

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA

FIC – PROGRAMAÇÃO DE CLP BÁSICO

MATERIAL 2

(FIC Programação Básica CLP Básico)

Prof. Rogério da Silva

Definição de CLP

- **IEC (International Electrotechnical Commission)** - *“Sistema eletrônico operando digitalmente, projetado para uso em um ambiente industrial, que usa uma memória programável para a armazenagem interna de instruções orientadas para o usuário para implementar funções específicas, tais como lógica sequencial, temporização, contagem e aritmética, para controlar, através de entradas e saídas digitais ou analógicas, vários tipos de máquinas ou processos. O controlador programável e seus periféricos associados são projetados para serem facilmente integráveis em um sistema de controle industrial e facilmente usados em todas suas funções previstas.”*
- **NEMA (National Electrical Manufacturers Association)** - *“Um equipamento eletrônico que funciona digitalmente e que utiliza uma memória programável para o armazenamento interno de instruções para implementar funções específicas, tais como lógica, sequenciamento, registro e controle de tempos, contadores e operações aritméticas para controlar, através de módulos de entrada/saída digitais (LIGA/DESLIGA) ou analógicos (1-5VCC, 4-20mA etc.), vários tipos de máquinas ou processos.”*

Características e benefícios do CLP

Características do sistema com CLP	Benefícios
Uso de componentes de estado sólido	Alta confiabilidade
Memória programável	Simplifica mudanças Flexibiliza o controle
Pequeno tamanho	Necessita de um espaço mínimo para instalação
Microprocessador	Capacidade de comunicação Alto nível de performance Alta qualidade dos produtos Possibilidade de trabalhar com muitas funções simultaneamente
Contadores/temporizadores via <i>software</i>	Facilidade para alterar <i>presets</i> Elimina <i>hardware</i>
Controle de relés via <i>software</i>	Reduz custo em <i>hardware</i> /cabearamento Redução de espaço
Arquitetura modular	Flexibilidade para instalação Facilmente instalado Redução de custos de <i>hardware</i> Expansibilidade
Variadas de interfaces de I/O	Controle de uma grande variedade de I/O Elimina um controle dedicado
Estações remotas de I/O	Elimina cabearamentos longos
Indicadores de diagnóstico	Reduz tempo de manutenção Sinaliza a operação correta/incorrecta do sistema de controle
Interfaces modulares de I/O	Facilita a manutenção Facilita o cabearamento
Variáveis de sistema alocadas na memória de dados	Facilita gerenciamento/manutenção Podem ser colocadas na forma de um relatório de saída

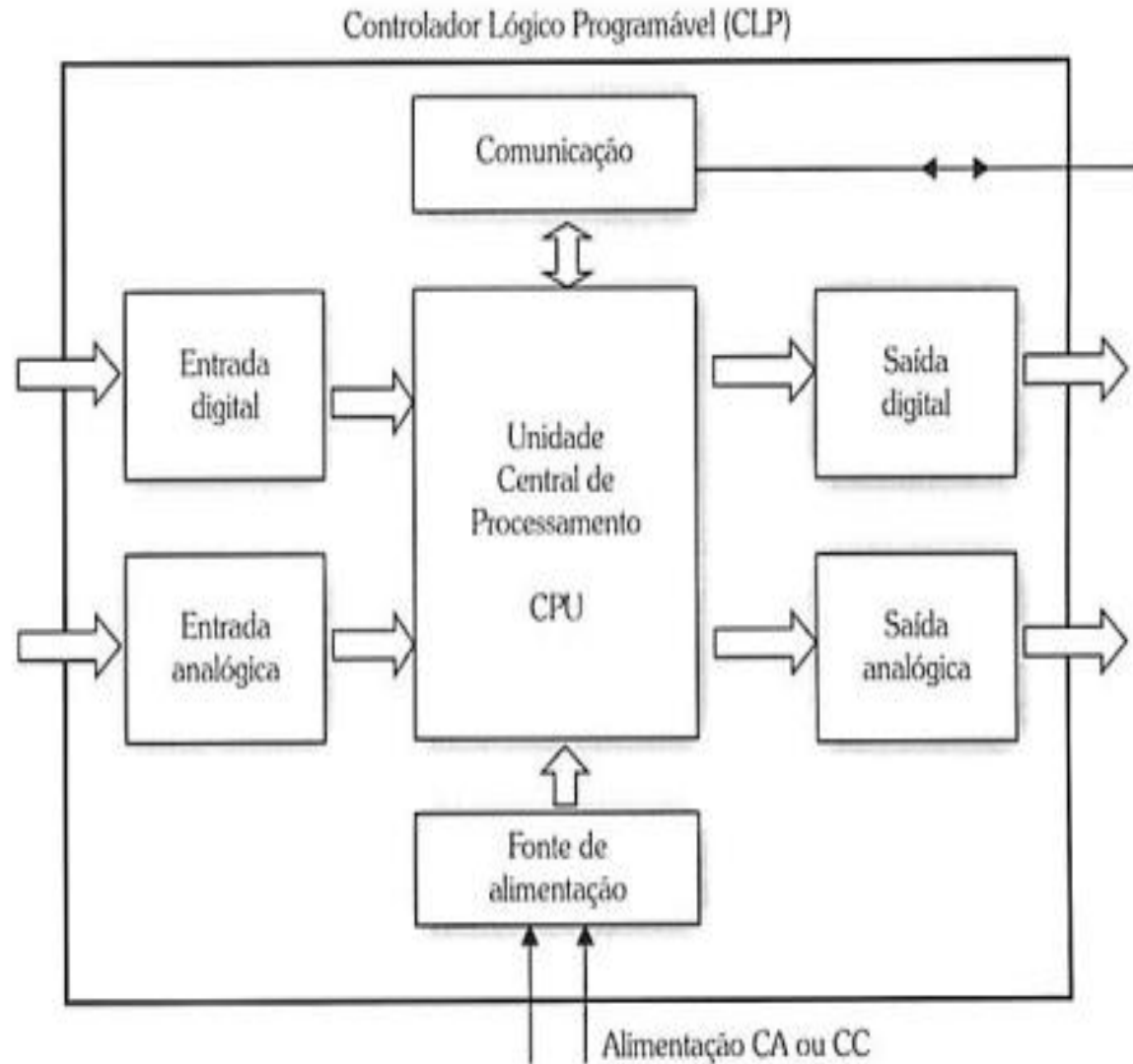
Características e benefícios do CLP

Arquitetura modular	Flexibilidade para instalação Facilmente instalado Redução de custos de <i>hardware</i> Expansibilidade
Variiedades de interfaces de I/O	Controle de uma grande variedade de I/O Elimina um controle dedicado
Estações remotas de I/O	Elimina cabeamentos longos
Indicadores de diagnóstico	Reduz tempo de manutenção Sinaliza a operação correta/incorrecta do sistema de controle
Interfaces modulares de I/O	Facilita a manutenção Facilita o cabeamento
Variáveis de sistema alocadas na memória de dados	Facilita gerenciamento/manutenção Podem ser colocadas na forma de um relatório de saída

Aplicações com CLP

- Indústrias de metal mecânica;
- Indústrias de eletrodomésticos;
- Aviões;
- Indústrias de bebidas;
- Indústria de alimentos;
- Indústria de automobilísticas;
- Mineração;
- Papel e celulose;
- Etc.

