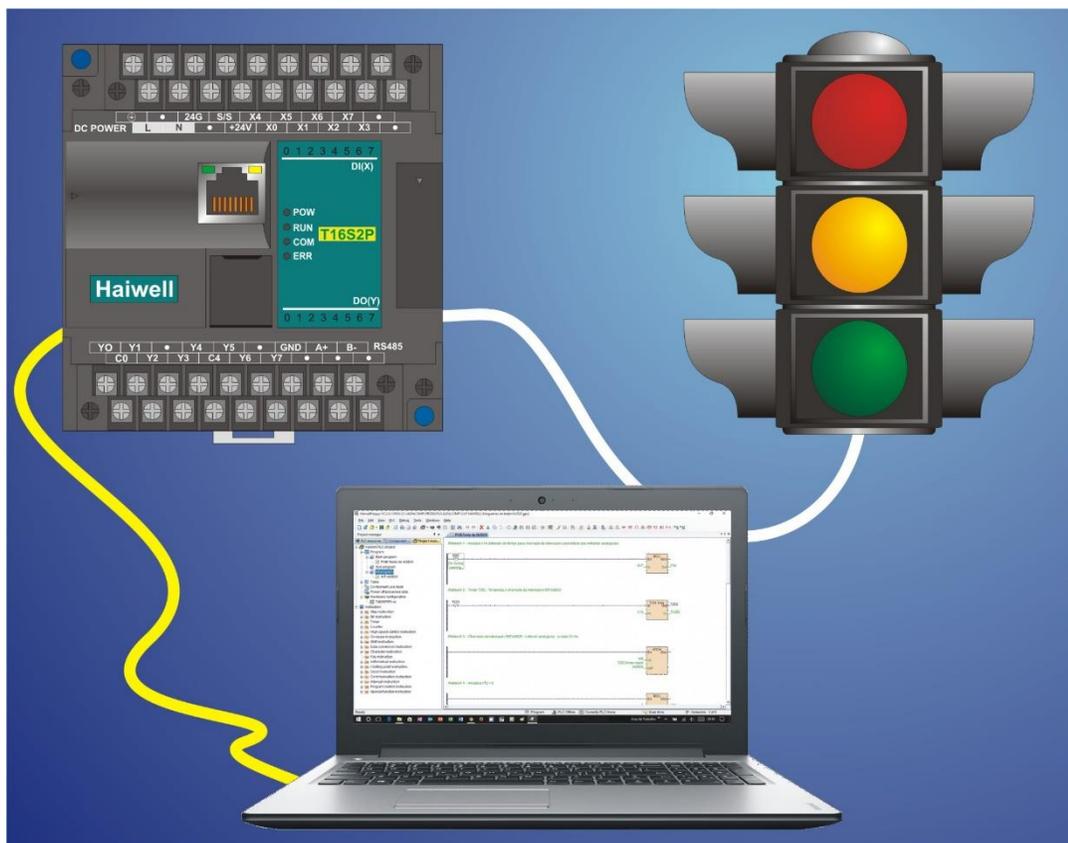




Criando um programa para controle de um semáforo



7

Curso de automação industrial utilizando o CLP Haiwell

AULA 7 | EXEMPLO SEMÁFORO

Conteúdo da aula

7

Na aula 6 nós exploramos os recursos da ferramenta de programação HaiwellHappy.

Nesta aula iremos criar um programa para controlar um semáforo. Ao longo do exercício estaremos utilizando diversos recursos da ferramenta de programação HaiwellHappy.

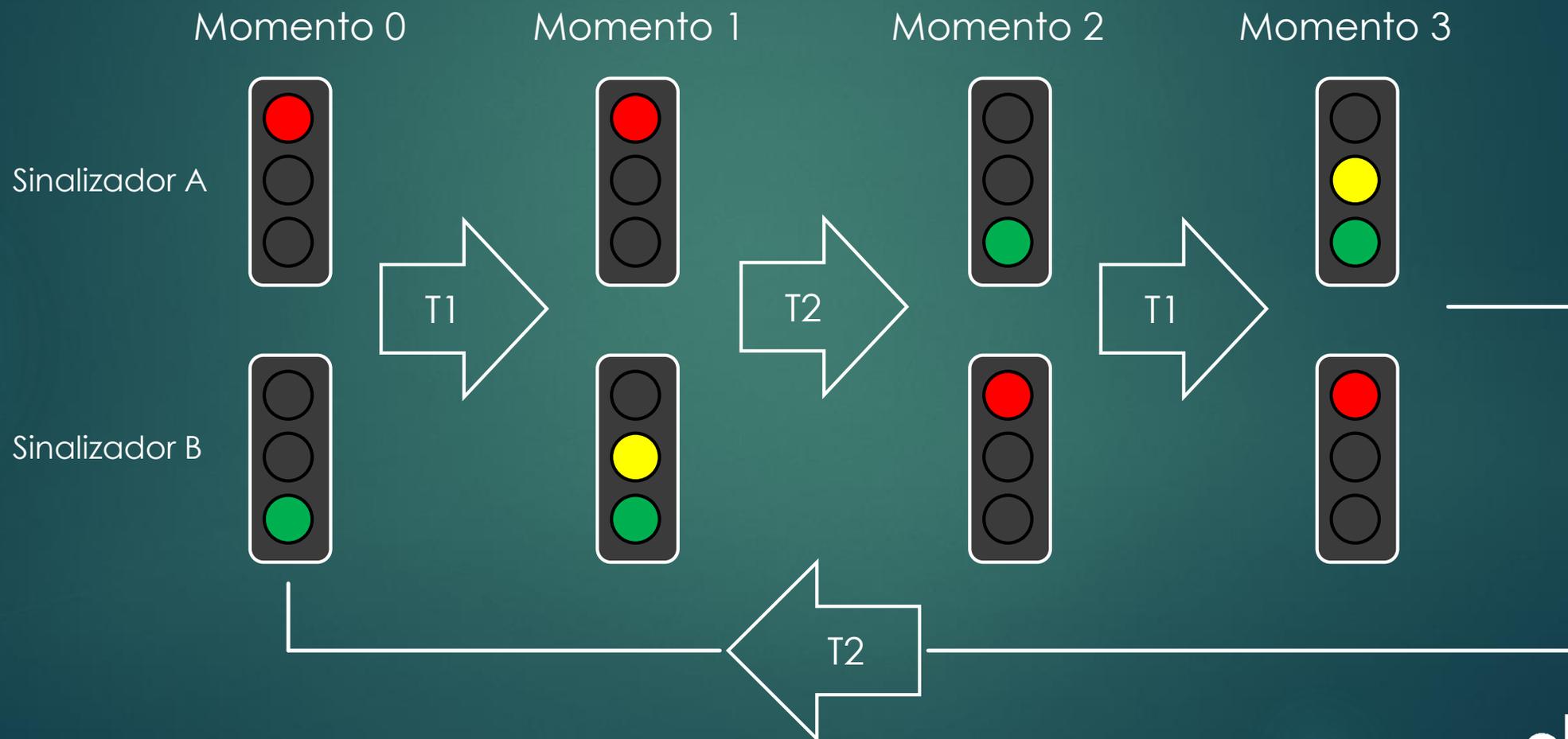
Veja ao lado os assuntos desta aula.

