

Automação



COMANDO NUMÉRICO COMPUTADORIZADO (CNC)

O CNC que significa comando numérico computadorizado refere-se a máquinas-ferramentas comandadas por computadores.

As máquinas de CNC utilizam **sistemas de coordenadas** para posicionar um cabeçote (onde está presa uma ferramenta) em relação a uma peça que está sendo processada.



Exemplo 1: Puncionadeiras - CNC



Utilizada para fabricação de artigos metálicos

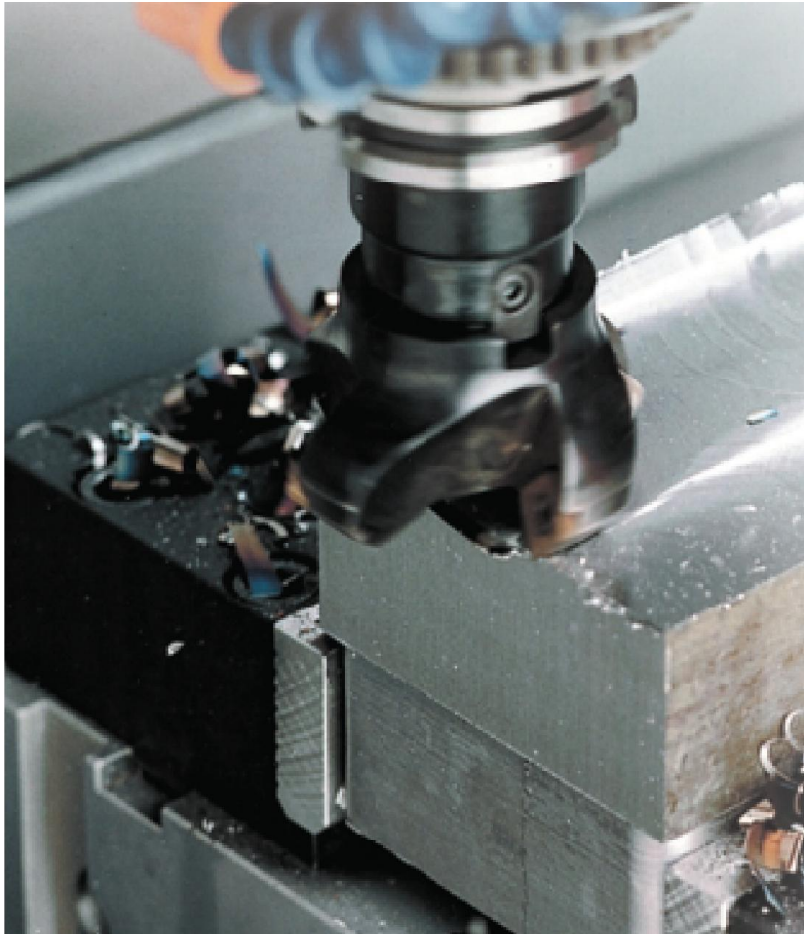
- ☐ Gabinete de ar-condicionado
- ☐ Exaustor de cozinha,
- ☐ Gabinete de computado



