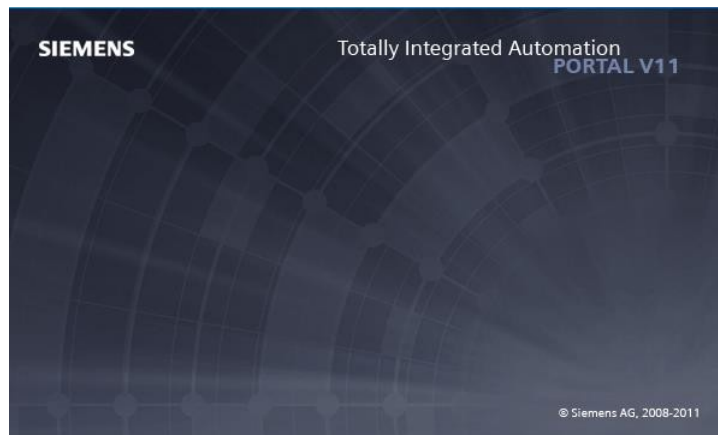


## Tutorial do 2º Experimento: Programação do CLP Siemens S7-1200

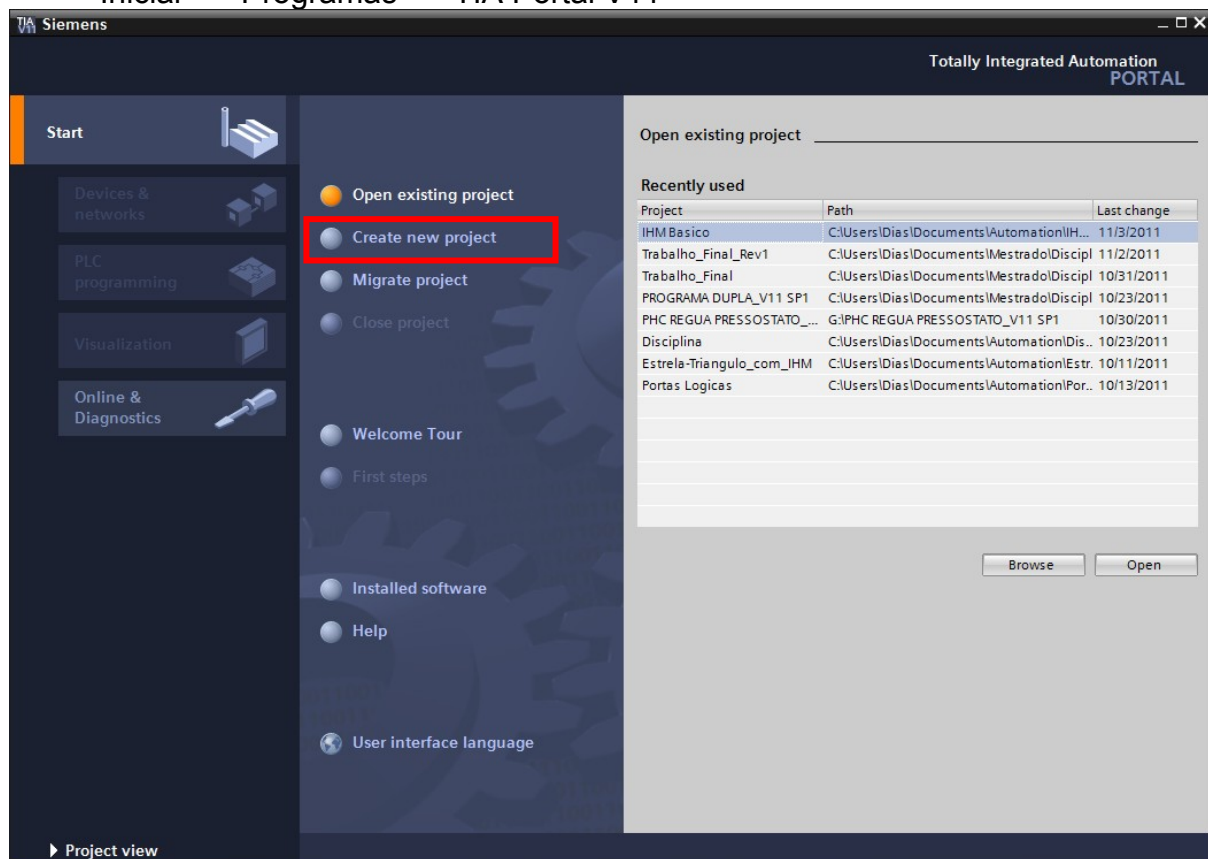
### Ambiente do software TIA Portal V11 da Siemens



### Criando um novo projeto

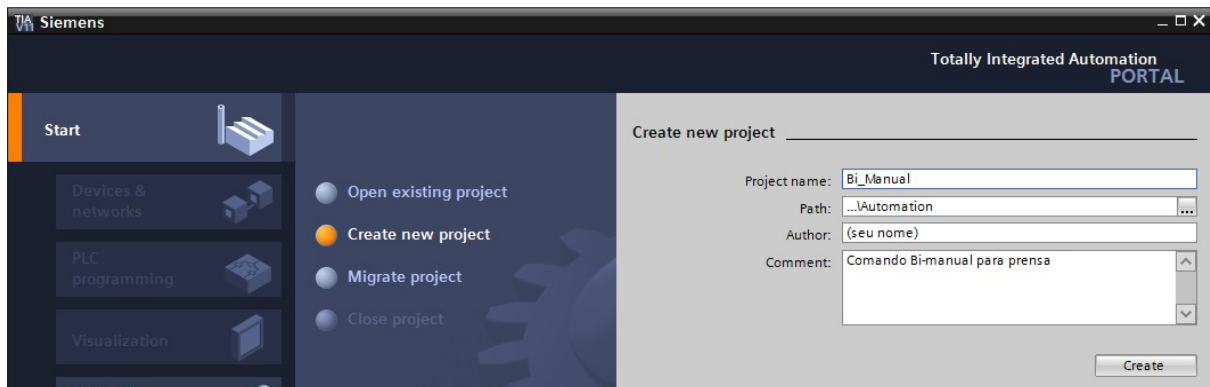
1 – Abrir o software TIA Portal V11.

Iniciar -> Programas -> TIA Portal V11



- 2 – Clique em “*Create new project*”, para criação de um novo projeto.
- 3 – Preencha “*Project Name*”, “*Path*” (local onde irá criar o arquivo) e “*Author*” (isso sairá no relatório automático do TIA Portal) .