- ▶ Utilização de entradas e saídas digitais
- ▶ Utilização de temporizadores
- ▶ A organização na forma de máquina de estados
- ▶ Simulação off-line do programa
- ▶ Envio do programa ao CLP e teste

Funcionamento da sinaleira

7

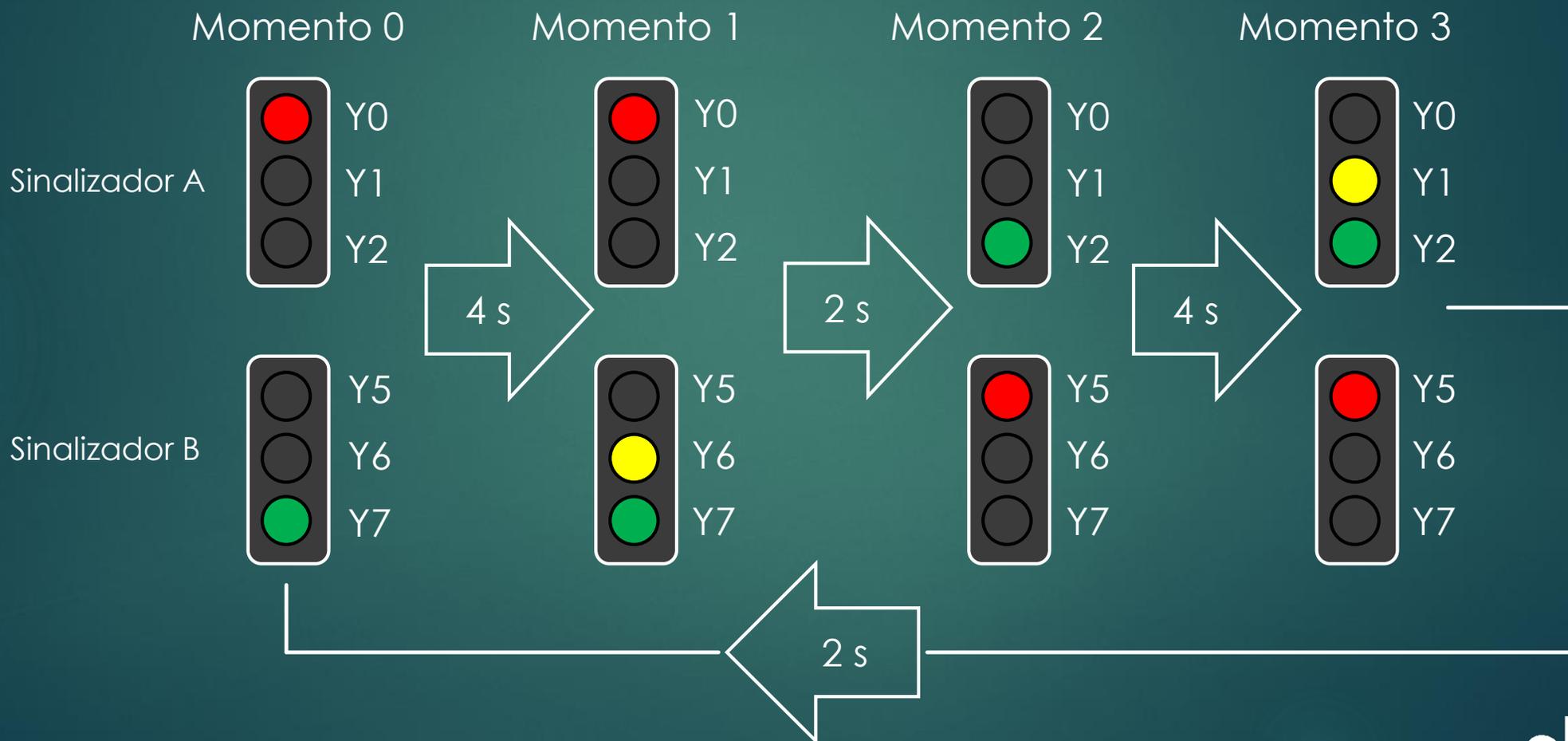
Vamos considerar que temos um cruzamento com dois sinalizadores. Os sinalizadores do semáforo deverão ser acionadas em uma sequência definida pelos 4 estados mostrados abaixo.



Traduzindo para o IO digital

7

Para fins didáticos definimos $T1 = 4$ segundos e $T2 = 2$ segundo. O sinalizador A será acionado pelas saídas Y0, Y1 e Y2. O sinalizador B será acionado pelas saídas Y5, Y6 e Y7



Máquina de estados

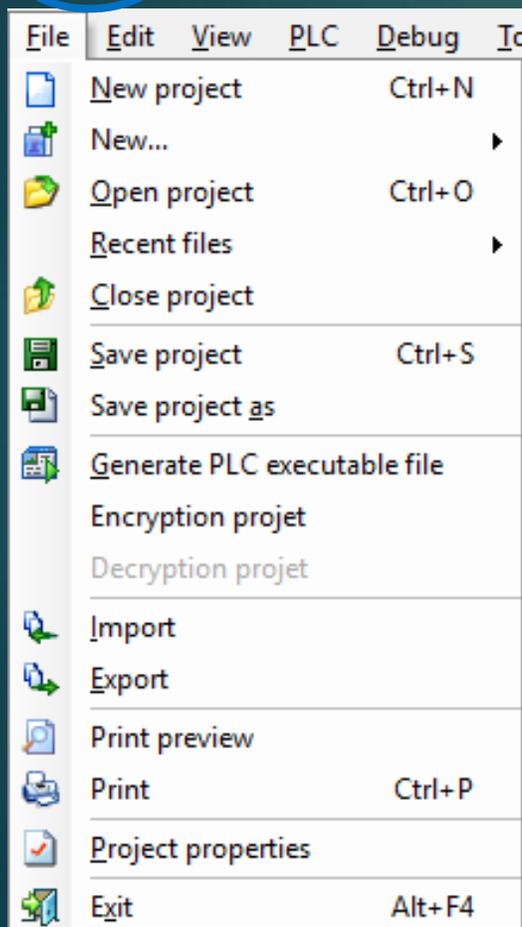
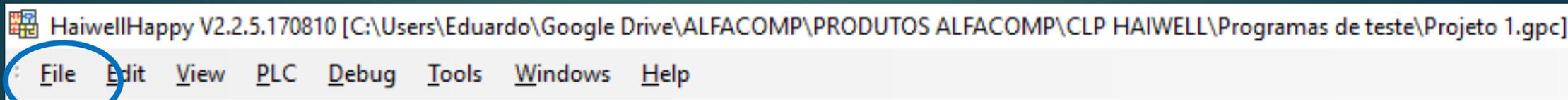
7

Representamos abaixo a tabela de estados das saídas digitais, lembrando que as mudanças de um estado para o seguinte se darão pelos tempos T1 e T2.

	Momento 0	Momento 1	Momento 2	Momento 3
Saídas digitais	Estado 0	Estado 1	Estado 2	Estado 3
Y0 (A Vm)	ON	ON	OFF	OFF
Y1 (A Am)	OFF	OFF	OFF	ON
Y2 (A Vd)	OFF	OFF	ON	ON
Y5 (B Vm)	OFF	OFF	ON	ON
Y6 (B Am)	OFF	ON	OFF	OFF
Y7 (B Vd)	ON	ON	OFF	OFF

Criando o projeto

7



- ▶ Execute o programa HaiwellHappy
- ▶ Clique no menu File
- ▶ Clique na opção New Project

De um nome ao projeto

7

New project

PLC Series: T Series CPU Type: T16S0T/P(-e)

Auto save: 6 Minute

T16S0T/P(-e) (V0-V14847 M0-M12287 T0-T1023 C0-C255 S0-S2047)
CPU module 8*DI 8*DO transistor DC24V power supply 2 channel 200KHz pulse input 2 channel 200KHz pulse output 2 communication ports support 7 extension modules

Power-off preservation (V1000-V2047 M1536-M2047 T96-T127 C64-C127 S156-S255)

Start component	Length	Start component	Length
V 1000	1048	T 96	32
M 1536	512	C 64	64
S 156	100		

Clear Default

Project name: Semaforo

User name:

Designer: Version:

Company:

Password: Confirm password:

Date created: 15/11/2017 10:18:30 Modified:

