

CONTROLE NUMÉRICO E AUTOMATIZAÇÃO INDUSTRIAL

INTRODUÇÃO:
AUTOMATIZAÇÃO
SEM NC



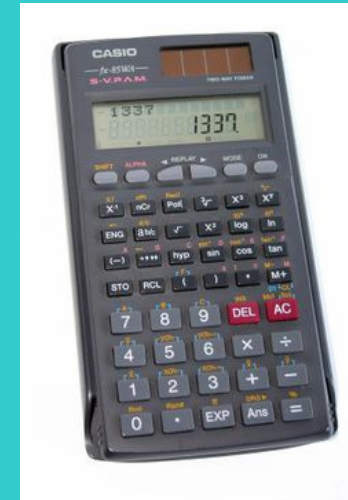
DEFINIÇÃO DE COMANDO NUMÉRICO

- O comando (controle) numérico (CN) é um método de controle automático dos movimentos de máquinas pela interpretação direta de instruções codificadas na forma de números e letras.
- O sistema interpreta os dados e gera o sinal de saída que controla os componentes da máquina.

Elevador



Calculadora



Telefone



**CONTROLE NUMÉRICO E
AUTOMATIZAÇÃO INDUSTRIAL**



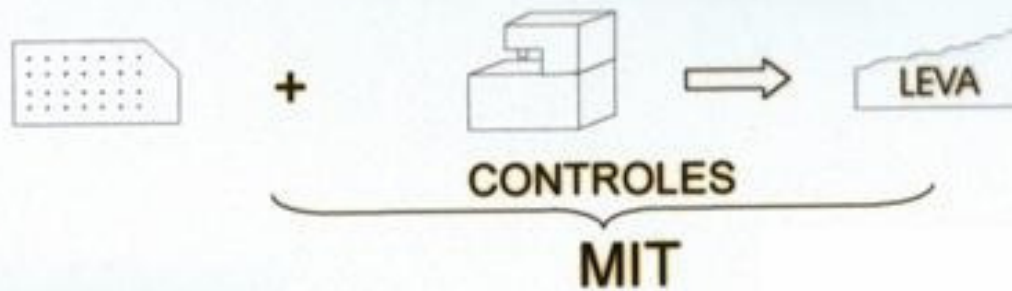
Comando Numérico Siemens



**CONTROLE NUMÉRICO E
AUTOMATIZAÇÃO INDUSTRIAL**



USAF + PARSONS



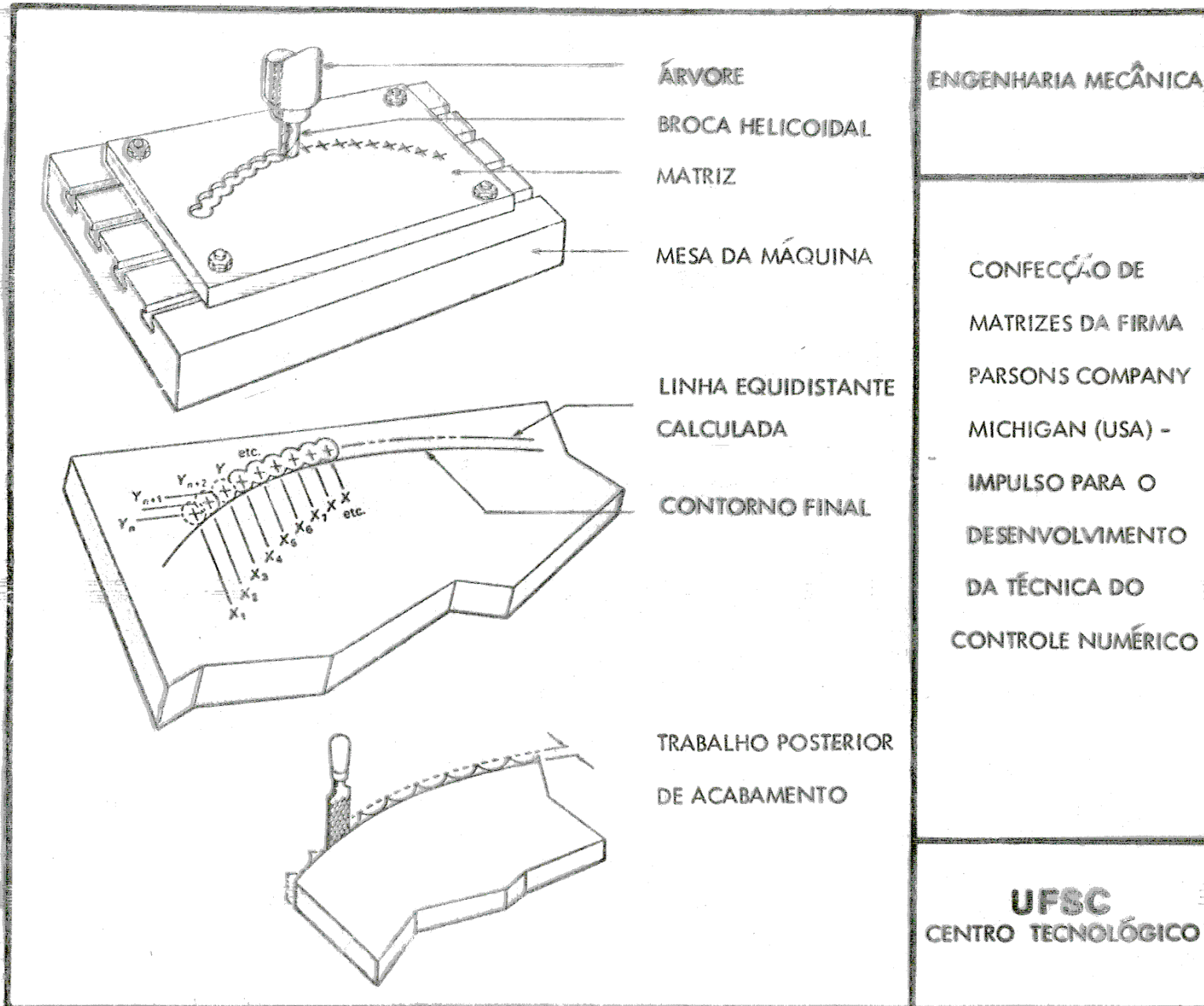
PROJETO

- a) Código 
 - b)  Servo 
 - c) 
 - d) 
 - e) Fresadora Copiadora
 - f) Provar viabilidade
- { Eletro
Hidráulico
Eletrônico**



