

Automação Industrial



Aula #18

CLP's – SOFTWARE

Juazeiro Abr 28,2010

Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem de programação

- ✓ Os 03 tipos de linguagem de programação são:
 - ✓ ladder
 - ✓ booleana
 - ✓ Grafcet

Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem de programação

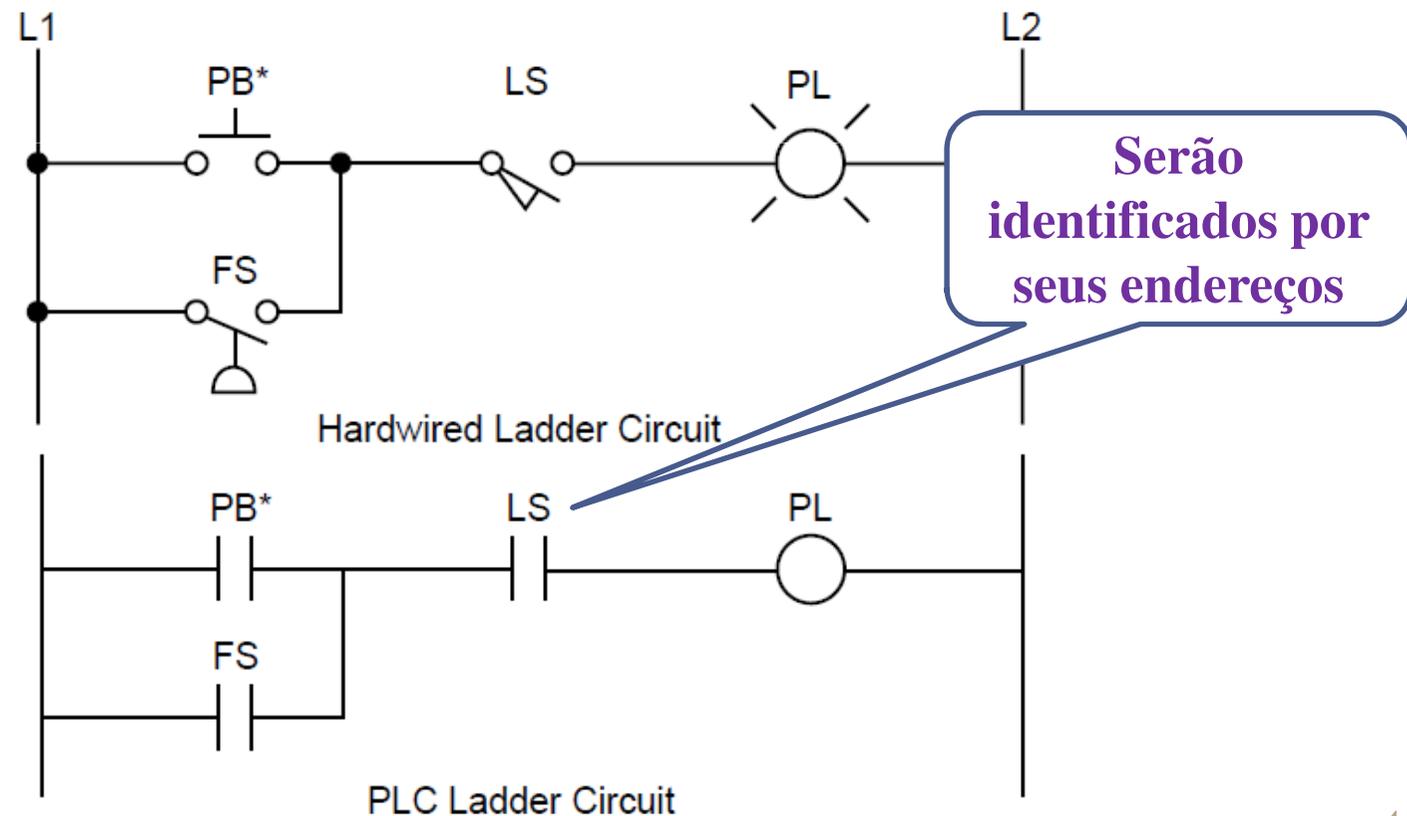
- ✓ Ladder e booleana implementam as operações da mesma forma diferindo apenas:
 - no modo como as *instruções são representadas*, e
 - *como elas são inseridas no PLC.*

- ✓ A linguagem GRAFCET implementa o controle baseado em *passos e ações* na forma de um gráfico orientado.

Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem Ladder

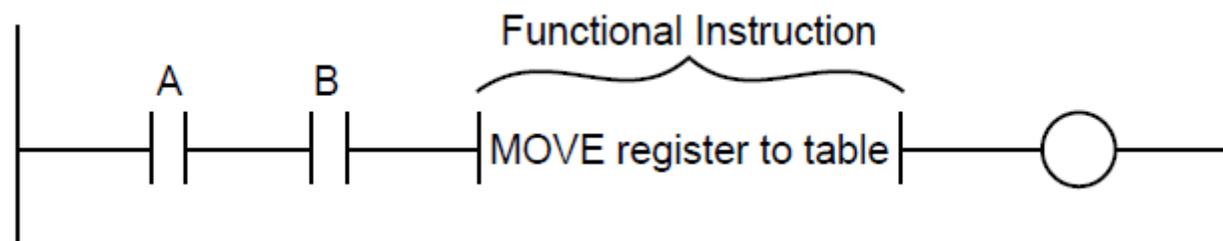
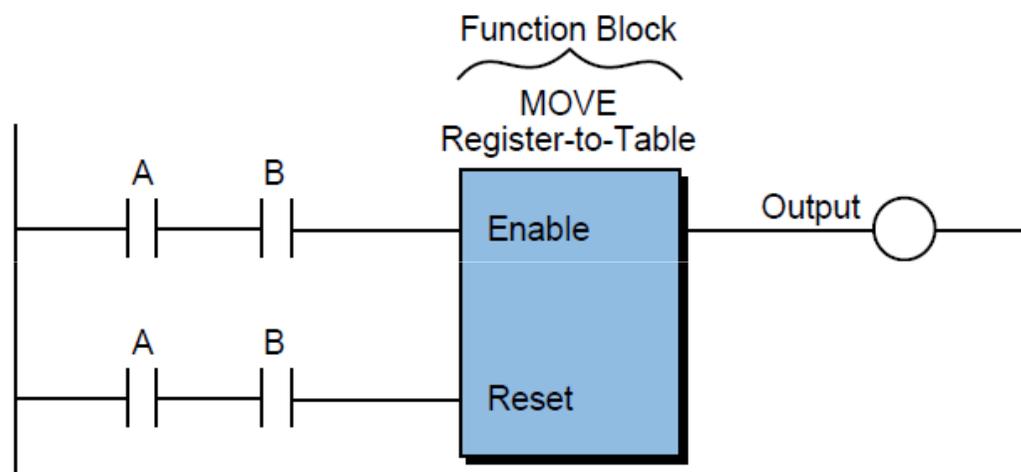
✓ Desenvolvida para que a programação fosse fácil, utilizando-se da simbologia de relés e expressões pré-existentes.



Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem Ladder

- ✓ Blocos e instruções funcionais



Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem Ladder

- ✓ A linguagem é dividida em 02 grupos:
 - **ladder básico e**
 - **ladder extendido**

Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem Ladder

✓ Grupos de instruções:

Basic	Enhanced
Relay contact	Double-precision arithmetic
Relay output	Square root
Timer	Sort
Counter	Move register
Latch	Move register to table
Jump to/go to	First in–first out
Master control relay	Shift register
End	Rotate register
Addition	Diagnostic block
Subtraction	Block transfer (in/out)
Multiplication	Sequencer
Division	PID
Compare (=, >, <)	Network
Go to subroutine	Logic matrix

Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem Ladder

✓ Grupos de instruções:

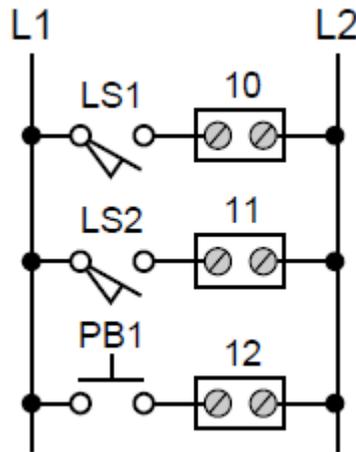
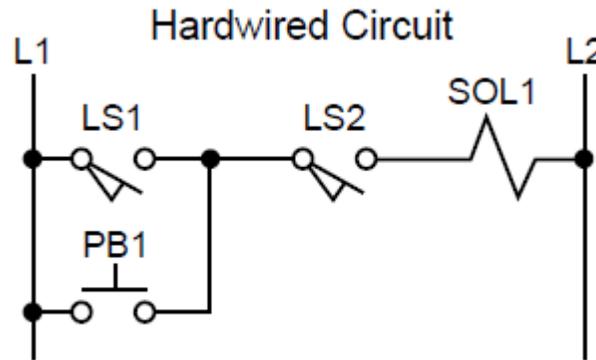
Basic	Enhanced
Relay contact	Double-precision arithmetic
Relay output	Square root
Timer	Sort
Counter	Move register
Latch	Move register to table
Jump to/go to	First in–first out
Master control relay	Shift register
End	Rotate register
Addition	Diagnostic block
Subtraction	Block transfer (in/out)
Multiplication	Sequencer
Division	PID
Compare (=, >, <)	Network
Go to subroutine	Logic matrix

Linguagem de baixo nível

Linguagem de alto nível

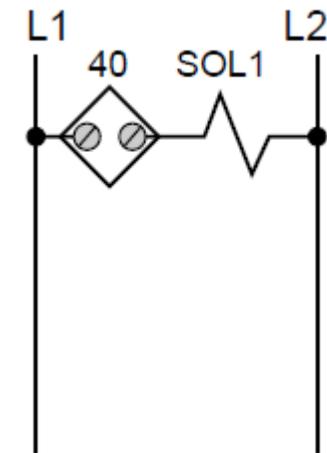
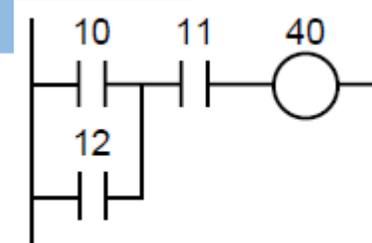
Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem Booleana



Boolean Program

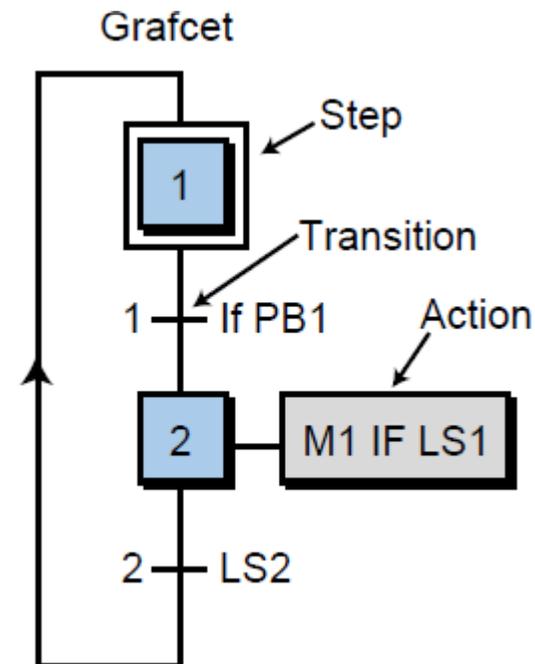
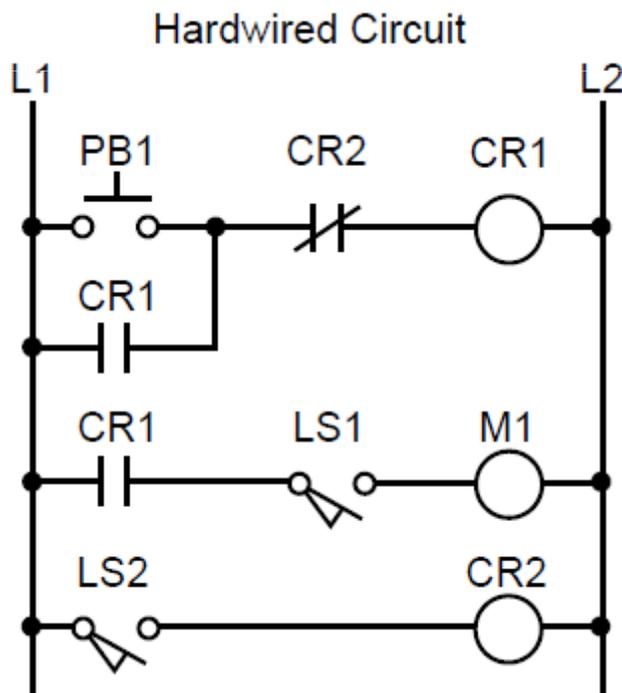
```
LD 10  
OR 12  
AND 11  
OUT 40
```



Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem Grafcet

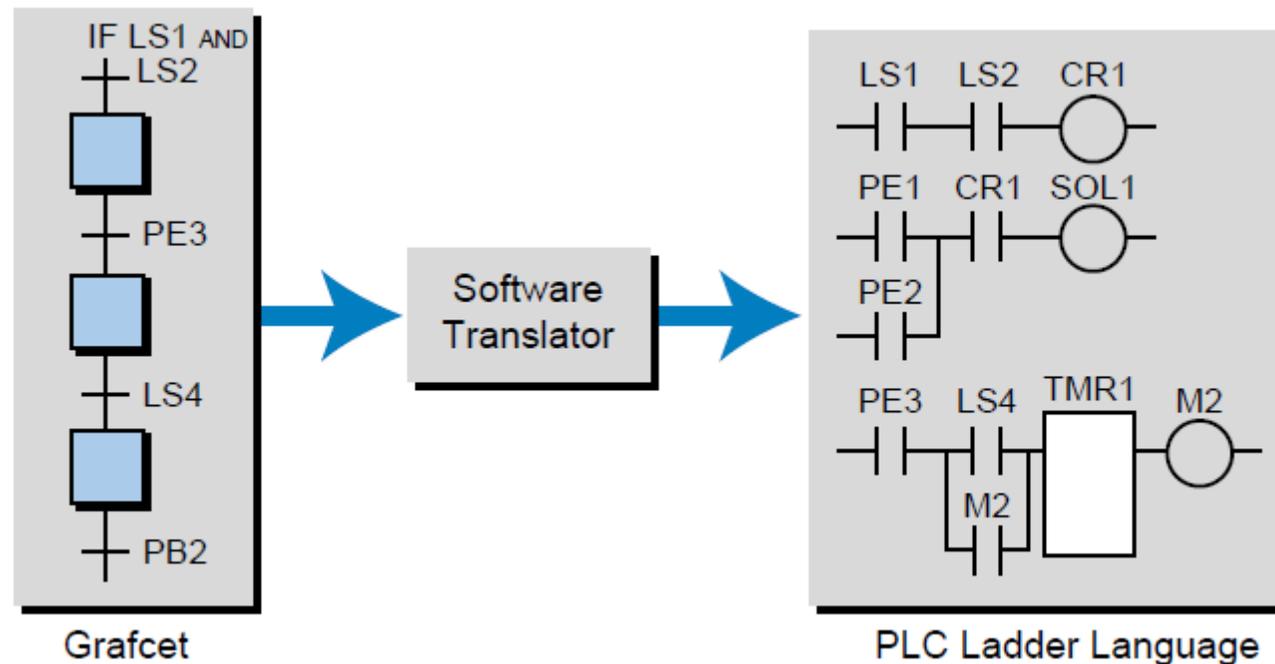
✓ **Grafcet** (Grphe Fonctionnel de Commande Étape Transition)



Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem Grafcet

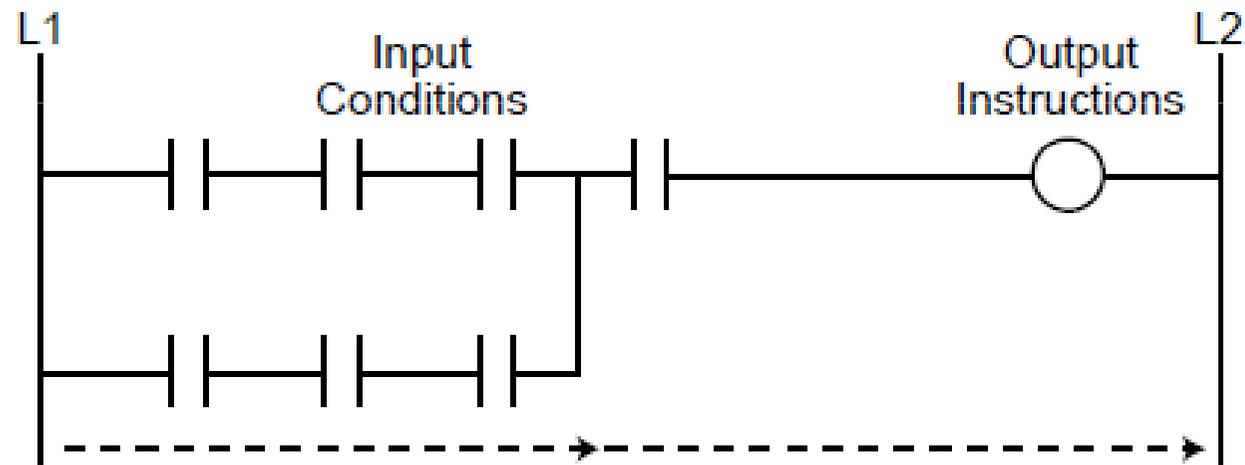
- Usando **Grafcet** , tem-se a mesma « linguagem » para diferentes PLCs – basta que se faça uso do compilador fornecido pelo fabricante.



Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem Ladder

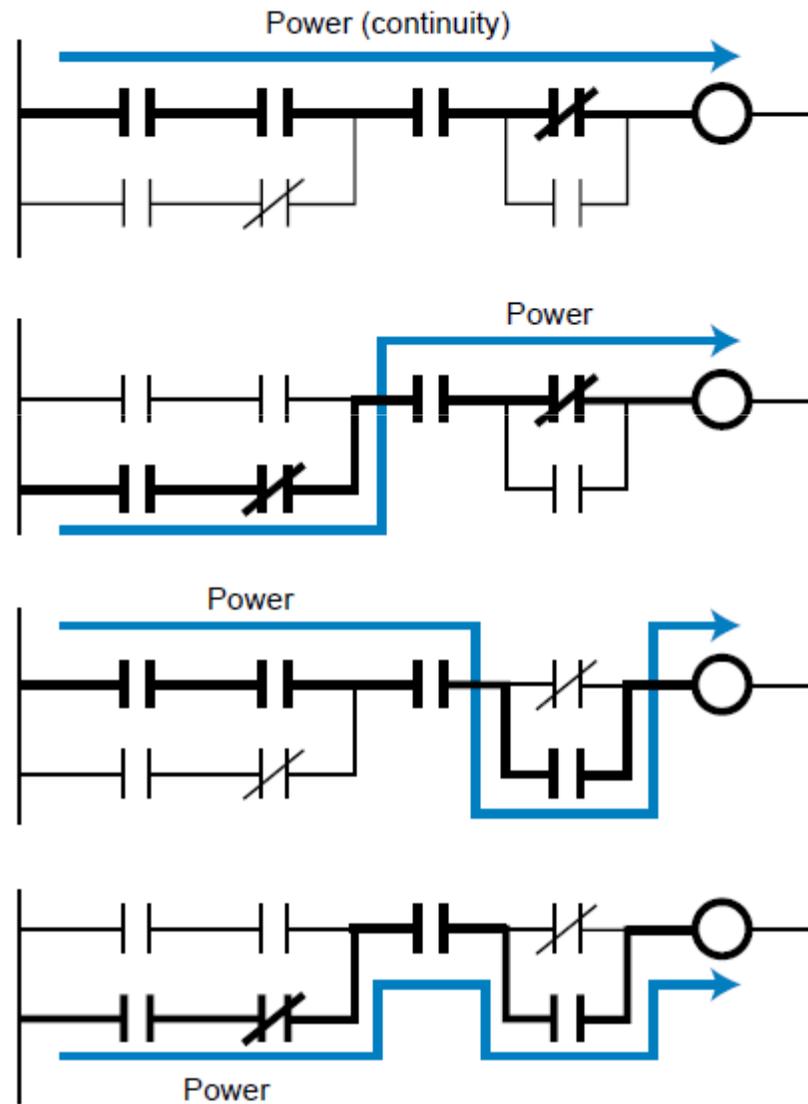
✓ Diagrama ladder



A continuous path is required for logic continuity

Automação Industrial

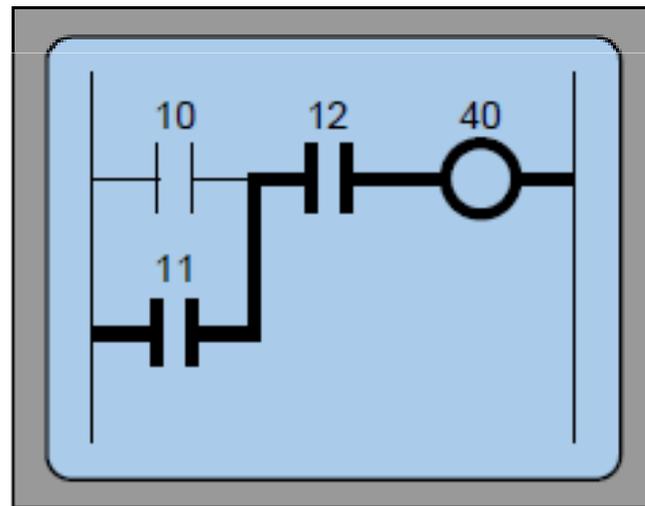
Nível II – PLCs : Linguagem Ladder



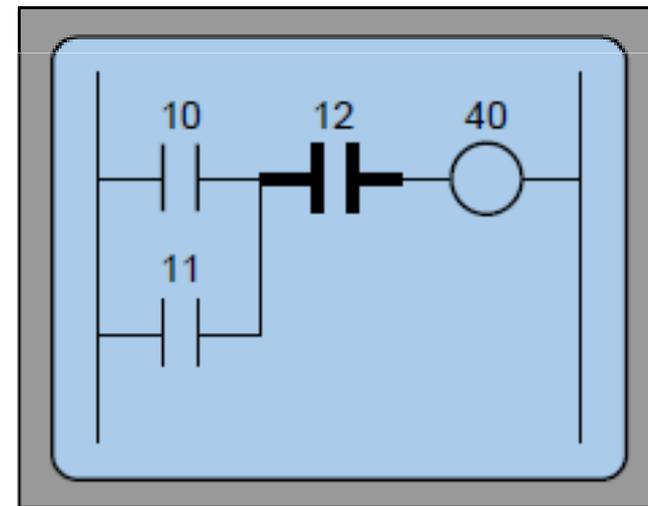
Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem Ladder

✓ Diagrama ladder



(a)



(b)

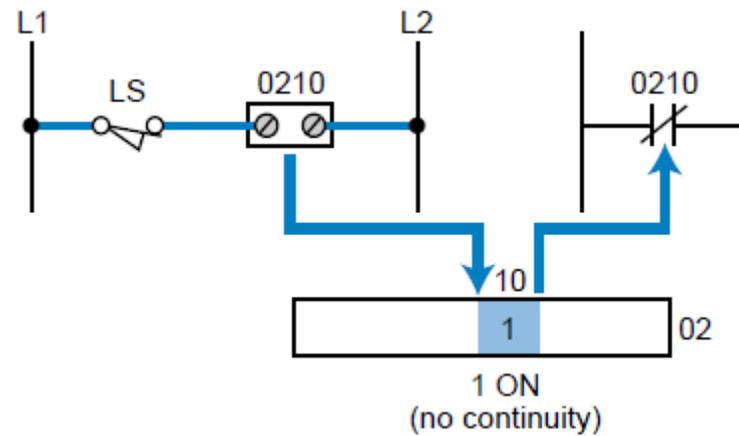
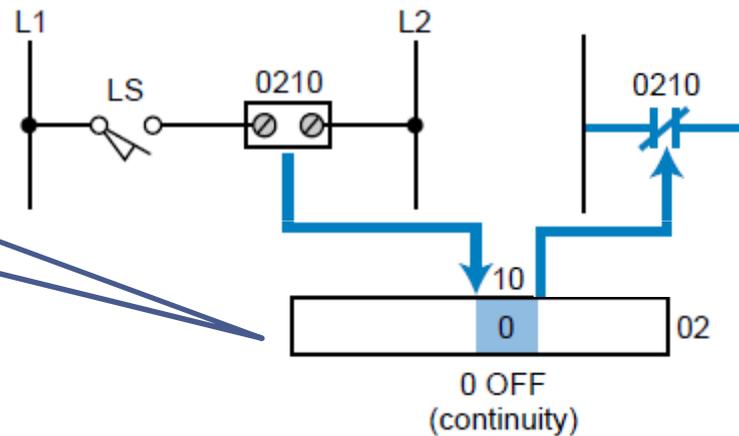
Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem Ladder

✓ Ladder básico : *normalmente fechado*



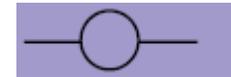
* TIE
TIS
Mem posic.