Comments: Programa para controle de um semáforo de trânsito

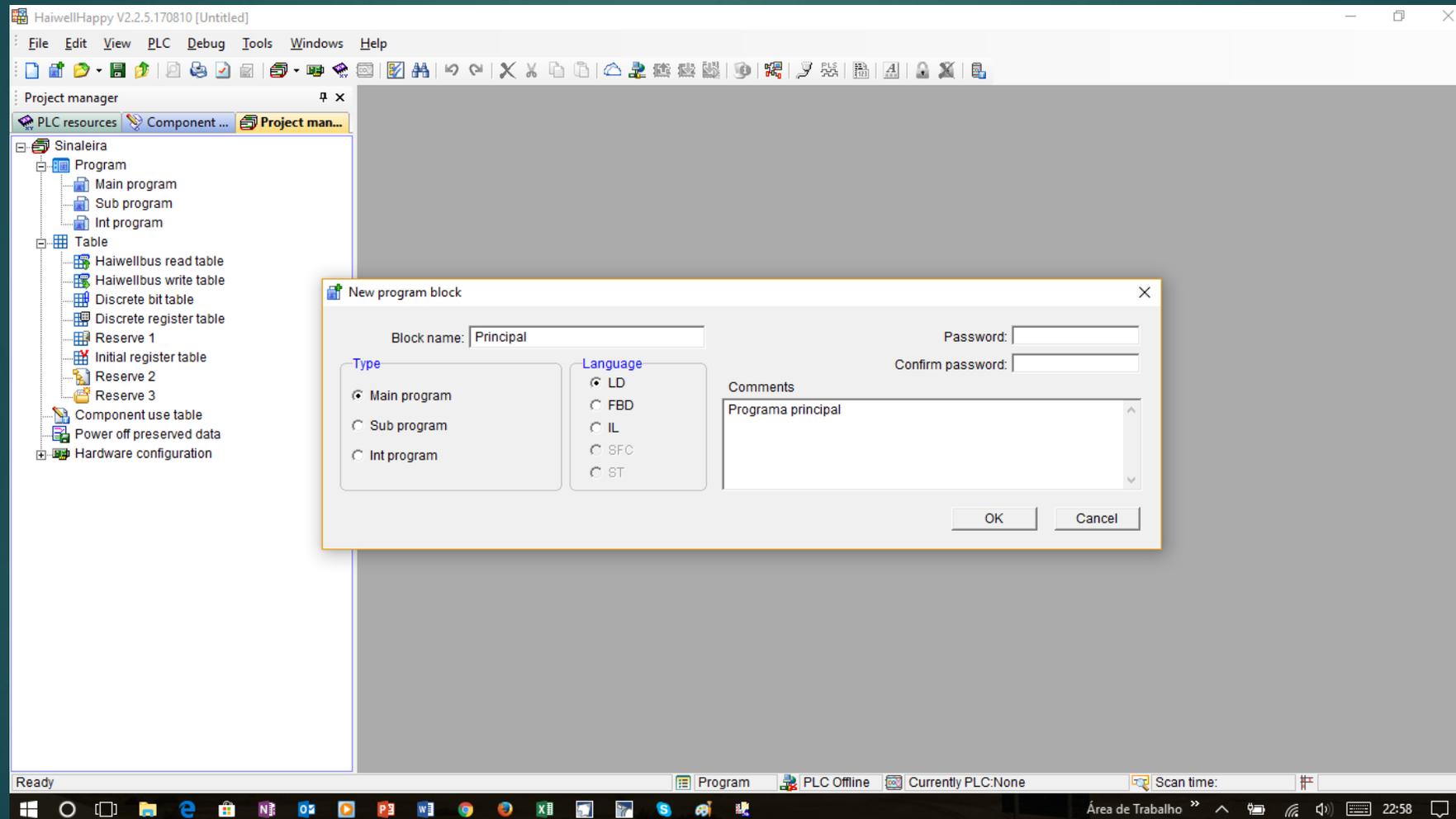
OK Cancel

- ▶ Selecione a família de CLPs
- ▶ Selecione o modelo de CPU
- ▶ Escolha um nome para o projeto
- ▶ Faça um comentário sobre o programa
- ▶ Clique em OK para criar o projeto

Crie o programa principal

7

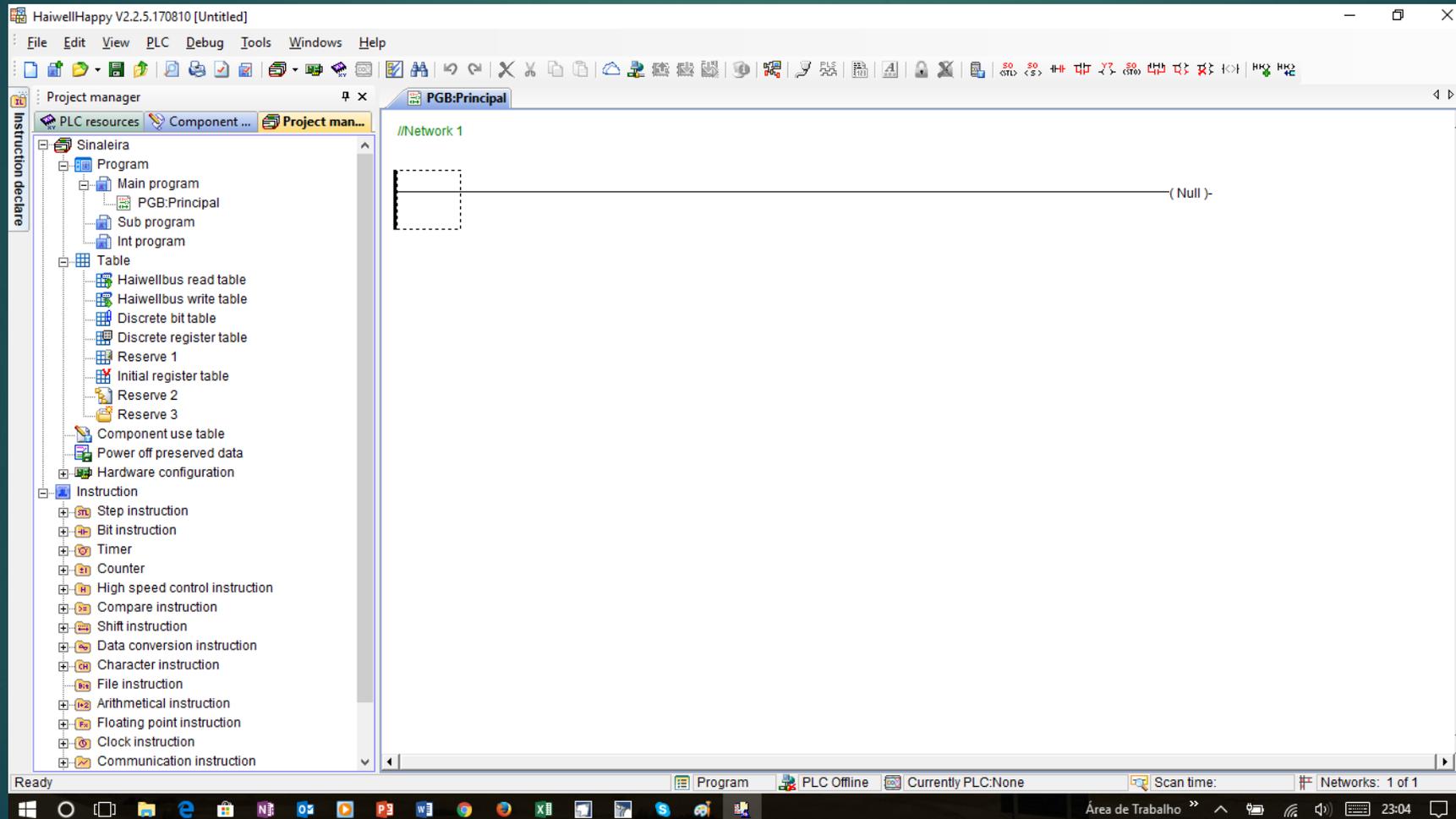
- ▶ Preencha os campos da janela **New program block** como abaixo e clique OK



