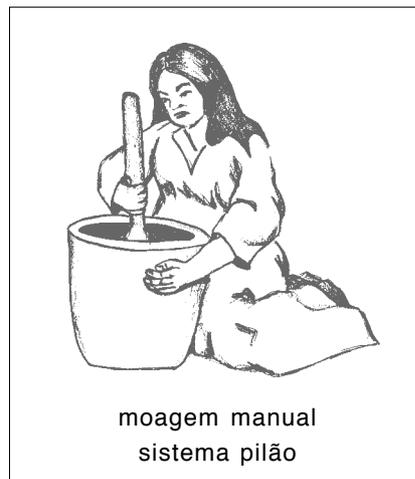


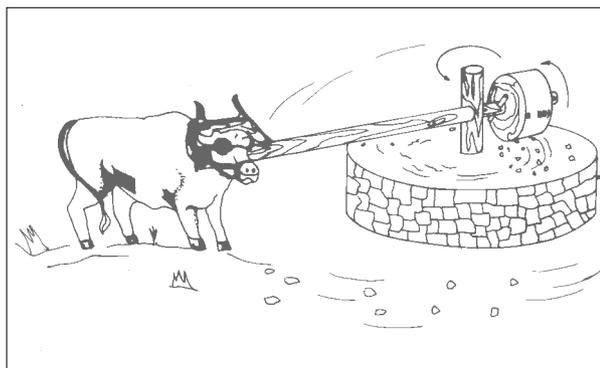
# Máquinas

**D**urante muito tempo, a fabricação dos objetos se limitou ao trabalho artesanal. O homem ainda dependia da sua força muscular. Fabricava-se um produto de cada vez e sua qualidade exigia muita habilidade do artesão.

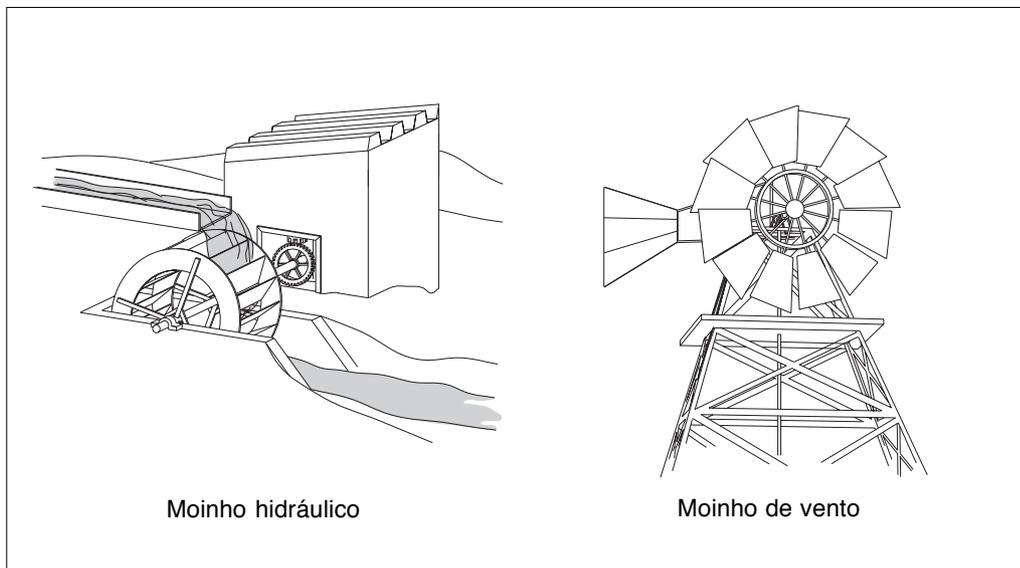
O crescente consumo de produtos exigiu uma produção mais rápida e em maior quantidade. Aos poucos, o homem foi substituindo materiais, construindo máquinas mais complexas, observando e utilizando a força dos próprios componentes da natureza e, com isso, diminuindo seu trabalho muscular.



Ao usar moinho de tração animal, o homem percebeu que o trabalho poderia ser acelerado, substituindo o pilão por uma grande pedra de moer.



A força da água e a força do vento eram muito utilizadas pelos nossos antepassados, principalmente para mover moinhos.