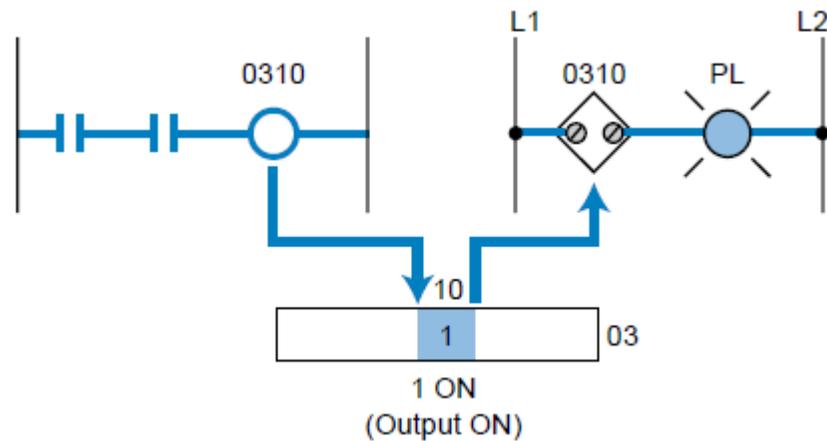
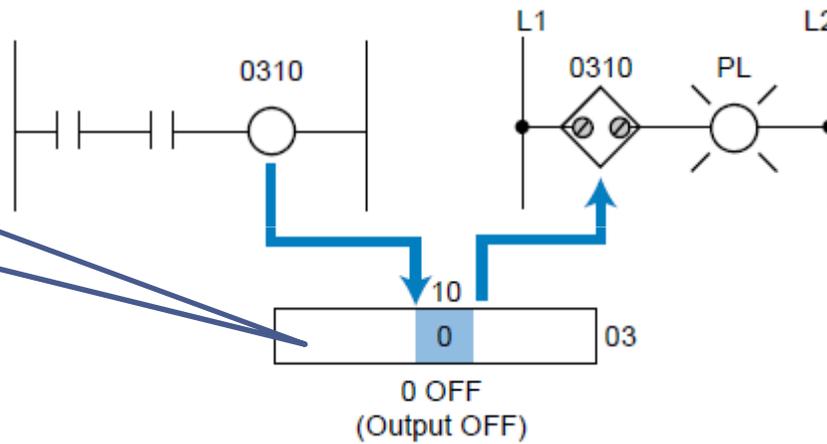
Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem Ladder

✓ Ladder básico : *bobina (solenóide)*



TIE
* TIS
Mem posic.