Exemplo 2: Torno - CNC



Fresadora CNC – Transformação a matéria prima



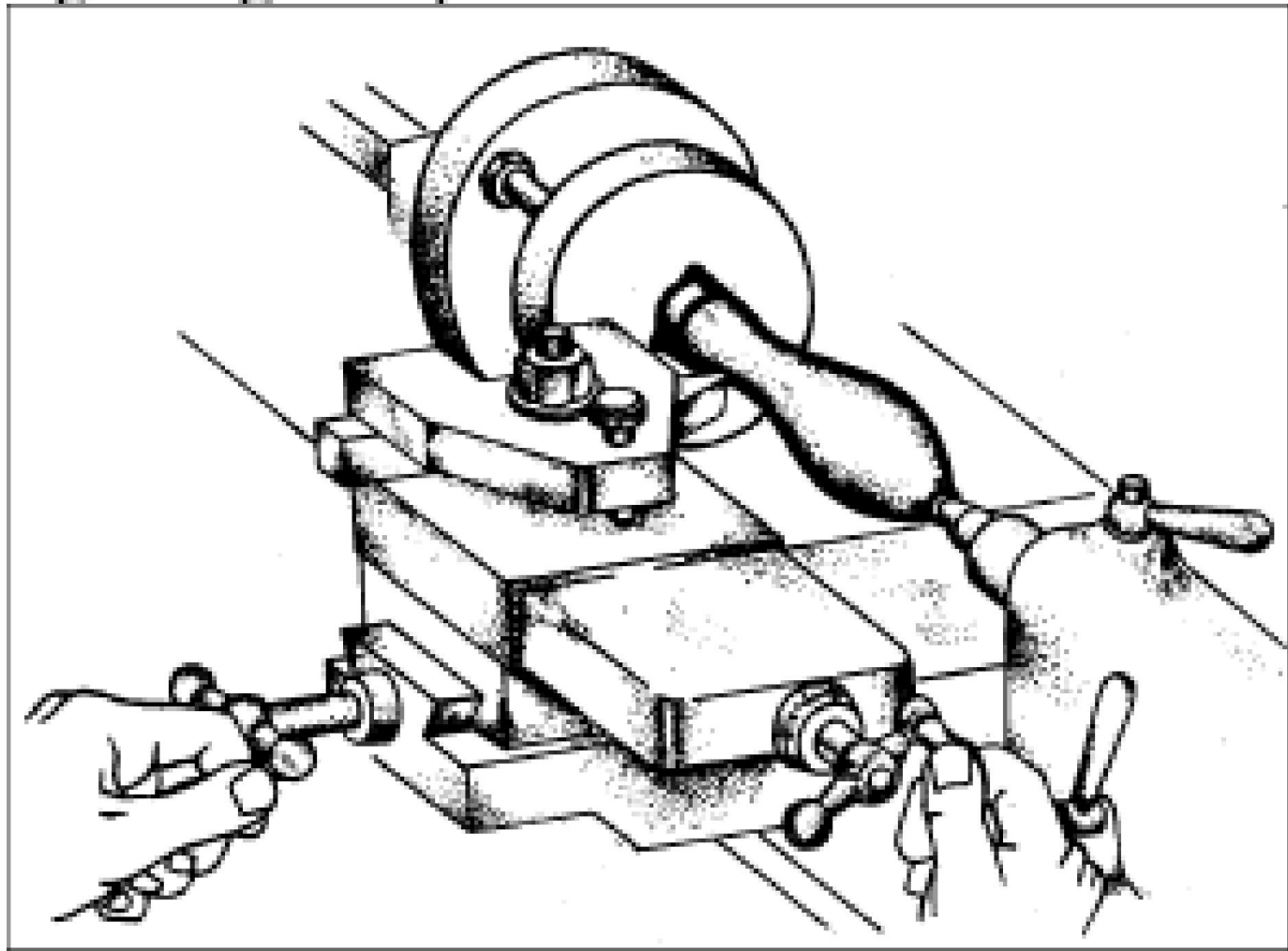
**Vamos ver o
equipamento em
funcionamento?**