Surgimento do NC





ÁRVORE
 BROCA HELICOIDAL
 MATRIZ
 MESA DA MÁQUINA

LINHA EQUIDISTANTE
 CALCULADA

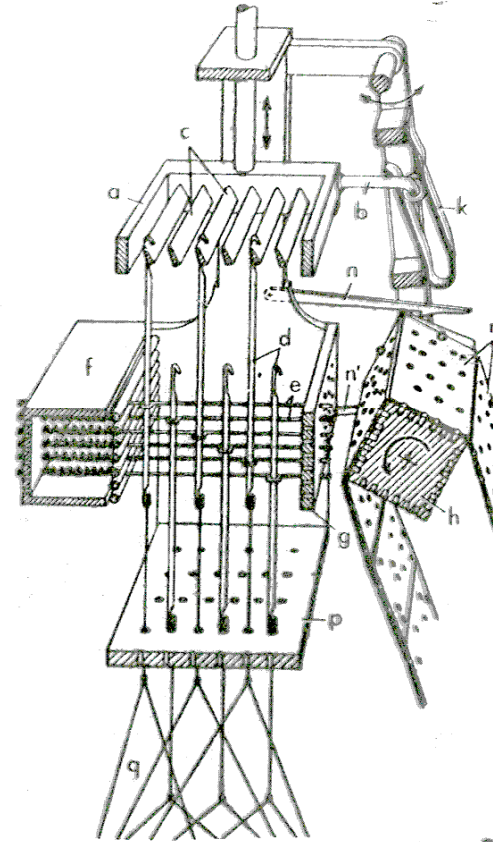
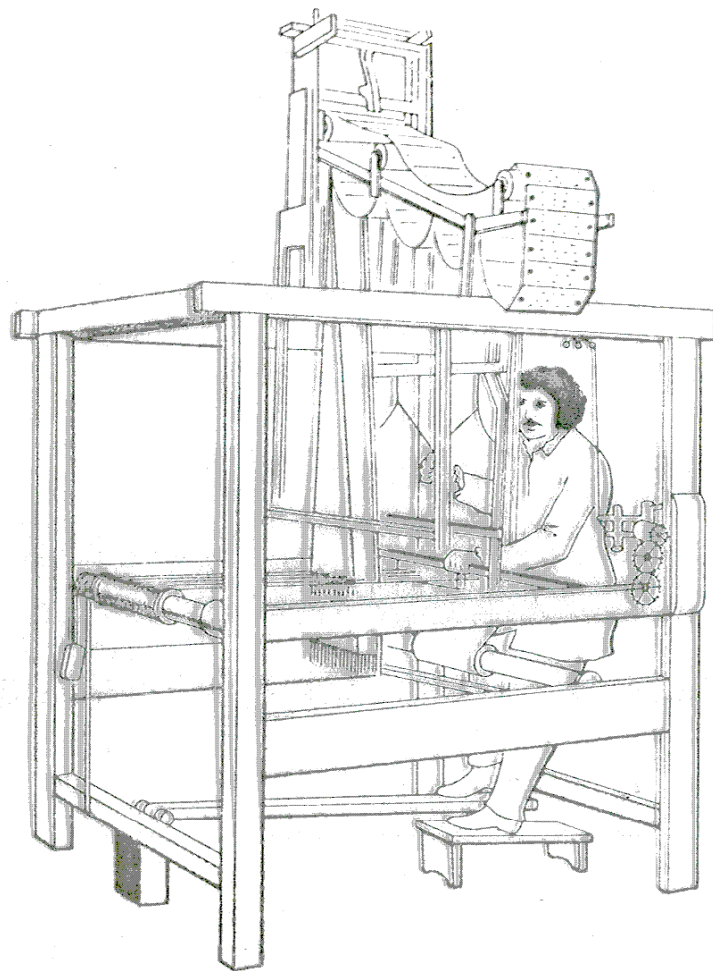
CONTORNO FINAL

TRABALHO POSTERIOR
 DE ACABAMENTO

ENGENHARIA MECÂNICA

CONFEÇÃO DE
 MATRIZES DA FIRMA
 PARSONS COMPANY
 MICHIGAN (USA) -
 IMPULSO PARA O
 DESENVOLVIMENTO
 DA TÉCNICA DO
 CONTROLE NUMÉRICO

UFSC
 CENTRO TECNOLÓGICO



Maquina Jacquard: a dispositivo de fixação das facas e alavanca de controle, b para o prisma de madeira h, c facas de içamento, d platinas, e agulhas com molas alosadas na caixa f e tabua g, h prisma de madeira, k mola, m cartões pereurados, n e n' dispositivo para girar o prisma h, p base das platinas, q cordas

