



Automação Industrial

Introdução

Prof. Louelson Costa

Departamento de Engenharia de Computação e Automação

Centro de Tecnologia

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Sumário

- Visão geral da Automação Industrial;
- Objetivos;
- Classificação;
- Histórico.

Visão geral da Automação Industrial

- Definição de Automação:
 - Automação é um sistema, baseados em máquinas mecânicas, pneumáticas, hidráulicas, elétricas ou eletrônicas, que controla um processo ou um procedimento com o mínimo de intervenção humana em favor da segurança das pessoas, confiabilidade do processo, qualidade dos produtos e redução de custos;
- Automação comercial: Processos comerciais;
- Automação residencial: Processos residenciais;
- Automação industrial: Processos industriais.

Visão geral da Automação Industrial

- A mecanização consiste no uso de máquinas para realizar um trabalho, substituindo o esforço físico de uma pessoa;
- A automação possibilita controlar um processo por meio de máquinas de forma automática (sem a intervenção de uma pessoa), capazes de se auto regularem:
 - A supervisão por parte de uma pessoas torna-se uma tarefa essencial nesses sistemas.

Visão geral da Automação Industrial

- O termo **automação** foi criado por volta de 1946 para fazer referência aos muitos dispositivos automáticos desenvolvidos para as linhas de produção de uma empresa automobilística;
- A automação utiliza um **programa de instruções** combinado a um **sistema de controle** que executa as instruções para **controlar o processo**.

Visão geral da Automação Industrial

- Controle Manual:



- Tarefas do operador:
Medição, tomada de
decisão e atuação;

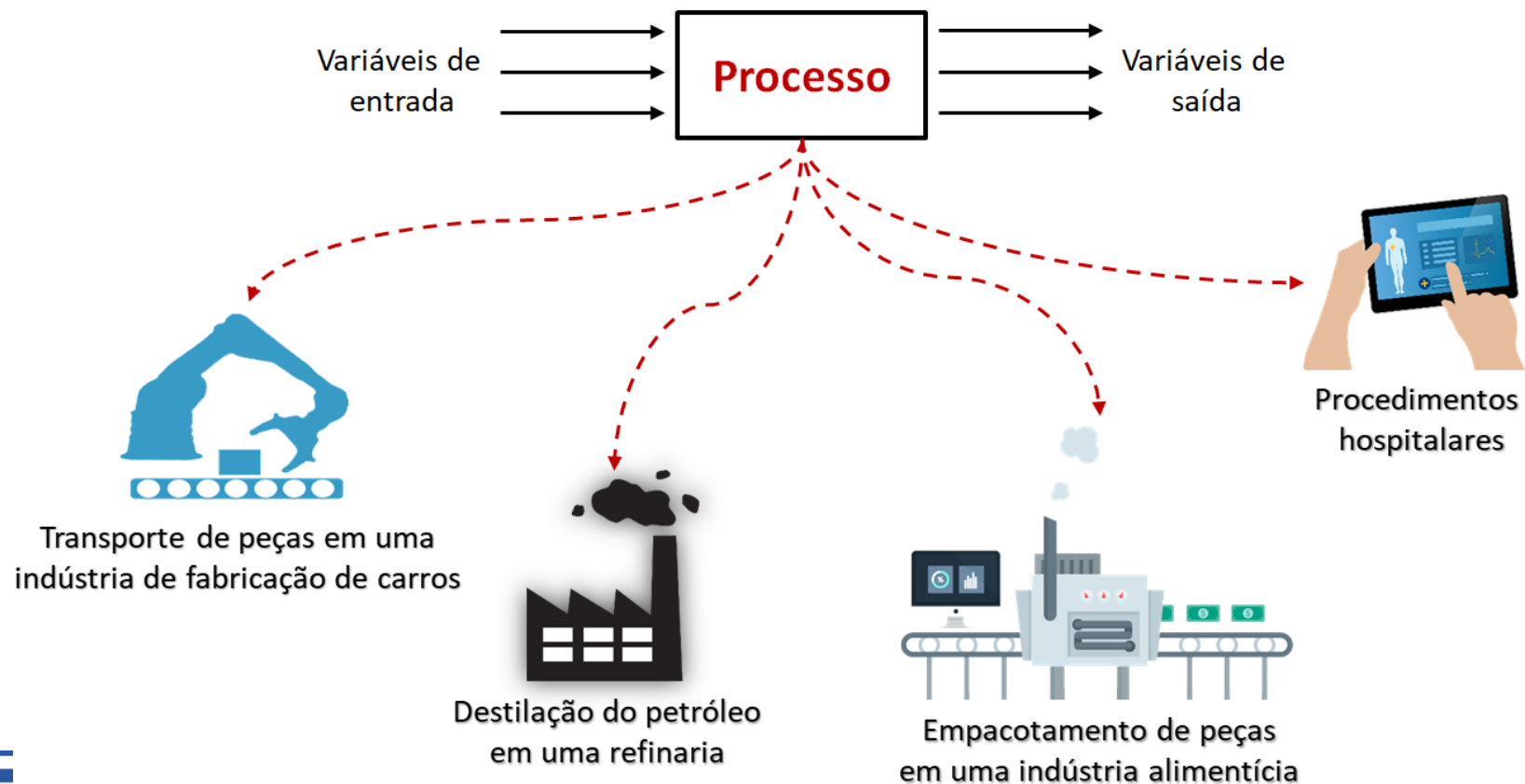
- Controle Automático:



- Tarefas do operador:
Indicar referência,
supervisionar.

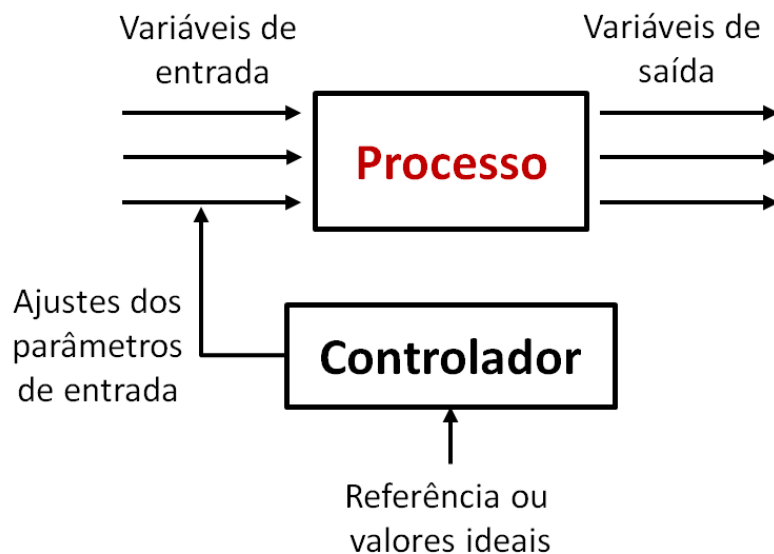
Visão geral da Automação Industrial

- Os sistemas automatizados podem realizar tanto **monitoramento** dos processos como **controle**.