Arquitetura em Blocos do CLP



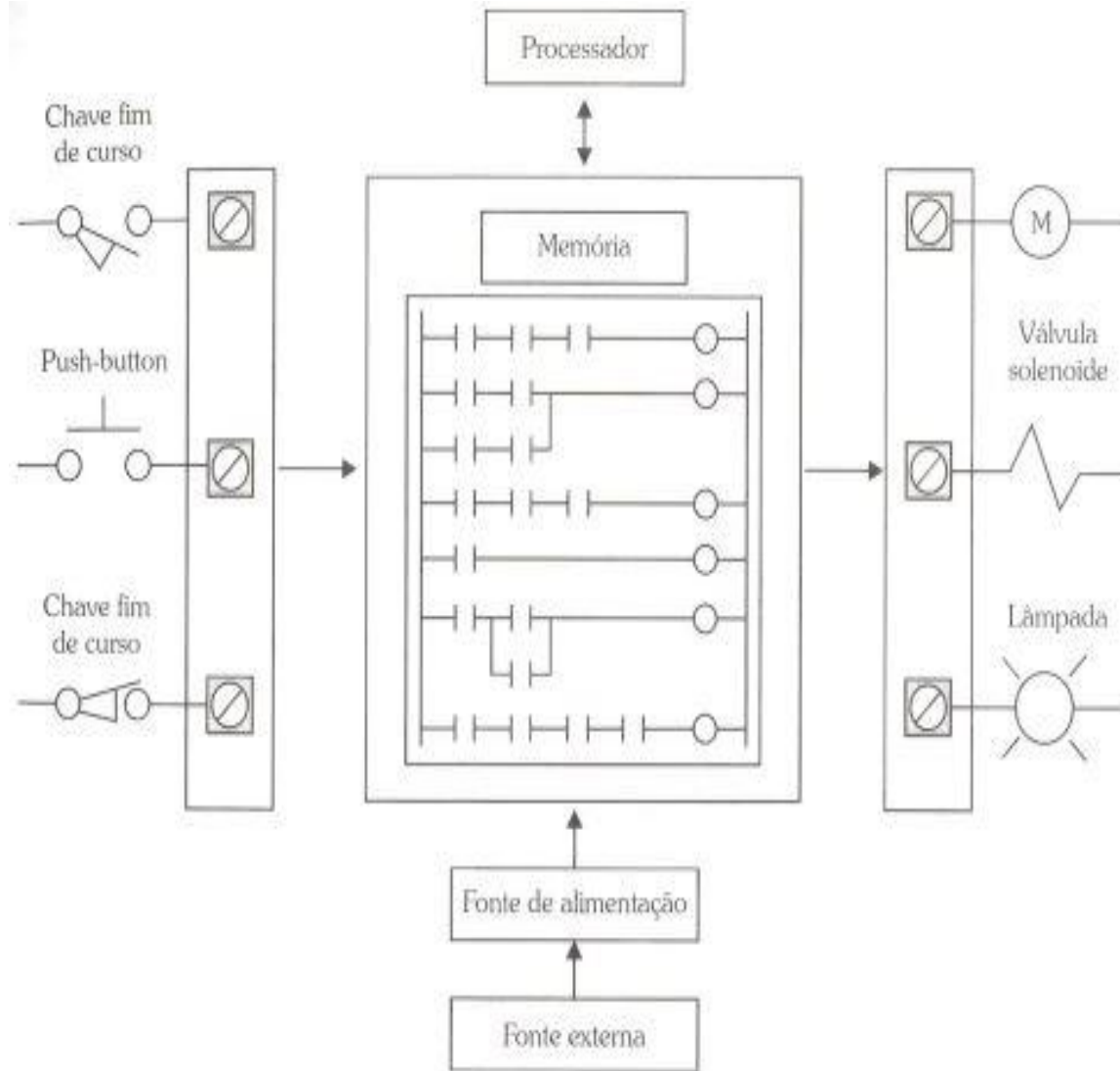
Definição dos Blocos do CLP

- **CPU (Central Processing Unit) ou UCP (Unidade Central de Processamento)** – É o principal módulo do CLP, responsável em rodar o programa do fabricante ao programa do usuário, responsável em fazer a leitura de todas as entradas (digitais a analógicas), rodar as rotinas de lógicas, cálculos aritméticos e avançados como as de controle de malha, assim como, a atualização das saídas (digitais a analógicas).
- **Entradas e Saídas** – São responsáveis pela interface com o meio externo, entre sinais digitais a analógicos, são muito conhecidos como módulos de entradas e módulos de saídas. Através das entradas recebemos as informações externas, exemplo de um sinal digital, estado verdadeiro ou alto (1) quando um botão é apertado (quando é usado um contato aberto do botão) e falso ou baixo (0) quando esse mesmo botão é solto. Assim como, através das saídas enviamos as informações aos meios externos, exemplo de um sinal digital, ligamos uma saída nível alto (1) supondo ascendendo uma lâmpada de sinalização e quando desligarmos a saída nível baixo (0) apagará essa mesma lâmpada.

Definição dos Blocos do CLP

- **Dispositivos de programação e leitura** – São os diferentes dispositivos conectados aos CLP`s, da Interface Homem/Máquina (IHM) aos PC`s que por sua vez podem monitorar e alterar os programas dos CLP`s.
- **Sistema de Comunicação** – É através do sistema de comunicação que são feitas as monitorações, criações e alterações de programas. Cada fabricante de CLP`s oferece uma variedade de tipos de protocolos de comunicação de redes abertas a fechadas pelo fabricante, entre elas podemos citar algumas: MPI, Profibus, Profinet, Device Net, Ethernet/IP, Modbus, EtherCat, Asi Interface, Can Open, Varan, Ethernet Powerlink.

Papel dos Blocos do CLP



MEMÓRIA DO CLP

- **“Memória de Programa:** responsável pelo armazenamento do programa aplicativo, desenvolvido pelo usuário para desempenhar determinadas tarefas.
- **Memória de dados:** local utilizado pelo CPU para armazenamento temporário de dados.”

Tipos de Memória

Memórias voláteis: São memórias facilmente apagadas, nesse tipo de memória, o simples fato do desligamento da energia leva a perda das informações. São bastante utilizadas devido a alta velocidade e praticidade de utilização “RAM – Random Access Memory”, nos CLP`s muitas vezes são utilizadas para a programação do usuário, contudo requer uma bateria para que não se perca o programa.

Memórias não voláteis: São memórias que por sua vez não se apagam por si só, entre elas podemos destacar, as “ROM – Read Only Memory” normalmente gravadas nas fábricas e não são mais apagadas, “PROM – Programmable Read Only Memory” permitem um única gravação pelo usuário e depois são usadas para leitura, “EPROM – Erasable PROM” memória tipo PROM com possibilidade de apagar utilizando raios ultravioletas através da janela para apagamento na memória, “EEPROM – Electrically Erasable PROM” memórias do tipo PROM apagadas eletricamente e memórias do tipo FLASH, são as mais atuais.

Estrutura das variáveis

Bit: Menor informação possível, são possíveis 2 estados lógicos, alto (1) e baixo (0).

Nible: Conjunto de 4 Bits, usual no armazenamento do código BCD.

