

O SISTEMA INTEGRADO DE MANUFATURA E A TECNOLOGIA DE GRUPO

Mauricio Soares Ortiz¹, Christian Rosa Dias²

¹ Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Rio Grande, RS, Brasil
mauricio.ortiz@riogrande.ifrs.edu.br

¹ Instituto Federal Sul Rio-grandense - Campus Pelotas, RS, Brasil
christianrds71@gmail.com

RESUMO

O surgimento da automação só foi possível através das evoluções dos sistemas de produção obsoletos [3]. O primeiro destes foi, Segundo SONAGLIO [8] a manufatura, que é o arranjo de trabalhadores que desempenham partes de um mesmo ofício, decomposto em operações particulares para aumentar a produtividade do trabalho e reduzir o tempo de produção da mercadoria. Na manufatura, diferente do artesanato, o trabalhador perde a autonomia da execução completa da sua atividade. Acredita-se que as empresas que promovem a automação, para não perderem seu espaço, procuram por não negligenciar o desemprego causado, pois necessitam inibir uma imagem de inconformidade vinda da população, estas empresas ao empregarem funcionários em suas linhas de montagens, tornam por fazer um bem, essencial a sociedade, visto que estes funcionários, na sua grande maioria devem possuir um grau de instrução no mínimo satisfatório para a empresa [9]. Segundo a revisão da literatura feita, foi possível verificar que através de um estudo minucioso sobre Sistema de manufatura e Tecnologia de Grupo, pôde-se obter ótimos resultados para o desenvolvedor ou mesmo para a empresa que investe neste estudo, obtendo muitas vantagens competitivas.

Palavras-chave: Sistemas de Manufatura, Tecnologia, Tecnologia de Grupo.

1 INTRODUÇÃO

O surgimento da automação só foi possível através das evoluções dos sistemas de produção obsoletos [3]. O primeiro destes foi, Segundo SONAGLIO [8] a manufatura, que é o arranjo de trabalhadores que desempenham partes de um mesmo ofício, decomposto em operações particulares para aumentar a produtividade do trabalho e reduzir o tempo de produção da mercadoria. Na manufatura, diferente do artesanato, o trabalhador perde a autonomia da execução completa da sua atividade. Suas fases são distribuídas entre os indivíduos, que elaboram uma parcela exclusiva de seu trabalho.

Após o surgimento das manufaturas, no período que corresponde o mercantilismo, entra em cena o capitalismo, que torna-se o sistema vigente no mundo [5]. Com o capitalismo, a partir do século XVIII, houve uma série de mudanças nas relações de trabalho nas oficinas manufatureiras, essas mudanças foram denominadas Primeira Revolução Industrial a qual trouxe uma série de inovações tecnológicas, tais como as primeiras máquinas de fiação e tecelagem, a invenção da primeira máquina a vapor por Newcomen, aperfeiçoada por James Watt, e no século XIX, surgiram os navios e locomotivas a vapor e as primeiras estradas de ferro [7].

Segundo SILEVIRA e LIMA [9], a origem da automação Industrial se deu no século XVIII, com a revolução industrial.

Foi com a criação inglesa da máquina a vapor, aumentando a produção de artigos manufaturados, e estas foram às décadas da Revolução Industrial. No século seguinte a indústria cresceu e tomou forma, novas fontes de energia e a substituição do ferro pelo aço impulsionaram o desenvolvimento das indústrias na Europa e EUA. Neste contexto, nos anos que seguiram, foram criados dispositivos mecânicos chamados relés, que em breve tomariam as fabricas. A todos esses acontecimentos, e a outros que seguiram, foi dado o título de II Revolução Industrial [9].

SILEVIRA e LIMA [9] definem automação como um conjunto de técnicas que objetivam tornar automáticas a realização de determinadas tarefas, substituindo parcialmente ou totalmente a mão de obra humana, por elementos eletromecânicos computáveis.

O conceito se estende a diversos meios, como, por exemplo, a máquina de lavar roupa para a lavadeira, a xerox para o escritório, ou o robô para o operário industrial. Os benefícios para qualquer processo automação são nítidos: eficiência, segurança, menor custo, maior produção, etc [9].