Programa principal criado

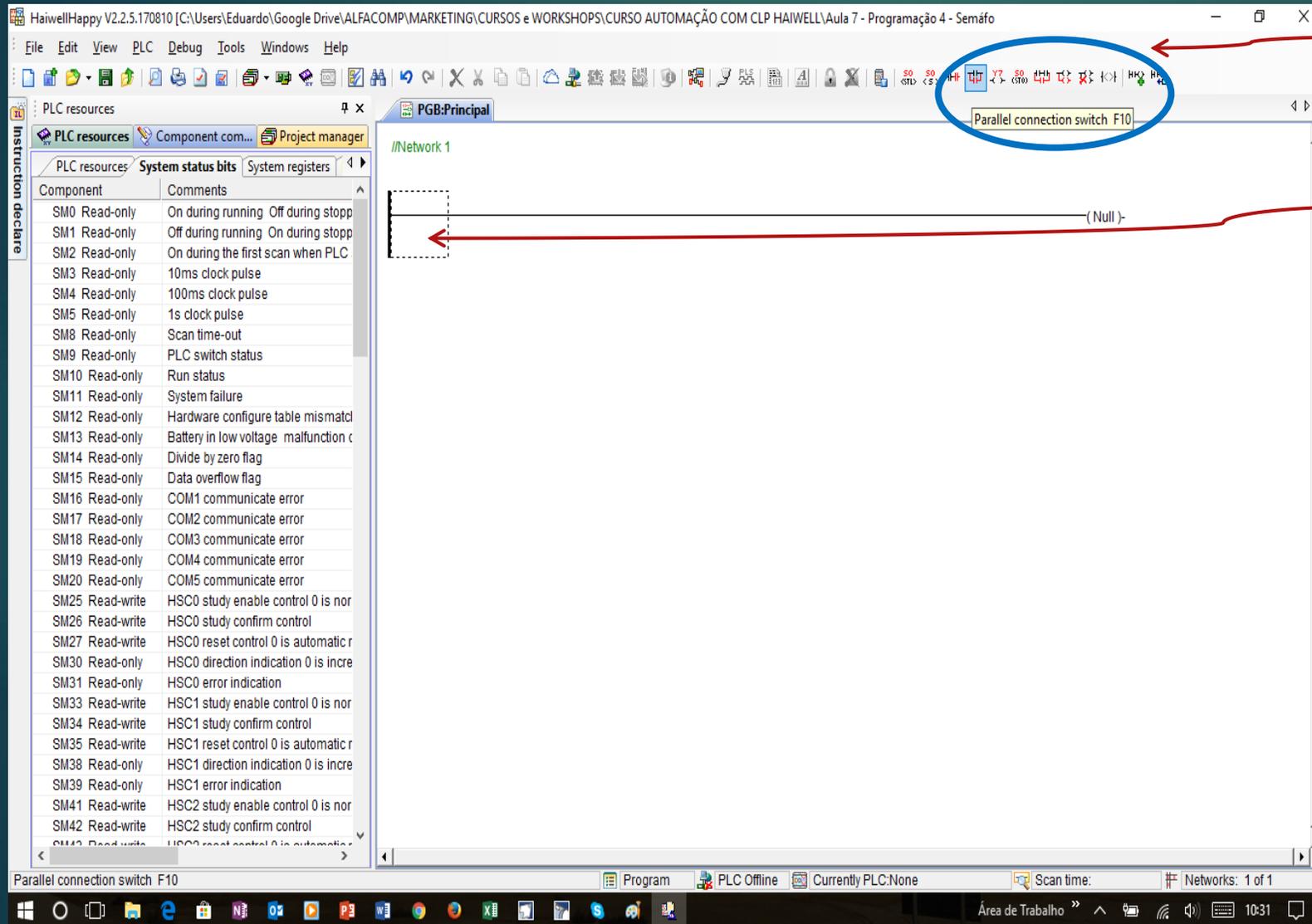
7

- ▶ O programa principal foi criado e sua tela deve estar como abaixo



Criando a variável "Estado"

7

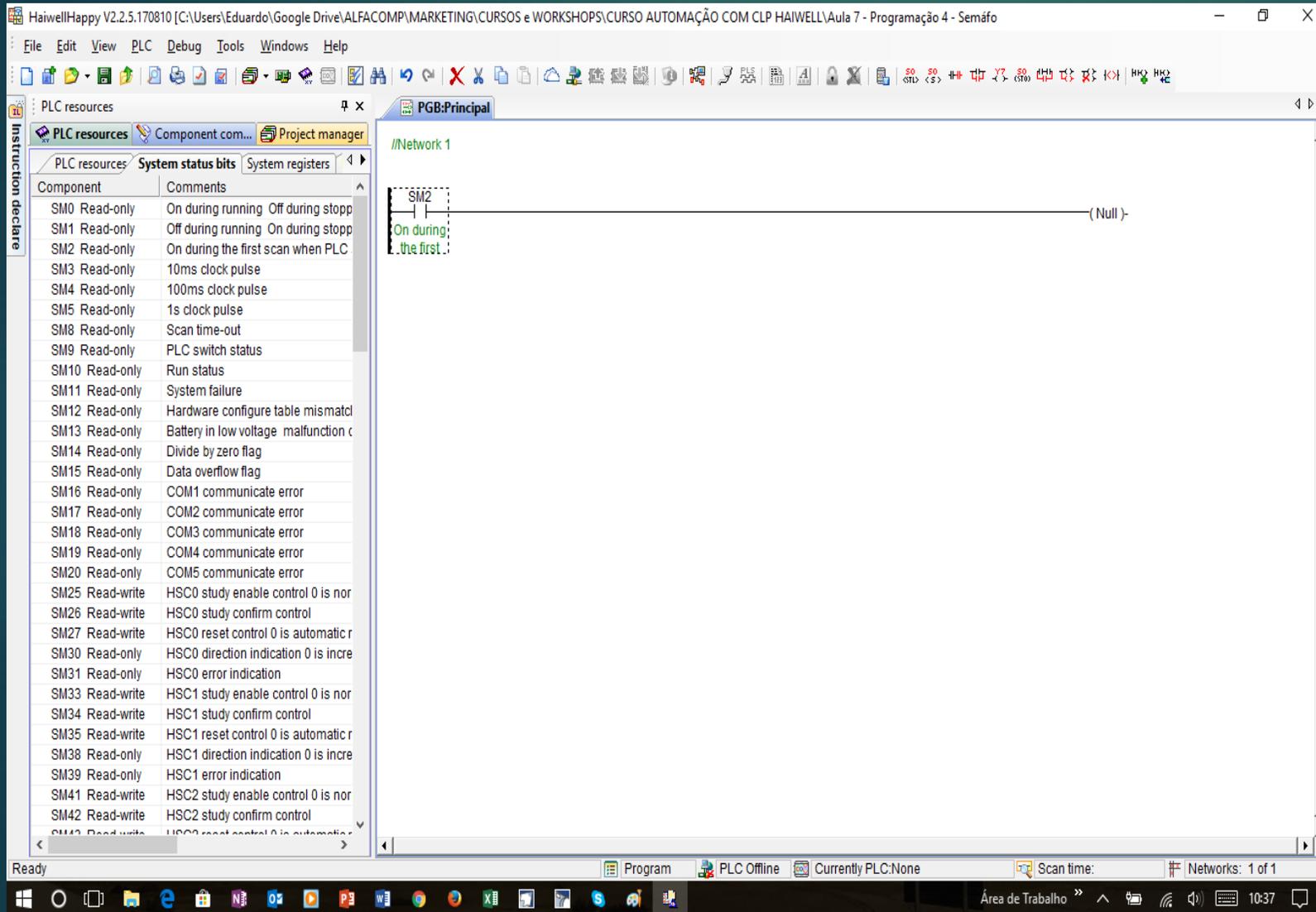


Clique na barra de ferramentas em **Parallel connection**

Em seguida, clique no início da linha //Network1

Criando a variável “Estado”