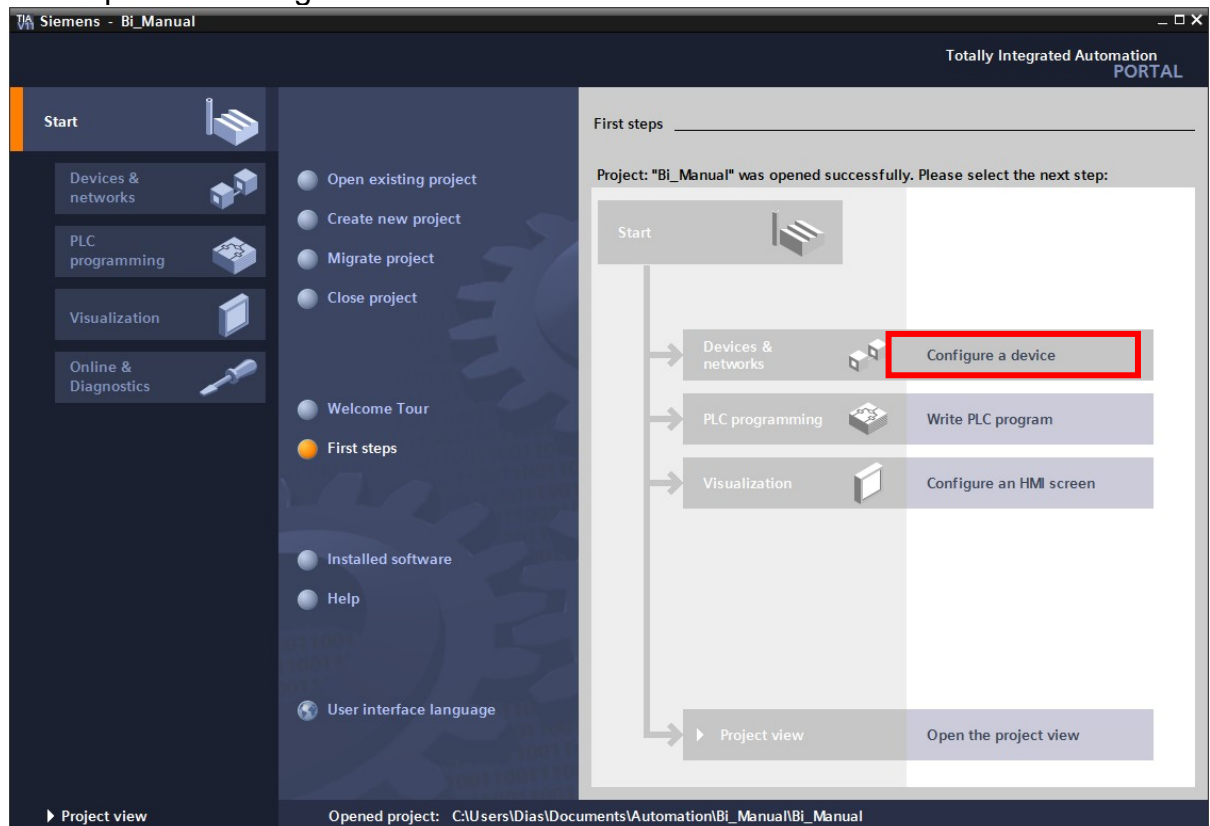
- 4- Clique em “Create”.  
O projeto foi criado.



## Configurando o hardware do projeto

Neste momento iremos configurar o hardware a ser utilizado no projeto.

- 1 – Clique em “Configure a device”.

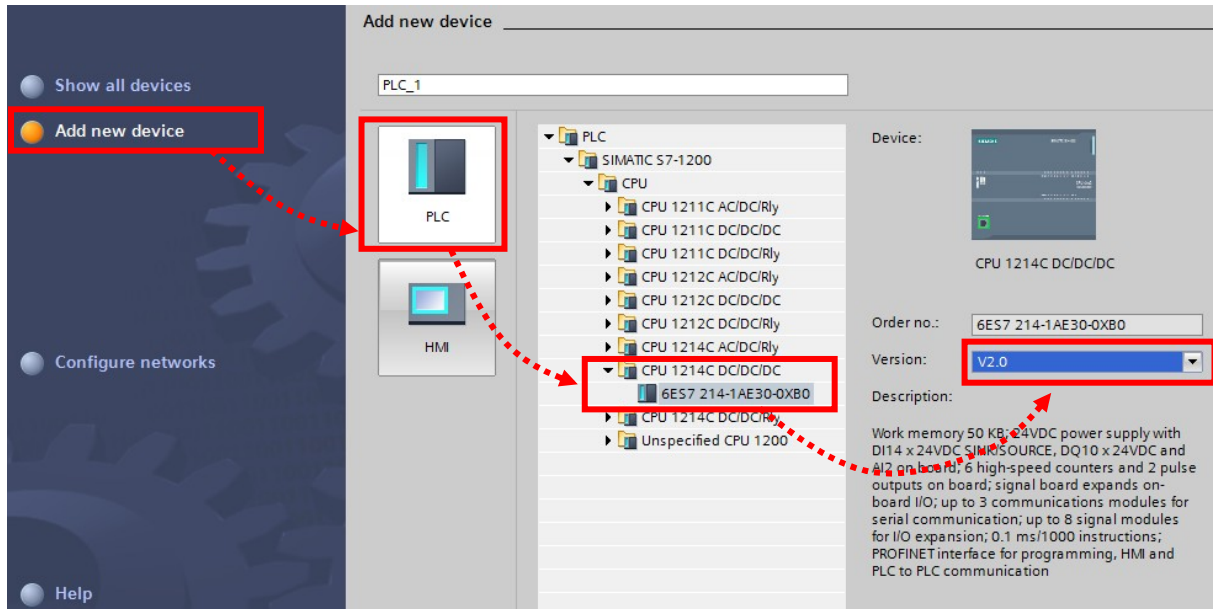


- 2 – Clique em “Add new device”, e depois selecione a CPU do S7-1200 da Siemens.
- 3 - Escolha CPU 1214C DC/DC/DC -> 6ES7 214-1AE30-0XB0 (Primeira opção)

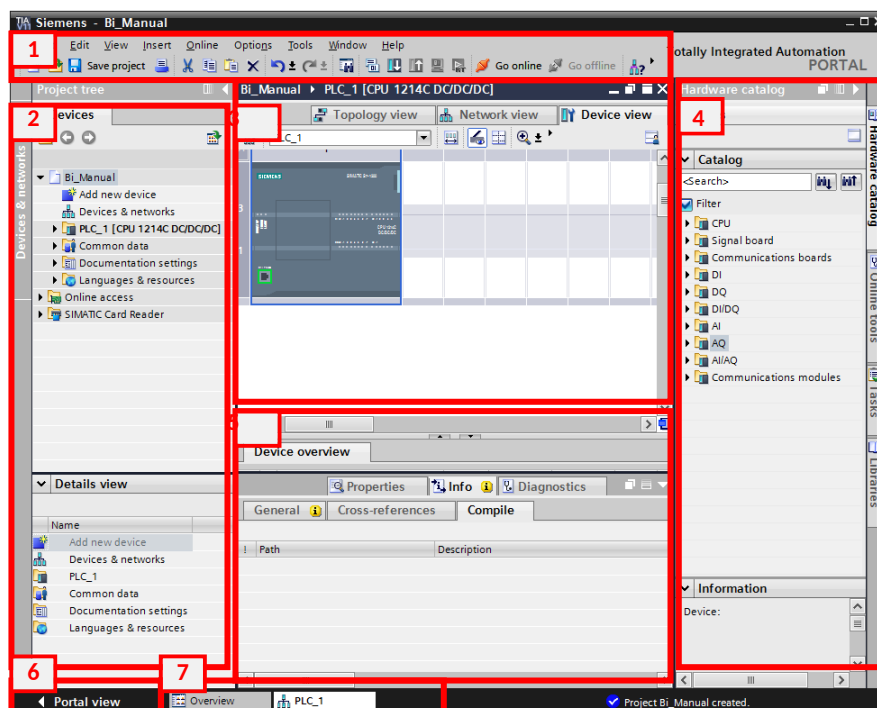
4 - Escolha a versão 2.0.

5 – Clique no botão “Add”. O software irá alterar o modo de visualização para “Project View”.

