5 - Sistemas de Controle

Para cada função da máquina que se deseja controlar deve haver um sistema de controle específico, existem dois tipos de controle: o de malha fechada e o de malha aberta.

5.1 - Sistema de controle de malha aberta

Neste sistema são utilizados motores especiais (motores de passo) e não há instrumentos de medida (transdutores) para monitorar a posição da peça ou da ferramenta. Deste modo as dimensões reais obtidas só serão conhecidas após a operação ter sido completada e a peça medida.

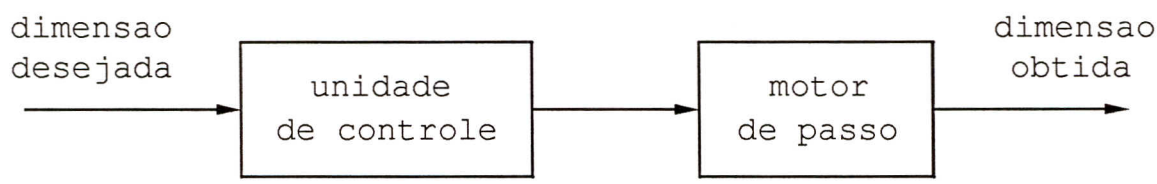


figura 5.1 - Sistema de controle de malha aberta

5.2 - Sistema de controle de malha fechada

Neste sistema, é feita a monitoração contínua da posição da ferramenta e da peça enquanto ocorre a usinagem. Para assegurar que o tamanho final da peça seja o correto, qualquer diferença entre o tamanho real e o desejado é corrigida ainda enquanto o componente esta sendo usinado. Sistemas de controle em malha fechada são mais caros devido aos transdutores e equipamentos de controle utilizados.

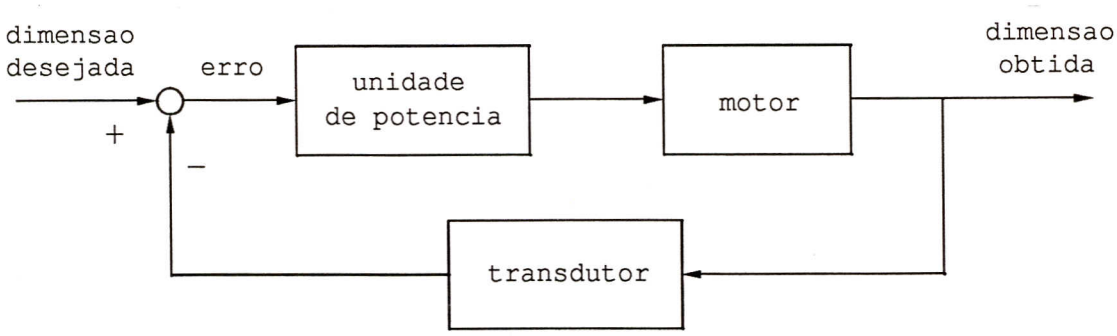


figura 5.2 - Sistema de controle de malha fechada

6 - Eixos Coordenados em Máquinas a Comando Numérico

6.1 - Eixo Z

Este deve ser o primeiro eixo a ser definido. A convenção adotada para máquinas a comando numérico é identificar o eixo Z como o eixo de rotação principal que fornece a velocidade de corte. Em centros de usinagem é o eixo do mandril (figura 6.1) e no torno é o eixo da árvore principal (figura 6.2).

O sentido positivo do eixo Z é aquele no qual a ferramenta se afasta da peça.

Havendo outro eixo paralelo a Z que possa ter seu movimento programado é designado eixo W. Se houver um terceiro é designado eixo R.