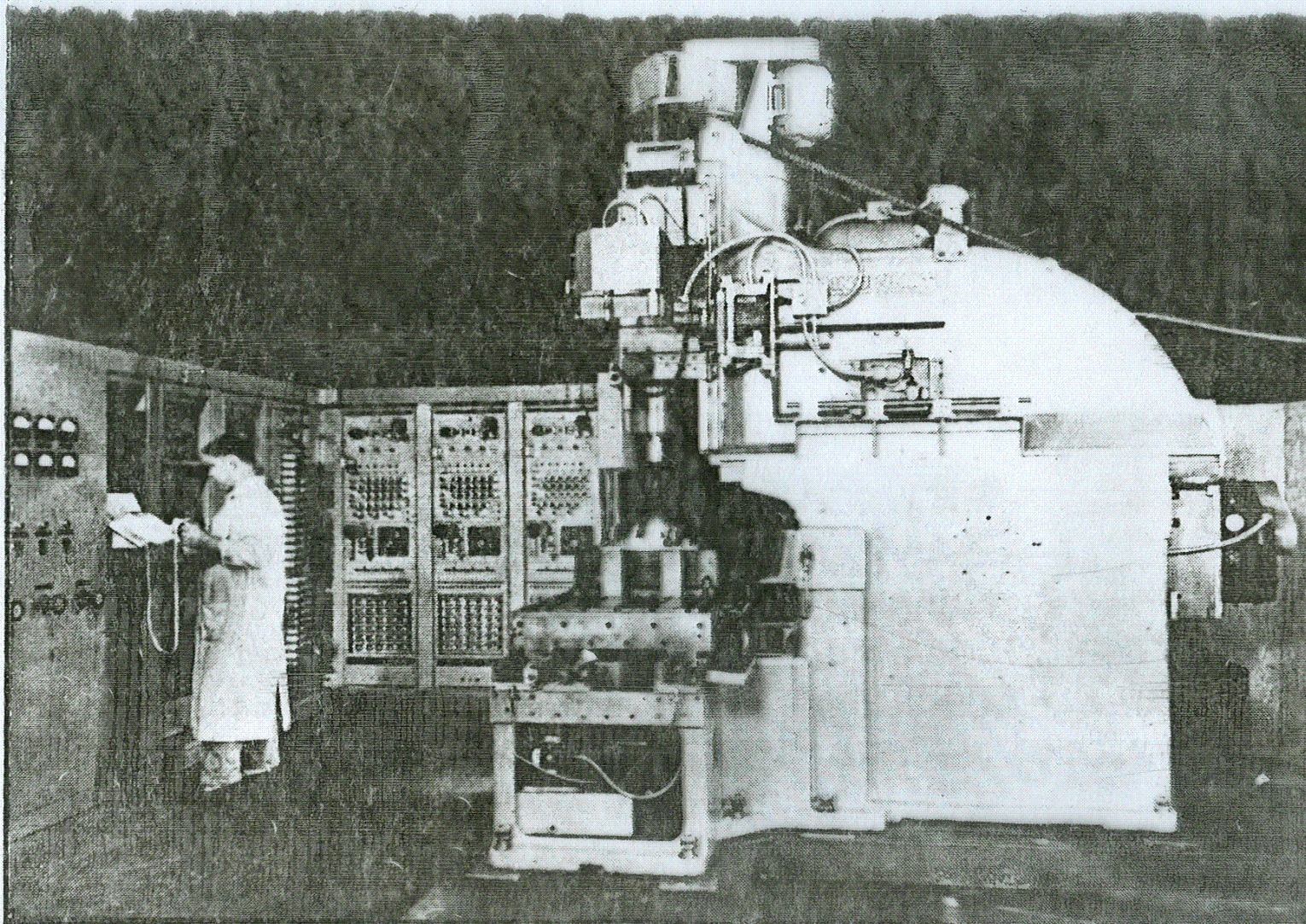
TEAR - JACQUARD

UFSC
CENTRO TECNOLÓGICO
ENGENHARIA MECÂNICA

O TEAR DE JACQUARD (1801)



