

# Estudo do Nível de Utilização de Sistemas de Presetting de Ferramentas em Empresas da Região de Santa Barbara e Piracicaba

## Autores

---

Taiana Almeida Ferreira Dos Santos

## Orientador

---

Milton Vieira Junior

## Apoio Financeiro

---

Fapic

## 1. Introdução

---

A crescente globalização da competição exige um processo contínuo de inovação dos sistemas de manufatura, obrigando as empresas a implementar tecnologias para manter a vantagem competitiva. A tecnologia CNC é um desses componentes que recebeu elevados níveis de investigação nos últimos anos. A sua implementação exige um planeamento criterioso, e o seu sucesso depende de vários fatores, incluindo a utilização de técnicas adequadas para a execução de atividades de suporte necessárias à sua operação. Uma destas atividades de suporte é a pré-ajustagem de ferramentas, em especial com o auxílio de sistemas de *presetting*; no entanto, esta técnica não vem sendo utilizada pela maioria das indústrias usuárias da tecnologia CNC no Brasil (SIMON, 2001).

## 2. Objetivos

---

O projeto em questão visou fazer um levantamento junto às empresas de usinagem na região de Santa Bárbara d'Oeste e Piracicaba. O objetivo principal foi o de verificar como está sendo o uso dos sistemas de pré-ajustagem de ferramentas nas empresas que utilizam máquinas CNC. Foi realizado um estudo sobre os tipos de presetters (automático e manual) de ferramentas que são mais comumente utilizados pela indústria. Assim sendo, com conhecimentos adquiridos no desenvolvimento da pesquisa e os resultados obtidos pelo questionário, foi possível uma análise final sobre o real sentido da não utilização do sistema de pré-ajustagem de ferramenta automático pelas empresas da região.

## 3. Desenvolvimento

---

A preparação das máquinas-ferramentas (*setup*) para as operações de usinagem deve levar em consideração todas as atividades realizadas entre a execução da última peça do lote anterior até a usinagem da primeira peça aceitável do lote em questão (SHINGO, 2000). A forma como a pré-ajustagem, também chamada de *presetting* de ferramentas, é realizada, pode determinar a ocorrência de maiores tempos de *setup*, principalmente quando se trata de operações que utilizam diversas ferramentas.

De acordo com Aronson (2000), conhecer de antemão as dimensões de uma ferramenta é essencial para a qualidade do produto, e um dos mais comuns dispositivos utilizados para determinar estas características é o *presetter*. *Presettters* são dispositivos utilizados para fazer a pré-ajustagem das ferramentas e a detecção de quebra em centros de usinagem CNC (RENISHAW, 2003).

Esses sistemas agilizam os *setups* pois, segundo Aronson (2000), um operador chega a economizar cerca 4,5 minutos por ferramenta quando um *presetter* é usado (sendo que este é aproximadamente o tempo necessário para um operador conferir uma ferramenta manualmente e coloca-la dentro da máquina). Aronson (2000), identifica uma empresa em que o número de descartes de peça por turno foi reduzido de 8% para 0,5%, justamente devido ao uso de sistemas de *presetting*.

Atualmente, de acordo com uma pesquisa feita por Mason (2000), estes aparelhos já começam a ser disponibilizados nos pacotes de tecnologia CNC nos países industrialmente mais desenvolvidos.

Essa realidade, porém, não se aplica no caso brasileiro. Simon (2001) relata que grande parte das indústrias usuárias da tecnologia CNC não se utiliza desse recurso (cerca de 77% num universo de mais de 3400 empresas pesquisadas), o que resulta em acréscimos significativos nos tempos de *setup* das máquinas CNC. Correr et al (2005) realizaram um levantamento junto a uma empresa usuária da tecnologia CNC (52 máquinas CNC) que não utiliza nenhum sistema de *presetting* de ferramentas; identificaram que o acréscimo nos tempos de *setup* resultavam em 30.800 horas por ano de máquinas paradas, o equivalente a 5 máquinas totalmente paradas no período de um ano.

Entretanto, as pesquisas de Simon e de Correr não identificam as razões pelas quais as empresas não utilizam com regularidade os sistemas de *presetting* de ferramentas, o que parece ser uma informação importante para que se possa planejar estratégias de automação em empresas usuárias da tecnologia CNC. Nesse sentido, a proposta do presente trabalho também deve considerar a identificação dos motivos que levam as empresas usuárias de CNC a não utilizarem os sistemas de *presetting*.