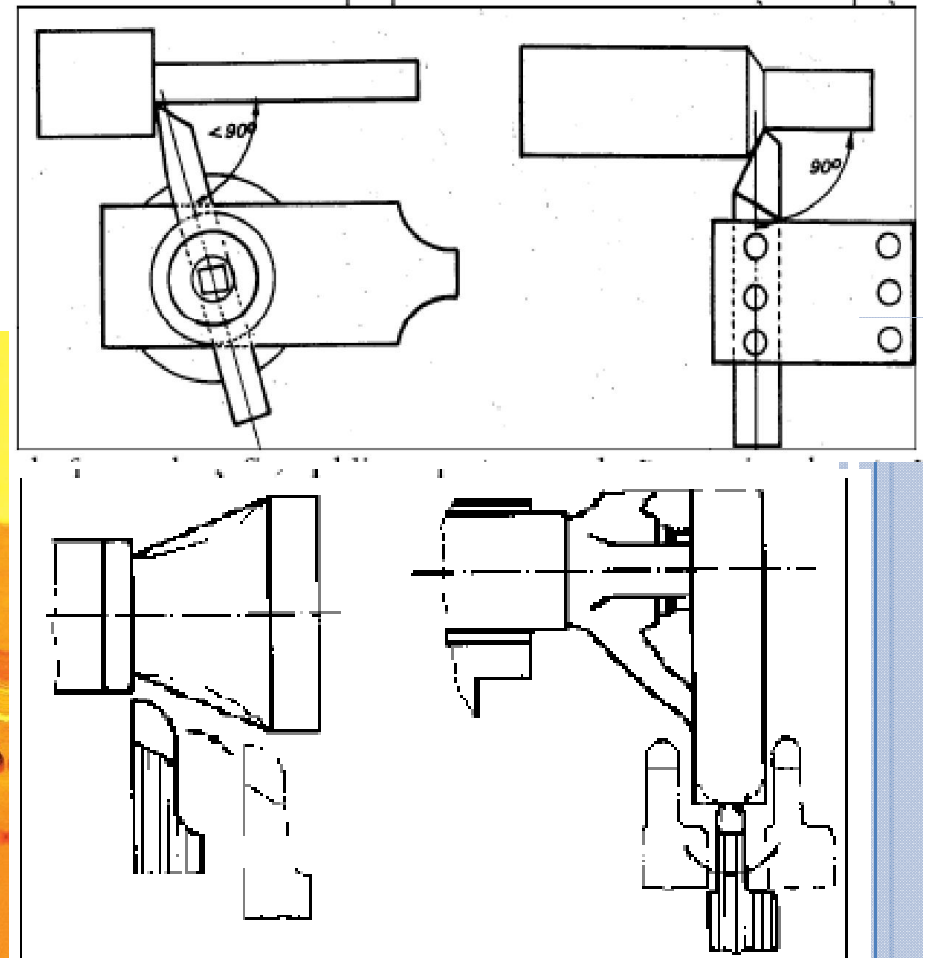
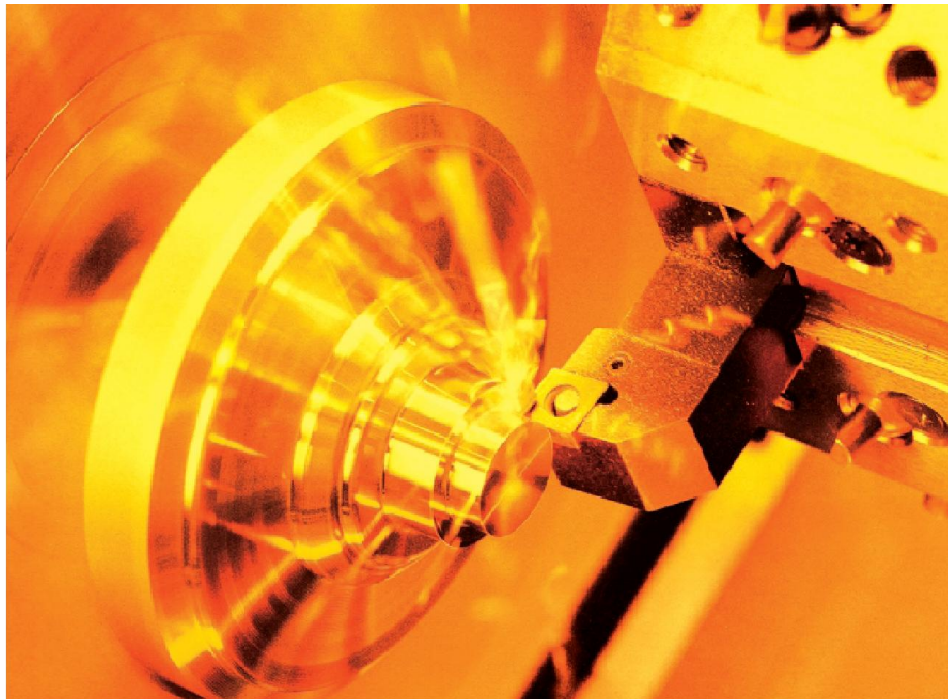
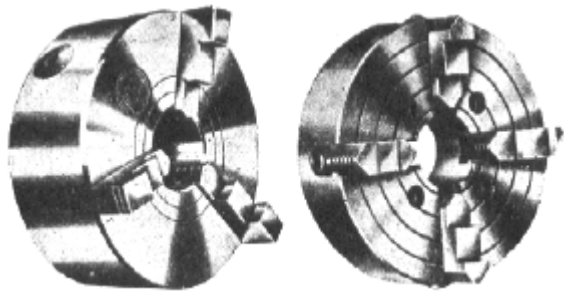
Como eram os primeiros tornos presente aqui no Brasil?



Todas as máquinas devem ter seu funcionamento mantido dentro de condições satisfatórias, de modo a atingir com êxito o objetivo desejado. A forma primitiva de controle é a manual.