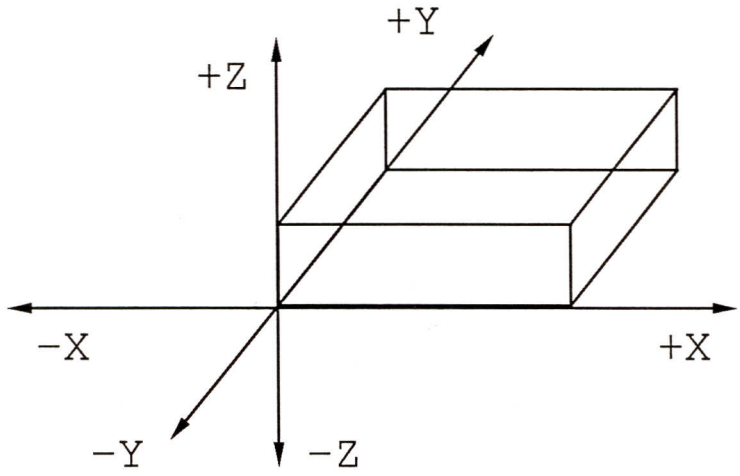


figura 6.1 - Eixos coordenados em centros de usinagem

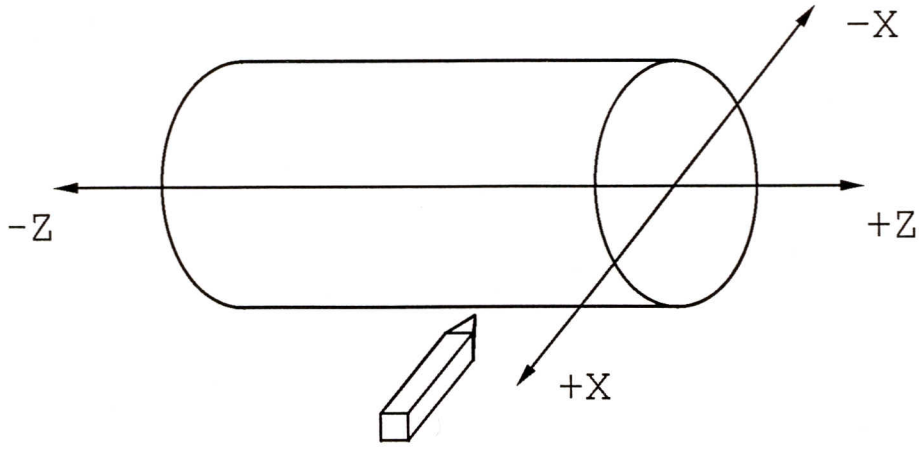


figura 6.2 - Eixos coordenados em centros de torneamento

6.2 - Eixo X

É geralmente horizontal e paralelo a superfície de fixação da peça.

Havendo outros eixos programáveis, paralelos a X, designa-se o segundo eixo U e o terceiro P.

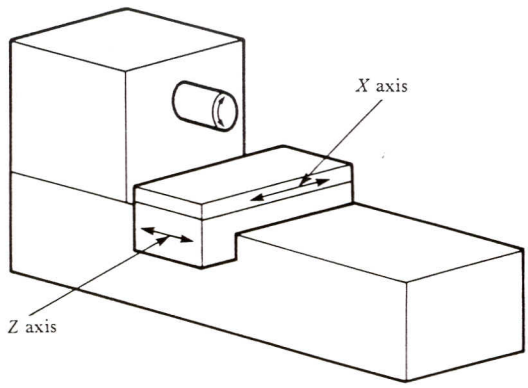
6.3 - Eixo Y

Para máquinas com três eixos, o eixo Y estará a angulos retos com os outros dois eixos. Havendo outros eixos paralelos a Y serão designados eixos V e Q.

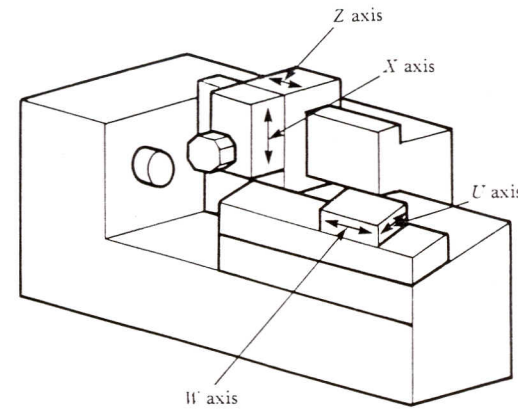
OBS. 1 : Se o eixo Z é vertical quando olhando para a máquina na posição do operador, o sentido positivo do eixo X será para a direita e o sentido positivo do eixo Y apontará para a máquina.

OBS. 2 : Se o eixo Z é horizontal, caso do torno a comando numérico, o sentido positivo do eixo X aponta em direção a ferramenta. A linha de centro da peça (eixo Z) é usualmente selecionada como a origem para o eixo X.