## **Proposta de pesquisa de campo**

Dentre os tipos de pesquisa existentes, destaca-se a do tipo survey. Em qualquer área de conhecimento, a pesquisa deve ser utilizada para solucionar um problema existente. O estudo exploratório (*Survey*), que foi utilizado neste trabalho, contribui para aumentar o conhecimento científico sobre uma determinada área. O estudo exploratório pode ser classificado em três tipos, de acordo com Maestrelli (2003): Descritivo, Exploratório básico e Confirmatório.

A metodologia adota para o projeto em questão, foi o exploratório básico, pois o intuito desta pesquisa é formular um questionário para o desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com o ambiente estudado e finalmente clarificar os resultados para uma melhor compreensão dos fatos.

O método adotado para o projeto em questão, foi o de pesquisa com questionário, com contato pessoal ou ainda via e-mail, dependendo da disponibilidade de cada empresa entrevistada.

## **Seleção das empresas**

As empresas foram selecionadas a partir de um critério simples: pertencerem à região de Santa Bárbara D'Oeste e Piracicaba e utilizarem a tecnologia CNC para usinagem de peças.

## **Elaboração do questionário para entrevista**

**PARTE 1:** Esta primeira parte das questões está relacionada às informações básicas da empresa entrevistada, não trazendo resultados quantitativos para a análise final. Contém dados gerais de identificação da empresa.

**PARTE 2:** Esta segunda parte do questionário será utilizada para a obtenção dos valores quantitativos da pesquisa, para uma posterior análise do resultado, com as seguintes questões. Possui questões sobre:

A quantidade de máquinas CNC que a empresa tem em seu parque (centros de usinagem, tornos, fresadoras e mandrilhadoras). O principal objetivo desta questão é obter dados relativos à quantidade das máquinas CNC que a empresa possui para que posteriormente seja feita uma análise da real necessidade do sistema de pré-ajustagem automático de ferramentas (*presetting*);

Número médio de ferramentas que são utilizadas para usinar uma peça típica em cada tipo de máquina CNC. Esta questão é de grande importância uma vez que auxilia na obtenção do número de trocas de ferramentas por máquina, o que indica a necessidade de utilização de sistemas de *presetting*;

Número de preparações que são realizadas, em média, a cada turno de trabalho, por máquina. Esta questão pretende ser mais uma confirmação da questão anterior, pois visa obter do participante, um resultado mais transparente e preciso do número de *setups* feitos durante os turnos para, mais uma vez, confirmar ou não, a real necessidade do sistema de *presetting*;

Como é feita a pré-ajustagem das ferramentas: se manualmente (com a usinagem da primeira peça); se numa sala de pré-ajustagem, com o uso de um sistema de *presetting*; se diretamente na máquina, mas com o uso de recursos de pré-ajustagem; ou se diretamente na máquina, mas com a pré-ajustagem manual. O objetivo é saber onde e como se realiza a pré-ajustagem da ferramenta, pois este é um possível indicativo de tempos elevados de um *set-up* (nos casos de *presetting* manual).

O tempo médio gasto com as pré-ajustagens, por ferramenta. O objetivo desta questão é saber a parcela de tempo perdida com *setup*. Principalmente nos casos de *presetting* manual;

A quantidade de equipamentos de *presetting* existentes na empresa e qual o tipo (interno ou externo), ou ainda se a empresa não adota o uso desses equipamentos. Essa questão será utilizada para avaliar o nível de utilização de *presettters* nas empresas;

Caso não haja nenhum equipamento sendo utilizado, pergunta-se a razão, dando como opções aspectos como custo do equipamento, falta de conhecimento do equipamento, falta de capacitação para manuseio do equipamento e a falta de informação sobre as vantagens oferecidas. A questão pode ser considerada como a mais significativa de todas, já que com ela será possível identificar de alguma maneira as razões da não utilização de sistemas de *presetting*.

#### 4. Resultados

---

Com base nos dados obtidos pelas entrevistas, verificou-se que somente três das quinze empresas entrevistadas possuíam dispositivo de *presetting*, ou seja, um número relativamente pequeno. De acordo com essas empresas, com a utilização do *presetter*, o tempo de pré-ajustagem diminuiu e a precisão aumentou significativamente. Porém, ao responder o questionário, essas empresas diziam fazer a pré-ajustagem das ferramentas manualmente.