Observa-se que através de uma visão minuciosa do termo automação, é necessário salientar que esta não acarreta o desemprego diretamente. A automação ajuda as empresas a produzir mais, mas quem cria, instala e dá manutenção a esta tecnologia? Um grande número de pessoas, visto que, a automação abrange diversas áreas onde muitos profissionais são necessários para a realização da tarefa [10]. Ainda, segundo SOARES [10] a construção de uma linha automatizada, é necessária a presença de muitas pessoas, o que na verdade transfere os operários e funcionários que trabalhavam na empresa que adquiri a tecnologia para a empresa que constrói a tecnologia.

Por isso acredita-se que as empresas que promovem a automação, para não perderem seu espaço, procuram por não negligenciar o desemprego causado, pois necessitam inibir uma imagem de inconformidade vinda da população, estas empresas ao empregarem funcionários em suas linhas de montagens, tornam por fazer um bem, essencial a sociedade, visto que estes funcionários, na sua grande maioria devem possuir um grau de instrução no mínimo satisfatório para a empresa [11].

2 OS SISTEMAS INTEGRADOS DE MANUFATURA (SIM)

Segundo CHURCHMAN [1] o SIM, Sistema Integrado de Manufatura, é o sistema da indústria do futuro, é através da automação flexível, com pouca mão de obra, se consegue um alto volume de produção pela fabricação de média variedade de produtos feitos em quantidades moderadas.

Este sistema surgiu devido as mudanças no mercado produtor (aumento da competição, introdução de novas tecnologias), no mercado consumidor (procura de produtos diversificados, diferenciados e renovados num curto intervalo de tempo) e na sociedade em geral (insatisfação com o trabalho nas fábricas, maior interesse por empregos no setor de serviços, etc.), e, como catalisador de seu desenvolvimento, tem-se as inovações tecnológicas (tecnologias do tipo 'computer-aided', redes locais de interligação (LAN), etc.) e as inovações metodológicas (o CIM, que é uma filosofia de fabricação baseada no enfoque sistêmico e na existência da tecnologia da informação.)[1].

O Sistema de Manufatura é o responsável pelo produto final, pois através deste será verificada a qualidade dos produtos [6]. Ainda, na visão de PACHECO (1998) a

qualidade do produto está integrado todo o percurso do produto, bem como as máquinas e sua preservação que foram utilizadas para a construção, o cuidado com o transporte e armazenagem desde a entrada da matéria-prima até o produto acabado e a sintonia do sistema de controle do produto.

Segundo VIEIRA e FARDIN[15] o sistema foi hierarquizado em cinco níveis, onde cada nível recebe informações sobre o estado do nível imediatamente inferior, são estes os níveis:

- **Planejamento de longo prazo:** É o planejamento que pré-estabelece o tempo necessário e a quantidade de matéria-prima a ser utilizada, este planejamento abrange ainda a alocação de recursos para a produção até mesmo as datas de lançamento e entrega.
- **Planejamento e escalonamento de curto prazo:** É o nível que permite uma análise sobre as alternativas que uma máquina possui para realizar uma operação, levando em conta que cada máquina pode realizar diversos tipos de operações.
- **Supervisão global:** Mantém um controle sobre a empresa após cada evento, toma decisões em tempo real, monitora o comportamento global através de detecção de falhas no calendário de manufatura.
- **Supervisão de subsistemas ou controle de estações de trabalho:** Coordenam subsistemas, como o sistema de transporte, estações de trabalhos ou célula de manufatura. Tem sua função principal de operação no nível global, supervisionando o comportamento de cada subsistema, monitorando a execução de cada operação que o processo possui, mas detalhadamente.
- **Controle local:** Controle em tempo real das máquinas, sendo o nível considerado o mais importante por estar em contato direto com os elementos físicos da fábrica.

As Tecnologias de Processo são as máquinas, equipamentos e dispositivos com a finalidade de ajudar a produção a transformar materiais, informações e consumidores de forma a agregar valor e atingir os objetivos estratégicos da produção. Para a utilização da Tecnologia de processo é necessário o entendimento da Tecnologia de Produtos e

Serviços, onde é aquela correspondente como a forma que o equipamento ou serviço foi especificado, ou seja, para qual fim ele foi concebido [15].

