

APLICAÇÕES DE MÁQUINAS-FERRAMENTA COM PROTOTIPAGEM RÁPIDA E “ENGENHARIA REVERSA”

Wânderson de Oliveira Assis

Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Instrumentação, Automação e Controle
do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia

Máquinas CNC

Quando se pensa no processo de fabricação de peças utilizando máquinas, lembra-se imediatamente do torno mecânico, máquina extremamente versátil e robusta que, embora antiga, continua muito utilizada na confecção ou no acabamento de peças dos mais diversos tipos e formas. Porém, com a modernização do parque tecnológico e com a evolução da automação, em grande número de aplicações industriais são também muito utilizadas as conhecidas máquinas CNC (Comando Numérico Computadorizado). As máquinas CNC são equipamentos programáveis que apresentam a capacidade de controlar, por programação, a velocidade, aceleração e posicionamento de eixos ou ferramentas.

Nas máquinas-ferramenta com comando numérico computadorizado, as ferramentas são controladas para permitir furar, polir, fresar, retificar e executar uma série de ações, permitindo usinar uma grande variedade de peças em alta velocidade e com grande precisão, especialmente quando associadas a programas de CAD/CAM (do inglês *Computer-Aided Design* e *Computer-Aided Manufacturing* respectivamente). Como resultado, melhorou-se a qualidade dos produtos obtidos em linhas de montagens, diminuindo o retrabalho e o desperdício, além de aumentar a produtividade.

Uma das desvantagens das máquinas CNC é a necessidade de profissionais qualificados e com treinamento específico para operar a interface de programação (IHM's – Interface Homem Máquina). Além disso, as máquinas CNC são equipamentos que apresentam vida útil relativamente baixa, tornando-se rapidamente inadequadas ou limitadas. Isso ocorre simplesmente devido à crescente evolução da eletrônica das máquinas, equipamentos e sistemas. Assim, embora se trate de equipamentos com elevada rigidez, e que continuam a operar durante um longo tempo, a tendência é a de que logo se tornem obsoletos diante das novidades rotineiramente lançadas no mercado. O *retrofitting*, que consiste basicamente na troca dos comandos eletrônicos, peças e componentes por outros de última geração, é uma alternativa interessante que vem sendo experimentada com sucesso por diversas empresas com o objetivo de efetuar a atualização tecnológica das máquinas-ferramenta.

Aplicações de Máquinas-Ferramenta

Prototipagem Rápida e “Engenharia Reversa”

As aplicações de máquinas CNC são diversas e podem ser encontradas nas indústrias têxtil, alimentícia, de embalagens, de calçados, de plásticos, metalúrgica, farmacêutica, de tintas, gráficas, automobilísticas etc.

Segundo indicadores da Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ), a indústria automotiva é a principal consumidora de máquinas-ferramenta do Brasil. Nessa indústria, as máquinas-ferramenta são utilizadas na usinagem do motor, na fabricação de peças mecânicas, no corte de peças metálicas e na soldagem de componentes.

Mais recentemente, as máquinas CNC vêm sendo utilizadas nas indústrias eletroeletrônicas em processos de prototipagem e na soldagem automática de componentes em placas de circuito impresso.

Algumas aplicações mais complexas podem ser efetuadas graças às pesquisas realizadas nos últimos anos envolvendo conceitos de computação gráfica e processamento de imagem. Podemos citar, por exemplo, o desenvolvimento de aplicações médicas baseadas em prototipagem rápida e o desenvolvimento de protótipos por “Engenharia Reversa”.

Prototipagem Rápida (RP – *Rapid Prototyping*) é uma técnica apresentada por volta de 1987 para produzir objetos com formas complexas diretamente de dados digitais tridimensionais. Os modelos sólidos são construídos com base no ambiente de CAD pela adição de camadas de material, camada a camada.

Na área médica, por exemplo, os modelos podem ser obtidos por dados tomográficos ou por ressonância magnética e, aplicando métodos de prototipagem rápida, podem ser manufaturados usando-se máquinas-ferramenta. Os protótipos resultantes podem ser úteis em muitas aplicações médicas, tais como na fabricação de próteses, em diagnósticos, no planejamento de tratamento ou como auxiliares em procedimentos cirúrgicos complexos. Na área de oncologia, o método pode ser utilizado na confecção de enxertos em cirurgias de extração de partes ósseas no tratamento de tumores. A ortopedia pode ser beneficiada com a construção de próteses ou moldes para próteses com características geométricas iguais à parte atingida ou para permitir a reconstrução maxilo-facial e mandibular.

Em Campinas, pesquisadores da Divisão de Desenvolvimento de Produtos do Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI) estenderam suas fronteiras para além da medicina e têm feito muitos trabalhos em cooperação com o Museu Nacional do Rio de Janeiro, o Instituto Nacional de Tecnologia (INT) e a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Nesses casos, a computação gráfica e a prototipagem rápida são usadas para criar modelos virtuais e protótipos de fósseis* e múmias. Ao contrário das peças originais, raras, frágeis e valiosas, os protótipos podem ser transportados de um lugar para outro, manuseados e analisados por um grande número de pessoas, contribuindo para a difusão do conhecimento.

A principal vantagem da prototipagem rápida é a redução no tempo de fabricação de protótipos físicos, mesmo se estes envolverem relativa complexidade.

A “Engenharia Reversa” é também adotada por algumas empresas visando à reconstrução de um produto com base num modelo. O processo permite a recuperação de peças antigas ou avariadas. Neste caso, a fabricação do modelo pode ser baseada num desenho em *software* de CAD, pela digitalização da peça utilizando-se um *scanner a laser* ou, ainda, por meio de um sistema constituído de câmera e *software* de processamento de imagem.

Em ambos os casos, na prototipagem rápida ou na “Engenharia Reversa”, máquinas-ferramenta com controle CNC, braços robóticos com robôs industriais podem ser utilizados no processo de produção dos protótipos e modelos.

Publicado: Maio de 2009 – Revista Produtos e Serviços