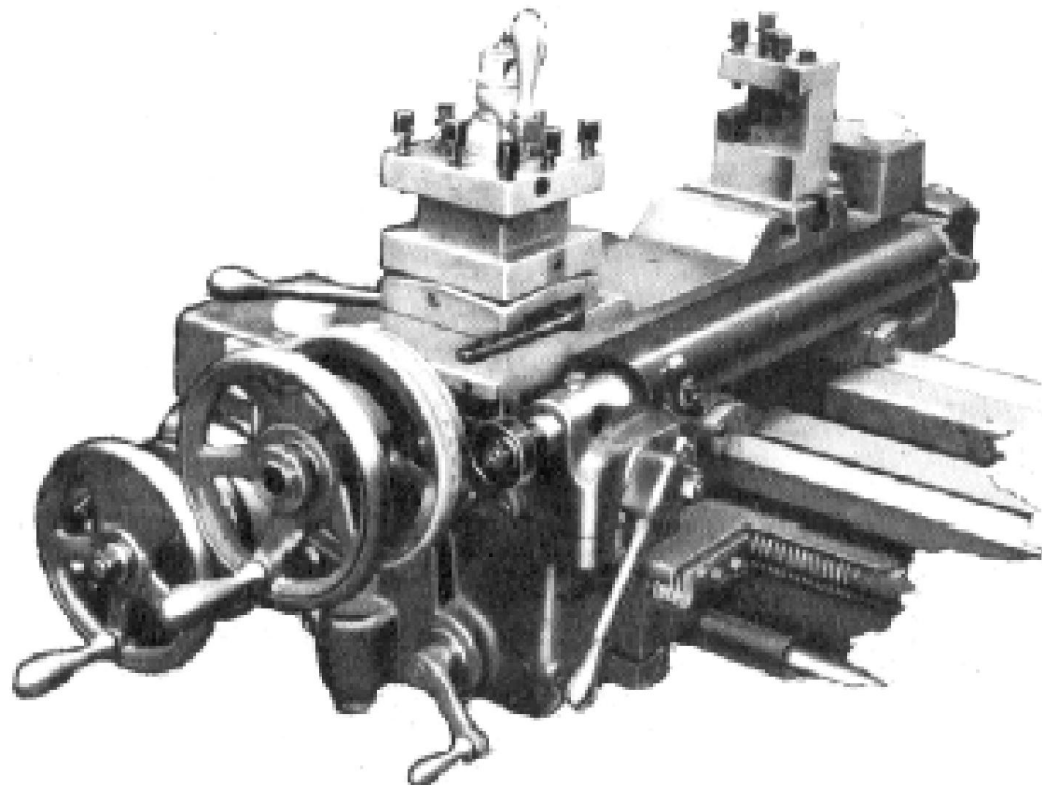


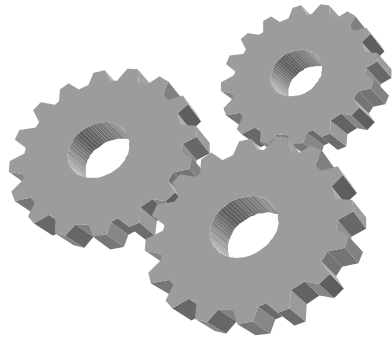
O homem, controlava as variáveis envolvidas no processo. No caso por exemplo de um torno mecânico, de acordo com o material a ser usinado, selecionava a rotação da placa, o avanço a ser utilizado, a quantidade de material a ser removido, e a utilização do fluido de corte etc.



O torneiro é o controlador do torno. Com um instrumento de medição, ele verifica a dimensão real da peça.

O torneiro, então, gira o manípulo do torno num valor correspondente ao desvio, deslocando a ferramenta para a posição desejada e realizando um novo passe de usinagem.





Produção Seriada

Mas o homem percebeu que quando tinha que usar várias peças iguais, o trabalho tornava-se monótono e cansativo.

Repetir diversas vezes as mesmas operações, além de ser desestimulante, é perigoso, pois a concentração e atenção do operador da máquina diminuem ao longo do dia.

O ideal seria se o torno pudesse funcionar sozinho. Bastaria ao operador supervisionar o trabalho, corrigindo algum imprevisto surgido durante o processo.



O importante fator que forçou os meios industriais a buscar esta automatização, foi a segunda guerra mundial. Durante a guerra, necessitavam-se de muitos aviões, tanques, barcos, navios, armas, caminhões, etc., tudo em ritmo de produção em alta escala e grande precisão, pois a guerra estava consumindo tudo, inclusive a mão de obra.



Automático mecânico

Era o momento certo para se desenvolver máquinas automáticas de grande produção, para peças de precisão e que não dependessem da qualidade da mão de obra aplicada.



Mas ainda havia um problema a ser solucionado.

