

Capítulo 1

Introdução

1.1. Apresentação

A usinagem com altíssima velocidade de corte (HSM, do inglês *High Speed Machining*), conforme definido por Schulz (1996), deve ser considerada de maneira holística, envolvendo máquina, ferramenta, peça e processo. Desta maneira, devido a grandes avanços recentes em um ou mais destes itens considerados, a tecnologia de HSM passa a ser aplicável em campos que não se cogitava sua utilização. König et al. (1987), provou que uma substituição do processo de retificação para materiais endurecidos por torneamento em duro é plausível, não somente em tempo mas em custo.

Logo, a substituição de processos de retificação de materiais endurecidos por processos de torneamento em HSM desponta como uma possibilidade a ser explorada, visando otimizações de processos em tempo, qualidade e custo.

No âmbito da melhoria do processo em tempo, pode-se considerar um redução no tempo global do processo, e não somente durante o corte do material. Os materiais e os elementos de máquina envolvidos na construção das máquinas que

permitem a usinagem em altíssima velocidade garantem uma redução do tempo de aproximação e recuo da ferramenta, bem como do tempo de troca destas ferramentas (Fritsche, 1997).

Referente a qualidade, os processos em HSM permitem uma qualidade equivalente, as vezes até superior, à de processos convencionais executando as mesmas peças, tanto em qualidade dimensional (tolerâncias de dimensão, forma e ajuste) como em qualidade superficial (rugosidade).

Entretanto, é no custo que provavelmente surge o maior obstáculo para a utilização de processos em HSM: tanto as máquinas, bem como o ferramental e o consumo de energia são, até o momento, bastante onerosos e muitas vezes não permitem a utilização deste processo em diversas operações.

Tendo em vista estas três características, seria interessante que se verificasse a possibilidade de conseguir processos inteiros (envolvendo máquina, ferramenta, peça e dispositivos) que mostrassem viabilidade de custo, sem deixar de lado, é claro, o tempo e a qualidade desta fabricação. Fabricações difíceis para processos convencionais (por exemplo, usinagem de materiais endurecidos, peças de grande complexidade, alta produtividade aliada a alta flexibilidade de um processo) são os melhores pontos de partida para se verificar tal possibilidade, pois em geral são de custo elevado e permitem uma maior elasticidade ao que seria permitido ou não, quando fosse introduzida a usinagem com altíssima velocidade de corte.

Deste modo, o objetivo desta dissertação é contribuir para o estudo de torneamento em HSM do aço e do ferro fundido, quando endurecidos, através de uma revisão bibliográfica sobre o tema e da realização de experimentos com HSM.

1.2. Objetivos gerais

Visando o desenvolvimento de tecnologias de usinagem com altíssimas velocidades de corte, esta dissertação tem os seguintes objetivos gerais:

- testar ferramentas de metal duro revestido em situações de HSM, determinando suas vantagens e limitações com base em um critério de rugosidade de peça usinada;
- estudar a viabilidade dos processos de fresamento e torneamento quando comparados com processos alternativos, tais como retificação, freso-torneamento e torneamento convencional em duro;
- avaliar novas possibilidades de seqüência de fabricação para vários produtos tendo em vista o uso da técnica de HSM;
- geração e divulgação de resultados de pesquisa sobre a usinagem com altíssimas velocidades de corte junto a indústrias instaladas no Brasil.

1.3. Objetivos específicos

Dentro dos objetivos gerais propostos acima, os objetivos específicos deste trabalho são:

- analisar a qualidade superficial de peças manufaturadas através do fresamento com HSM, através de diversos parâmetros de rugosidade, para então compará-la a qualidade de outros processos de fabricação;
- verificar a dispersão entre os parâmetros de rugosidade analisados, visando determinar quais são os mais indicados para análise deste tipo de usinagem, uma vez que a medição de rugosidade para estes casos atualmente é muito problemática e de suma importância.

Para atingir os objetivos citados acima, dividiu-se este trabalho em 5 capítulos da seguinte forma:

- **Capítulo 1** - Introdução;
- **Capítulo 2** - Usinagem com Altíssima Velocidade de Corte: neste capítulo fez-se uma revisão bibliográfica sobre os diversos componentes deste assunto, relevando temas como aspectos históricos, definições, processos de fabricação, materiais, métodos de ensaio, máquinas, processos de formação de cavaco e ferramentas;
- **Capítulo 3** - Rugosidade: revisou-se conceitos, aplicações e definições dos parâmetros de rugosidade utilizados nesta dissertação (R_a , S_m , R_y , R_z e momento espectral de quarta ordem);
- **Capítulo 4** - Procedimento experimental: foram descritas as características do equipamento utilizado, tais como máquina, ferramenta, material, etc., além do procedimento experimental adotado;
- **Capítulo 5** - Resultados e Discussões: apresentou-se os resultados e discussões, além de conclusões parciais e comparações com outros itens relevantes presentes na revisão bibliográfica;
- **Capítulo 6** - Conclusões e Sugestões para Trabalhos Futuros: aqui as principais conclusões do capítulo anterior foram apresentadas, juntamente com sugestões para trabalhos futuros;
- **Referências Bibliográficas.**