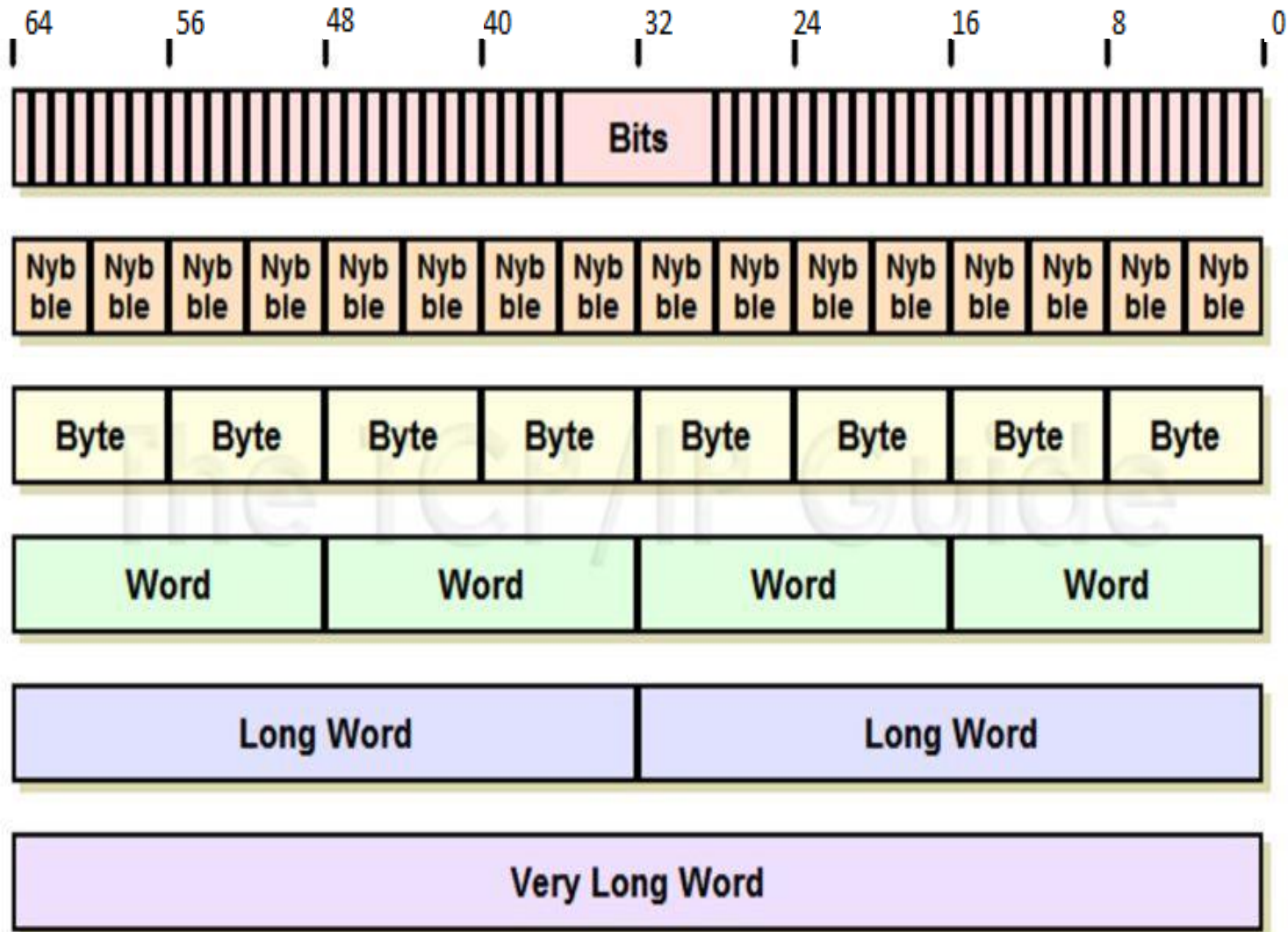
Byte: Conjunto de 8 Bits, pode ser usado para armazenamento de um caracter tipo ASCII, um número entre 0 e 255, um número com sinal de -128 à +127.

Word: Conjunto de 16 bits ou 3 Bytes ou 4 Nible, pode ser usado para armazenamento de um número entre 0 e 65535, um número com sinal de -32768 à +32767.

Double Word: Conjunto de 32 Bits ou 2 Words, pode ser usado para armazenamento de um número entre 0 e 4294967295, um número com sinal de -2147483648 à +2147483647, um número entre +1,175495E-38 até +3,402823E+38 e -1,175495E-38 até -3,402823E+38.

Quad Word: Conjunto de 64 bits ou 2 DWords ou 4 Words, pode ser usado para armazenamento de um número entre 0 e 18446744073709551615, um número com sinal de -9223372036854775808 à +9223372036854775807.

Estrutura das variáveis



Tamanho das memórias

Tamanho das Memórias: Nos diferentes fabricantes de CLP é muito comum convencionarem a expressão de 1K de memória, 4k de memória e assim por diante.

Importante: Para entendermos quanto isso significa a nível de espaço de armazenamento de programação do usuário, vide alguns exemplos abaixo.

Errado

1K – 1000 words

2K – 2000 words

4K – 4000 words

Certo

1K = 2^{10} = 1024words

2K = 2048words

4K = 4096words

Modos de Operação de um CLP

Stop: Modo de CPU parada, não roda o programa do usuário.

Run: Modo de operação, rodo o programa do usuário.

Run/Prog: Modo de operação e alteração do programa do usuário.

Prog: Modo de programação, para configuração de hardware e edição do programa do usuário.

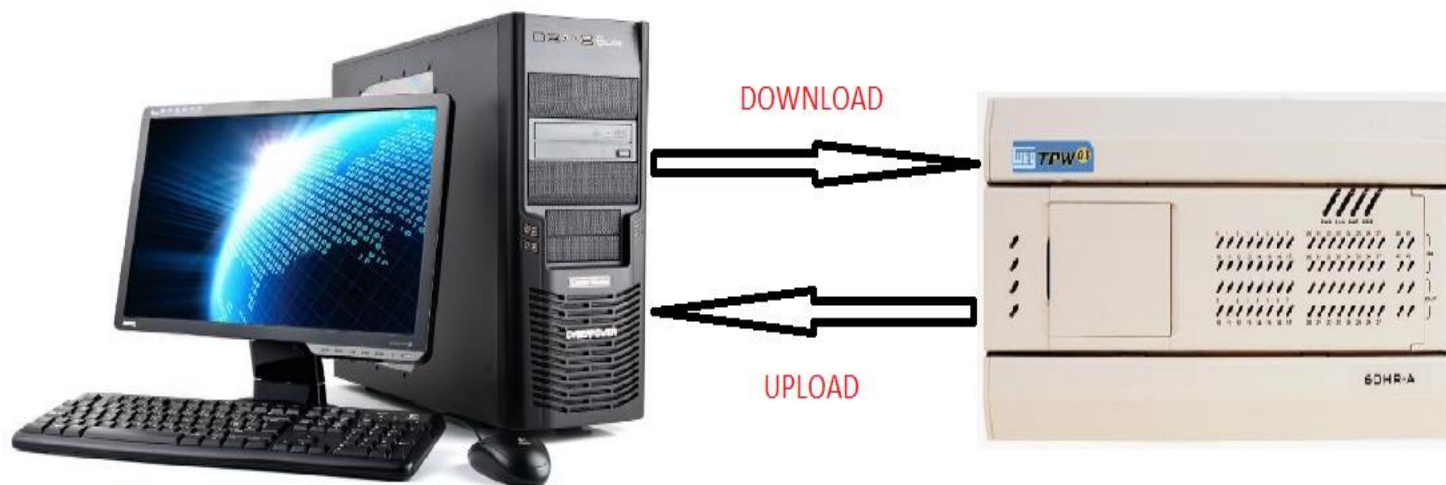
Obs: Nem todos os CLP`s dispõem de todos os modos de programação fisicamente, contudo todos permitem realizar as operações acima.