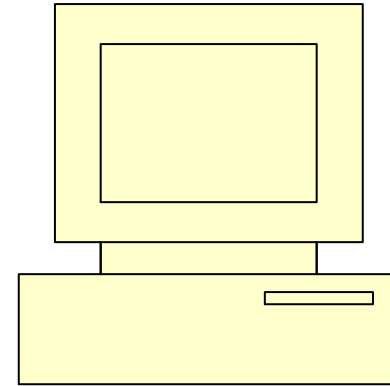
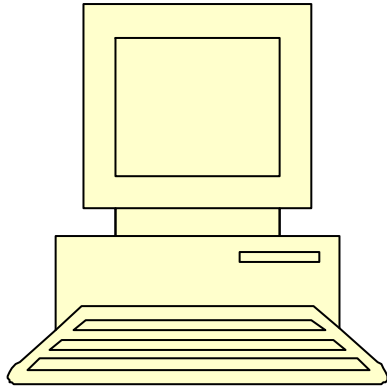
A cada novo tipo de peça, os comes precisavam ser trocados por outros com perfis diferentes. Os demais componentes da máquina precisavam ser novamente ajustados. Tudo isso era trabalhoso e demorado.

A máquina, sem dúvida, era automática, mas adaptá-la a um novo serviço exigia muitas modificações.

Era uma máquina “rígida”. Era necessário uma máquina “flexível”, capaz de se adaptar facilmente a uma mudança no tipo de peça a ser produzida.



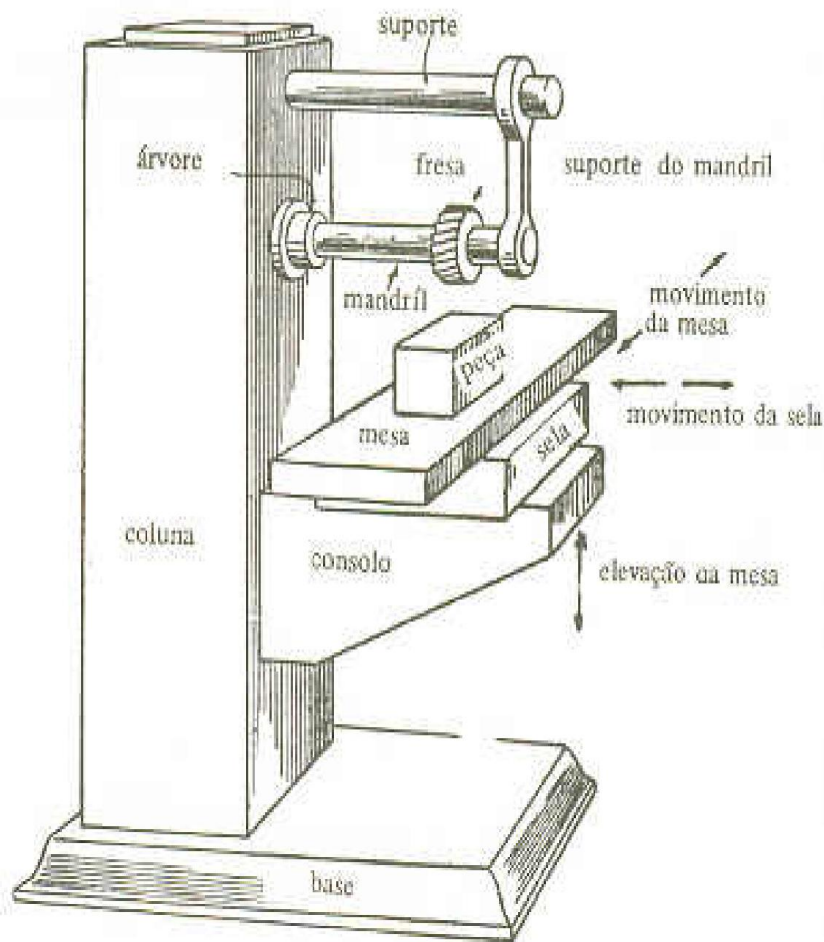
Esse problema ficou sem solução até o desenvolvimento dos computadores na década de 1950.



Os computadores, entre outros benefícios, possibilitaram à indústria automatizar suas máquinas de uma maneira que pudessem se adaptar mais facilmente a uma mudança no tipo de produto.

Além de automáticas, finalmente estas eram máquinas flexíveis.

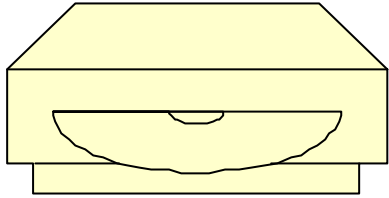
Os computadores utilizados para controlar movimentos de máquinas receberam um nome especial: Comandos Numéricos Computadorizados ou controles numéricos computadorizados.



A primeira implementação de um sistema deste tipo surgiu em 1949 no laboratório de Servomecanismo do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), com a união da Força Aérea Norte americana.