Em display no Museu de Ciência e Indústria, em Manchester, Inglaterra



ENGENHARIA MECÂNICA

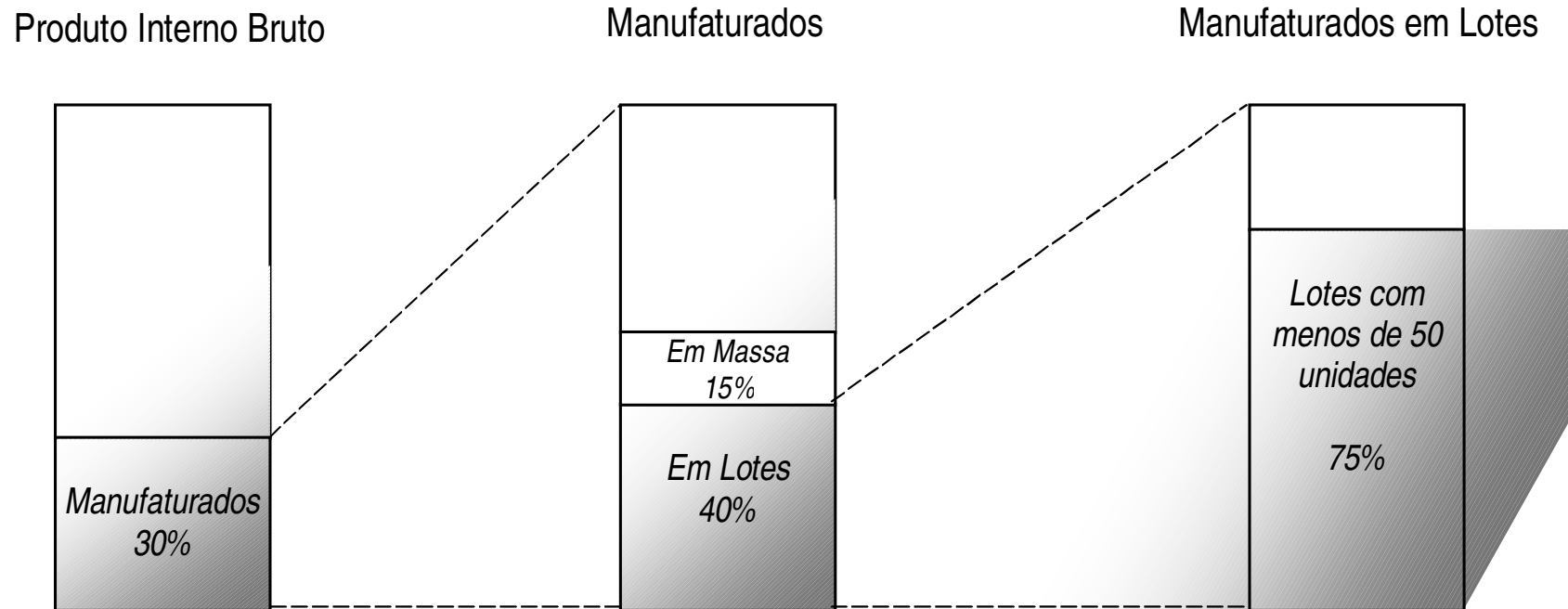
PRIMEIRA MÁQUINA FERRAMENTA
DE CONTROLE NUMÉRICO
(Desenvolvimento do Massachusetts
Institute of Technology - 1952)

UFSC
CENTRO TECNOLÓGICO

PRIMEIRA MÁQUINA DE COMANDO NUMÉRICO

- O primeiro protótipo de máquina CN foi construído em 1952 no Massachusetts Institute of Technology.
- Anteriormente essa máquina era uma fresadora vertical copiadora, que foi retrabalhada via “*retrofitting*” com servomotores, utilizada no fresamento de alumínio.
- Os dados de entrada foram fornecidos através de fita perfurada.
- Nos experimentos as peças (aeronáuticas) foram fabricadas com sucesso, precisas e de forma repetitiva sem intervenção do operador.