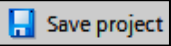
6 – Clique em “Save Project”



O software irá alterar o modo de visualização para “Project View”. Veja que é apresentado o hardware selecionado, e caso necessário adicionar módulos de expansão (entradas e saídas digitais e analógicas, módulos de comunicação entre outros, é possível efetuar nesta tela.

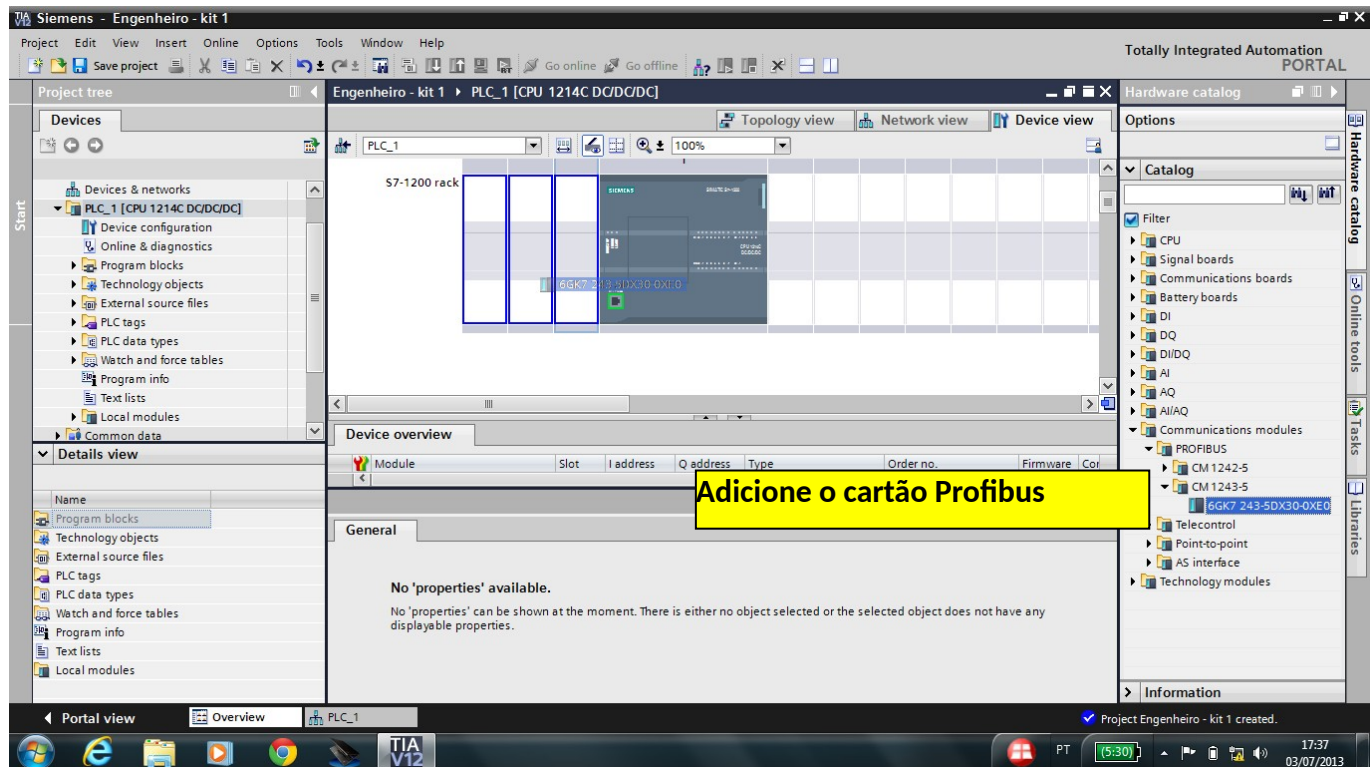


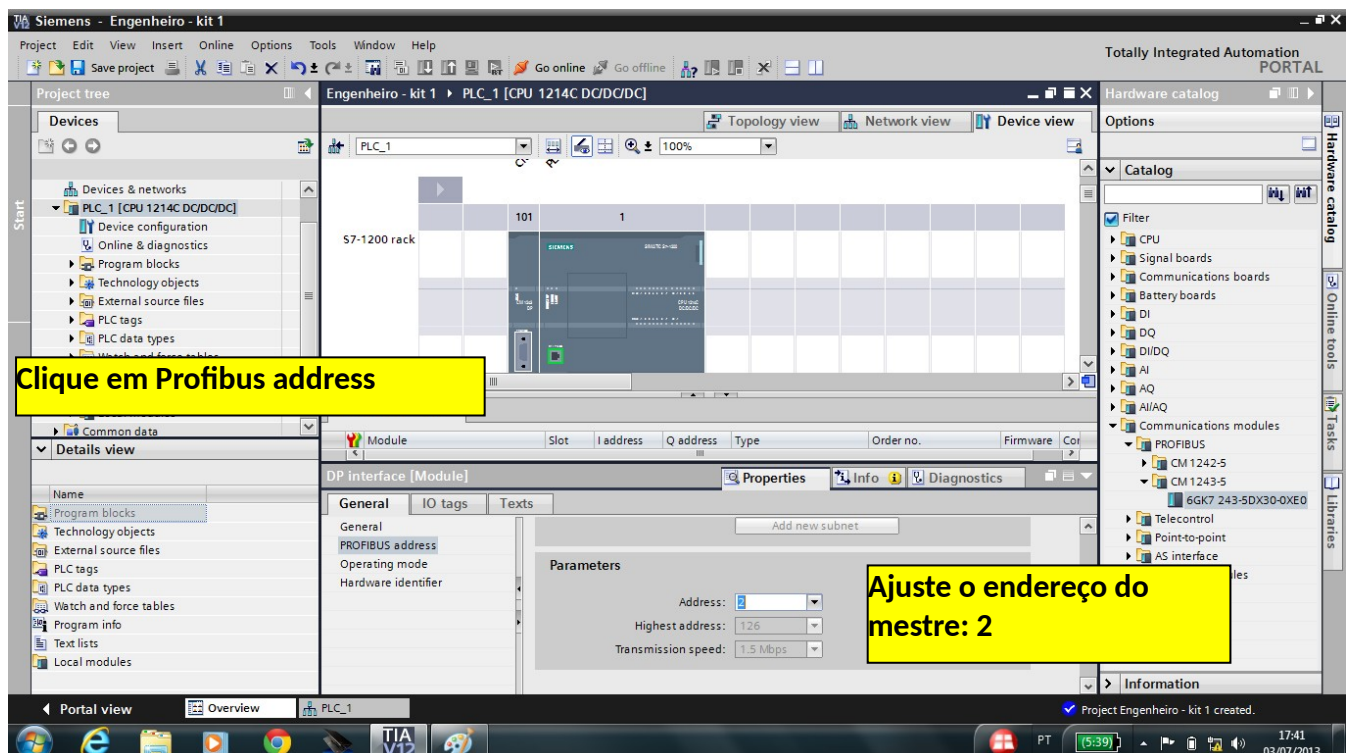
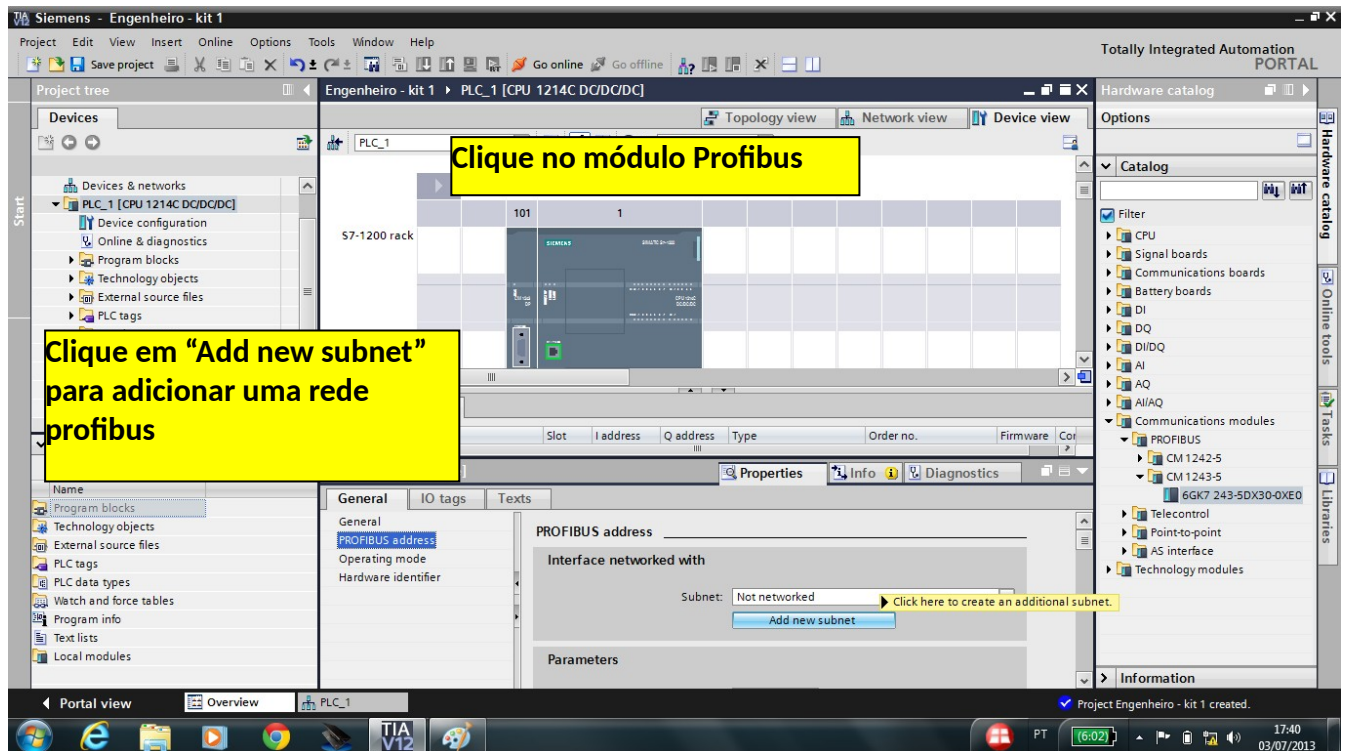
- 1- Menus e barra de ferramentas
- 2- Navegador de projeto
- 3- Área de trabalho
- 4- Cartões de tarefas
- 5- Janela de Inspeção
- 6- Alterar para modo Portal View
- 7- Barra de edição