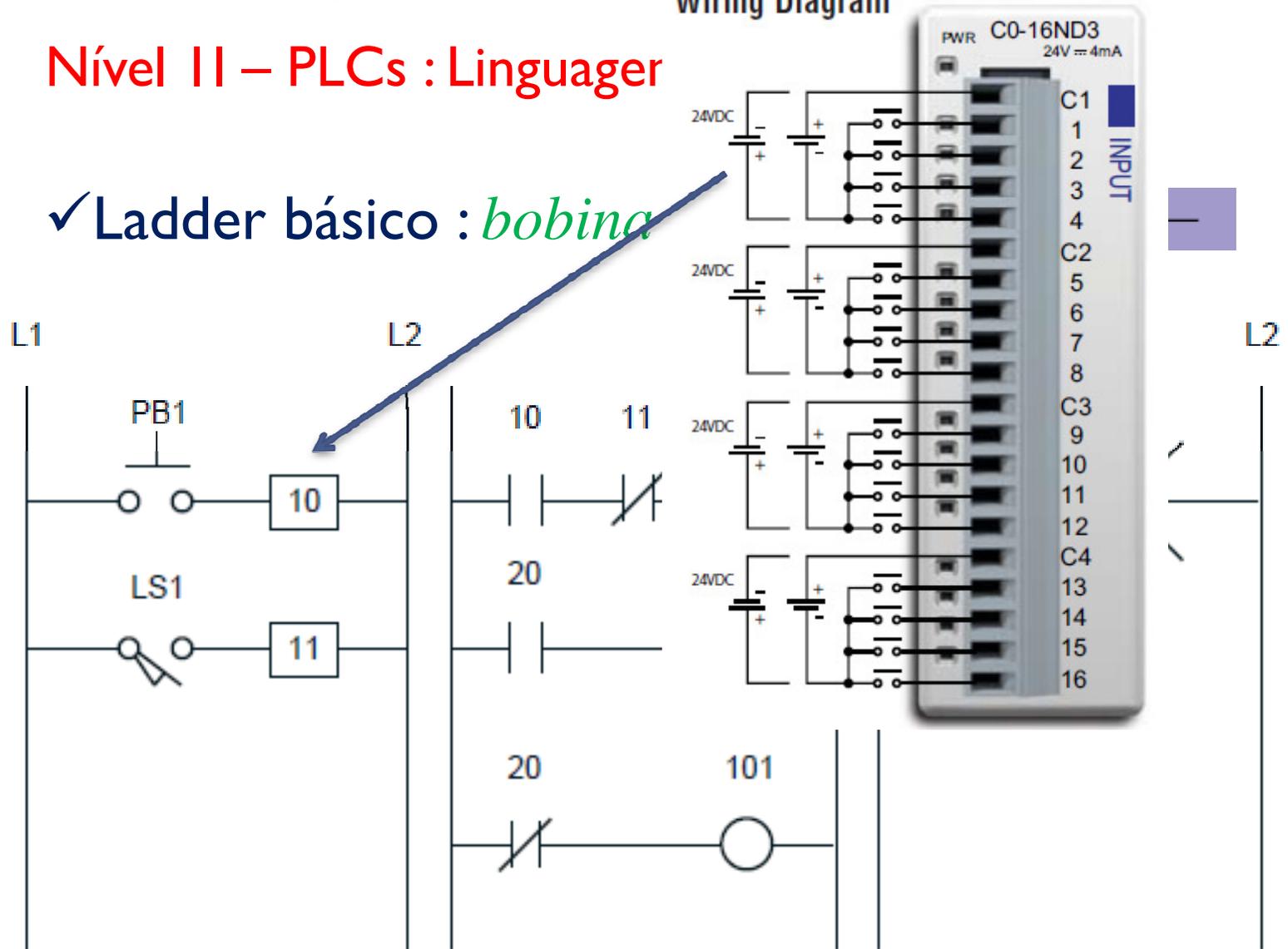


Automação Industrial

Wiring Diagram

Nível II – PLCs : Linguager

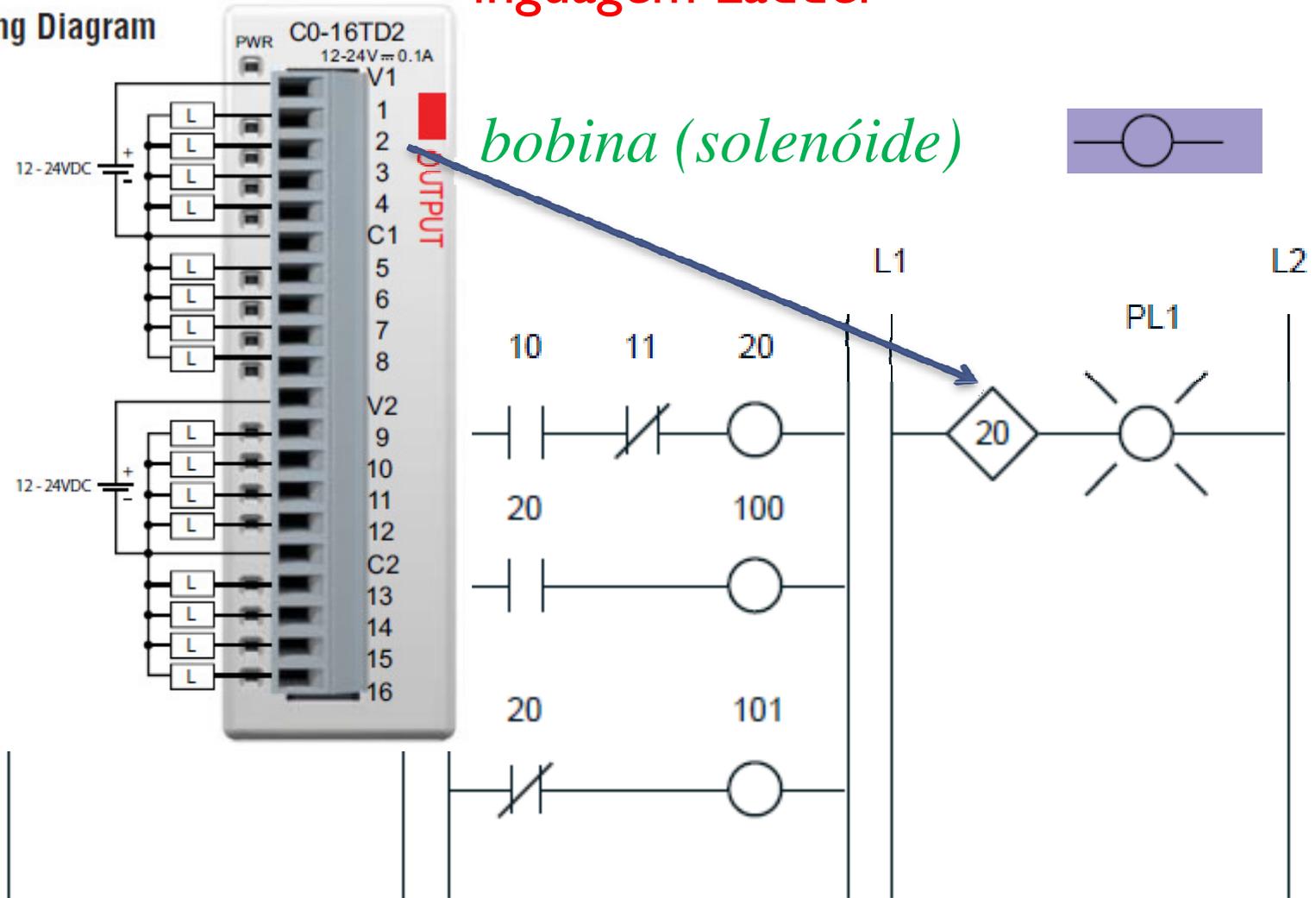
✓ Ladder básico : *bobina*



Automação Industrial

Modulo de Saída em Linguagem Ladder

Wiring Diagram



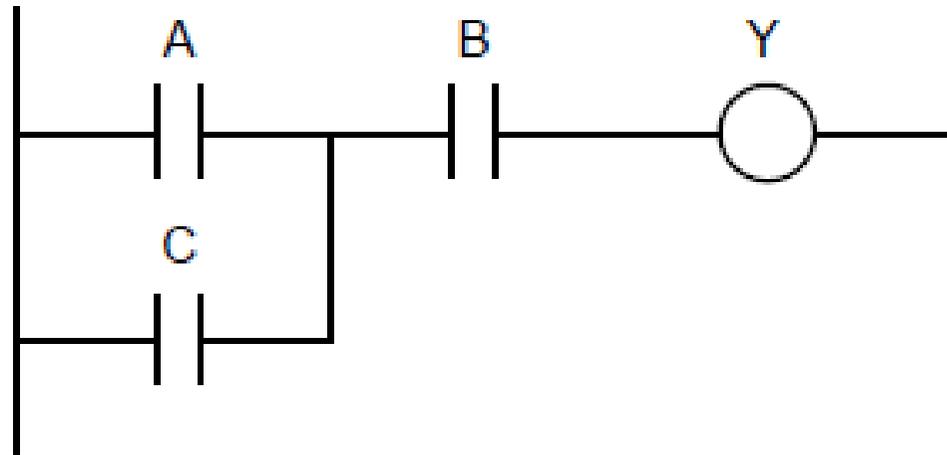
Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem Ladder

✓ Ladder básico : *bobina inversora*



✓ Exercício: (a) implemente lógica abaixo utilizando a instrução de bobina inversora --(/)-- (b) implemente a lógica NOT Y sem utilizar a bobina inversora.



Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem Ladder

✓ Ladder básico : *bobina latch*

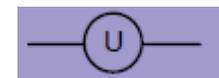


- ✓ A instrução “bobina latch” faz com que a **saída permaneça energizada** mesmo que a condição de ativação mude.
- ✓ A condição de travamento (LATCH) será removida somente com uma instrução de destravamento (UNLATCH).
- ✓ As vezes esta instrução é conhecida como “setar bobina” (**set coil**) , e é destravada pela instrução “resetar bobina” (**reset coil**).