Observou-se também nas empresas em que a pesquisa foi feita pessoalmente, ao final das respostas,

durante uma conversa explicativa sobre o dispositivo, todas, com exceção das de pequeno porte, se mostraram arredias e não admitiam o desconhecimento sobre o assunto. No entanto, o ponto que mais destaca essa contradição, é o fato destas mesmas empresas se apresentarem recalcitrantes para o uso de uma nova tecnologia, até mesmo as que já possuíam o *presetter*.

A maioria das empresas reclamou sobre a falta de bibliografias sobre o assunto. Observou também, que a precisão dos equipamentos de *presetter* encontrados, hoje no mercado, estão acima da necessidade reais das quais as empresas de usinagem realmente utilizam.

Foi possível verificar que as diferenças significativas entre as empresas, com relação ao uso de sistemas de *presetting* não variou: nem em relação ao nível de aceitação da tecnologia, esperado para as empresas de médio e grande porte, nem em relação ao nível de conhecimento sobre o mesmo. As empresas pesquisadas não utilizam o sistema e desconhecem suas vantagens.

Com este trabalho ficou claro que existe uma preocupação no sentido de explorar um pouco mais os recursos oferecidos por sistemas de *preseting*. Contudo, a aceitação e participação de todos envolvidos é fundamental para que haja a utilização desses sistemas nas empresas. Entretanto, o primeiro passo que deveria ser dado, é o de fazer uma análise sobre o tempo que é perdido durante um *setup*, quantas ferramentas são quebradas e até peças que são refugadas devido a uma má medição prévia. Na maioria dos casos, seria necessário provar a essas empresas que o *presetter* automático realmente funcionava e facilita, em todos os sentidos (como já descrito no decorrer do relatório), para que, desta forma, fosse possível se expandir para toda a empresa.

## 5. Considerações Finais

---

A escassez de referências bibliográfica sobre a pré-ajustagem automática é bastante notável, principalmente no que diz respeito ao nível de utilização do mesmo.

Com a aplicação do questionário, foi possível caracterizar o comportamento das empresas perante uma tecnologia de suporte. Ficou clara a falta de informação sobre o dispositivo, até mesmo para aqueles que o possuíam. A maioria das empresas diante a questão mais específica, “o porque da não utilização do *presetter*”, não admitiam o desconhecimento, alegando inicialmente não utilizarem devido ao elevado preço do equipamento.

É necessário que se faça um maior aprofundamento na coleta de dados a fim de se apurar a real causa dessa falta de conhecimento sobre o dispositivo nas indústrias da região.

## Referências Bibliográficas

---

ARONSON, R.B. *Presetting: Prelude to Perfection. Manufacturing Engineering*, Dearborn, vol.124, n.2, p.86-91, fev., 2000.

CORRER, I.; MARTINS, R.O.; VIEIRA JR., M. *Avaliação do índice de utilização de máquinas ferramentas CNC em uma empresa de usinagem, por meio da análise da técnica de pré-ajustagem de ferramentas*. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 12., 2005, Bauru-SP. Anais... XII SIMPEP, 2005.

FORZA, C. *International Journal of Operations & Production Management: Survey research in operations management: a process-based perspective*, v.22, n. 2, pp. 152-194, 2002.

MAESTRELLI, C. N. *Notas de aula: Metodologia de Pesquisa em Gerenciamento de Produção*, 2003.

MASON, F. *Tool balancing for high-speed milling. Modern Machine Shop*, Cincinnati, p.40-52, March, 2000.

RENISHAW. *Inovative laser tool setting technology provides accuracy, flexibility and robust operation. News from Renishaw*, United Kingdom, p.1-10, 2003.

SHINGO, S. *Sistema de Troca Rápida de Ferramenta: Uma Revolução nos Sistemas Produtivos*. Porto Alegre: Bookman, 2000. 327p.

SIMON, A.T. *Condições de utilização da tecnologia CNC: Um estudo para máquinas-ferramenta de usinagem na indústria brasileira*. 2001. 150p. Dissertação (Mestrado em Produção) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

TROCHIM, W.M.K. *Research methods knowledge base*. 2.ed. Edition. Disponível na Internet em: Acesso em 20 Dez. 2005.