mudança de layout, em que a peça passa por um ciclo completo e no final o operador que iniciou a operação da mesma também faz o controle de qualidade, tem-se a célula de produção. Assim, a polivalência veio atender às exigências da manufatura celular.

A polivalência pode ser definida como um modo de gestão do pessoal que conduz os operadores a ocupar várias funções ou postos tradicionalmente considerados como distintos. Ela apresenta o interesse de ampliar o espaço de problema que um operador é capaz de, devidamente autorizado, tratar. Todavia, o benefício individual não é sempre evidente se a polivalência se limita à alternância de tarefas similares, cuja execução não irá enriquecer os conhecimentos utilizáveis pelos outros.

Vale salientar a presença dos polivalentes "curingas" que ocupam um conjunto de postos diferentes, geralmente, pouco qualificados. Eles asseguram a substituição dos ausentes, entram em ação para assegurar variações de produção.

Na grande maioria dos casos, os aspectos negativos superam os positivos, tanto para os operadores quanto para a empresa. A operação de vários postos ou funções poderia romper a monotonia, aumenta as capacidades operatórias, desenvolver solidariedade com um grande número de operadores. De fato o que é mais freqüente ocorrer são as substituições improvisadas, que acarretam um custo psíquico

elevado ligado à ausência de continuidade do trabalho, à impossibilidade de antecipar o trabalho a fazer, ao sentimento de não ter o seu próprio lugar, à dificuldade de ser reconhecido pelos titulares. Os "curingas" se inserem numa sucessão aleatória de tarefas repetidas, onde a diversidade não significa, obrigatoriamente, que o trabalho é interessante.

A polivalência só será um fator desencadeante da satisfação no trabalho se prioritariamente se dirige para o enriquecimento das tarefas, com a consideração dos fatores motivacionais, tais como: responsabilidade, poder de decisão e crescimento profissional.

A ergonomia fundamentada na atividade real, permite construir formas de polivalências que não sejam sinônimos de "fazer não importa que, não importa como".

5. O TRABALHO EM TIMES

A união das inteligências e dos esforços é hoje não mais uma política de trabalho mas a única alternativa de alcançar o alto desempenho e preservar a qualidade de vida do ser humano. A era do individualismo está definitivamente ultrapassada. Portanto, a única forma de as organizações alcançarem patamares de desempenho que serão exigidos no futuro será o trabalho em times. As equipes, no local de trabalho, representam os melhores veículos para que o conhecimento seja desenvolvido em idéias criativas que são postas em ação. A imagem do gênio solitário está cada vez ultrapassada, porque o conhecimento cresce melhor onde ele possa ser apoiado, compreendido e compartilhado.

Além da polivalência, o trabalho em times é outra premissa básica da manufatura celular, pois esta requer múltiplas habilidades. O sucesso nas atividades, mais do que nunca, depende fundamentalmente de um esforço de integração e multiplicação das habilidades individuais.

Um time é uma unidade operacional coesa, amalgamada por um objetivo comum que, por atender às necessidades individuais e coletivas, é intensamente desejado. A união é indispensável para que a sinergia seja alcançada. Os membros de um verdadeiro time desenvolverão respeito, consideração e

amizade com seus companheiros, de modo que possam compartilhar responsabilidades, trabalhar juntos e suportar as pressões geradas por fatores internos e externos ao time. Esse sentimento permitirá o desenvolvimento de uma postura de cobertura nos trabalhos e é indispensável ao alto desempenho.

O trabalho em times é necessário uma vez que, para o trabalhador isolado, é absolutamente impossível: abordar e solucionar os complexos problemas organizacionais, dentro dos prazos e condições usuais; resistir às tensões geradas no processo de solução de problemas e implantação das modificações necessárias; alcançar e manter o alto nível de desempenho necessário.

O trabalho por meio de times possui um grande número de vantagens sobre a abordagem tradicional de trabalho tais como: criar uma cultura de alta performance para a solução de problemas, garantir maior eficácia na implantação das soluções, facilitar a comunicação e otimizar a difusão de informações, aumentar o comprometimento e promover a parceria, maximizar a sinergia, promover a satisfação pelo trabalho e facilitar o processo de aprendizagem organizacional. Um time está sempre agregando valor ao seu trabalho, aumentando seu potencial e efetividade.