Tipos de Transferências de Programação (Em Run/Prog e Prog)

Download: Transfere o programa do usuário do PC para o CLP.

Upload: Busca do CLP para o PC o programa do usuário.

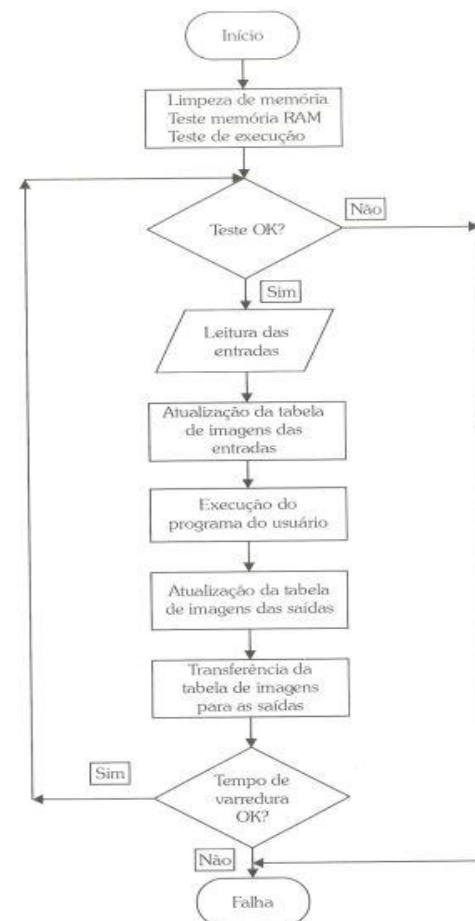
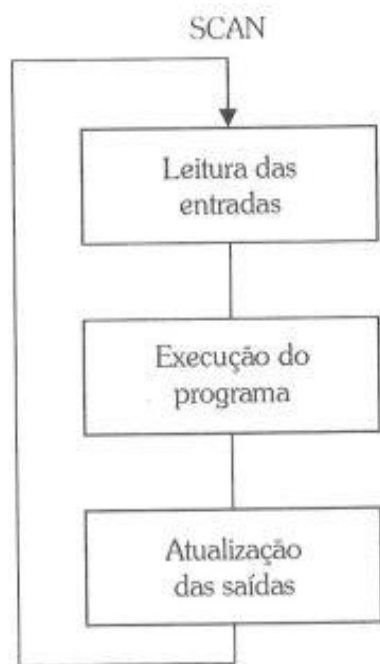
Importante: Muitos CLP`s não guardam comentários, simbólicos dentro do CLP, portanto é importantíssimo que os responsáveis sempre tenham o programa original com os devidos comentários e simbólicos como backup.



Modo Run (Execução)

No modo execução (Run) o CLP entra em lup executando o programa do usuário, conforme segue abaixo.

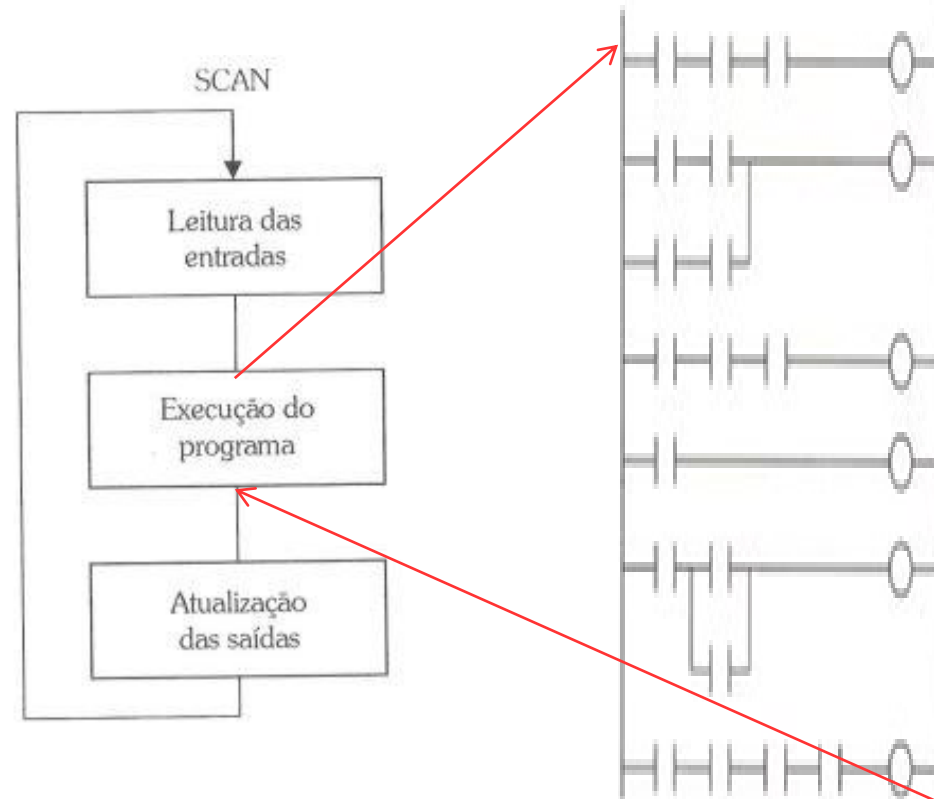
SCAN – Tempo de Varredura do CLP (1 ciclo)



Leitura do programa do usuário pelo CLP

Como o CLP executa as linhas de programa do usuário?

- Da esquerda para direita;
- De cima para baixo.



Tamanho dos CLP`s

- **Compacto** – Esse módulo normalmente já vem com fonte interna, memória, pontos de entradas e saídas, algumas vezes com entradas rápidas e analógicas, assim como, saídas analógicas, numa quantidade limitada, pois seu propósito é atender pequenos processos.
- **Modular/Rack** – Utilizados nos CLP`s de médio a grande porte, nessa modalidade é comum que seja adicionado módulos de entradas e saídas (digitais a analógicas), módulo de fonte e assim por diante. A diferença entre os CLP`s de médio a grande porte está na capacidade da CPU processar e estender os módulos de I/O para atender diferentes portes de processos industriais.

Tamanho dos CLP's Omron

Compato

– Até 320 I/O



Modular

– Até 2560 I/O



Rack

– Até 5120 I/O



[Link – Características](#)

Tamanho dos CLP's Siemens



[Link – Características](#)

Tamanho dos CLP's Allen-Bradley

Controladores programáveis

Nossas soluções de controle estabeleceram o padrão — do controlador lógico programável (CLP) original inventado nos anos 1970 até a tecnologia embarcada no controlador de automação programável (CAP) expansível, multidisciplinar e voltado para informações. Nossos controladores com segurança certificada oferecem suporte às suas necessidades de aplicações SIL 2 e SIL 3. Oferecemos vários tipos e tamanhos de controladores para atender às suas necessidades específicas.