7



- ▶ Digite SM2 e clique **Enter**
- ▶ Com esta ação nós inserimos um relé aberto SM2 ao início da linha. Este relé tem o estado de ligado durante a primeira varredura do CLP, servindo para inicializações de variáveis
- ▶ O SM2 é um dos bits de status do sistema como pode ser visto no menu lateral
- ▶ O menu lateral serve como um guia de componentes disponíveis para a programação, aproveite para examinar as outras abas do menu

Criando a variável “Estado”

7

The screenshot shows the Haiwell Happy V2.2.5.170810 software interface. The main window displays a ladder logic diagram for a network labeled //Network 1. The diagram shows a normally open contact labeled SM2 connected to a coil labeled "On during the first". A context menu is open over the diagram, listing various instructions. The "MOV (D.MOV) Move" instruction is highlighted. A sub-menu is also open, showing the "Append" option selected. The left sidebar shows a project manager tree with a tree view of the project structure, including "Semaforo", "Program", "Main program", "PGB.Principal", "Sub program", "Int program", "Table", "Haiwellbus read table", "Haiwellbus write table", "Discrete bit table", "Discrete register table", "Reserve 1", "Initial register table", "Reserve 2", "Reserve 3", "Component use table", "Power off preserved data", "Hardware configuration", and "Instruction". The bottom status bar shows "MOV (D.MOV) Move", "Prog", "PLC:None", "Scan time:", and "Networks: 1 of 1".

- ▶ Clique com o botão direito no elemento “Null” que está no fim da linha
- ▶ Coloque o mouse sobre o **Append**
- ▶ Leve o mouse para o **Shift Instruction**
- ▶ Por fim, clique em **MOV**

Criando a variável “Estado”

7

The screenshot shows the Haiwell V2.2.5.170810 software interface. The main window displays a ladder logic diagram for a network labeled //Network 1. A normally open contact labeled SM2 is connected to a MOV instruction block. The MOV block has an 'En' (Enable) input and an 'Eno' (Enable output) output. The 'In' (Input) field of the MOV block is currently empty, and the 'Out' (Output) field is set to 'V0//Estado'. A dialog box titled 'Instruction: MOV Move' is open, showing the configuration for the MOV instruction. The dialog has a table with the following data:

Item	Component	Description
Input		
In	1234	Input
Output		
Eno	None	Enable output
Out	V0//Estado	Output

The dialog also includes checkboxes for 'Instruction disable' and '32Bits', a 'Help' button, and 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom.

- ▶ A instrução **MOV** foi inserida no fim da linha
- ▶ Clique duas vezes no bloco **MOV** para abrir a janela de preenchimento da instrução
- ▶ Digite “1234” no campo **In (Component)**
- ▶ Digite “V0//Estado” no campo **Out (Component)**
- ▶ Clique OK e a instrução **MOV** estará preenchida
- ▶ Vamos aproveitar para conhecer o help online, clique no botão HELP da janela de preenchimento da instrução como mostra o próximo slide

Help de instruções

7

The screenshot shows the Haiwell PLC programming software help window. The title bar reads "Haiwell PLC programming software help". The left sidebar contains a navigation menu with categories like "Quick start", "PLC Register and Data", and "PLC instruction set". Under "PLC instruction set", "MOV.D.MOV(Move)" is selected. The main content area displays the instruction format and parameter specification for MOV.D.MOV. It includes a table for language formats (LD, FBD, IL) and a parameter declaration table. Below the tables, there is a description of the instruction's function and an example ladder logic diagram.

MOV. D.MOV(Move)

Instruction format and parameter specification

Language	LD	FBD	IL	Program example
16, 32 bit			MOV En, In, Out	Download
Instruction format			D.MOV En, In, Out	

Parameter	Parameter define	Input	Output	Declare
En	Enable	√		
In	Input	√		
Eno	Enable output		√	
Out	DataOutput		√	

[Instruction function and effect declare]

Move instruction MOV also call assign instruction, use for assign the specified data to output register Out.

[Instruction example]

```
//Network 1 Program to start an initial value
```

SM2
On during the first

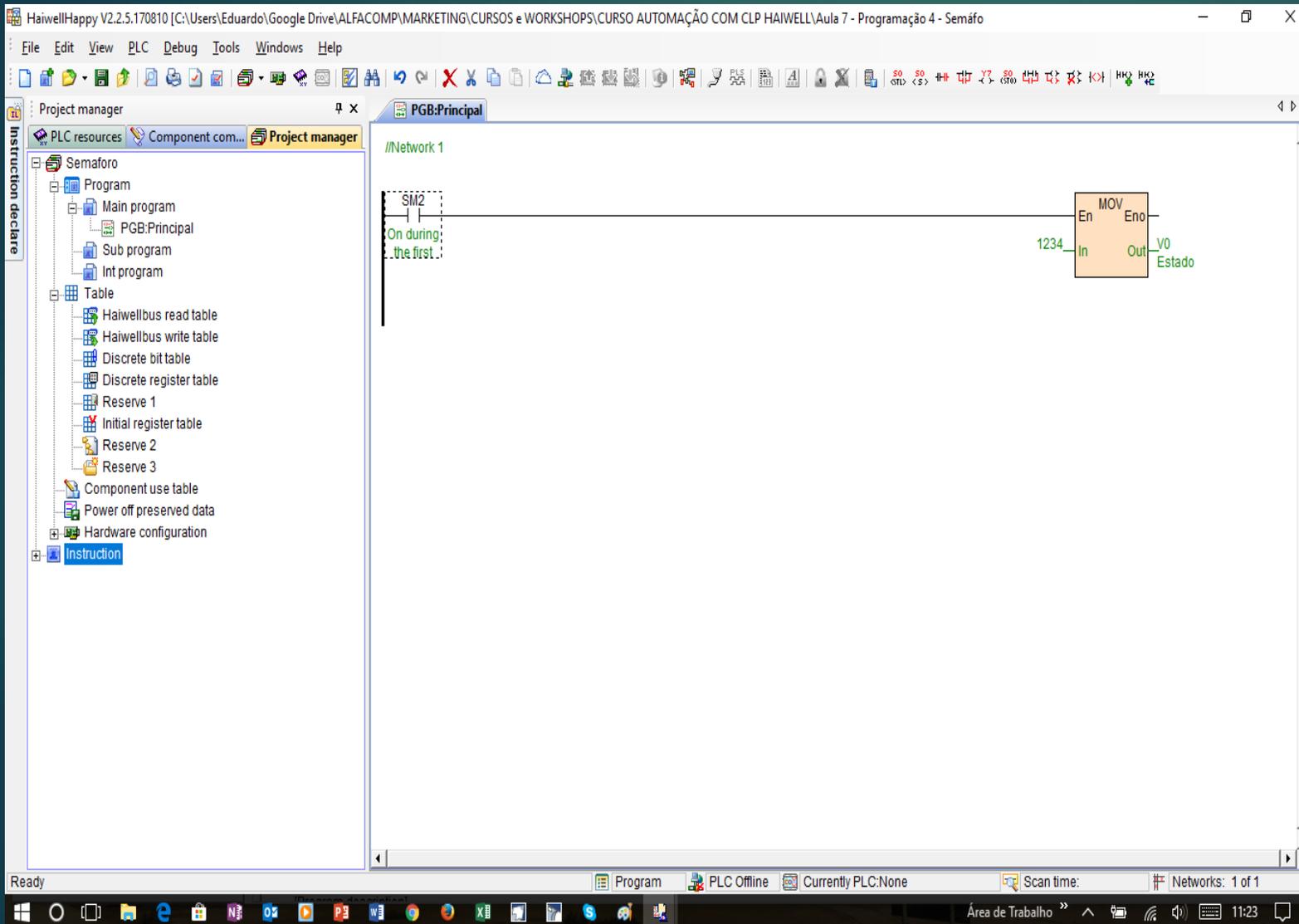
MOV En Eno
80 In Out Y0=80 initial parameters 1

