

# Aula 1 – Automação de sistemas

## Objetivos

Diferenciar automação da mecanização.

Posicionar a automação industrial no contexto histórico.

Classificar os tipos de automação.

Provocar reflexões sobre o impacto da automação na sociedade.

## 1.1 Automação

Em um contexto industrial, pode-se definir automação como a tecnologia que se ocupa da utilização de sistemas mecânicos, eletroeletrônicos e computacionais na operação e controle da produção.

Diversos exemplos de automação de sistemas de produção podem ser observados nas linhas de produção industrial, nas máquinas de montagem mecanizadas, nos sistemas de controle de produção industrial realimentados, nas máquinas-ferramentas dotadas de comandos numéricos e nos robôs de uso industrial.

## 1.2 Automação x mecanização

Automação é diferente de mecanização. A mecanização consiste simplesmente no uso de máquinas para realizar um trabalho, substituindo o esforço físico do homem. Já a automação possibilita fazer um trabalho por meio de máquinas controladas automaticamente, capazes de se autorregular.

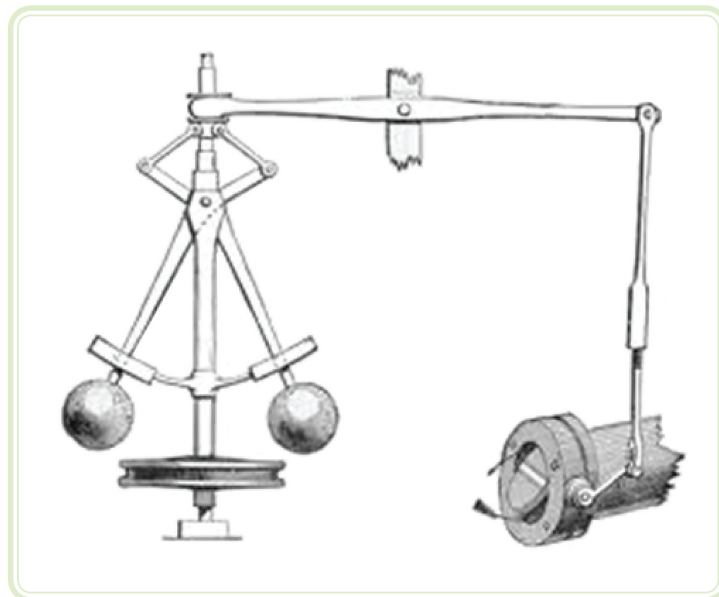
## 1.3 Desenvolvimento da automação

As primeiras iniciativas do homem para mecanizar atividades manuais ocorreram na pré-história. Invenções como a roda, o moinho movido por vento ou força animal e as rodas d'água demonstram a criatividade do homem

para poupar esforço. Porém, a automação só ganhou destaque na sociedade quando o sistema de produção agrário e artesanal transformou-se em industrial, a partir da segunda metade do século XVIII, inicialmente na Inglaterra.

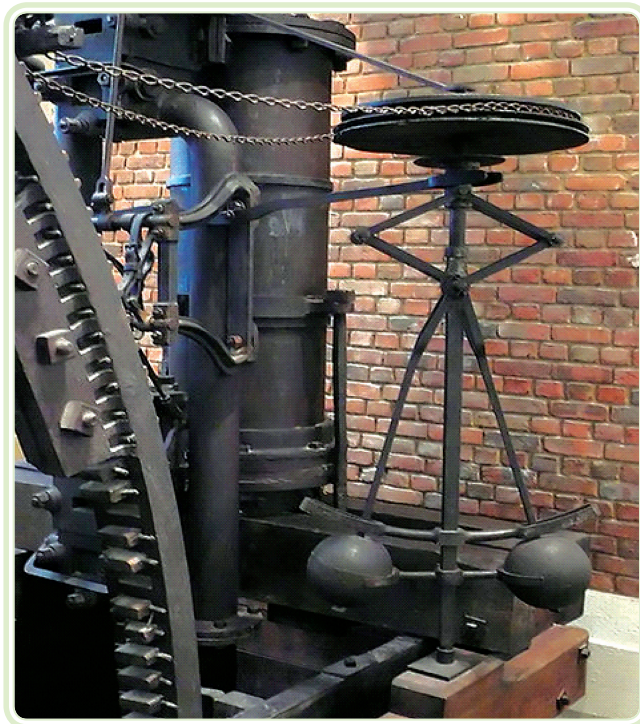
Os sistemas inteiramente automáticos surgiram no início do século XX. Entretanto, bem antes disso foram inventados dispositivos simples e semi-automáticos.

Por volta de 1788, James Watt desenvolveu um mecanismo de regulação do fluxo de vapor em máquinas, mostrado nas Figuras 1.1 e 1.2. Isto pode ser considerado um dos primeiros sistemas de controle com realimentação. O regulador consistia num eixo vertical com dois braços próximos ao topo, tendo em cada extremidade uma bola pesada. Com isso, a máquina funcionava de modo a se regular sozinha, automaticamente, por meio de um equilíbrio de forças.



**Figura 1.1: Mecanismo automático de regulação do fluxo de vapor**

Fonte: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Centrifugal\\_governor.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Centrifugal_governor.png)



**Figura 1.2: Regulador de fluxo de vapor de Watt**

fonte: [http://commons.wikimedia.org/wiki/file:boulton\\_and\\_watt\\_centrifugal\\_governor-mj.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/file:boulton_and_watt_centrifugal_governor-mj.jpg)

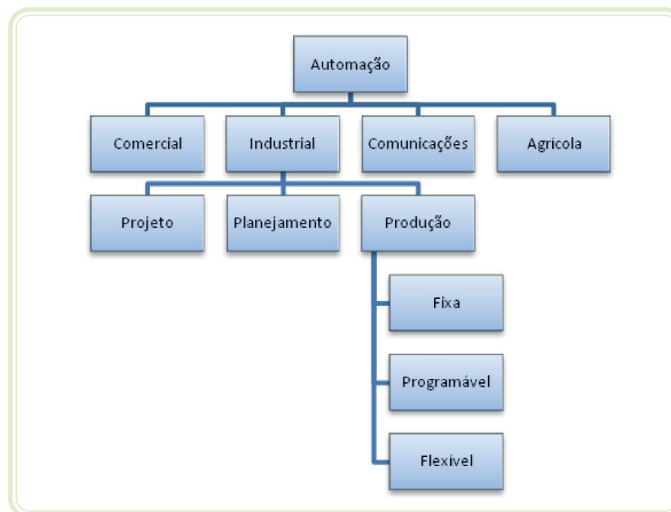
A partir de 1870, também a energia elétrica passou a ser utilizada e a estimular indústrias como a do aço, a química e a de máquinas-ferramenta.

No século XX, a tecnologia da automação passou a contar com computadores, servomecanismos e controladores programáveis. Os computadores são os alicerces de toda a tecnologia da automação contemporânea. Encontramos exemplos de sua aplicação praticamente em todas as áreas do conhecimento e da atividade humana.

## **1.4 Classificação dos sistemas automatizados**

A automação pode ser classificada de acordo com suas diversas áreas de aplicação. Por exemplo: automação bancária, comercial, industrial, agrícola, de comunicações, de transportes.

A automação industrial pode ser desdobrada em automação de planejamento, de projeto, de produção.



**Figura 1.3: Classificação dos sistemas automatizados**

Fonte: CTISM

Podemos então perceber que no universo dos sistemas automatizados, o nosso interesse recai especialmente no Sistemas Industriais de Produção Automatizados. Esses sistemas pode ainda ser classificados quanto ao seu nível de flexibilidade:

- Automação fixa.
- Automação programável.
- Automação flexível.

### 1.4.1 Automação fixa

Está baseada em uma linha de produção especialmente projetada para a fabricação de um produto específico e determinado. É utilizada quando o volume de produção dever ser muito elevado, e o equipamento é projetado adequadamente para produzir altas quantidades de um único produto ou uma única peça de forma rápida e eficiente, isto é, para ter uma alta taxa de produção. Como exemplo de indústrias onde a automação fixa é muito utilizada, podemos citar a produção de componentes mecânicos simples como arruelas e parafusos. O equipamento é, em geral, de custo elevado, porém devido a sua alta taxa de produção, o custo fixo é dividido numa grande quantidade de unidades fabricadas.