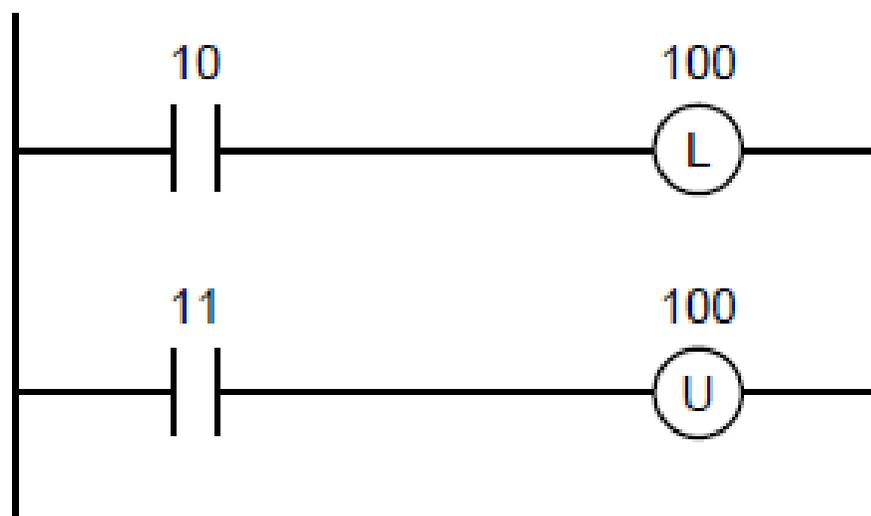
Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem Ladder

✓ Ladder básico : *bobina unlatch*



✓ Esta instrução “destrava” (reset) uma saída “travada” (latch) com o mesmo endereço de referência.

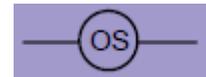
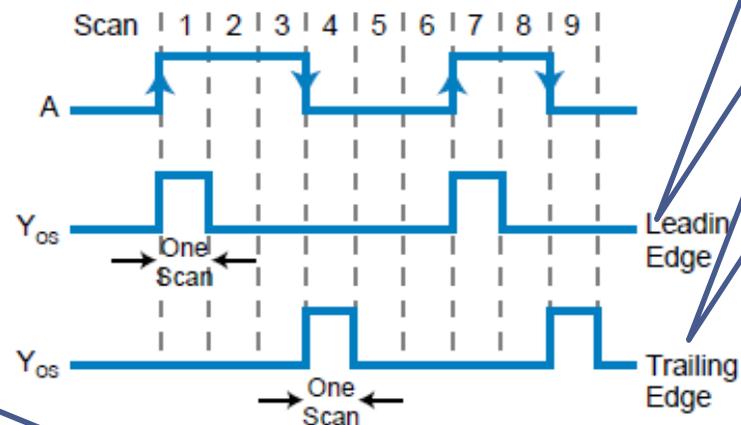
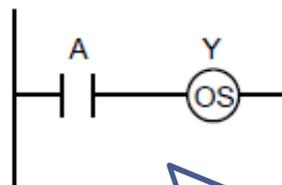


Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem Ladder

✓ Ladder básico : *bobina oneshot*

➤ se o nível tem continuidade a saída permanece por um tempo de no máximo 1 scan.



disparo na subida

disparo na descida

!! quando utilizado para “reset” de blocos ou níveis, estes precisam necessariamente vir em níveis subsequentes.

Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem Ladder

✓ Ladder básico : *contato de transição*



➤ gera um pulso quando o sinal de referência faz uma transição OFF-to-ON (subida) ou uma transição ON-to-OFF (descida).

➤ o contato permanecerá fechado pelo período de *1 scan* e depois abrirá.

Automação Industrial

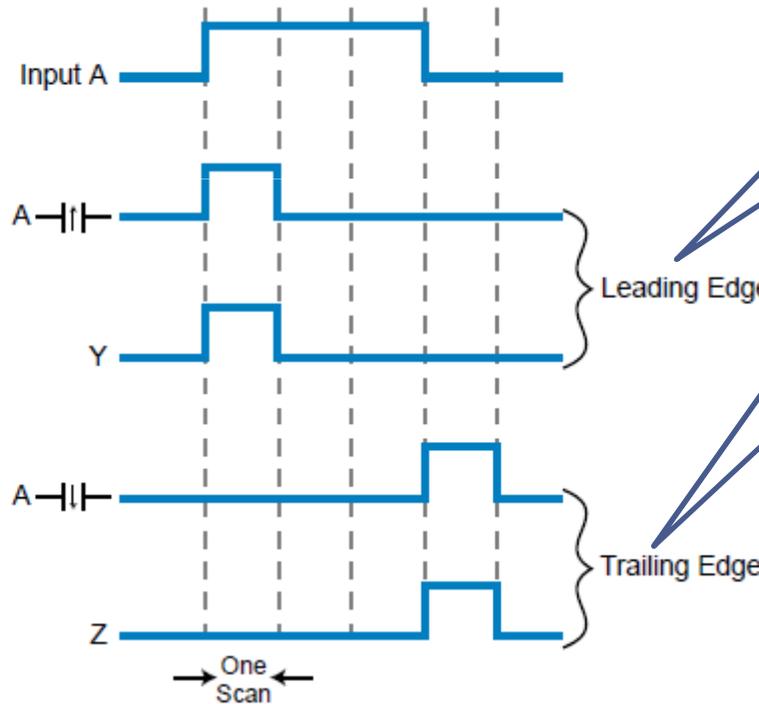
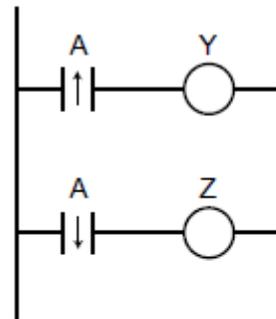
Nível II – PLCs : Linguagem Ladder

✓ Ladder básico : *contato de transição*



disparo na subida

disparo na descida



Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem Ladder

✓ Ladder básico : *SCAN*

✓ A sequência de varredura de um programa **ladder** é um conceito importante e diz a ordem em que o processador executará as instruções.

1. O programa só é executado depois que o processador executou a leitura de todas as entradas e armazenou na *tabela de informação de entrada (TIE)*.