O novo local de trabalho que está sendo adotado pelas empresas de sucesso se baseia no uso de equipes de trabalho, onde a delegação de poderes é valorizada e a força de trabalho é vista como verdadeira parceira de negócios.

Finalmente, os times introduzem uma ética de trabalho para vencer, na qual não existem perdedores.

6. RESISTÊNCIA ÀS MUDANÇAS

Um dos problemas que podem advir devido a implantação de manufatura celular em um sistema de produção já existente são as barreiras pessoais dos trabalhadores. Muitos não acreditam no trabalho via times. Muitos estão convencidos de que os times trazem mais problemas que soluções. Muitos confundem times com grupos. Alguns pensam que o tempo gasto em reuniões e discussões seria mais bem aproveitado em trabalho.

Segundo Souza et al (1997), desde o final da década de 70, a introdução de grupos de trabalho tem sido foco de resistência e sabotagem por parte de todos os níveis hierárquicos das organizações. Essas resistências têm como causas primárias: falta de convicção neste tipo de organização do trabalho; desconforto e risco pessoal; e falta de apoio da alta direção.

O trabalho em times pode representar um grande desconforto para pessoas muito inteligentes e com grande auto-suficiência. Se essas pessoas não perceberem pelo menos algumas habilidades complementares no time, a sua postura será normalmente negativa. Por outro lado, pessoas cuja posição de liderança e responsabilidade é consolidada dentro da empresa, não gostam de correr o risco de trabalhar em um ambiente de profunda interdependência.

As barreiras pessoais (Falta de convicção, desconforto e risco) podem ser removidas através da adoção de medidas direcionadas para o treinamento e a participação de todos os trabalhadores no processo de implantação das mudanças. A divulgação da natureza e dos objetivos das mudanças é fundamental para obter o apoio e a aceitação dos trabalhadores.

Uma das maiores barreiras técnicas ao trabalho em times é o desconhecimento de uma abordagem científica de análise e solução de problemas, bem como das técnicas de obtenção de informações. Essa barreira pode ser removida sem maiores dificuldades por meio de treinamento adequado.

7. FATORES HUMANOS

Uma das necessidades das organizações é a inclusão integral do homem na organização. O homem não só depende das organizações para sua subsistência, como é através delas que ele se coloca na sociedade e procura sua satisfação e realização. É necessário que o homem seja considerado em todas as suas dimensões biológica, psicológica e social e desta forma, encontre legitimidade naquilo que faz. Assim, não pode haver humanização do trabalho sem que todas estas dimensões sejam consideradas. A razão era

vista de forma limitada pelas organizações tradicionais, que consideravam apenas a racionalidade do cálculo e ignoravam a racionalidade substantiva com base nos valores, sentimentos e percepções.

Na organização burocrática (taylorista), o espaço do indivíduo é limitado ao exercício da dimensão funcional de sua razão, porque no plano da razão funcional é possível o cálculo unitário. Ou seja, a racionalidade funcional oferece a real possibilidade de se calcular o que deverá ocorrer ao se implantar determinada ação, preservando a certeza do cumprimento das normas. Paralelamente a isto, no exercício da racionalidade substantiva, o indivíduo realiza julgamento de valores, visando legitimar suas ações.

Um aspecto importante é que parte-se erroneamente da premissa de que todos os trabalhadores querem e estão preparados para assumir maiores responsabilidades, porém precisa ser considerado o número de indivíduos que não possuem maturidade o suficiente para este novo perfil. É natural que o homem "criado" em uma organização tradicional (modelo Fordista/Taylorista de Produção), parcialmente integrado, tenha receio de sucumbir às mudanças, de participar, de pensar, agir e tomar decisões. No entanto, não há, por hora, indícios de como lidar com os diferentes tipos humanos, é preciso desenvolver estratégias para a abordagem das pessoas envolvendo-as e capacitando-as gradualmente. O aumento substancial na carga cognitiva das tarefas exigidas, podem gerar também situações de sofrimento e angústia nos trabalhadores. O aumento da responsabilidade pode criar uma tensão psicológica que se não for bem tratada pode resultar em problemas maiores para a saúde mental do trabalhador.