Sistemas de controle de grande porte

Nossos sistemas de controle de grande porte atendem às necessidades das aplicações mais exigentes. Eles oferecem arquiteturas modulares e uma faixa de opções de E/S e rede. Essas poderosas soluções de controle fornecem recursos de classe mundial do processo à segurança e ao posicionamento. Projetado para aplicações de controle distribuído ou supervisor, nossos controladores de automação programável (PACs) de grande porte fornecem confiabilidade e desempenho excepcionais.

- Sistemas de controle ControlLogix
- Sistemas de controle de segurança GuardPLC
- Sistemas de controle SoftLogix



Sistemas de controle de pequeno porte

A solução perfeita para aplicações de médio porte, nossos controladores pequenos oferecem os recursos e a flexibilidade necessários sem o excesso de sistemas de maior porte. Escolha entre controladores padrão e controladores de segurança certificados, nos formatos para rack, em pacote ou modulares. As aplicações típicas incluem controle de máquinas complexo, processamento em lote e automação predial.

- Sistemas de controle CompactLogix
- Controladores de segurança SmartGuard 600 com segurança
- Controladores SLC 500



Sistemas de controle Micro e Nano

Nossas soluções de CLPs micro e nano fornecem soluções econômicas para as necessidades básicas de controle para máquinas simples, desde a substituição de relés até a lógica e temporização de controle simples. Tamanho compacto, E/S e comunicação integradas e facilidade de uso tornam esses controladores a opção ideal para aplicações como automação de transportadores, sistemas de segurança e iluminação de prédios e estacionamentos.

- Sistemas de controle Micro800
- Sistemas de controle MicroLogix

Tamanho dos CLP`s WEG

Drives CLPs e Controle de Processos

» Home » Produtos e Serviços » Drives » CLPs e Controle de Processos



PLC300

O PLC300 é um CLP, desenvolvido para atender a necessidade de interface com o usuário em painéis e máquinas e ao mesmo tempo um completo CLP expansível.



TPW04

O TPW04 é a nova geração de controladores lógicos programáveis da WEG, fazendo todo o controle da automação, com maior capacidade de I/Os, memória expansível, novas funções e recursos de rede de comunicação.



CLIC02

Compacto, fácil de programar e com excelente custo benefício, pode ser utilizado em sistemas de refrigeração, de ventilação, de transportes, de irrigação, em automação de pequeno porte e em gestão de casas e edifícios.



TPW03

Caracteriza-se pelo seu tamanho compacto e excelente custo benefício. Sendo, sobretudo equipado e idealizado para aplicações de pequeno e médio porte com configuração máxima de 222 E/S digitais e 22 E/S analógicas.



Soluções para Automação de Processos

A WEG fornece soluções completas de automação industrial utilizando as mais modernas ferramentas de hardware e software disponíveis no mercado.

Capacidade dos CLP's Omron



Capacidade dos CLP's Siemens



Capacidade CLP`s Allen-Bradley

Controladores programáveis

Nossas soluções de controle estabeleceram o padrão — do controlador lógico programável (CLP) original inventado nos anos 1970 até a tecnologia embarcada no controlador de automação programável (CAP) expansível, multidisciplinar e voltado para informações. Nossos controladores com segurança certificada oferecem suporte às suas necessidades de aplicações SIL 2 e SIL 3. Oferecemos vários tipos e tamanhos de controladores para atender às suas necessidades específicas.



Sistemas de controle de grande porte

Nossos sistemas de controle de grande porte atendem às necessidades das aplicações mais exigentes. Eles oferecem arquiteturas modulares e uma faixa de opções de E/S e rede. Essas poderosas soluções de controle fornecem recursos de classe mundial do processo à segurança e ao posicionamento. Projetado para aplicações de controle distribuído ou supervisor, nossos controladores de automação programável (PACs) de grande porte fornecem confiabilidade e desempenho excepcionais.

- Sistemas de controle ControlLogix
- Sistemas de controle de segurança GuardPLC
- Sistemas de controle SoftLogix



Sistemas de controle de pequeno porte

A solução perfeita para aplicações de médio porte, nossos controladores pequenos oferecem os recursos e a flexibilidade necessários sem o excesso de sistemas de maior porte. Escolha entre controladores padrão e controladores de segurança certificados, nos formatos para rack, em pacote ou modulares. As aplicações típicas incluem controle de máquinas complexo, processamento em lote e automação predial.

- Sistemas de controle CompactLogix
- Controladores de segurança SmartGuard 600 com segurança
- Controladores SLC 500



Sistemas de controle Micro e Nano

Nossas soluções de CLPs micro e nano fornecem soluções econômicas para as necessidades básicas de controle para máquinas simples, desde a substituição de relés até a lógica e temporização de controle simples. Tamanho compacto, E/S e comunicação integradas e facilidade de uso tornam esses controladores a opção ideal para aplicações como automação de transportadores, sistemas de segurança e iluminação de prédios e estacionamentos.

- Sistemas de controle Micro800
- Sistemas de controle MicroLogix

Capacidade dos CLP`s WEG



PLC300

O PLC300 é um CLP, desenvolvido para atender a necessidade de interface com o usuário em painéis e máquinas e ao mesmo tempo um completo CLP expansível.



TPW04

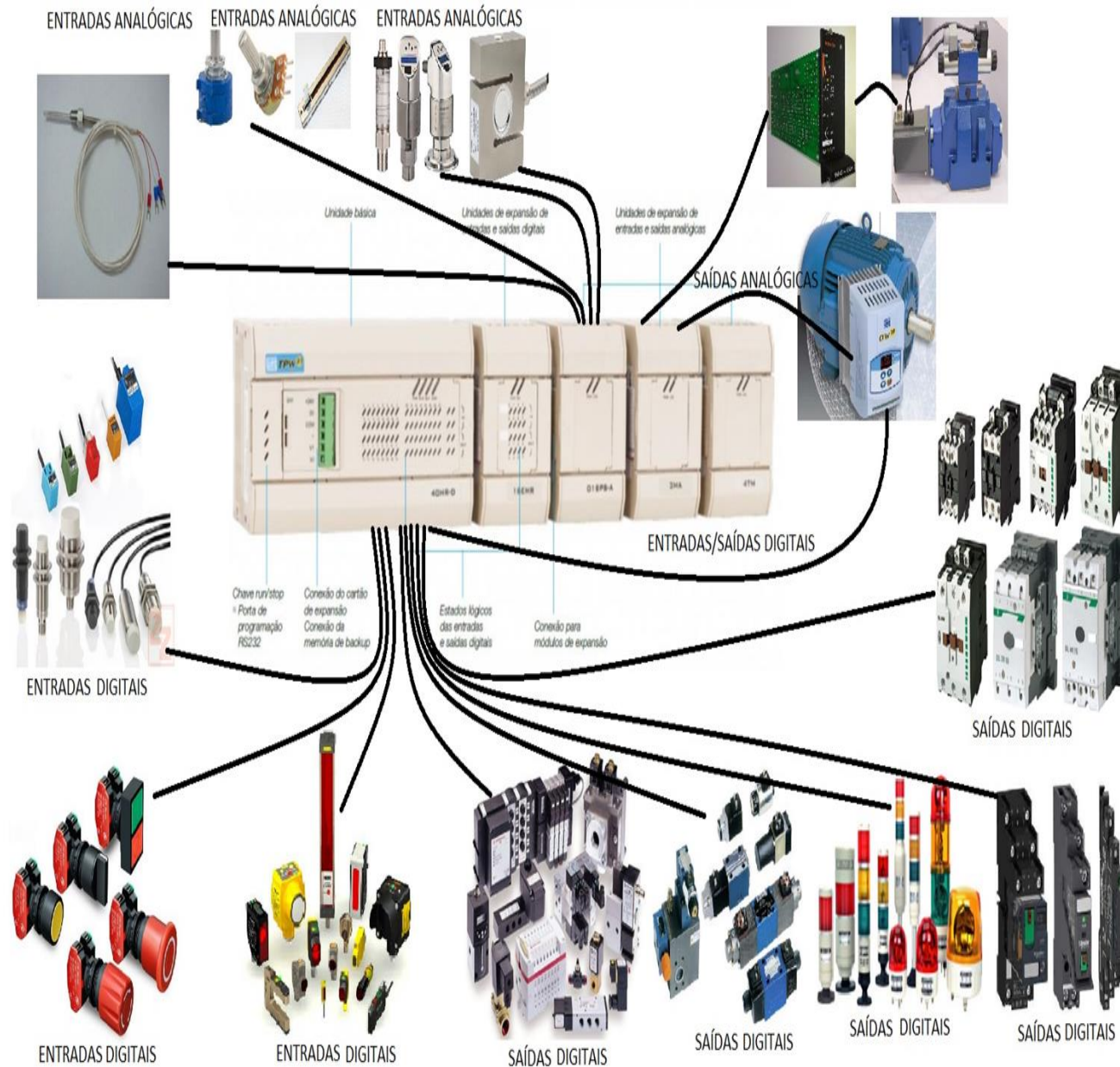
O TPW04 é a nova geração de controladores lógicos programáveis da WEG, fazendo todo o controle da automação, com maior capacidade de I/Os, memória expansível, novas funções e recursos de rede de comunicação.