Segundo SWINK [12] as Tecnologias de Processo ultimamente são as que possuem maior importância devido ao seu papel dentro do processo de produção. Esta tecnologia é desenvolvida continuamente por oferecer maiores rendimentos as empresas, por isto estas empregam grande capital na área de desenvolvimento desta tecnologia. Ainda, na visão de SWINK [12], após análise de conceitos principais sobre Sistemas de Manufatura é possível descrever de uma maneira simples e sucinta um conceito generalista onde os Sistemas de Manufatura são considerados como todo processo que tenha como finalidade a transformação de matéria-prima em produto acabado. Com isto fica claro que qualquer produto que se encontre no final de um processo, passou por um Sistema de manufatura, passando por Tecnologia de processo e por Tecnologia de Produto e Serviço.

3 TECNOLOGIA DE GRUPO (TG)

LORINI [4] define Tecnologia de Grupo (TG) como um sistema que define a solução de problemas explorando conformidades, afim de se obter vantagens operacionais e econômicas por meio de um tratamento de grupo. Sob a ótica de manufatura, segundo o mesmo autor, aplica-se como filosofia de organização, aglomerando as peças e recursos para sua fabricação.

Para STEVENSON [13] a Tecnologia de Grupo é definida como o reconhecimento e a exploração de similaridades de três maneiras diferentes: executando simultaneamente atividades semelhantes, padronizando tarefas semelhantes e eficientemente armazenando e recuperando informações sobre problemas repetitivos, segundoPACHECO [6] a Tecnologia de Grupo tem como princípio o aumento da eficiência e da eficácia dos sistemas de produção de grande variedade de itens em pequenos ou médios lotes.

Ainda, STEVENSON [13], o segundo para um correto entendimento de Tecnologia de grupo é necessário o conhecimento referente a conceitos básicos. Como principais conceitos podem-se salientar o de grupo ou célula, que é um conjunto de máquinas capazes de processar inteiramente todos os componentes de uma família, e o um conceito geral de família diz que família é um conjunto de peças com similaridades geométrica e/ou de processos de fabricação.

Segundo TATIKONDA & WEMMERLÖV [14], os Sistemas de Classificação podem assistir a Tecnologia de Grupo nas atividades de implementação fornecendo uma estrutura para classificar os objetos em famílias baseada em atributos selecionados para esses objetos.

A Tecnologia de Grupo tenta decompor os sistemas de manufatura em vários subsistemas, ou grupos, controláveis. Uma importante característica da Tecnologia de Grupos é o desenvolvimento de um sistema de manufatura dividido em células, em que partes similares são agrupadas, onde famílias e máquinas ficam agrupadas em células [6]. A Tecnologia de Grupo é muito mais que uma técnica, é uma filosofia que resulta em um novo sistema de produção conhecido como sistema celular provocando mudanças em diversos setores envolvidos no processo produtivo, tais como: nova estrutura organizacional, novo planejamento e controle da produção e nova política de estoque [2]. Ainda, segundo TATIKONDA & WEMMERLÖV [14] as principais vantagens da Tecnologia de Grupo são:

- Padronização do projeto de peças, onde o projeto de novas peças pode ser feito baseado em projetos anteriores;
- Informações do projeto da peça preparadas por um engenheiro experiente podem ser utilizadas por todos;
- Custos de fabricação podem ser estimados de modo mais fácil;
- Redução de custo de transporte: layout adequado das máquinas reduz o caminho de materiais.

- Redução do Custo do Material em Processo e Estoque: ocorre pela redução do ciclo de fabricação.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nota-se atualmente, com a abertura dos mercados e o crescente aumento da concorrência entre as empresas, fez com que as demandas se voltassem para a produção de uma maior variedade de produtos, e em quantidades menores. Com isso, não se admitiu mais processos voltados apenas para a produção em larga escala, pois os mercados atuais não conseguem, e não necessitam absorver os custos fixos gerados por esse tipo de produção. Com esse cenário atual, é fundamental um planejamento, é aí que entra o Sistema de manufatura e Tecnologia de Grupo.

A Tecnologia de Grupo é a reunião de todos os dados necessários para este fim, através da análise destes dados é que se possibilita a criação das células de manufatura. Já o Sistema de manufatura tem por objetivo evitar o desperdício qualquer coisa que não corresponda à mínima quantidade de equipamentos, materiais, peças e trabalhadores que seja essencial para a produção.