NOVA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL ⇒ PRODUTIVIDADE

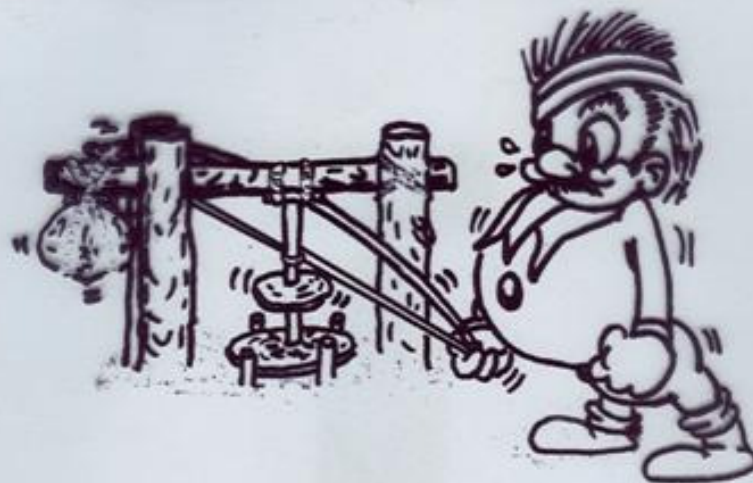


Produção em lotes na manufatura em países industrializados



**CONTROLE NUMÉRICO E
AUTOMATIZAÇÃO INDUSTRIAL**





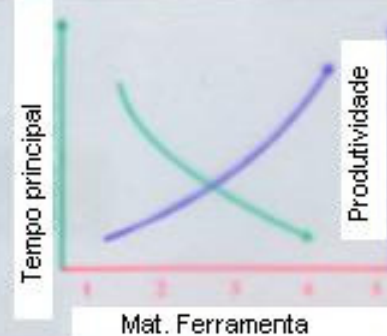
PARA REDUZIR O CICLO DE TRABALHO

Novos Materiais para Ferramentas

AUTOMATIZAÇÃO



- 1 - Aço ao Carbono
- 2 - Aço Rápido
- 3 - Metal Duro
- 4 - Cerâmica
- 5 - Diamante



CONCLUSÕES

- * Difícil reduzir o tempo de usinagem
- * Como aumentar mais a produtividade?
- * Reduzir o tempo de manuseio e preparação (improdutivos) automatizando com NC.



OBSTÁCULOS

- * **Produção descontínua (peças isoladas)**
- * **Peças complexas, e com multiplicidade de formas**
- * **Exigência de precisão**
- * **Passagem por várias máquinas (carga, descarga, transporte)**



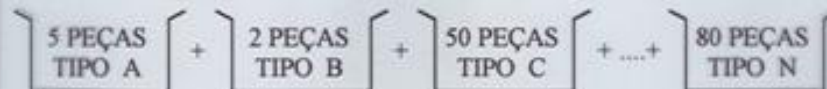
Peças complexas fabricadas numa só Máquina CNC

GRANDES LOTES



- * Fluxo de Material **CONSTANTE**
- * Fluxo de Informações **CONSTANTE**
- * Interligações **SIMPLES e RÍGIDAS**

LOTES PEQUENOS E MÉDIOS



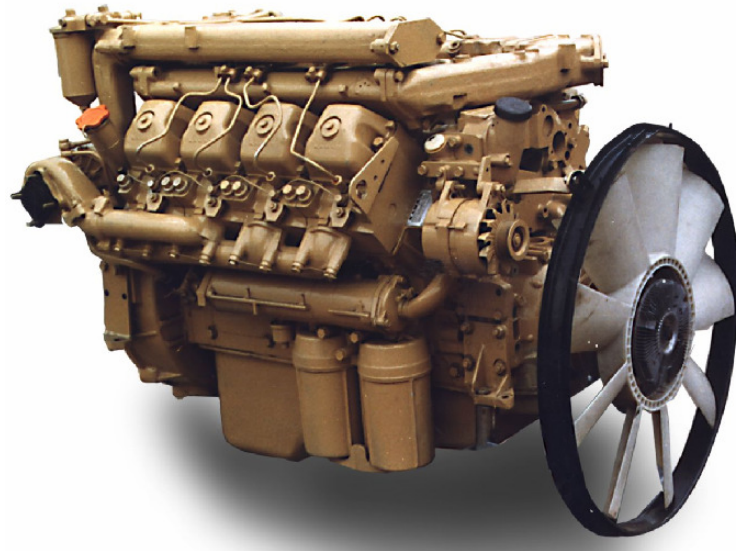
- * Fluxo de Material **VARIÁVEL**
- * Fluxo de Informações **VARIÁVEL**
- * Interligações **FLEXÍVEIS e INTELIGENTES**

CONCLUSÕES

- * **Automatização começou RÍGIDA**
- * **Há muito tempo ela tem sido otimizada**
- * **Cada estação pode executar várias operações**
- * **Cadência Fixa pré-estabelecida**
- * **Antes do NC pouco foi feito para automatizar Pequenos e Médios Lotes**

PROCESSOS DISCRETOS

- Peças com propriedades mecânicas e macro-geometria bem determinada



GRAU DE AUTOMATIZAÇÃO

	<i>FÁBRICAS MANUAIS</i>	<i>FÁBRICAS AUTOMATIZADAS</i>
<i>Produtividade</i>	↓	↑
<i>Flexibilidade (Diversidade)</i>	↑	↓
<i>Repetibilidade</i>	↓	↑
<i>Tamanho de Lote</i>	↓	↑
<i>Ação direta do homem</i>	↑	↓
<i>Grau de Automação</i>	↓	↑



ELEMENTOS DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO