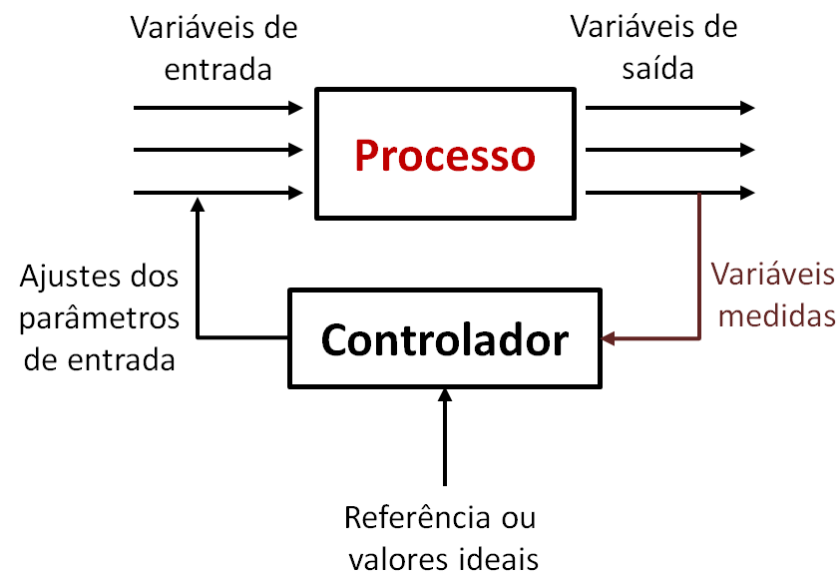
Visão geral da Automação Industrial

- Controle em malha aberta:



– Open-loop;

- Controle em malha fechada:



– Closed-loop.

Objetivos

- Objetivo geral: Automatizar plantas/processos industriais;
- Objetivos específicos:
 - Reduzir custos de produção,
 - Aumentar o nível de qualidade e de confiabilidade do processo,
 - Evitar esforços manuais e/ou repetitivos das pessoas,
 - Afastar as pessoas de lugares e operações perigosas,
 - Aumentar a disponibilidade de informações sobre o processo,
 - Ampliar o controle da produção.

Objetivos

- Processo Industrial:
 - Realização de **procedimentos** utilizando energia e matérias primas para obtenção de um produto;
- Planta Industrial:
 - Conjunto formado por **área física, prédios, equipamentos e processos** envolvidos na obtenção de produtos.



Classificação

- Mercado de Automação Industrial:



Petroquímica



Mineração



Manufatura



Alimentícia/farmacéutica

Classificação

- Indústria:
 - Extrativa:
 - Minerais,
 - vegetais;
 - Serviços:
 - Eletricidade,
 - comunicações,
 - transporte;
 - Transformação:
 - Indústria de processamento,
 - indústria de manufatura.

Classificação

- Indústria de Processamento:
 - Processamento de matérias primas e/ou insumos intermediários,
 - Ex.: Siderúrgicas, Metalúrgicas, Vidro, Papel, Química, Farmacêutica, Açúcar e Alcool, Petróleo, etc.;
- Indústria de Manufatura:
 - Processamento de insumos intermediários visando a obtenção do produto final. Produção de itens discretos,
 - Ex.: Mecânica, Automobilística, Têxtil, etc.

Caso: Automação em Petroquímica

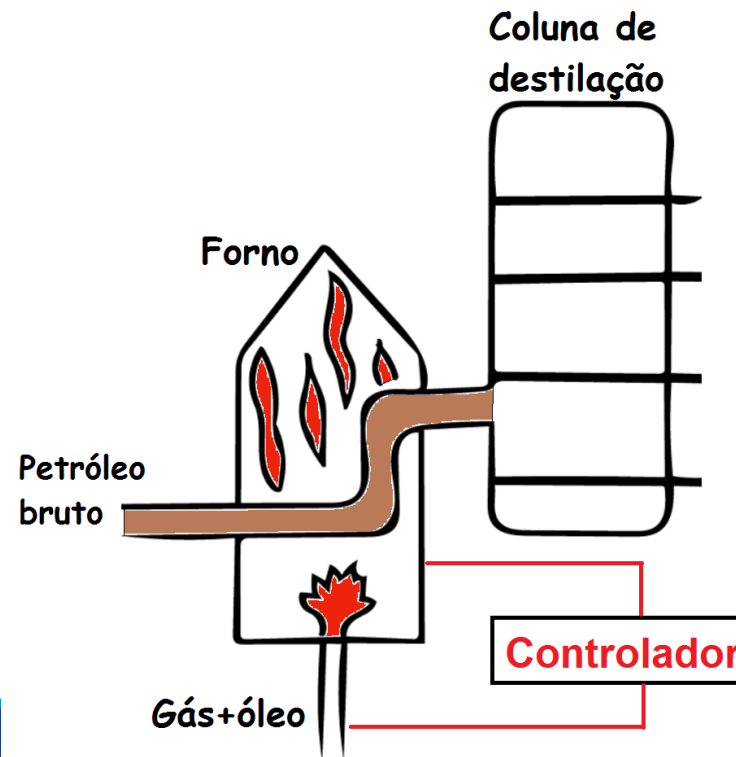
- Principais objetivos da automação industrial nas unidades de produção:
 - Operar as unidades de produção com mais segurança e eficiência,
 - Diminuir os riscos de acidentes na operação de equipamentos,
 - Concentrar as informações necessárias a operação da unidade,
 - Diminuir o custo operacional;
- As unidades de produção são divididas em diversos sistemas de automação.

Caso: Automação em Petroquímica

- Sistemas de Controle de Processos:
 - Execução de **malhas de controle** e a indicação das variáveis de processos (pressão, nível, temperatura, vazão, etc.),
 - Controle da produção na unidade/plataforma.

Caso: Automação em Petroquímica

- Exemplo:
 - Processos de destilação precisam que a substância (petróleo bruto) esteja em uma certa temperatura (cerca de 600 °C). Assim, torna-se necessário o controle de temperatura de um forno industrial para aquecer a substância.



Caso: Automação em Petroquímica

- Sistemas de Medição:
 - Além da necessidade de **monitorar a produção**, a agência reguladora (ANP) exige implantação de sistema de medição da totalização das vazões de óleo e gás,
 - Monitoramento de medidores/transmissores,
 - Geração de relatórios de produção.

Caso: Automação em Petroquímica

- Exemplo:
 - Refinaria Clara Camarão produz Gás liquefeito de petróleo (GLP), gás de cozinha, e precisa de um sistemas de medição de vazão do produto (gás) para os gasodutos.

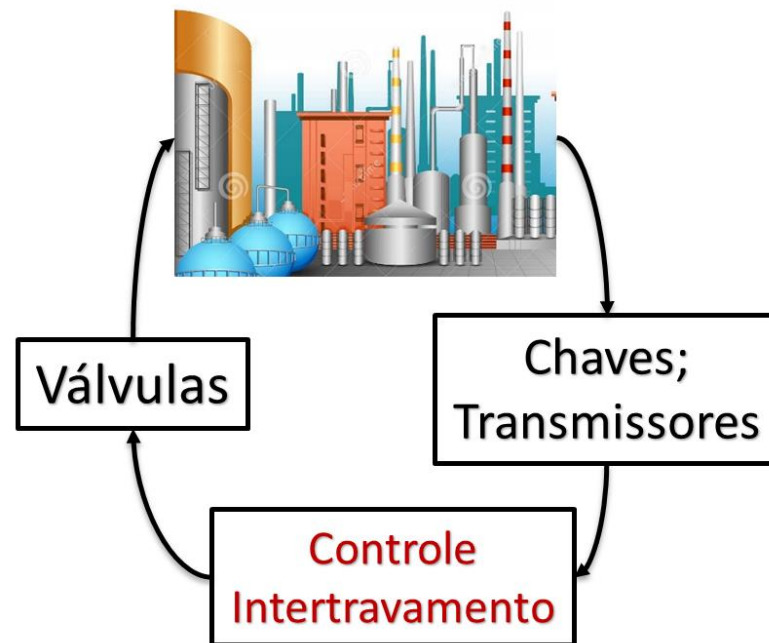


Caso: Automação em Petroquímica

- Sistemas de Intertravamento de Segurança:
 - O objetivo é garantir a **integridade** das pessoas, dos equipamentos e preservação do meio ambiente nos ambientes de produção,
 - Composto por chaves de processo (pressão, temperatura, nível, vazão, etc.), transmissores, válvulas de bloqueio e de despressurização e indicadores.

Caso: Automação em Petroquímica

- Exemplo:
 - No caso de uma falha de equipamento ou de uma malha de controle, as chaves de segurança **detectam a anormalidade** e o **intertravamento provoca a parada** dos equipamentos, o fechamento das válvulas de bloqueio e a abertura das válvulas de depressurização.



Caso: Automação em Petroquímica

- Sistema de Fogo e Gás:
 - Responsável pela detecção de vazamentos de gás combustível, **detecção e combate automáticos a incêndios** na unidade,
 - A unidade é dividida em **zonas de detecção**,
 - Os sinais de sensores de gás combustível e de fogo são analisados para verificar a existência de incêndio e qual a zona do incêndio,
 - Sensores de gás combustível:
 - Normalmente, do tipo Infravermelho (IR) com sinal de 0 a 20 mA (0~4 representa falha),
 - Sensores de fogo:
 - Normalmente, conjunto de sensores IR e ultravioleta (UV).

Caso: Automação em Petroquímica

- Exemplo de Sistema de Controle de Processos:
 - Sensoriamento: Sensor de temperatura,
 - Automação/Controle: Controlador,
 - Acionamento: Válvula de gás e de óleo (forno);
- Exemplo de Sistema de Medição:
 - Sensoriamento: Medidores de vazão,
 - Automação/Controle: Monitoramento e relatórios.

Caso: Automação em Petroquímica

- Exemplo de Sistema de Intertravamento de Segurança:
 - Sensoriamento: Chaves e transmissores,
 - Automação/Controle: Controle do intertravamento,
 - Acionamento: Válvulas de bloqueio e de despressurização;
- Exemplo de Sistema de Fogo e Gás:
 - Sensoriamento: Sensores de gás e de combustível,
 - Automação/Controle: Controlador,
 - Acionamento: Atuadores contra incêndio.

Histórico

- Toda a lógica do sistema automatizado é implementada na máquina que controla do sistema (**controlador**);
- Sistemas de monitoramento também precisam do controlador para receber os dados a serem monitorados.

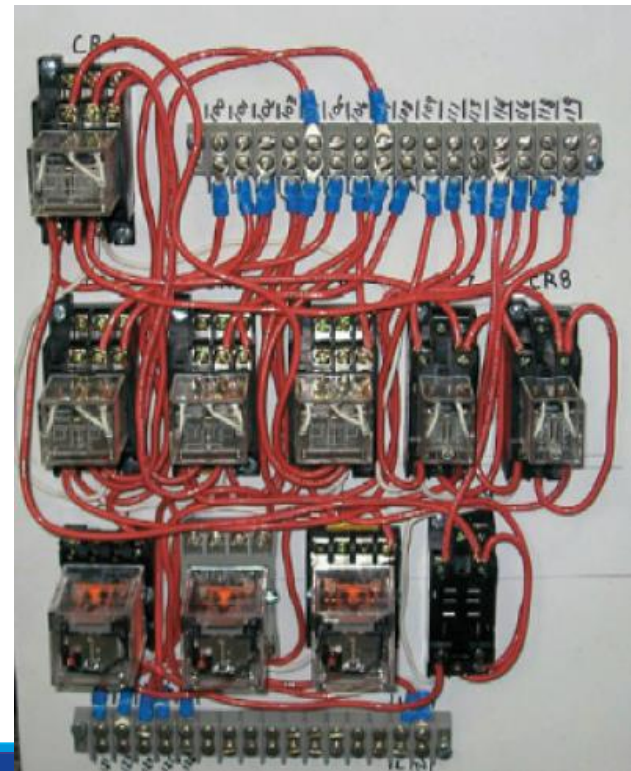
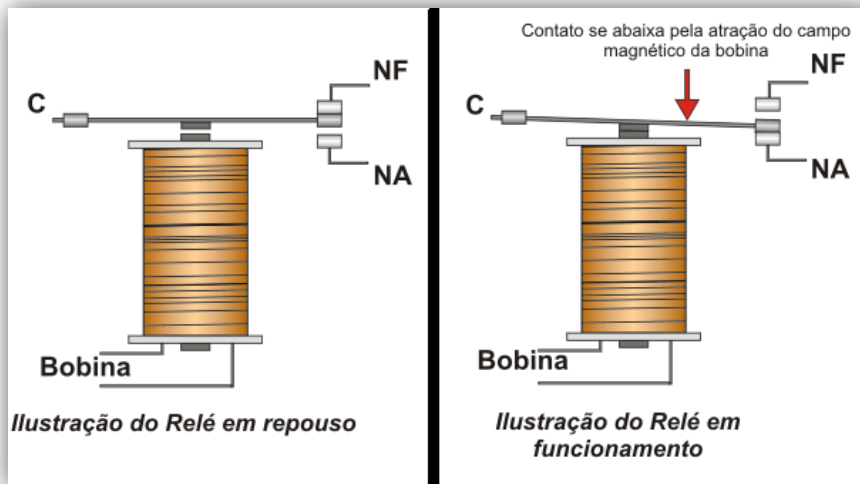
Histórico: Pneumática

- Inicialmente, a automação era baseada na tecnologia Pneumática e Hidráulica:
 - Lógica/Procedimento implementado com válvulas e cilindros pneumáticos/hidráulicos,
 - O ar comprimido controlava o sistema,
 - Existia a intervenção do homem em componentes puramente mecânicos (botões).



Histórico: Elétrica

- Com o surgimento do Relé (chave eletromecânica), os controles automáticos eram implementados baseados em **lógica a relé**:
 - Diagramas elétricos ainda são baseados na lógica a relés.



Histórico: Elétrica

- Os componentes de hardware e seus arranjos serviam como o programa de instruções que realizava o processamento:
 - Contatores,
 - Temporizadores,
 - Comutadores;
- Desvantagens:
 - Demandavam tempo e tornavam difícil a realização de alterações,
 - Continham um programa em forma física que não era prontamente compatível com a comunicação de dados.

Histórico: Eletrônica

- Com o advento dos dispositivos microprocessados, vieram os **Controladores Lógicos Programáveis (CLP)**, onde a forma básica de programação é oriunda da lógica a relés;
- CLP é um computador que realiza uma rotina cíclica de operação baseada nas instruções armazenadas na memória.

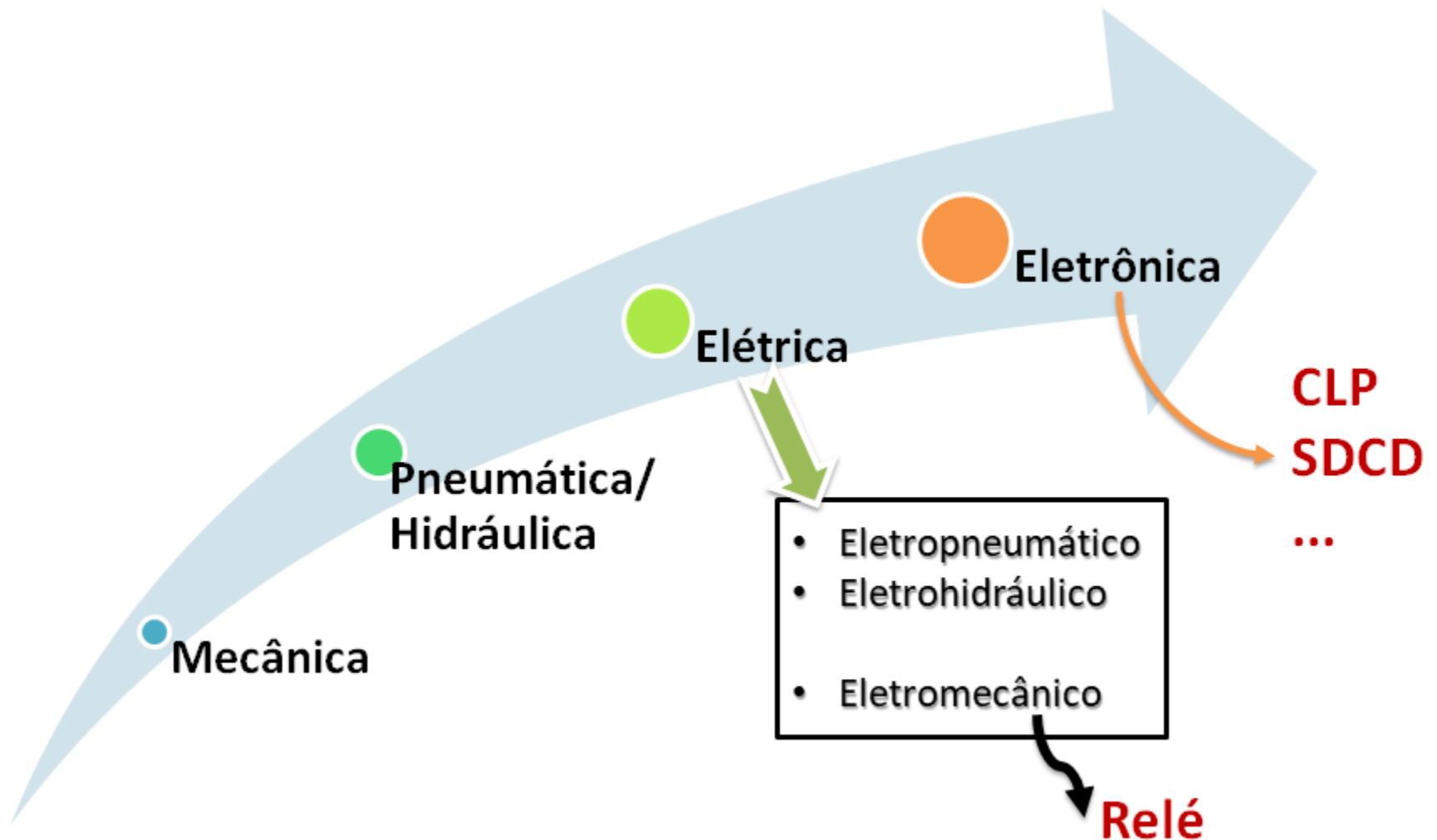


Histórico: Eletrônica

- Além do CLP, surgiram outras máquinas microprocessadas com o intuito de facilitar a implantação do controle automático:
 - Sistema Digital de Controle Distribuído (SDCD),
 - PAC (Controlador Programável de Automação),
 - Máquinas de controle numérico: CNC (Comando Numérico Computadorizado),
 - Máquinas de manipulação (Robôs).

Histórico

- Evolução:



Caso: 1ª Geração de Produção

- A automação era composta por **chaves de processo** instaladas no campo (chaves de pressão, posição de válvulas, etc.), que eram interligadas **aos painéis de alarme** localizados na sala de controle central;
- Os painéis eram implementados **via relês e dispositivos de lógica fixa**, que tratavam os sinais recebidos do campo e faziam a indicação em numerosas unidades de alarme localizados na **sala de controle**.

Caso: 1ª Geração de Produção

- As malhas de controle eram realizadas por controladores pneumáticos instalados no campo;
- O Intertravamento de Segurança também era baseado em relés e dispositivos de lógica fixa.

Caso: 2ª Geração de Produção

- A evolução aconteceu nas áreas de controle, com a utilização de **controladores lógicos** multi-malha e **transmissores eletrônicos** que disponibilizavam as informações na sala de controle de uma maneira mais amigável ao operador;
- A utilização de Controladores Lógicos Programáveis para intertravamento e segurança aumentou a confiabilidade e a segurança das plataformas e facilitando alterações de lógicas de intertravamento.

Dúvidas?