A prática ergonômica consiste em emitir juízo de valor sobre o desempenho global de determinados sistemas homem(s) – máquina(s). A atuação da ergonomia é fundamental para se estabelecer critérios relativos aos fatores humanos na conversão dos sistemas tradicionais de manufatura para o sistema celular.

A manufatura celular tem sido percebida como uma importante tecnologia organizacional apresentando um ganho considerável de produtividade, flexibilidade, qualidade e o

conseqüente enriquecimento do trabalho. No entanto, diante desses benefícios surgem os questionamentos: estaria esse sistema de polivalência causando fadiga ao trabalhador? O fato de imediatamente após ter terminado determinada operação em uma máquina já se assumir uma outra e em outra máquina não estaria sobrecarregando o organismo? Operar duas ou três máquinas ao mesmo tempo não ocasionaria um processo de fadiga mental pelo fato de se ter que manter num nível de atenção bem maior para atender a demandas diferentes?

Segundo Couto (1996) foi feita uma avaliação do dispêndio energético de dois operadores em uma célula já instalada numa montadora de veículos no Brasil. A célula em questão era operada por dois trabalhadores especializados, sendo que um operava dois tornos; o segundo operador operava duas fresadoras. Na citada célula, a peça entra bruta e sai acabada, com o controle de qualidade já feito, pronta para o processo seguinte.

Os resultados mostraram que o dispêndio energético na tarefa, mesmo operando dois equipamentos simultaneamente, não estava acima do limite permitido. O valor da frequência cardíaca, sempre abaixo de 110 batimentos por minuto, confirmou não estar havendo sobrecarga metabólica. Ao avaliar a existência de fadiga através de questionários bipolares, o resultado também evidenciou ausência de sinais de fadiga.

8. CONCLUSÃO

Inovar significa quebrar modelos pré-estabelecidos. Deste modo, uma organização inovadora deve evitar todas as armadilhas trazidas pela organização burocrática, carro-chefe do modo taylorista/fordista de produzir. Ao invés da divisão do trabalho e de rígidos esquemas de controle, realização do trabalho em equipes, permitindo menos alienação, mais participação e engajamento e conseqüentemente, maior capacidade de criação. Para um contexto mais complexo e imprevisível, uma nova organização capaz de aproveitar ao máximo as potencialidades de homens e máquinas, e, por isto, com maior capacidade de criar respostas rápidas para as mudanças exigidas. Aprender a aprender tornou-se o grande desafio e os japoneses, ágeis na

percepção deste fato, criaram um modelo de gerenciamento da produção capaz de atendê-lo. Neste contexto, a manufatura celular dá ao trabalhador a sua inclusão integral na empresa, tendo maior responsabilidade e participação nos processos decisórios, tendo espaço para liberar sua criatividade e flexibilidade para adaptar-se às mais diversas situações.

Finalmente, o mundo globalizado, altamente informatizado deste final de século, vem nos mostrando que a forma taylorista/fordista de produzir corresponde cada vez menos ao exigido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho**: Manual Técnico da Máquina Humana. Volume 2. Belo Horizonte: Ergo, 1996.

FALLGATTER, Micheline Gaia Hoffmann. SALM, José Francisco. **A Ascensão do Novo Paradigma e os Novos Padrões de Desenvolvimento Humano para o Contexto Organizacional**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1997. Anais.

GOLDBARG, Marco. **Times: Ferramenta Eficaz para a qualidade Total**. São Paulo: Makron Books, 1995.

SANTOS, N; DUTRA, A.R.A; FIALHO, F.A.F; PROENÇA, R.P.C; RICHI, C.R. **Antropotecnologia. A ergonomia dos sistemas de produção**. Curitiba: Gênese, 1997.

SANTOS, N; FIALHO, F. **Manual de análise ergonômica do trabalho**. Curitiba: Gênese, 1995.

SOUZA, Tatiana Paula dos Santos. KOPITKE, Bruno Harmut. **Processo de Avaliação Cognitiva no Trabalho de Grupos Auto-Gerenciáveis**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1997. Anais.

TUBINO, Dálvio F. **Sistema de produção: produtividade no chão da fábrica**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

WISNER, Alain. **Por dentro do trabalho**. Ergonomia: Métodos e Técnicas. São Paulo: FTD/Oboré, 1997.