

Processos de fabricação: tendências e perspectivas

Quando um piloto de Fórmula 1 sobe ao pódio, o mérito pela vitória deve ser creditado não apenas a ele, mas também a toda uma equipe, que trabalhou em conjunto para que seu desempenho pudesse ser cercado de êxito.

Você já viu, por exemplo, o que acontece em cada parada no box: um grupo de profissionais altamente qualificados acerca-se do veículo e cada um faz a sua parte, com eficiência, para que o piloto possa ganhar alguns milésimos de segundo de vantagem em relação aos concorrentes. A troca de pneus, o abastecimento de combustível, a verificação das partes vitais do veículo, tudo isso é feito com o máximo cuidado, rapidez e coordenação de movimentos. Tudo funciona dentro de uma concepção sistêmica, em que as ações estão interligadas, influenciam-se mutuamente e contribuem para um resultado que só será obtido muitas voltas depois.

Nas empresas ocorre uma situação semelhante: para que a organização atinja seus objetivos, é necessário que seus colaboradores (funcionários de todos os níveis e prestadores de serviços em geral) trabalhem harmoniosamente, conscientes de que uma parcela do sucesso da empresa depende do grau e da qualidade do seu envolvimento no processo produtivo. Ou seja, pode-se considerar que toda empresa funciona como um sistema, voltado para a produção de bens ou serviços.

Os sistemas, por definição, são dinâmicos. Às vezes fica difícil, para quem está dentro do sistema, ter uma visão global das mudanças que estão ocorrendo.

O objetivo desta aula é ajudá-lo a olhar o sistema produtivo de fora, analisando as tendências e perspectivas de utilização dos processos de fabricação convencionais e avançados nesta virada de século.

Nossa aula

Há futuro para os métodos tradicionais de fabricação?

Com o surgimento das máquinas de eletroerosão, dizia-se que as limas passariam a ser peças de museu. Entretanto, não foi isso que ocorreu. As limas ainda são utilizadas em larga escala, para fazer pequenos ajustes, para tirar rebarbas de peças e até na confecção do próprio eletrodo empregado na eletroerosão.

É verdade que as limas têm pouco a evoluir e que não competem, no que diz respeito à exatidão, com as máquinas mais modernas. Apesar disso, tudo indica que ainda continuarão a ser utilizadas, coexistindo com outros métodos avançados de produção.

Os princípios básicos de funcionamento das máquinas mais modernas, como o torno CNC, por exemplo, são semelhantes aos das máquinas convencionais. Isso significa que o operador dessas máquinas deve ter o conhecimento dos processos básicos de usinagem em torno convencional, além dos conhecimentos específicos de operação do torno CNC.

Engana-se quem pensar que os métodos novos vieram para tomar lugar dos tradicionais. Seu objetivo é aperfeiçoar os métodos já existentes. Dessa forma, a tendência é que sejam reservados aos métodos tradicionais os serviços mais grosseiros, de produção em pequena escala.

O que esperar dos novos métodos de fabricação

De início, os métodos não tradicionais de usinagem eram reservados aos casos especiais, como materiais difíceis de usar. Com a evolução tecnológica, foram levados à indústria convencional, onde passaram a representar considerável fonte de economia, em muitos casos.

As **máquinas de comando numérico** deverão estar reservadas, principalmente, aos trabalhos unitários, em pequenas séries. A elas será confiada a fabricação de protótipos, modelos, matrizes, eletrodos etc. A grande vantagem desses equipamentos está na flexibilidade que apresentam, pois podem usar peças com diferentes perfis, com uma simples troca de programa.

As **máquinas de eletroerosão** poderão vir a concorrer com as máquinas de comando numérico. Seu preço horário é menor, o que compensa as menores taxas na remoção de material. Um atrativo deste método é que na confecção de eletrodos, em alguns casos, o acabamento manual é dispensável, o que torna a sua confecção mais rápida e mais econômica.

Além disso, na eletroerosão, a forma erodida da peça é bem definida, o que proporciona economia de tempo de ajuste, numa relação de montagem.

As **máquinas de usinagem eletrolítica**, confrontadas com as máquinas de eletroerosão, deverão ser reservadas aos trabalhos repetitivos, de média precisão.

Uma tendência mundial é a preferência por métodos **não** geradores de resíduos, para evitar impacto poluente sobre o meio ambiente.

De um modo geral, pode-se afirmar que o futuro dos métodos de fabricação está intimamente associado ao desenvolvimento de novos materiais, capazes de suportar esforços extremos nas mais adversas condições de trabalho (temperaturas muito altas e muito baixas, pressões anormais, velocidades elevadas etc.).