D.MOV En Eno
-50 In Out Y10=-50 initial parameters 2

- ▶ Clicando sobre blocos de instruções duas vezes, faz abrir a janela de preenchimento da instrução
- ▶ Clicando no botão de **Help** faz mostrar a ajuda para aquela instrução
- ▶ O exemplo ao lado apresenta a ajuda da instrução **MOV**

Criando a variável “Estado”

7



- ▶ Após preenchida a instrução **MOV**, a linha ficou como mostrados ao lado
- ▶ Outra forma de preencher a instrução é clicando nos terminais da instrução e digitando o valor, experimente clicar sobre o valor de entrada “1234” e digitar um valor diferente
- ▶ O próximo passo será o de completar o comentário da linha Network 1

Criando a variável “Estado”

7

Project manager

PLC resources Component com... Project manager

Semaforo

Program

Main program

PGB:Principal

Sub program

Int program

Table

Haiwellbus read table

Haiwellbus write table

Discrete bit table

Discrete register table

Reserve 1

Initial register table

Reserve 2

Reserve 3

Component use table

Power off preserved data

Hardware configuration

Instruction

PGB:Principal

Network 1 - Inicializacao da variavel Estado

SM2

On during the first

1234

MOV

En Eno

In Out

V0 Estado

Ready

Program

PLC Offline

Currently PLC:None

Scan time:

Networks: 1 of 1

- ▶ Clique em “//Network” e digite “- Inicializacao da variavel Estado”
- ▶ A linha 1 de programa está pronta
- ▶ Iremos agora testar o funcionamento Offline, ou seja sem conectar ao CLP

Teste off-line do programa

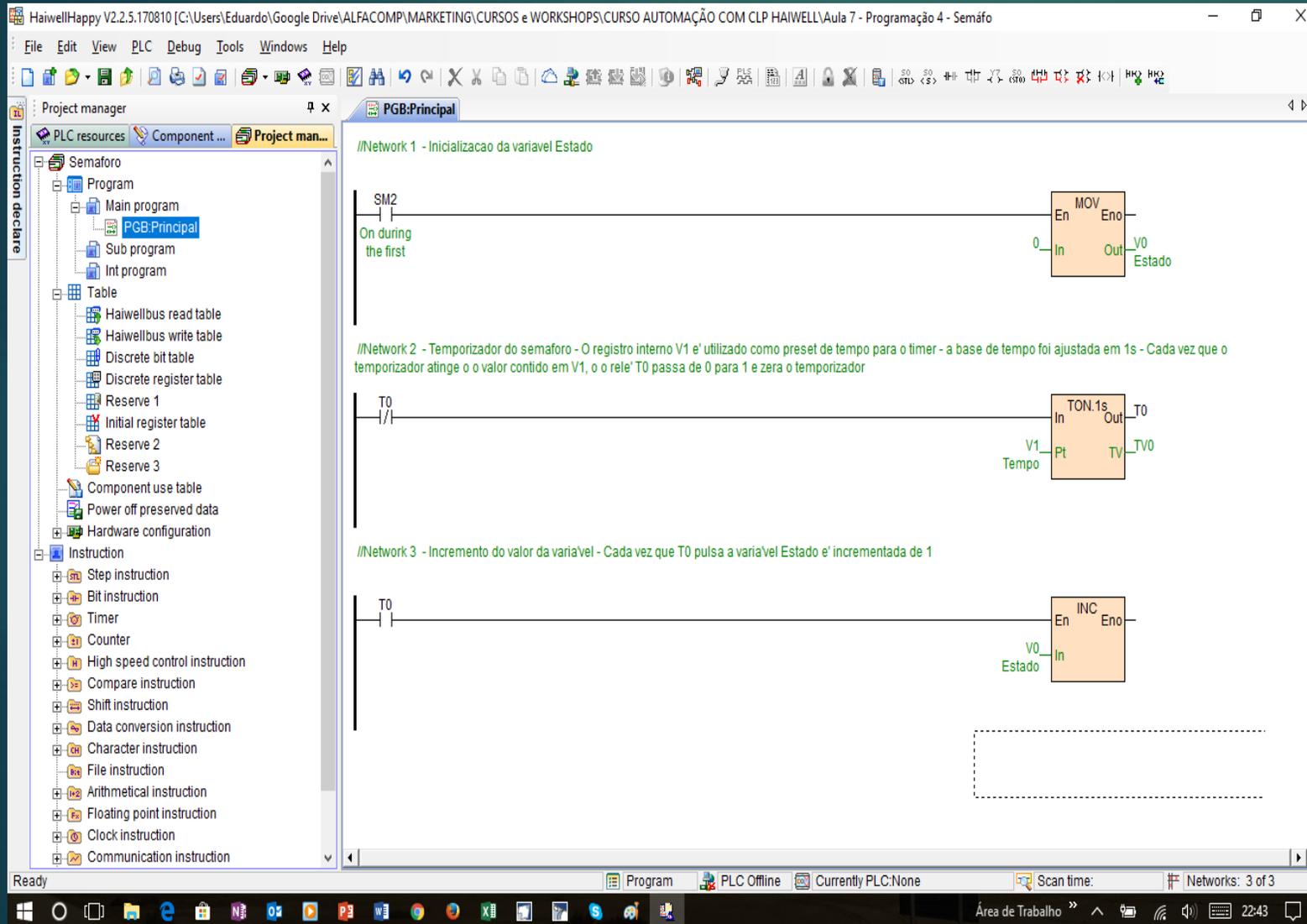
7

The screenshot shows the HaiwellHappy V2.2.5.170810 software interface. The main window displays a ladder logic program in simulation. The network shows a normally open contact labeled 'SM2' with the text 'On during the first' below it. This contact is connected to a coil labeled 'MOV'. The coil's output is 'V0=1234 Estado'. The value '1234' is shown next to the coil. The left sidebar shows a project tree with 'PGB:Principal' selected. The bottom status bar indicates 'Simulation' mode and 'Scan time: 0,1 ms'.

- ▶ Clique em **Run simulator** na barra de ferramentas e a tela deve ficar como ao lado
- ▶ Perceba que a variável Estado assumiu o valor 1234