5 – Clique em “Save Project” 

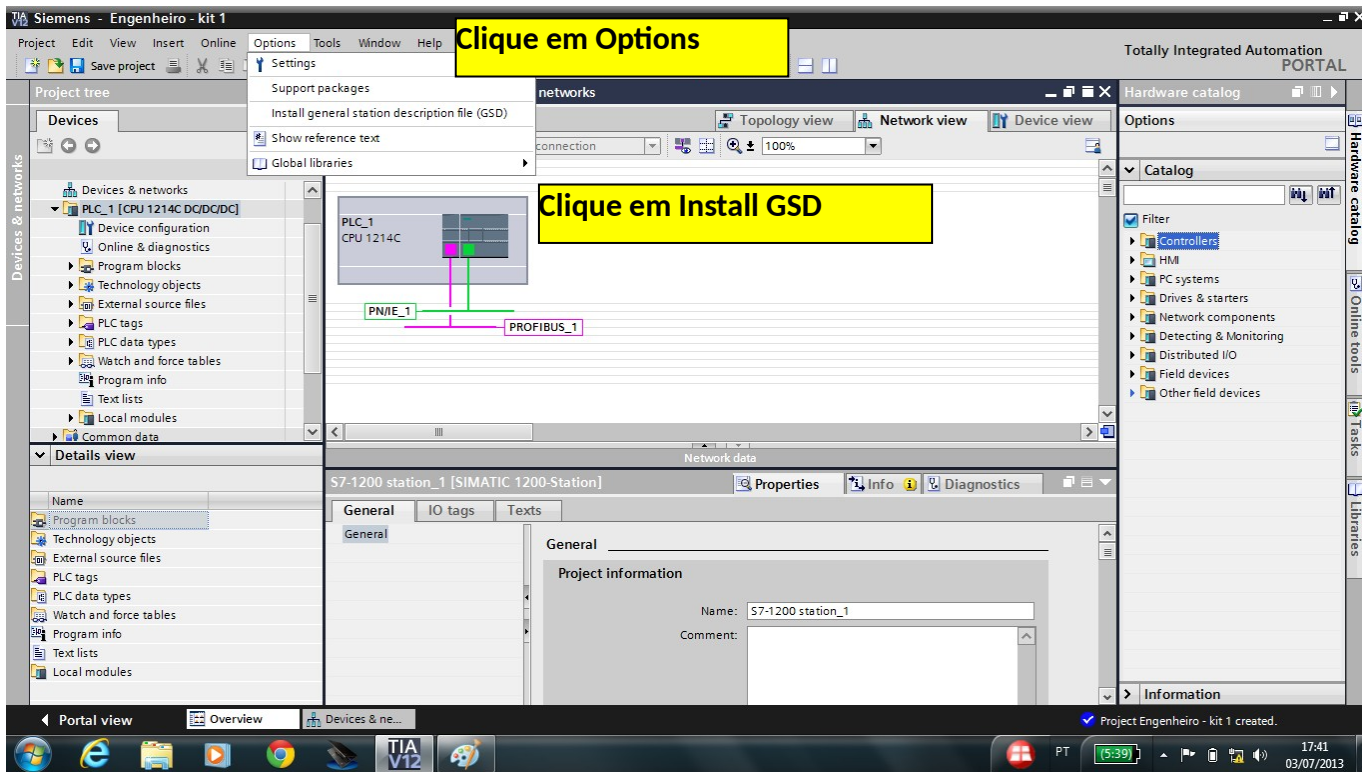
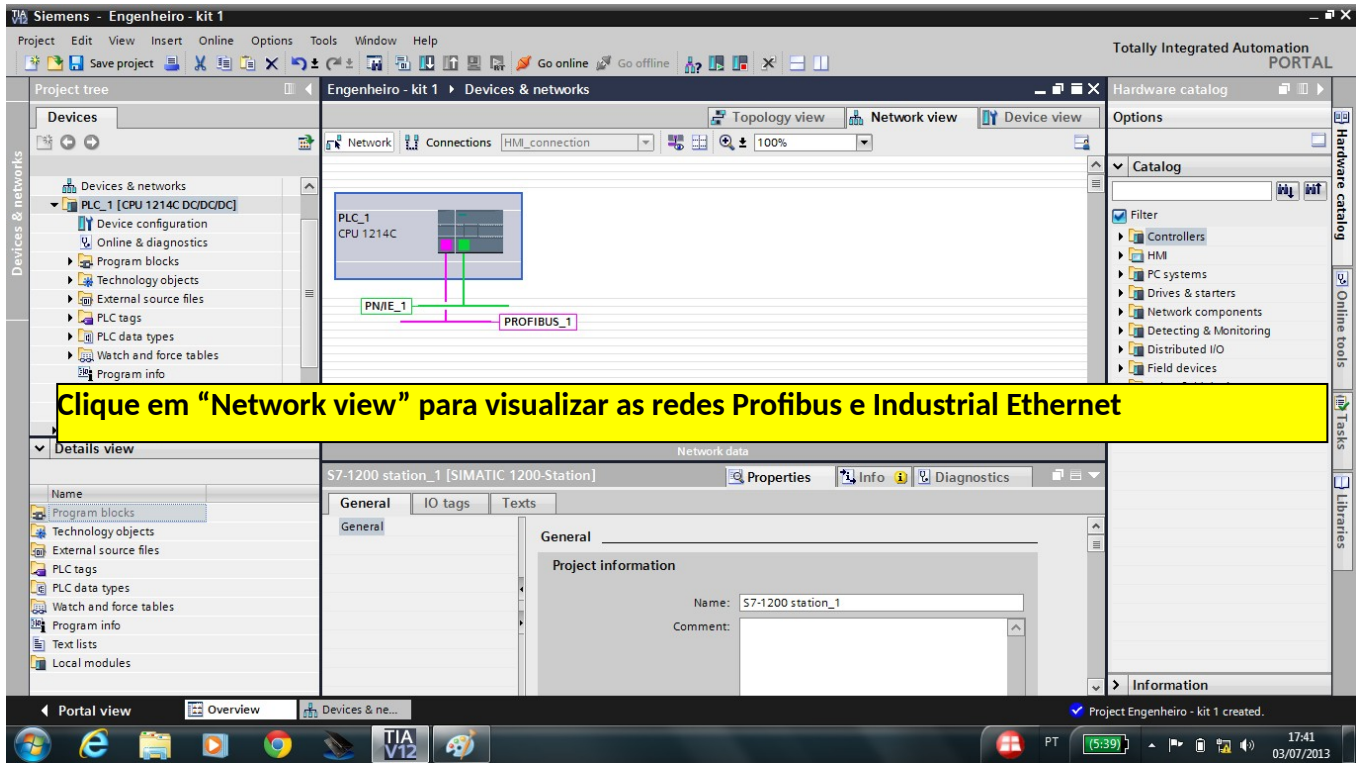
## Configurando uma rede Profibus