Por fim, ao que tudo indica, a indústria mecânica do século XXI será predominantemente comandada por sistemas eletrônicos e computadorizados.

O impacto social da evolução tecnológica

Cada vez mais os cérebros ganham importância em relação aos braços. Os novos métodos de produção permitem produzir mais, a preços mais baixos, utilizando menos mão-de-obra. Ou seja, as inovações tecnológicas e as mudanças administrativas incorporadas ao setor produtivo usam menos trabalho humano braçal, gerando menos empregos.

O desemprego é considerado um dos mais graves problemas mundiais. Segundo a OIT – Organização Internacional do Trabalho –, cerca de 900 milhões de pessoas, incluídas na faixa da população economicamente ativa, estão desempregadas ou subempregadas atualmente.

O grande desafio do próximo século é conciliar o aumento da capacidade de produção, proporcionado pelas inovações tecnológicas, com a capacidade de geração de trabalho.

Todo mercado produtor é sustentado por um mercado consumidor. À medida que diminui a oferta de trabalho, encolhe também o mercado consumidor, a ponto de comprometer o equilíbrio do sistema social.

É por isso que alguns países, como o Japão, estão começando a trilhar um caminho inverso, voltando a substituir, em alguns casos, o trabalho dos robôs por trabalho humano. Segundo esse novo enfoque, a robotização ficaria restrita aos trabalhos que pudessem acarretar riscos à saúde do trabalhador.

Outro aspecto importante é que as novas tecnologias não fazem discriminação quanto ao sexo: uma vez que o desenvolvimento do trabalho independe de força muscular, como era comum nos sistemas produtivos tradicionais, a mulher ganha espaço para competir, em igualdade de condições, com a força de trabalho masculina. Na prática, isso se traduz em aumento de participação feminina em áreas que anteriormente eram restritas ao sexo masculino.

Novas formas de organização do trabalho

O emprego formal, entendido como aquela atividade continuada, exercida por uma pessoa numa mesma empresa por muito tempo em uma tarefa específica, tal como o conhece grande parte da geração hoje engajada no mercado de trabalho, está com seus dias contados.

Num futuro próximo, tudo indica que as atividades profissionais serão exercidas de forma intermitente, na empresa ou fora dela. As pessoas deverão trabalhar em projetos, com começo, meio e fim. Terminado um projeto, poderão participar de novo projeto, na mesma empresa ou em outra. Em alguns casos, o trabalho será realizado na própria casa.

O profissional do futuro

Para enfrentar essa nova realidade, o profissional deverá ser **polivalente**, isto é, capacitado a desempenhar múltiplas funções. Já há exemplos dessa

tendência nos dias atuais: nas empresas onde vigora a filosofia de “qualidade assegurada”, qualquer operador tem autoridade para interromper a produção, se detectar falhas, devendo pesquisar e executar as formas de correção. No sistema **TPM** (manutenção produtiva total), no qual a meta é “quebra zero”, cada trabalhador é responsável pela conservação do equipamento que utiliza, o que inclui a realização de tarefas rotineiras de manutenção e limpeza. Isso valoriza o profissional, mantendo-o motivado a buscar atualização contínua.

Já entramos no mundo da **multifuncionalidade**. Logo não haverá mais trabalho para quem foi adestrado para fazer uma coisa só. Do trabalhador espera-se uma permanente disposição para aprender. O constante avanço tecnológico exigirá dos seres humanos a dedicação de uma grande parcela do seu tempo para aprender a dominar as inovações. Nesse mundo, só haverá trabalho para quem for capaz de aprender continuamente.

Exercício 1

Análise o parágrafo a seguir, extraído de uma palestra proferida pelo professor José Pastore, em 1995.

Tudo indica que o mundo do trabalho do próximo milênio será completamente diferente do mundo atual. Para começar, o próximo milênio vai sacramentar a “morte do emprego” que já começou a acontecer. Não confundam com a morte do trabalho. Este vai continuar porque haverá muitas coisas a serem feitas. Mas o emprego está condenado a morrer.

Na sua opinião, algo deve ser feito para evitar a “morte do emprego”? O quê? Por quê?

Exercício 2

Afirma-se que, no futuro, o mero adestramento em determinada profissão não mais será suficiente para qualificar a pessoa para trabalhar em um projeto complexo.

Você conhece exemplos atuais que ilustrem esta afirmação? O que poderia ser feito para evitar o mero “descarte” deste profissional?

Exercício 3

Reflita sobre todos os assuntos que você estudou neste módulo de Processos de Fabricação. Procure identificar em que medida esse estudo contribuiu para que você esteja mais preparado para enfrentar as novas condições do mercado de trabalho.

**Pare! Estude!
Responda!**