TPW03

Caracteriza-se pelo seu tamanho compacto e excelente custo benefício. Sendo, sobretudo equipado e idealizado para aplicações de pequeno e médio porte com configuração máxima de 222 E/S digitais e 22 E/S analógicas.

Exemplos de Entradas/Saídas dos CLP`s

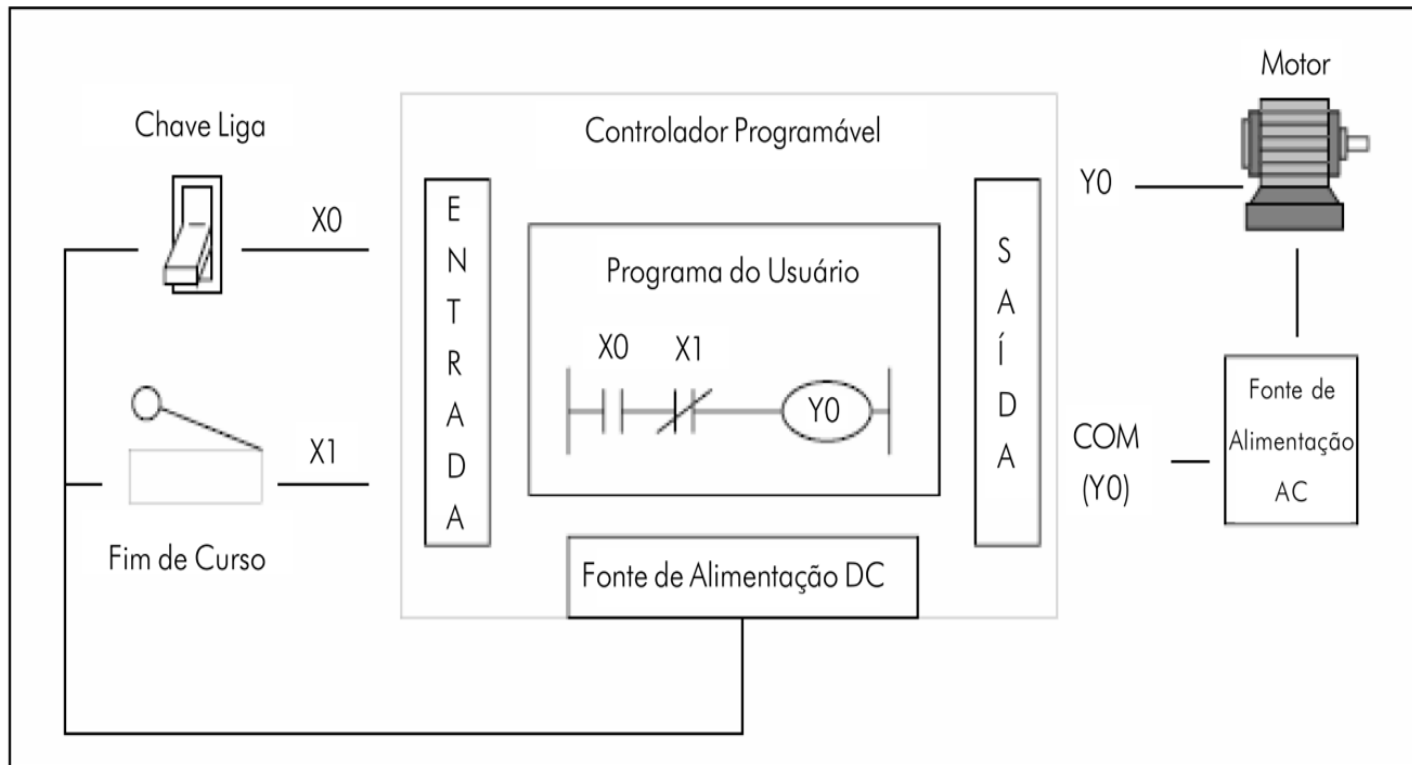


Exemplo de Programação CLP WEG

INSTITUTO
FEDERAL
Santa Catarina

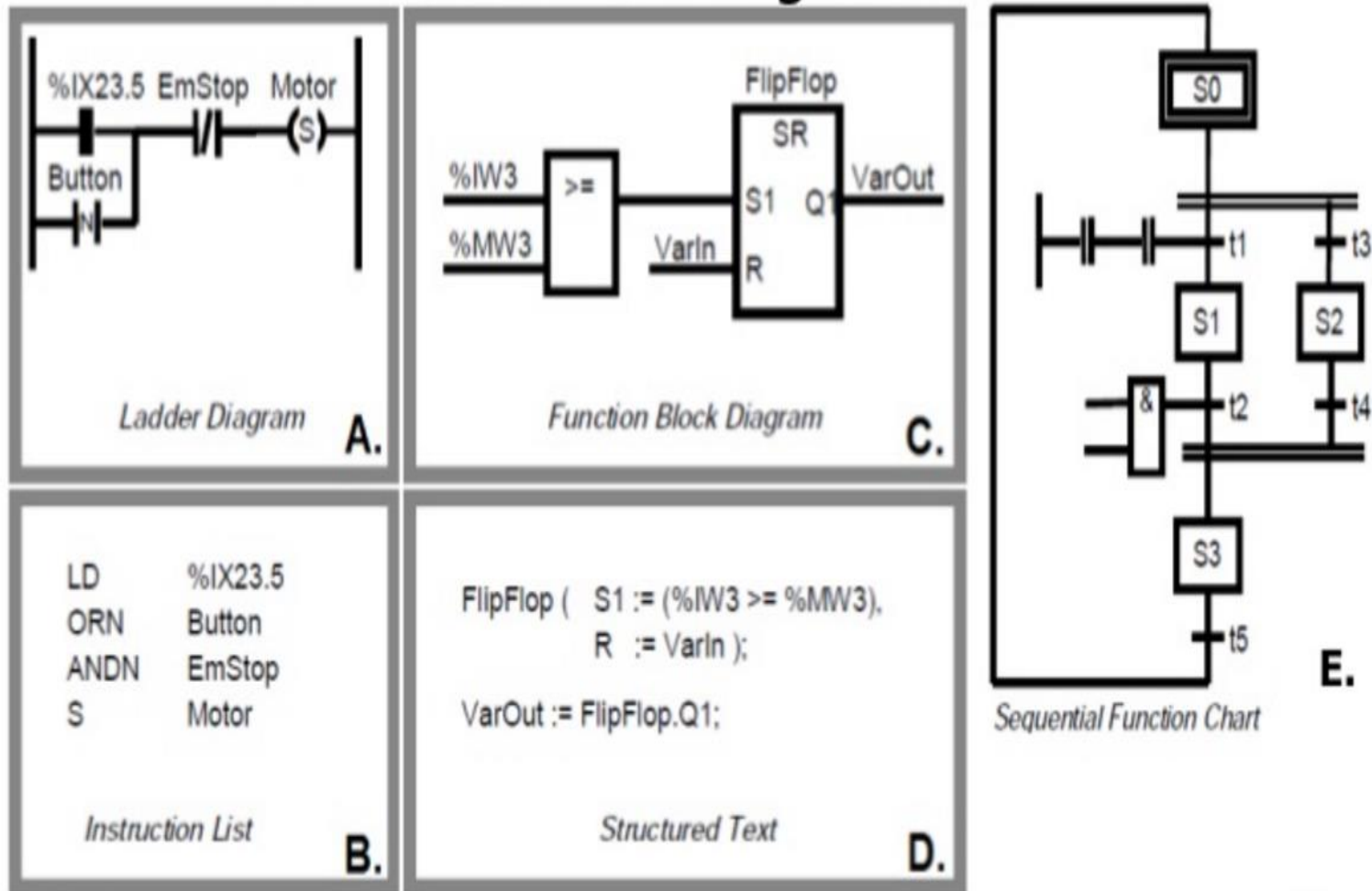
Exemplo:

Justamente por causa da associação da lógica LADDER aos circuitos elétricos, o programa pode ser interpretado sempre da esquerda para a direita, ou seja, a corrente deve passar por diversos contatos, por exemplo, do tipo X0 e X1, para ligar a bobina de saída Y0 na posição ON. Portanto, no exemplo