Temporizador do semáforo

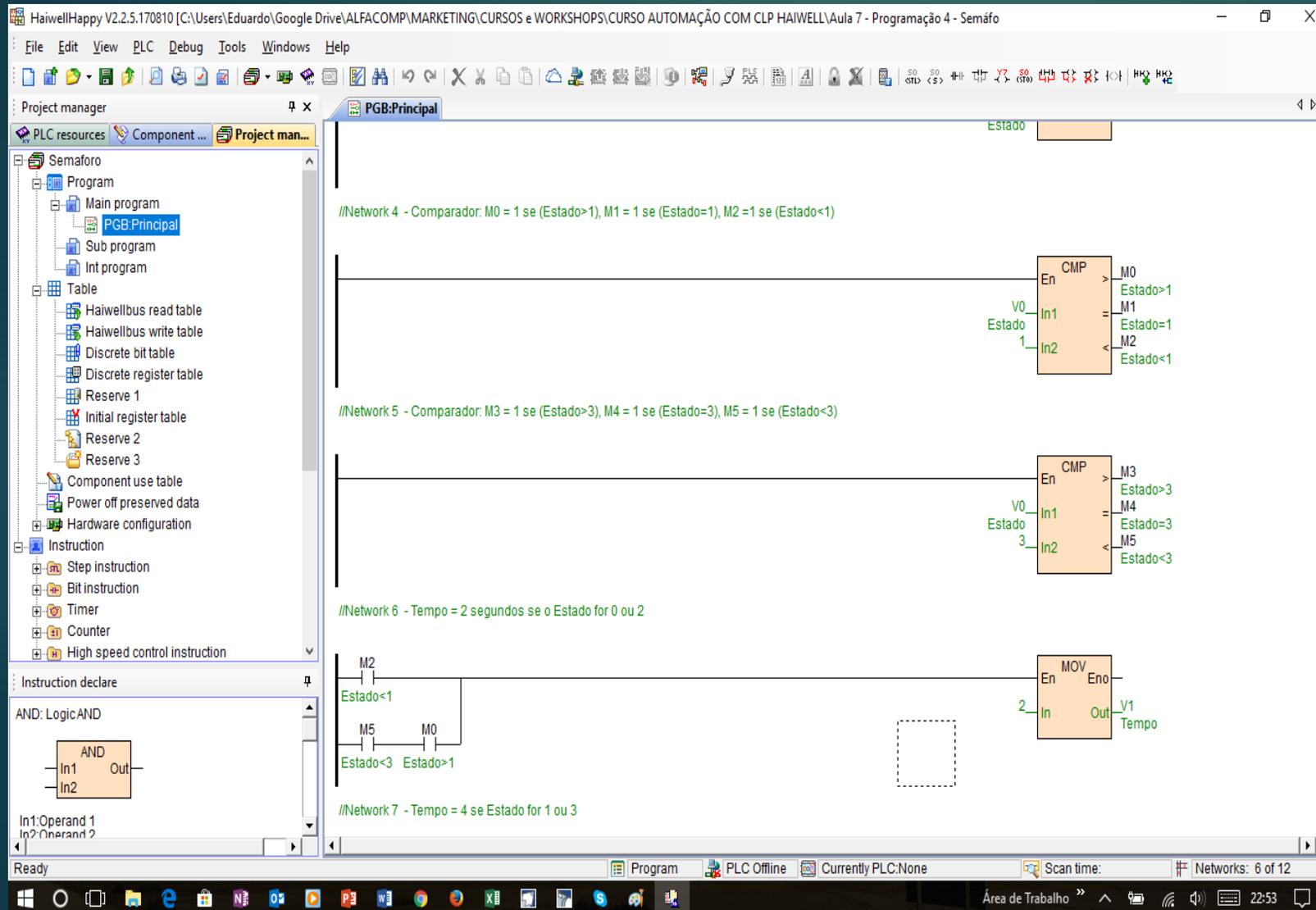
7



- ▶ Na linha 2 foi definido o temporizador do semáforo. O registro interno V1 é utilizado como preset de tempo para o timer. A base de tempo foi ajustada em 1s. Cada vez que o temporizador atinge o valor contido em V1, o bit T0 passa de 0 para 1 e zera o temporizador
- ▶ Na linha 3 foi definido o incrementador de estados. Cada vez que T0 pulsa, a variável Estado é incrementada
- ▶ Observe que o valor de inicialização da variável Estado foi alterado para zero

Bits internos de estado

7



▶ Na linha 4 são definidos os seguintes bits internos:

- ▶ M0 = Estado>1
- ▶ M1 = Estado=1
- ▶ M2 = Estado<1

▶ Na linha 5 são definidos os seguintes bits internos:

- ▶ M3 = Estado>3
- ▶ M4 = Estado=3
- ▶ M5 = Estado<3

▶ Na linha 6 a variável V1 (tempo do semáforo) = 2 segundos sempre que o Estado for 0 ou 2

Definição dos tempos do semáforo

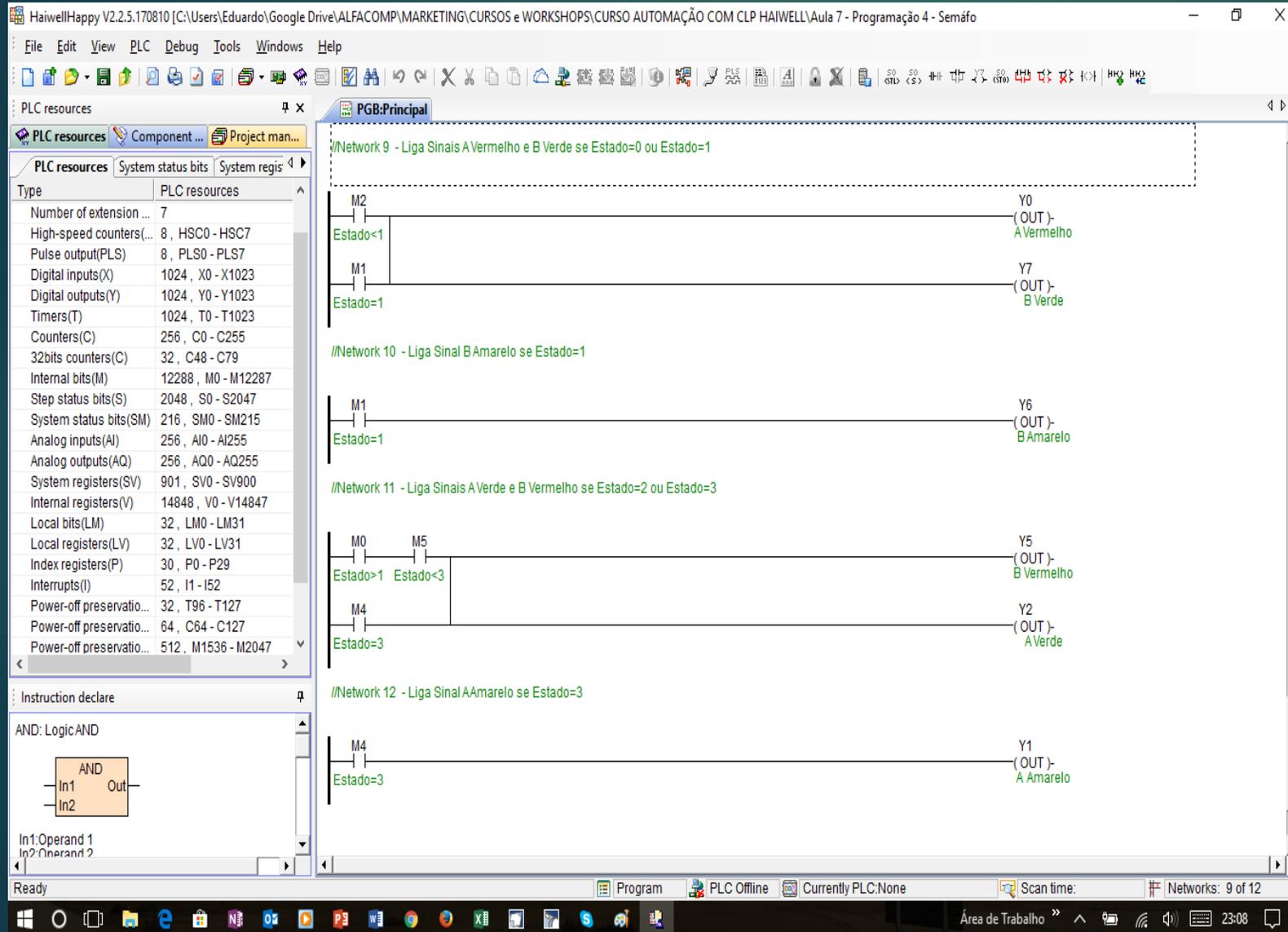
7

Type	PLC resources
Number of extension ...	7
High-speed counters(...)	8, HSC0 - HSC7
Pulse output(PLS)	8, PLS0 - PLS7
Digital inputs(X)	1024, X0 - X1023
Digital outputs(Y)	1024, Y0 - Y1023
Timers(T)	1024, T0 - T1023
Counters(C)	256, C0 - C255
32bits counters(C)	32, C48 - C79
Internal bits(M)	12288, M0 - M12287
Step status bits(S)	2048, S0 - S2047
System status bits(SM)	216, SM0 - SM215
Analog inputs(AI)	256, AI0 - AI255
Analog outputs(AQ)	256, AQ0 - AQ255
System registers(SV)	901, SV0 - SV900
Internal registers(V)	14848, V0 - V14847
Local bits(LM)	32, LM0 - LM31
Local registers(LV)	32, LV0 - LV31
Index registers(P)	30, P0 - P29
Interrupts(I)	52, I1 - I52
Power-off preservatio...	32, T96 - T127
Power-off preservatio...	64, C64 - C127
Power-off preservatio...	512, M1536 - M2047