Foi adotada uma fresadora de três eixos,

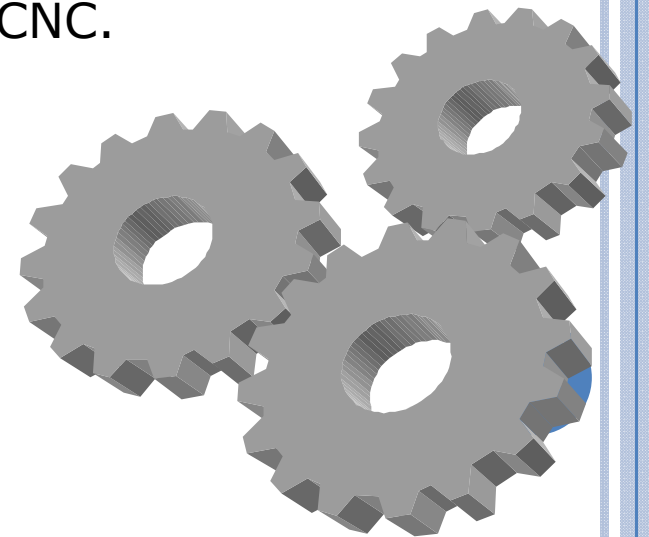




CNC em 1952 com publicação em 1953

Os controles e comandos convencionais foram retirados e substituídos pelo comando numérico, dotado de leitora de fita de papel perfurado, unidade de processamento de dados e servomecanismo nos eixos. Após testes e ajustes, a demonstração prática da máquina ocorreu em março de 1952, e o relatório final do novo sistema somente foi publicado em maio de 1953.

Naquela época, o comando numérico era muitas vezes maior que a própria máquina. Falhava freqüentemente e possuía uma capacidade de cálculo ridícula quando comparado aos atuais CNC.

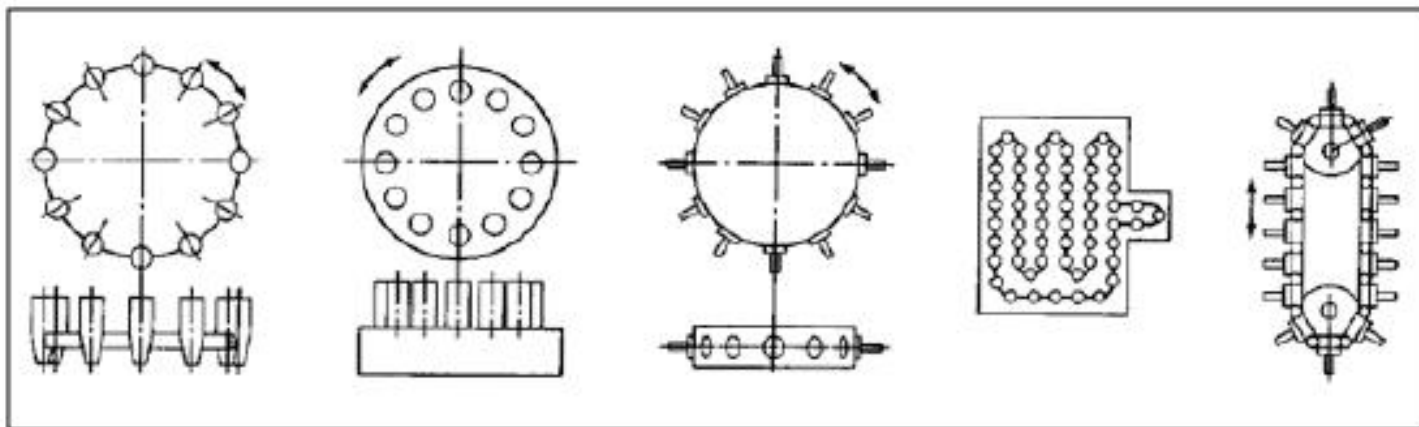


Trocador automático

A cada ano, foi incrementada a aplicação do CN, principalmente na indústria aeronáutica. Em 1956 surgiu o trocador automático de ferramentas, mais tarde em 1958, os equipamentos com controle de posicionamento ponto a ponto e a geração contínua de contornos, que foram melhorados por este sistema em desenvolvimento.

TROCADORES DE FERRAMENTAS

Para aumentar a independência do operador. Os CNCs são equipados com dispositivos conhecidos como ATCs, sigla de Automatic Tool Changer, ou seja, Trocador Automático de Ferramentas.



Máquina de CN (operação de montagem ponto-a-ponto)



A falta de padronização

A partir de 1957, houve nos Estados Unidos, uma grande corrida na fabricação de máquinas comandadas por CN.

Devido ao grande número de fabricantes, começaram a surgir os primeiros problemas, sendo que o principal, foi a falta de uma linguagem única e padronizada.