O risco que se enfrenta com a automação fixa é que qualquer alteração nas vendas ou alteração do produto poderá tornar a linha obsoleta, trazendo um grande prejuízo.

### 1.4.2 Automação programável

É baseada em um equipamento com capacidade de fabricar uma variedade de produtos com características diferentes, segundo um programa de instruções previamente introduzido. Esse tipo de automação é utilizado quando o volume de produção de cada item é baixo. O equipamento de produção é projetado para ser adaptável às diferentes características e configurações dos produtos fabricados. Essa adaptabilidade é conseguida mediante a operação do equipamento sob controle de um programa de instruções preparado para o produto em questão. Esse programa pode ser introduzido no sistema através de um teclado, por cartões de memória ou mesmo através da integração em redes de chão de fábrica. Um sistema típico de automação programável são as máquinas de usinagem com controle Código Numérico Computadorizado (CNC).

A operação do equipamento sempre dependerá das instruções indicadas por esse programa de controle. Em termos de economia, o custo do equipamento pode ser diluído num grande número de produtos, mesmo que estes tenham diferentes configurações.

### 1.4.3 Automação flexível

Pode ser entendida como uma solução de compromisso entre a automação fixa e a automação programável. A automação flexível também é conhecida como sistema de Manufatura Integrada por Computador (CIM) e, em geral, parece ser mais indicado para o volume médio de produção. Os sistemas de produção baseados na automação flexível têm algumas das características da automação fixa e outras da automação programável.

O equipamento deve ser programado para produzir uma variedade de produtos com algumas características ou configurações diferentes, mas a variedade dessas características é normalmente mais limitada que aquela permitida pela automação programável. Assim, por exemplo, um sistema de manufatura flexível pode ser projetado para produzir uma única peça, mas com diferentes dimensões, ou diferentes materiais. Os sistemas flexíveis automatizados consistem, em geral, de estações de trabalho autônomas com um alto grau de integração. Essas estações estão interligadas por um sistema de manuseio, transporte e armazenamento do material. Um computador central é utilizado para controlar e monitorar as diversas atividades que ocorrem no sistema, determinando a rota das diversas partes para as estações apropriadas controlando as operações previamente programadas nas diferentes estações.

Uma das características que distinguem a automação programável da automação flexível é que nos sistemas que utilizam a primeira os produtos são fabricados em lotes, enquanto na fabricação flexíveis diferentes produtos podem ser fabricados ao mesmo tempo no mesmo sistema, bastando programar o computador central para desviar as diferentes peças e materiais para as estações de trabalho adequadas. Portanto, a potência computacional do controlador é o que torna essa versatilidade possível.

## 1.5 O impacto da automação na sociedade

O processo de automação em diversos setores da atividade humana trouxe uma série de benefícios à sociedade. A automação geralmente reduz custos e aumenta a produtividade do trabalho. A automação pode livrar os trabalhadores de atividades monótonas, repetitivas ou mesmo perigosas.

Apesar dos benefícios, o aumento da automação vem causando também alguns problemas para os trabalhadores:

- Aumento do nível de desemprego, principalmente nas áreas em que atuam profissionais de baixo nível de qualificação.
- A experiência de um trabalhador se torna rapidamente obsoleta.
- Muitos empregos que eram importantes estão se extinguindo, como telefonistas, atualmente perfeitamente substituíveis por centrais de telefonia automáticas.

Esses impactos alteram o comportamento dos indivíduos no ambiente de trabalho, podendo aumentar as ausências, falta de coleguismo, alcoolismo ou consumo de drogas. De certa forma, esse processo de alienação deriva do sentimento de submissão do trabalhador à máquina e da falta de desafios.

Esses problemas, no entanto, podem ser solucionados com programas contínuos de aprendizagem e reciclagem de trabalhadores para novas funções. Além disso, as indústrias de computadores, máquinas automatizadas e serviços vêm criando um número de empregos igual ou superior àqueles que foram eliminados no setor produtivo.