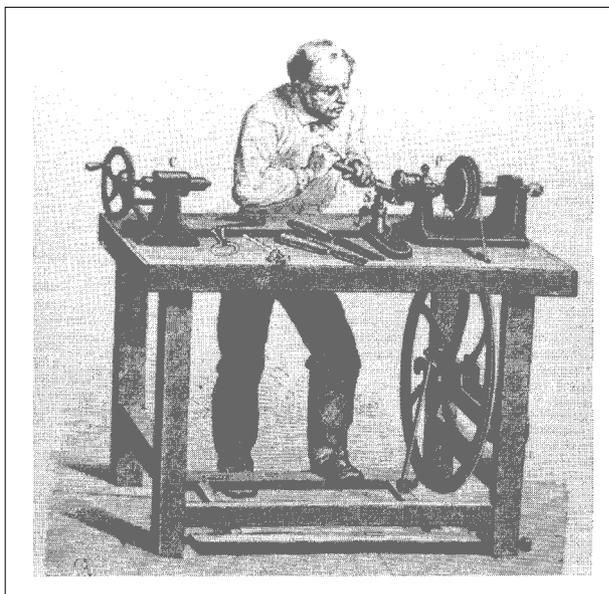


No início, as máquinas eram feitas de madeira. Essas máquinas foram aprimoradas com o emprego de novos materiais e o desenvolvimento de novos processos de fabricação.

### Máquinas-ferramentas

O **torno** foi uma das primeiras e mais importantes máquinas utilizadas na fabricação de peças.

Inicialmente, os movimentos de rotação da máquina eram gerados por pedais. A ferramenta para torner ficava na mão do operador que dava forma ao produto. Daí a importância de sua habilidade no processo de fabricação.



Quando a ferramenta foi fixada à máquina, o operador ficou mais livre para trabalhar. Pode-se dizer que nesse momento nasceu a máquina-ferramenta.

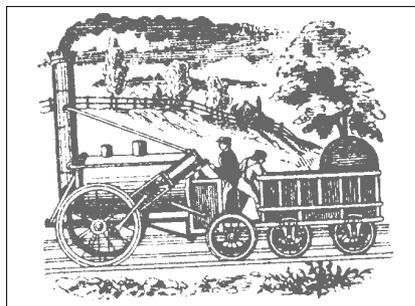
## Máquina a vapor

A máquina a vapor, construída por James Watt, no século XVIII, provocou grande impacto no setor industrial e no de transportes.

O vapor, ao realizar trabalho mecânico, substituía outras formas de energia. Surge, assim, o cavalo-vapor (CV), uma unidade de potência utilizada até hoje.

## Cavalo-vapor (CV)

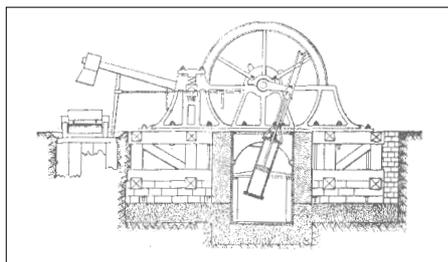
James Watt, construtor da máquina a vapor, queria demonstrar quantos cavalos a máquina podia substituir. Verificou que um cavalo podia elevar uma carga de 75 kg (quilograma) a um metro de altura em um segundo, realizando assim um trabalho de 75 kgm (quilogrâmetro) por segundo, o que se convencionou chamar de potência de 1cv.



A máquina a vapor exercia grande esforço mecânico, submetendo suas peças a altas velocidades e pressões. Por essa razão, o emprego do vapor exigia componentes como tubos, bujões, cilindros e válvulas que resistissem às severas condições de trabalho impostas às máquinas.

O uso da máquina a vapor também exigiu que seus componentes fossem aperfeiçoados, apresentando bom acabamento e dimensões mais exatas.

A fabricação de produtos com essas características exigiu máquinas-ferramentas mais precisas e materiais de melhor qualidade, o que provocou grande desenvolvimento da mecânica.



## Aperfeiçoamento das máquinas

O aperfeiçoamento das máquinas e o conseqüente aumento de rendimento, representam fator importante na atividade industrial.