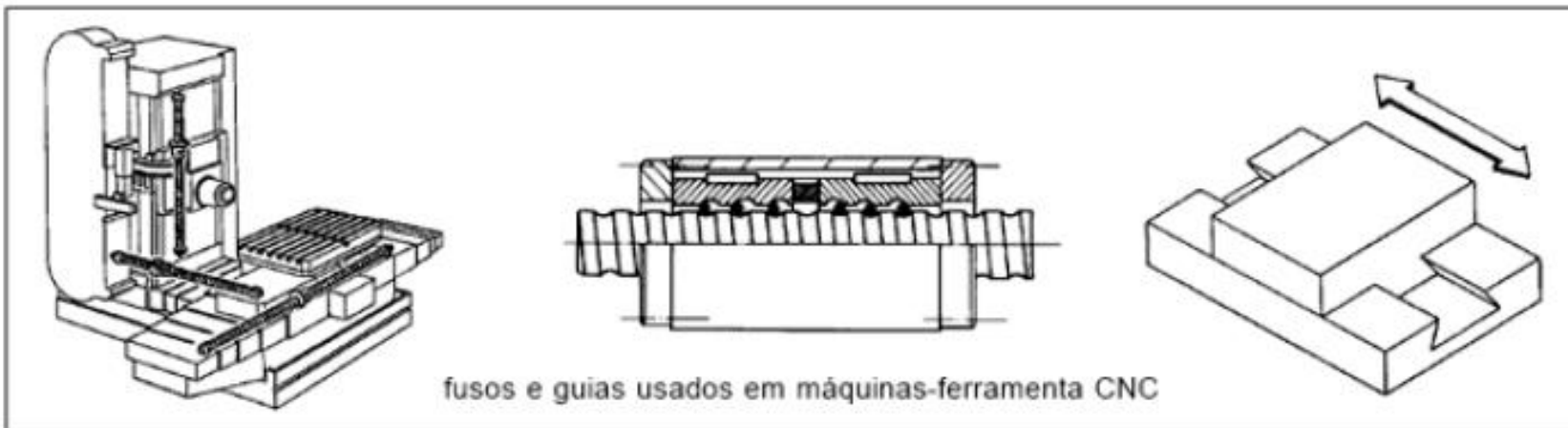


A Eletrônica X Mecânica

A tecnologia eletrônica, além de permitir simplificar a estrutura mecânica, criando comandos numéricos cada vez mais compactos, confiáveis, econômicos e precisos, forçou o aprimoramento dos componentes mecânicos.

Para evitar que atritos e folgas afetem a precisão da máquina, a indústria mecânica desenvolveu componentes cada vez mais sofisticados.

Assim, os fusos de perfil trapezoidal deram lugar ao fusos de esferas recirculantes.



1967 - primeiras máquinas do CN no BRASIL

Comando Numérico é um equipamento eletrônico capaz de:

1. Receber informações de entrada de dados;
2. Compilar estas informações;
3. Transmitti-las em forma de comando à máquina ferramenta;

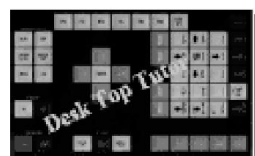
Sem a intervenção do operador, realize as operações na seqüência programada.



Requirements for Machine Connection



XLTURN MACHINE



DESK TOP TUTOR



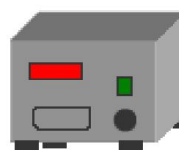
**CABLE TO CONNECT
DESKTOP TUTOR &
COMPUTER**



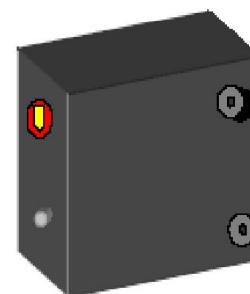
COMPUTER



RS232 CABLE



STABLIZER/UPS



CONTROLLER

Painel de um equipamento CNC



As principais vantagens

- ❑ - Maior versatilidade do processo;
- ❑ - Interpolações lineares e circulares;
- ❑ - Corte de roscas;
- ❑ - Sistema de posicionamento, controlado pelo C.N., de grande precisão;
- ❑ - Menor tempo de espera;
- ❑ - Menor movimento da peça;
- ❑ - Menor tempo de preparação da máquina;




As principais vantagens

- Redução na fadiga do operador;
- Maior segurança do operador;
- Troca rápida de ferramentas.
- Simplificação dos dispositivos de fixação;
- Aumento da qualidade do serviço;
- Facilidade na confecção de perfis simples e complexos, sem a utilização de modelos;