- ▶ Na linha 6 a variável V1 (tempo do semáforo) = 2 segundos sempre que o Estado for 0 ou 2
- ▶ Na linha 7 a variável V1 (tempo do semáforo) = 4 segundos sempre que o Estado for 1 ou 3
- ▶ A linha 8 serve para fazer a variável Estado pular de 3 para 0 e assim reiniciar o ciclo do semáforo

Acionamento das saídas digitais

7



- ▶ A linha 9 aciona Y0 (Sinal A Vermelho) e Y7 (Sinal B Verde) sempre que Estado = 0 ou 1
- ▶ A linha 10 aciona Y6 (Sinal B Amarelo) sempre que Estado = 1
- ▶ A linha 11 aciona Y5 (Sinal B Vermelho) e Y2 (Sinal A Verde) sempre que Estado = 2 ou 3
- ▶ A linha 12 aciona Y1 (Sinal A Amarelo) sempre que Estado = 3

Monitoração off-line

7

HaiwellHappy V2.2.5.170810 [C:\Users\Eduardo\Google Drive\ALFACOMP\MARKETING\CURSOS e WORKSHOPS\CURSO AUTOMAÇÃO COM CLP HAIWELL\Aula 7 - Programação 4 - Semáforo]

File Edit View PLC Debug Tools Windows Help

Component comment table

PLC resources Component ... Project mana...

Import Export Clear

Component comment(such as: x0/start)

All components

Y0	A Vermelho
Y1	A Amarelo
Y2	A Verde
Y5	B Vermelho
Y6	B Amarelo
Y7	B Verde
M0	Estado>1
M1	Estado=1
M2	Estado<1
M3	Estado>3
M4	Estado=3
M5	Estado<3
V0	Estado
V1	Tempo
S2	ON durante a primeira varredura

//Network 9 - Liga Sinais A Vermelho e B Verde se Estado=0 ou Estado=1

M2 Estado<1 Y0 (OUT)- A Vermelho

M1 Estado=1 Y7 (OUT)- B Verde

//Network 10 - Liga Sinal B Amarelo se Estado=1

M1 Estado=1 Y6 (OUT)- B Amarelo

//Network 11 - Liga Sinais A Verde e B Vermelho se Estado=2 ou Estado=3

M0 M5 Estado>1 Estado<3 Y5 (OUT)- B Vermelho

M4 Estado=3 Y2 (OUT)- A Verde

Hardware simulation windows _ Simulation status 15/11/2017 23:15:52

Message window Trend monitor The table of lock data (0) Hardware simulation windows _ Simulation status 15/11/2017 23:15:52

Power Run Comm Err T16S0T/P(-e)

Ready Simulation PLC Offline Currently PLC:None Scan time:1,0 ms Networks: 9 of 12

- ▶ Clique no ícone **Run monitor** para ativar a simulação off-line
- ▶ Aproveite para clicar no organizador em **Component comment table** para ver a lista de variáveis e descrições utilizadas no programa
- ▶ Observe a janela de monitoração. Os sinalizadores que representam as saídas digitais estão apresentando o estado das saídas digitais e mudando conforme o programa para cada estado do funcionamento do semáforo

Enviando o programa para o CLP

7

The screenshot shows the HaiwellHappy V2.2.5.170810 software interface. The main window displays a PLC program with four networks:

- Network 1:** Inicialização da variável Estado. A normally open contact labeled SM2 is connected to the En input of a MOV instruction. The In input is 0, and the Out output is V0 Estado.
- Network 2:** Temporizador do semáforo. A normally open contact labeled T0 is connected to the In input of a TON instruction. The Pt input is V1 Tempo, and the TV output is TV0.
- Network 3:** Incremento do valor da variável Estado. A normally open contact labeled T0 is connected to the En input of an INC instruction. The In input is V0 Estado.
- Network 4:** Comparador. A normally open contact labeled T0 is connected to the En input of a CMP instruction. The In input is V0 Estado, and the M0 output is Estado > 1.

The 'PLC Online' button in the toolbar is circled in blue, and a red arrow points to it from the text 'Clique em PLC Online'.

Clique em PLC Online

Enviando o programa para o CLP

7

- ▶ Clique no botão Online
- ▶ Se o CLP for encontrado, o mesmo aparecerá como no exemplo realçado em azul
- ▶ Feche a janela PLC Online, o CLP está em comunicação com o PC

Enviando o programa para o CLP

7

PLC Download (PC to PLC)

PC TO PLC

PLC Name: Haiwell PLC Hardware configuration 79 Program capacity: 48000
PLC Address: 1 Program 307 Used capacity: 1086
Online mode: COM Comments 700 Download size: 1086

Initial register table:
Power off preserved data:

Target PLC configuration:

Type	Project configuration	Target PLC configuration	Match
Program size	1086	1086	
Number of extension modules	0	0	Same
CPU Module	T16S0T/P(-e)	T16S0T/P(-e) V1.4	Same

Upload prohibit Download and clear Don't stop download

Download Cancel

- ▶ Clique em **PLC Download**
- ▶ Clique no botão **Download**
- ▶ Feche a janela **PLC Download**
- ▶ O programa deve estar rodando no CLP neste instante

Monitorando o programa on-line

7

HaiwellHappy V2.2.5.170810 [C:\Users\Eduardo\Google Drive\ALFACOMP\MARKETING\CURSOS e WORKSHOPS\CURSO AUTOMAÇÃO COM CLP HAIWELL\Aula 7 - Programação 4 - Semafo

File Edit View PLC Debug Tools Windows Help

Project manager PGB:Principal

//Network 1 - Inicializacao da variavel Estado

MOV En Eno
0 In Out V0=3 Estado

//Network 2 - Temporizador do semaforo - O registro interno V1 e' utilizado como preset de tempo para o timer - a base de tempo foi ajustada em 1s - Cada vez que o temporizador atinge o o valor contido em V1, o rele' T0 passa de 0 para 1 e zera o temporizador

TON.1s In Out T0
V1=4 Pt TV=2 Tempo

//Network 3 - Incremento do valor da variavel Estado - Cada vez que T0 pulsa a variavel Estado e' incrementada de 1

INC En Eno
V0=3 In Estado

Hardware simulation windows _ Monitor status

Message window Trend monitor The table of lock data (0) Hardware simulation windows _ Monitor status

Power Run Comm Err T16S0T/P(-e)

Start monitor F5 Monitor PLC Online Currently PLC: Haiwell PLC Addr 1 Scan time: 0,1 ms Networks: 1 of 12

- ▶ Clique em **Start monitor**
- ▶ A tela do HaiwellHappy deve ficar como ao lado
- ▶ Observe o funcionamento das entradas e saídas digitais na janela de monitoração
- ▶ Não esqueça de salvar o programa
- ▶ Com isto encerramos a aula 7

Aula 7 – Assuntos apresentados

7

Nesta aula criamos um programa para controlar um semáforo. Ao longo do exercício foram utilizados diversos recursos da ferramenta de programação HaiwellHappy.

- ▶ Utilização de entradas e saídas digitais
- ▶ Utilização de temporizadores
- ▶ A organização na forma de máquina de estados
- ▶ Simulação off-line do programa
- ▶ Envio do programa ao CLP e teste

OBRIGADO POR ACOMPANHAR NOSSO CURSO!

VISITE NOSSO SITE E FAÇA O DOWNLOAD DOS MANUAIS E SOFTWARES.

A VERSÃO PDF DESTA AULA PODE SER ENCONTRADA NO SEGUINTE LINK:

[HTTP://WWW.ALFACOMP.IND.BR/PROGRAMACAO-HAIWELL-PROD-81.HTML](http://www.alfacomp.ind.br/PROGRAMACAO-HAIWELL-PROD-81.HTML)

ATÉ A PRÓXIMA AULA