mostrado, ligando o X0 na posição ON faz com que a saída Y0 também ligue na posição ON. Se, no entanto, a chave limite X1 é ativada, a saída Y0 desliga na posição OFF. Isto porque o fluxo do sinal deveria passar por X0 e X1 para acionar a saída, mas como X1 em ON bloqueia o fluxo do sinal a saída é desenergizada.




Linguagens de Programação

Padrão IEC 61131-3: cinco linguagens
2 – textuais e 3 gráficas.

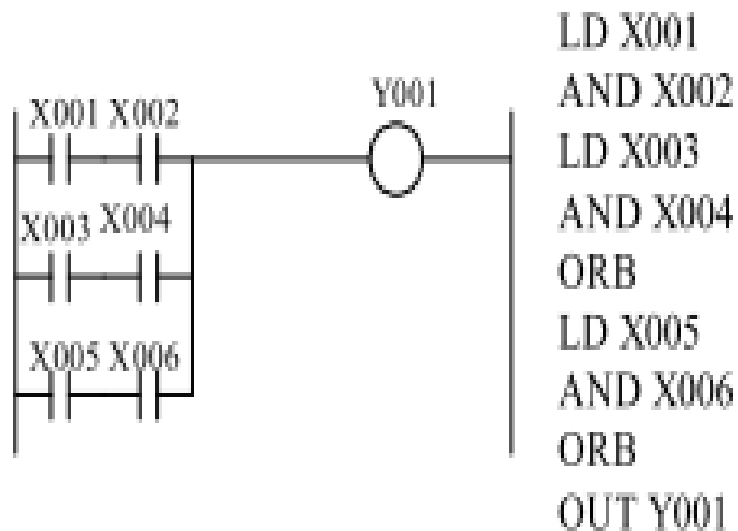


Lógicas de Programação

•Direta e Reversa -

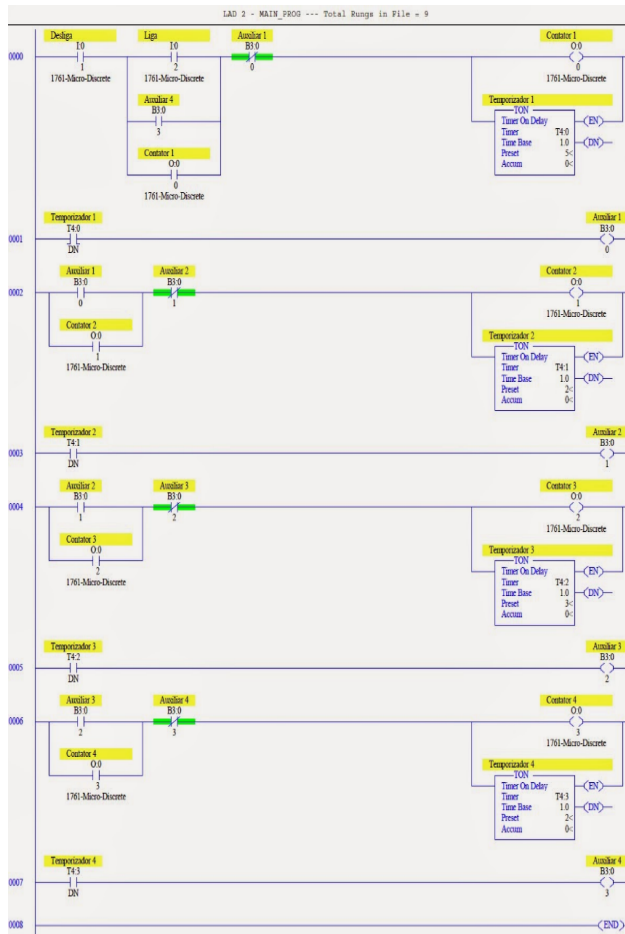
SINAL NA ENTRADA	INSTRUÇÃO LÓGICA	PROCESSAMENTO
		RESULTADO = 0
		RESULTADO = 1

•Combinacional – Nesse tipo de lógica o estado da saída vai depender do estado lógico das entradas;