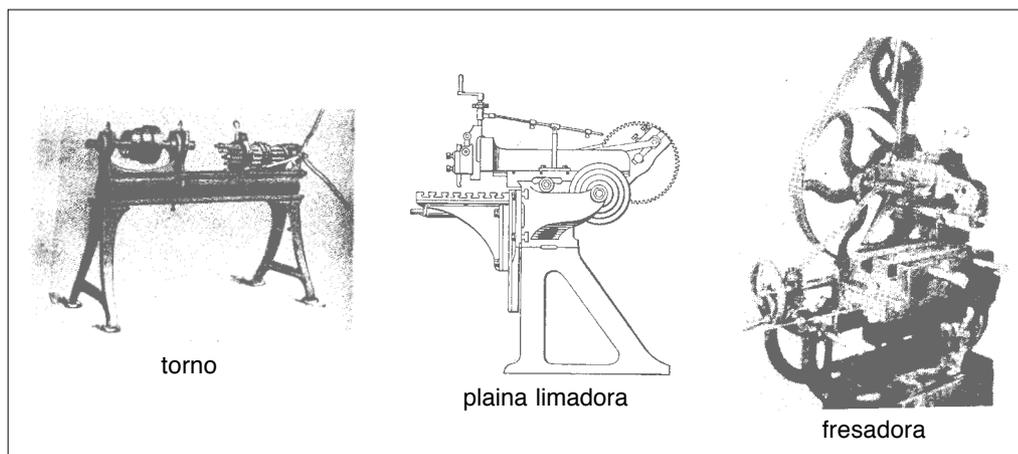
O desenvolvimento tecnológico tem por objetivo a produção de grandes quantidades de peças com maior rapidez, melhor qualidade e menor custo.

A Inglaterra foi o primeiro país a dar um grande passo nesse caminho ao criar a primeira indústria destinada à fabricação de máquinas-ferramentas, no período de 1700 a 1800.

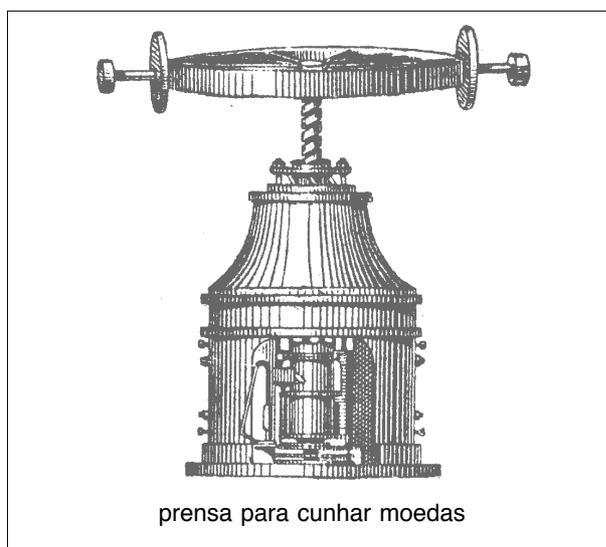
James Watt, engenheiro e mecânico escocês, além de construtor de máquinas, dedicou-se a uma série de trabalhos que trouxeram progressos decisivos à utilização do vapor.

Joseph Whitworth foi um dos pioneiros no aperfeiçoamento das máquinas-ferramentas. Além de inventar máquinas, projetou instrumentos para medição de peças e padronizou perfis e passo de roscas para parafusos e porcas. Mais tarde, o sistema Whitworth para roscas foi normalizado, ou seja, passou a ser empregado com base em normas estabelecidas.

Abaixo estão alguns exemplos de máquinas-ferramentas do início do século.



O surgimento das máquinas-ferramentas contribuiu para transformar a produção artesanal em produção industrial e para acelerar o desenvolvimento do setor produtivo.



Foram desenvolvidas máquinas diferentes para outros trabalhos com metais como, por exemplo, o da conformação de metais.

## Eletricidade e automação

Há vinte e cinco séculos, o filósofo grego Tales observou que, ao esfregar uma barra de *âmbar* com um pedaço de lã, a barra atraía pedaços de penas, palha etc. Ele acabara de descobrir a eletricidade. A palavra grega para designar âmbar é **electron**, da qual deriva o termo **eletricidade**.