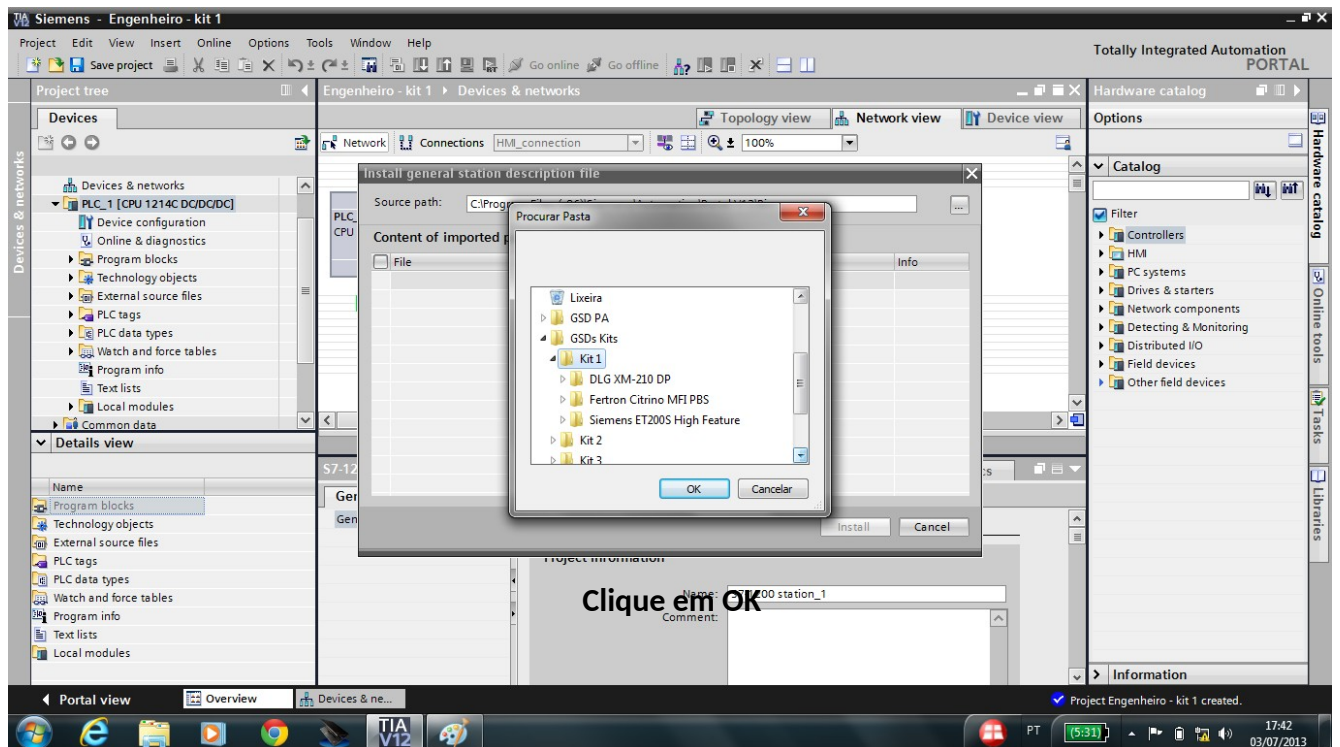
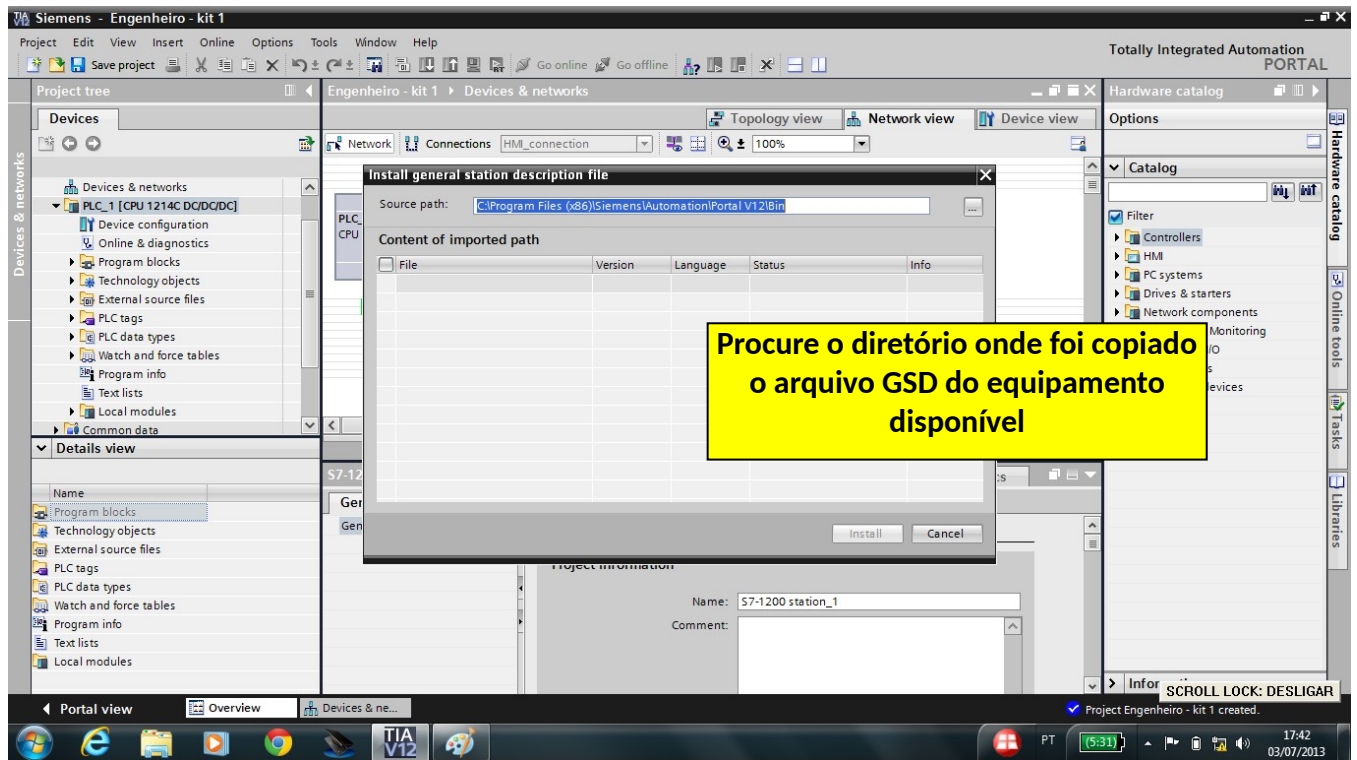
- 1- Clique em “communications modules” => “Profibus” => “CM 1243-5”
- 2- Clique duas vezes para adicionar o modulo 6GK7 243-5DX30-0XE0