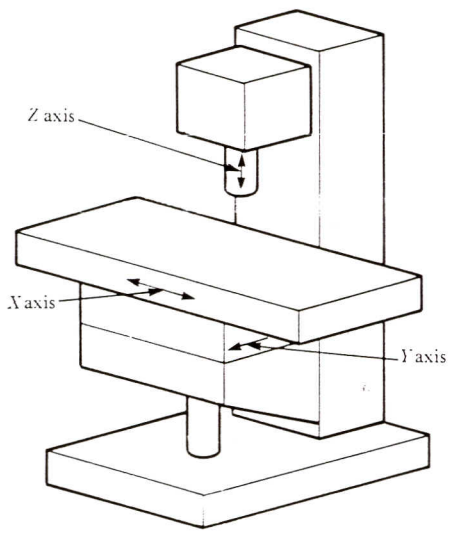
OBS. 3 : Pelo que foi descrito se observa que existem três triplas para descrever os eixos, que são: [X, Y, Z] , [U, V, W] e [P, Q, R], nesta ordem de preferência.



(a)

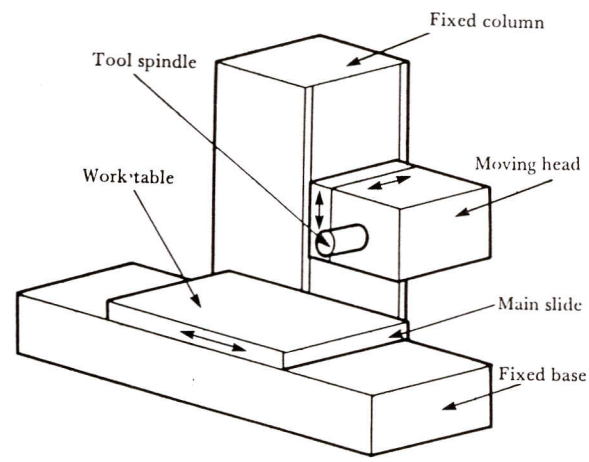


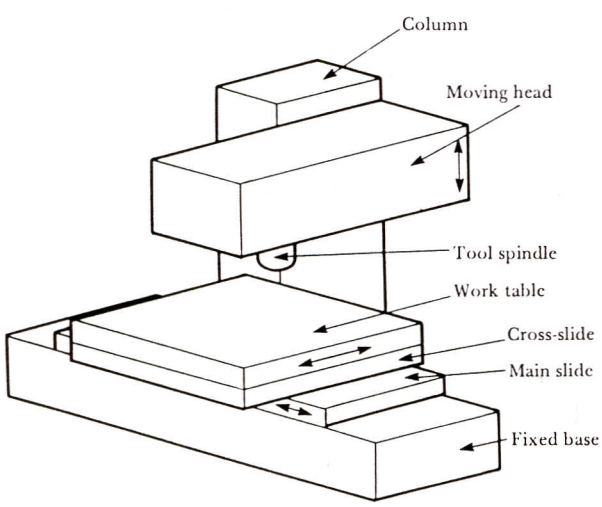
(b)

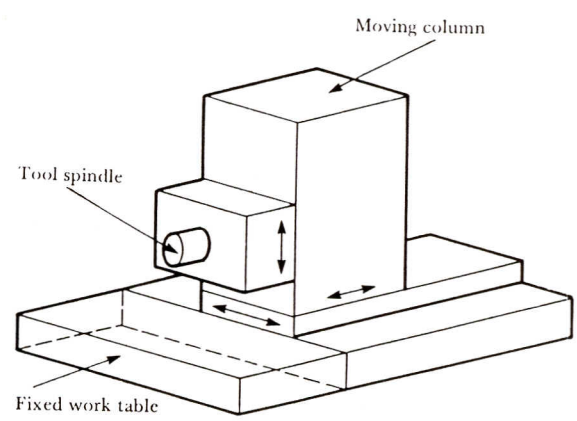


(c)

Figure 4.3(a) Centre lathe: (b) turning centre with two tool slides; (c) knee and column machine:







7 - Método de Posicionamento

7.1 - Método absoluto - G90

Quando todas as dimensões são tomadas a partir de uma única origem, chama-se este posicionamento de "absoluto".

Se um erro é cometido no valor de uma dimensão, o erro só irá interferir na operação em que está inserido.

7.2 - Método incremental - G91

Cada parte do componente é dimensionada a partir da anterior e na ordem em que os movimentos são executados na seqüencia de usinagem.

Se um erro é cometido no valor de uma dimensão todos os movimentos seguintes estarão deslocados do valor incorreto.

OBS. : Nem sempre os desenhos provenientes da seção de desenho ou projeto estão dimensionados adequadamente em um dos métodos anteriores, cabe então ao programador converter as dimensões no desenho para satisfazer suas necessidades.