Segundo a revisão da literatura feita, foi possível verificar que através de um estudo minucioso sobre Sistema de manufatura e Tecnologia de Grupo, pôde-se obter ótimos resultados para o desenvolvedor ou mesmo para a empresa que investe neste estudo, obtendo muitas vantagens competitivas. Neste estudo foi evidenciado conceitos e argumentos sobre Sistemas de Manufatura e Tecnologia de Grupo, com a finalidade de facilitar e incorporar estes ao meio atual.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CHURCHMAN, C.W. **Introdução à teoria dos sistemas**. Ed. Vozes, 1972.
- [2] CORRÊA, Carlos A.; CORRÊA, Henrique L. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2. ed. São Paulo : Atlas, 2009. 690 p.

- [3] GOUNET, Tomas. **Concorrência e estratégia de acumulação na indústria automobilística.** in: **Fordismo e toyotismo na civilização do Automóvel.** São Paulo. Boitempo, 2002.
- [4] LORINI, Flávio J. **Tecnologia de grupo e organização da manufatura.** Florianópolis : Ed, da UFSC, 1993. 105 p.
- [5] MELLO, J. M. C. de (1994). **O capitalismo tardio.** São Paulo : Brasiliense.
- [6] PACHECO, Ricardo Ferrarri (1998). **Modelagem de Sistemas Produtivos, Tecnologia de Grupos.** Universidade Católica de Goiás. Encontrado no site: <http://agata.ucg.br/formularios/ucg/docentes/eng/ricardopacheco/pdf/Tema%204%20-tecnologia%20de%20Grupos.pdf>.
- [7] RÉMOND, René. O século XIX, 1815-1914. São Paulo: Cultrix, 1981.
- [8] SONAGLIO, Juliana. **O LEGADO DO TRABALHO PARCIAL DA MANUFATURA: A EXPANSÃO DO COMÉRCIO E A EXPROPRIAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO DO PROLETARIADO. ALGUNS APONTAMENTOS.** In: SEMINÁRIO NACIONAL ESTADO E POLÍTICAS SOCIAIS, 4º., 2009, Campus Cascavel. Políticas Sociais na América Latina... Cascavel: [s.n.], 2009. p. 1-16. Disponível em: <http://cac.php.unioeste.br/projetos/gpps/midia/seminario4/trabcompleto_formacao_gestao_trabalho_capitalismo_contemporaneo/Trabcompleto_o_legacy_do_trabalho_parcial.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2019.
- [9] SILEVIRA, Leonardo; LIMA, Weldson Q. **Um breve histórico conceitual da Automação Industrial e Redes para Automação Industrial.** 2003. 3 f. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica)- Campus Universitário, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Lagoa Nova - Natal-RN, 2003. Disponível em: <https://www.dca.ufrn.br/~affonso/FTP/DCA447/trabalho1/trabalho1_13.pdf>. Acesso em: 04 jan. 2019.
- [10] SOARES, Angelo dos Santos. **Novas tecnologias e a questão do gênero: a automação e as secretárias.** Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v.

30, n. 3, p. 1-10, jul. 1990. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/rae/v30n3/v30n3a07.pdf>>. Acesso em: 09 jan. 2019.

- [11] SILVEIRA, A. D., et al. **Um Passo além da Terceirização: a transferência de atividades e tecnologia**. Porto Alegre: Badejo, 2002.
- [12] SWINK, M.; NARASIMHAN, R.; KIM, S. W. **Manufacturing practices and strategy integration: effects on cost efficiency, flexibility, and market-based performance**. Decision Sciences, v. 36, n. 3, p. 427-457, 2005.
- [13] STEVENSON, William J. **Administração das operações de produção**. 6. ed. São Paulo : LTC, 2001. 722 p.
- [14] TATIKONDA, M.V.; WEMMERLÖV, U. (1992). **Adoption and implementation of classification and coding systems: insights from seven case studies**. International Journal of Production Research.
- [15] VIEIRA JUNIOR, M.; FARDIN, E. L. **Automação em Empresas de Manufatura de Classe Mundial**. In: Otávio José Oliveira. (Org.). **Gestão da produção e operações**. 1 ed. São Paulo-SP: Editora Atlas, 2014.