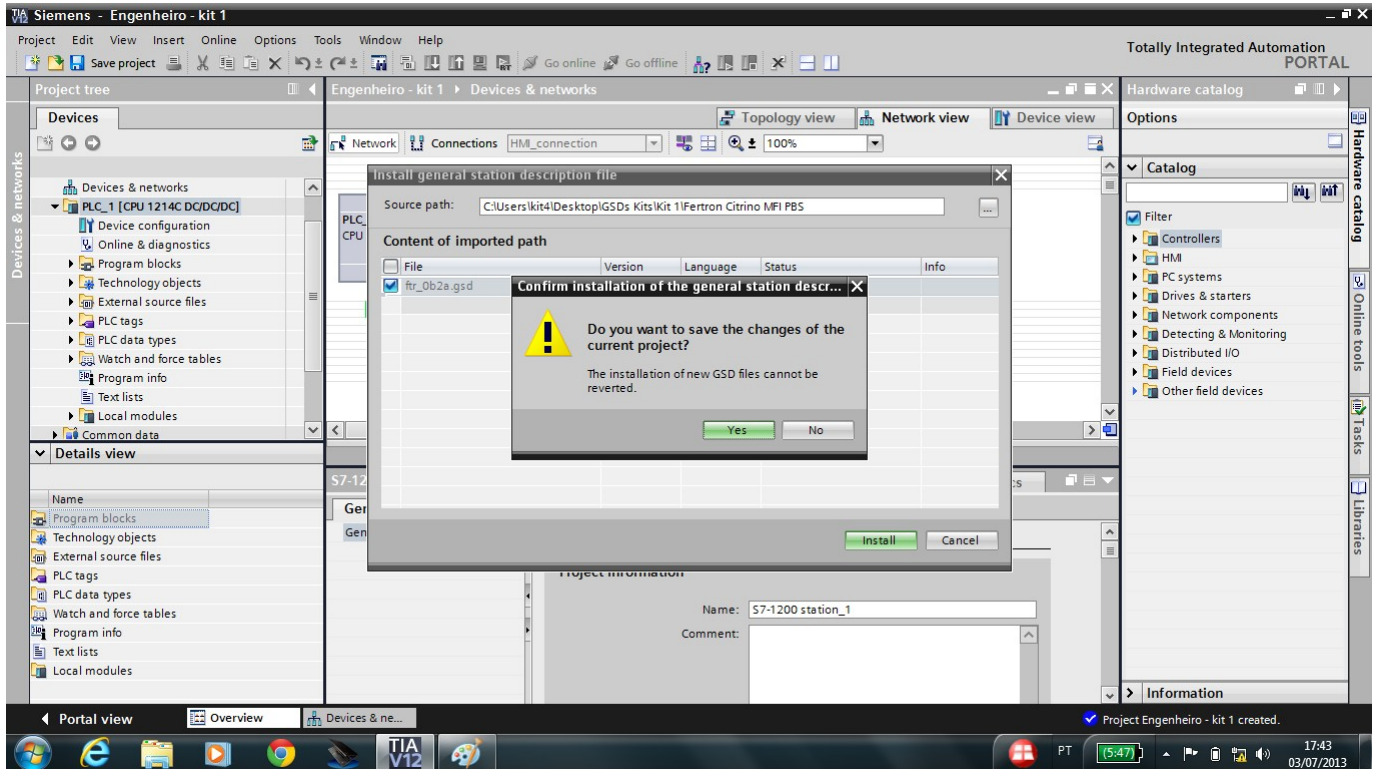
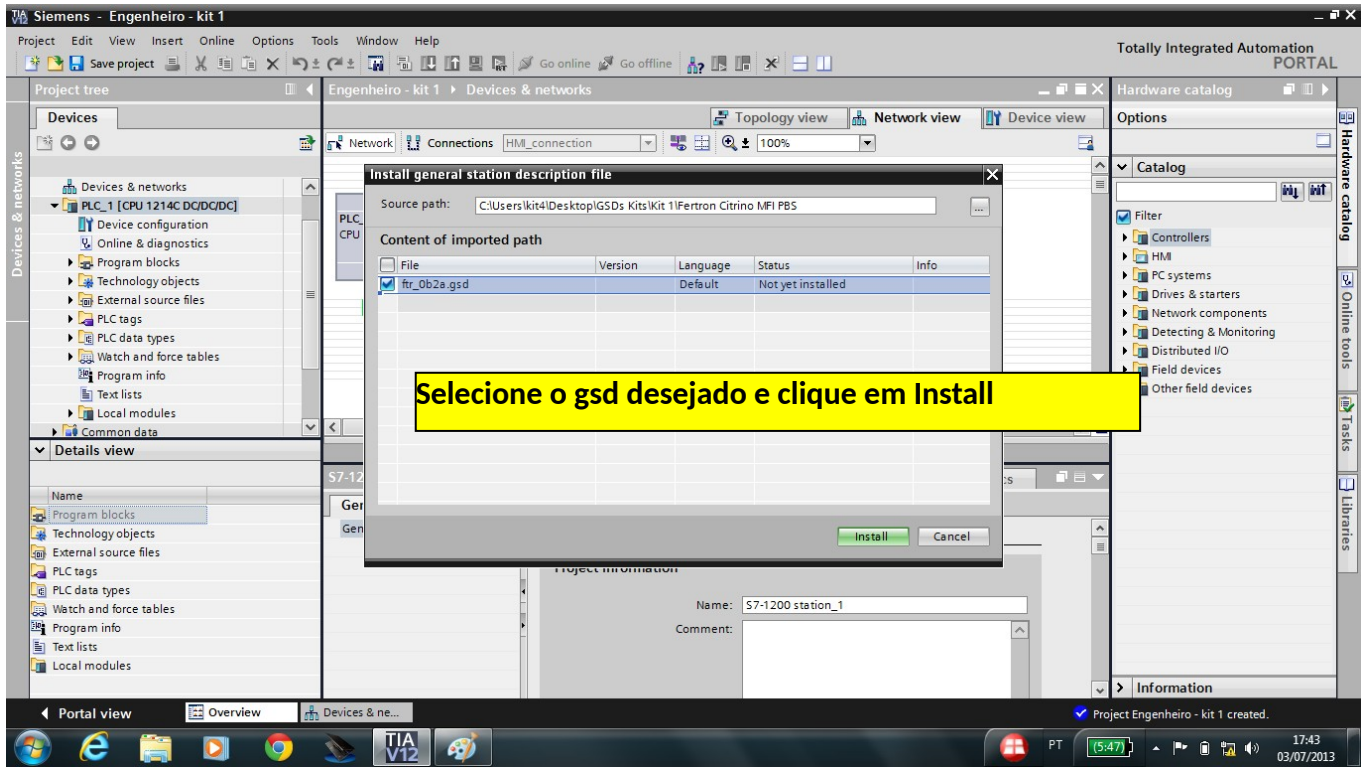