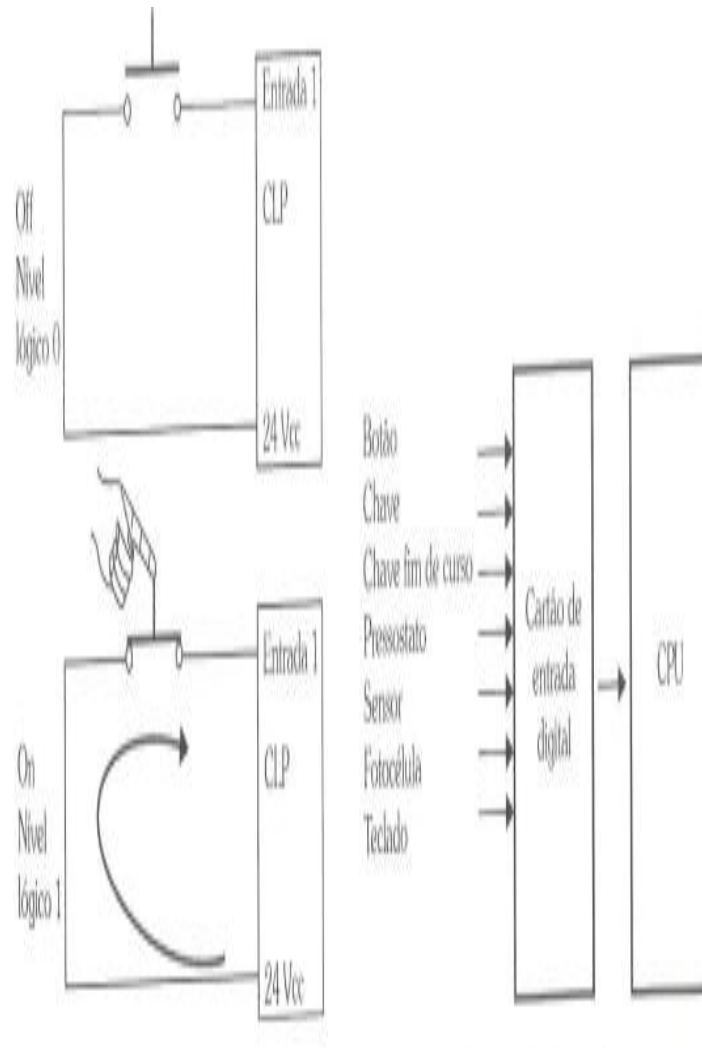


Lógicas de Programação

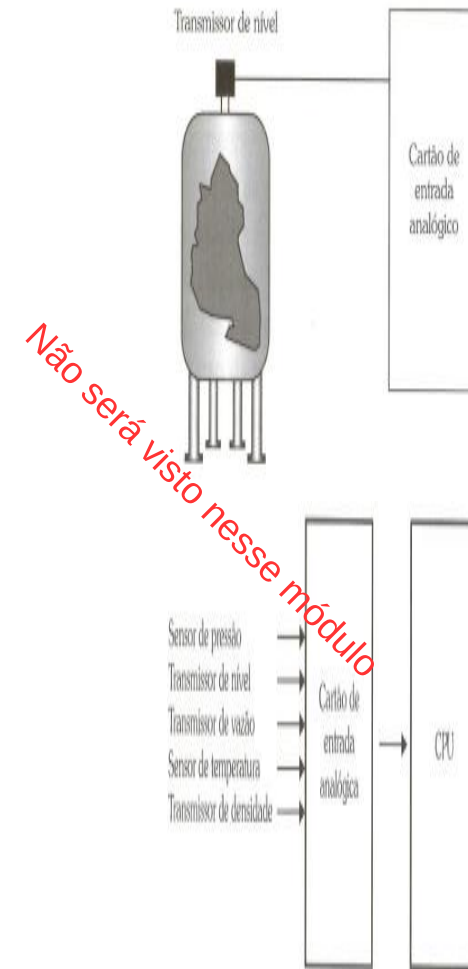
Sequencial – Nesse tipo de lógica o estado da saída também dependerá dos estados da entradas, contudo após a saída ser colocada em nível alto, esta saída se alto alimenta e dispara uma nova sequência.



Entradas (I - Input) dos CLP's

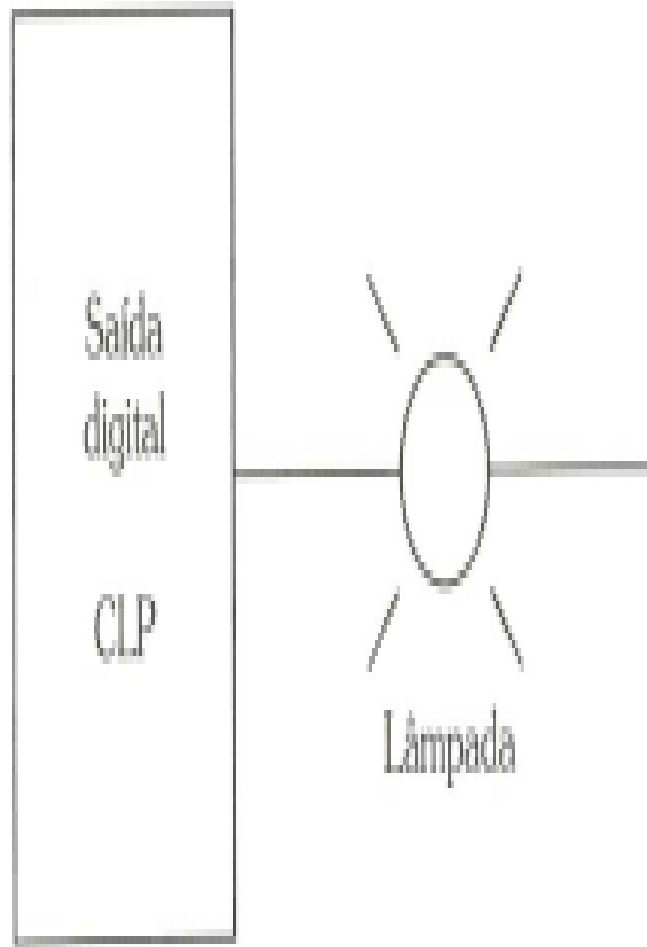


Entradas Discretas - Digitais

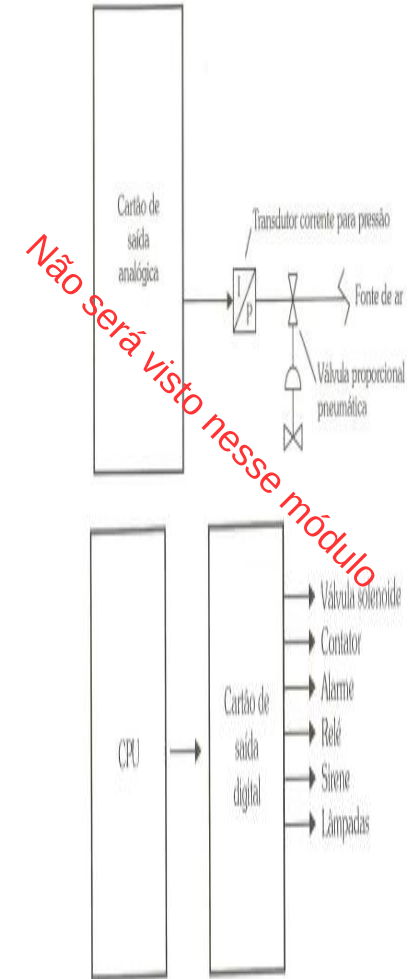


Entradas Contínuas - Analógicas

Saídas (O - Output) dos CLP`s



Saídas Discretas - Digitais



Saídas Contínuas - Analógicas



**INSTITUTO
FEDERAL**
Santa Catarina

Continuação no Material 3