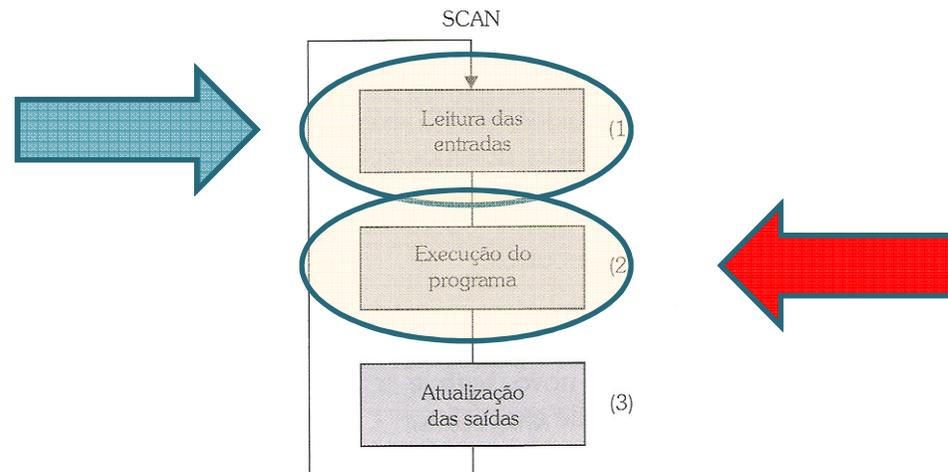


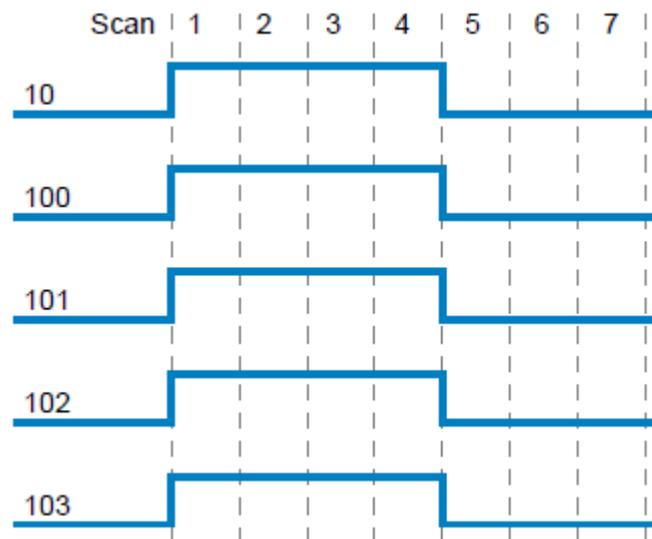
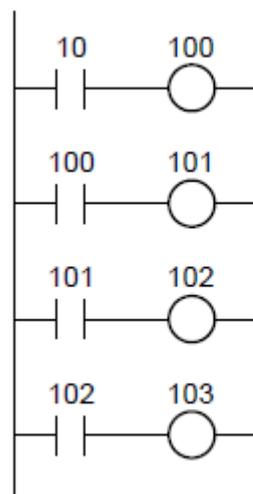
Figura 1.10 - Ilustração do scan do CLP.

Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem Ladder

✓ Ladder básico : *SCAN*

2. A execução é feita *de cima para baixo* no programa ladder (descendo os degraus).

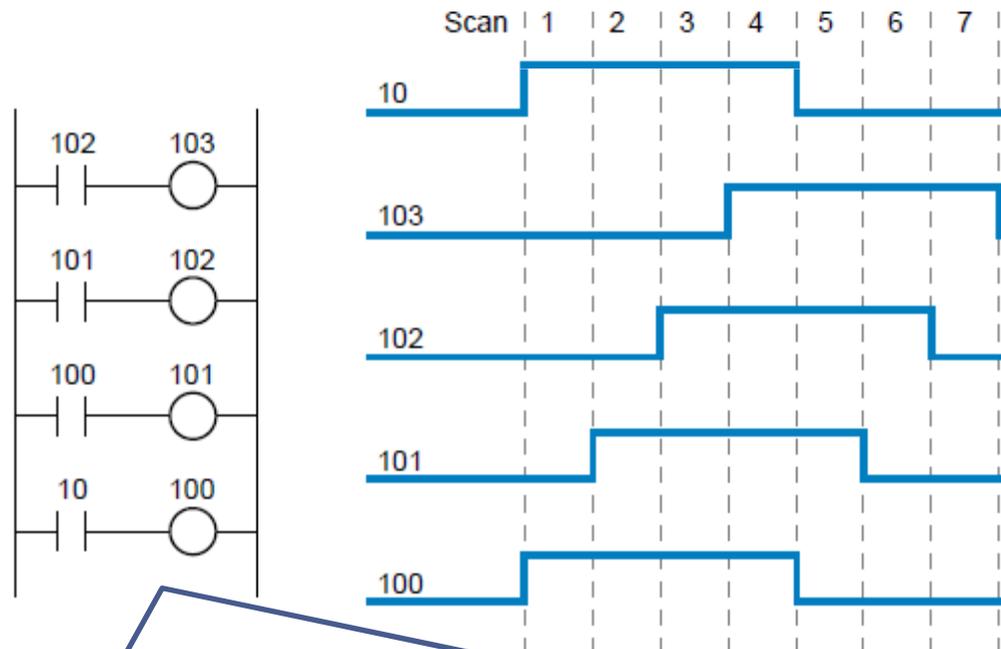


Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem Ladder

✓ Ladder básico : *SCAN*

2. A execução é feita *de cima para baixo* no programa ladder (descendo os degraus).



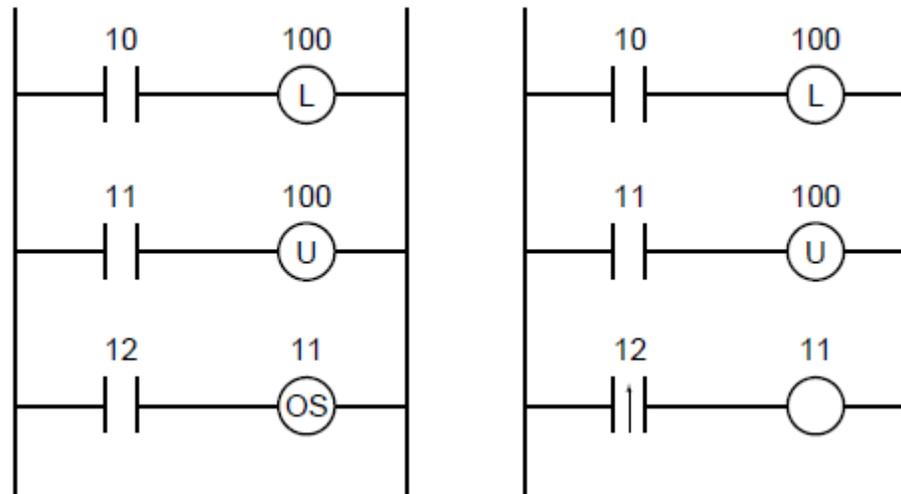
!! mesmo que a execução de um **nível** afete níveis anteriores, o processador **não retrocederá** .

Automação Industrial

Nível II – PLCs : Linguagem Ladder

✓ Ladder básico : *SCAN*

2. A execução é feita *de cima para baixo* no programa ladder (descendo os degraus).



!! mesmo que a execução de um **nível** afete níveis anteriores, o processador **não retrocederá** .



Automação Industrial

Nível II: PLC's

F I M