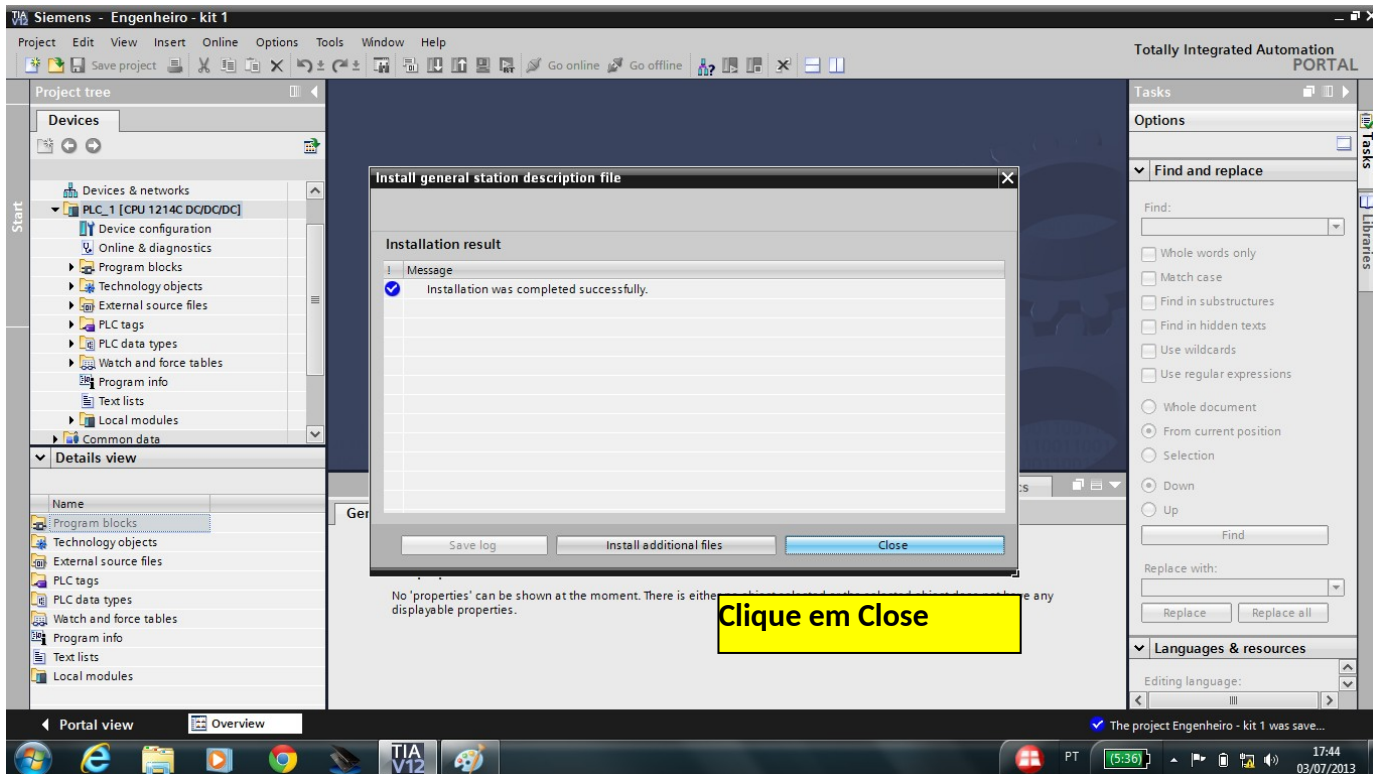
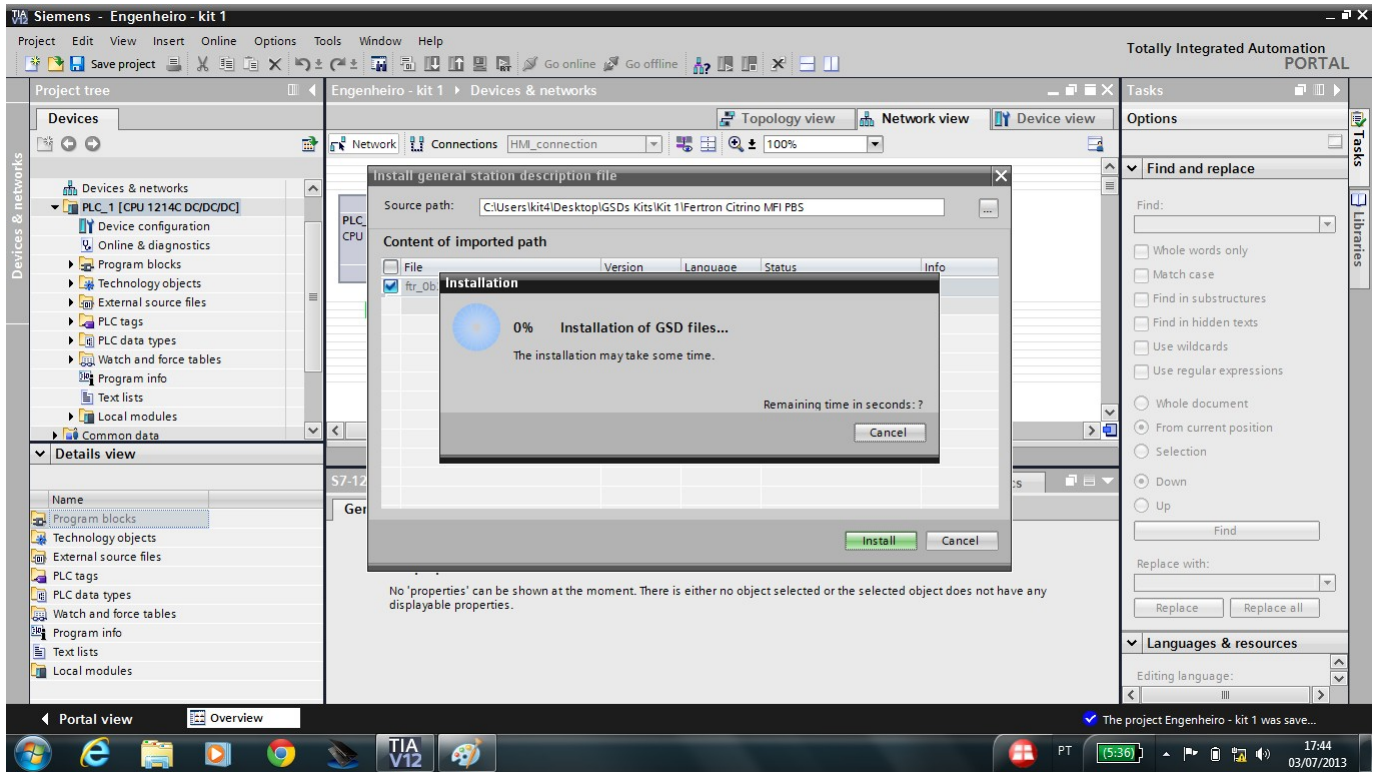