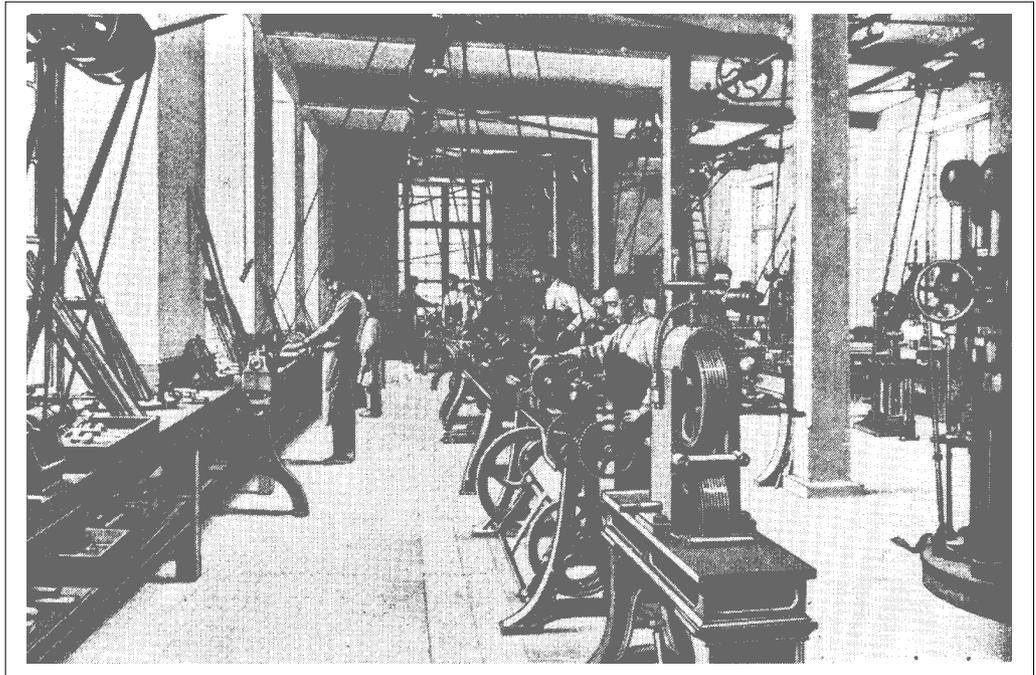
◻ Âmbar:  
resina fóssil, sólida  
e isolante.

Embora fosse conhecida há muito tempo, somente no final do século passado a eletricidade começou a ser utilizada em larga escala. Acelerou-se, então, o desenvolvimento industrial, principalmente com o uso de motores elétricos.

As outras formas de energia foram, aos poucos, substituídas pelo motor elétrico que movimentava as máquinas e não ocupava grandes espaços na sua instalação.

No final do século passado surgem as primeiras máquinas automáticas, comandadas por dispositivos mecânicos. Fabricavam grande quantidade de peças de boa qualidade.

Pregos, parafusos e porcas são exemplos de produtos fabricados em máquinas automáticas, dando início à produção industrial em larga escala.



Fábrica de pregos do início do século XX, com máquinas automáticas.

A atividade industrial espalhou-se rapidamente na passagem do século XIX para o século XX. As indústrias já dispunham de uma grande variedade de máquinas, o que possibilitou o desenvolvimento da indústria, principalmente, da automobilística. Outros setores, como comércio, agricultura, transporte, também beneficiaram-se com o desenvolvimento da indústria mecânica.

Com as máquinas automáticas foi possível fabricar grande quantidade de uma mesma peça, manter a precisão, a intercambiabilidade e reduzir os custos de produção.



### Exercício 1

Assinale com (X) a afirmativa que indica uma das características da produção artesanal.

- a)  Fabricação de produtos em grande escala.
- b)  Emprego de máquinas.
- c)  Fabricação de um produto de cada vez, exigindo muita habilidade do artesão.

### Exercício 2

Assinale com (X) as frases corretas, relativas a máquinas.

- a)  A força da água era muito utilizada para mover máquinas.
- b)  Uma das primeiras máquinas-ferramentas foi o torno.
- c)  O surgimento das máquinas contribuiu para acelerar o desenvolvimento do setor produtivo.
- d)  As máquinas atuais eliminaram os princípios das máquinas simples.
- e)  Whitworth contribuiu para o aperfeiçoamento das máquinas-ferramentas.
- f)  A máquina a vapor revolucionou, em sua época, o setor de transportes.
- g)  Máquinas automáticas eram comandadas por dispositivos mecânicos.
- h)  As máquinas automáticas contribuíram para o rápido desenvolvimento da indústria automobilística.