As principais vantagens

- Maior controle sobre desgaste das ferramentas;
 - Possibilidade de correção destes desgastes;
 - Menor controle de qualidade;
 - Repetição dentro dos limites próprios da máquina;
 - Seleção infinitesimal dos avanços;
 - Profundidade de corte perfeitamente controlável;
 - Troca automática de velocidades;
 - Redução do refugo;
 - Menor estoque de peças em razão da rapidez de fabricação;
- 

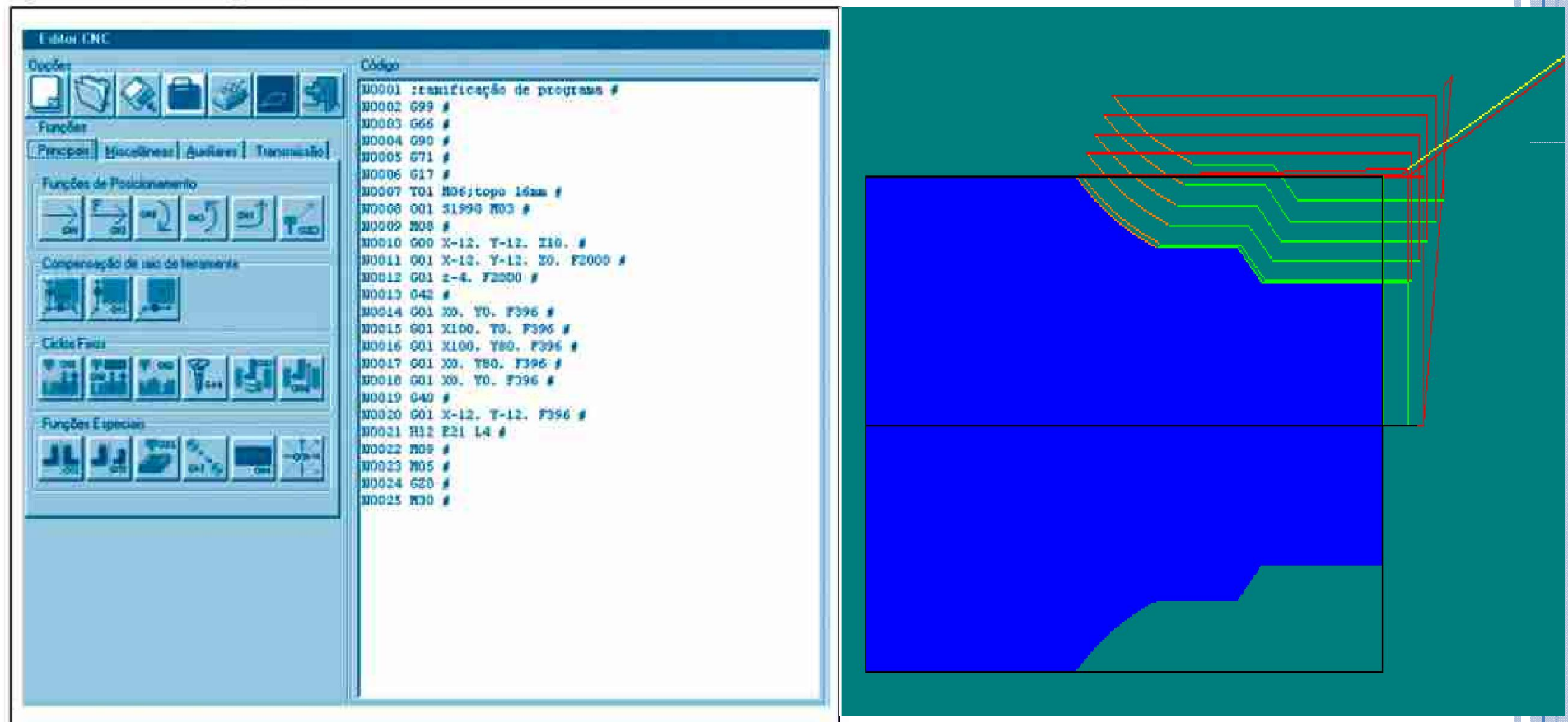
Desvantagens

- ❑ Alto custo do investimento;
- ❑ Alto custo de manutenção;
- ❑ É necessária a programação de cada parte;
- ❑ Necessita de altas taxas de utilização para viabilizar o investimento.



Exemplo de um Programa para Torno CNC

Figura 3: Módulo de Programação.



E a evolução ficou por aí???



Hoje temos equipamentos trabalhando de forma integrada e
maquinas que trabalham com altíssima velocidade de corte