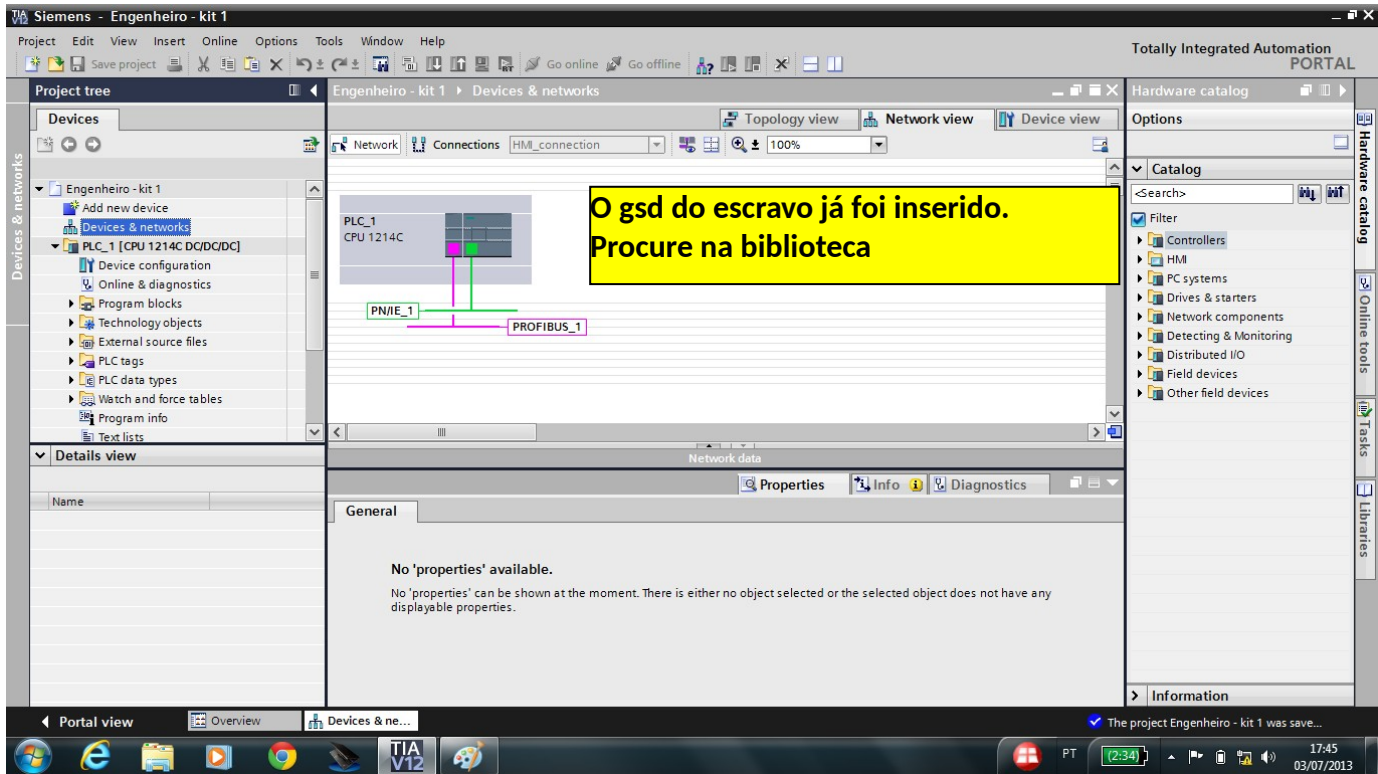
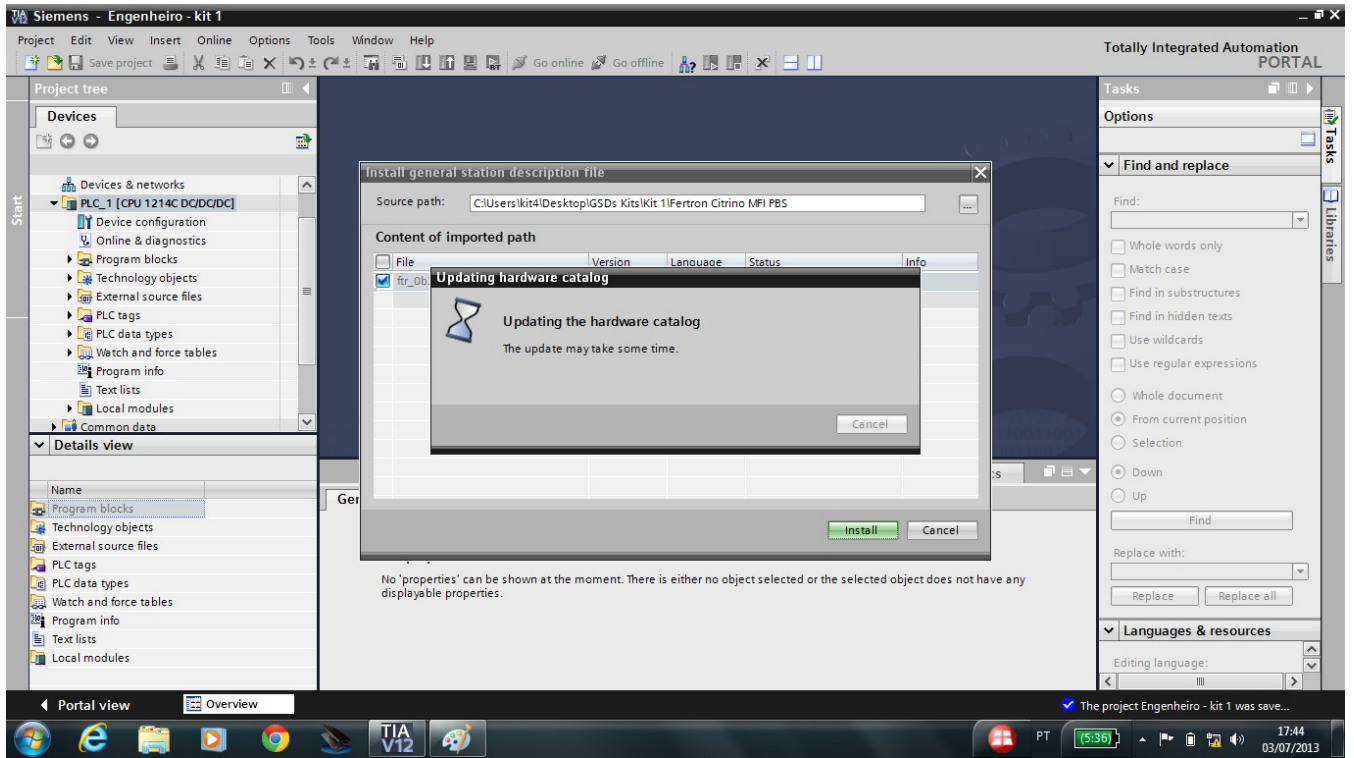




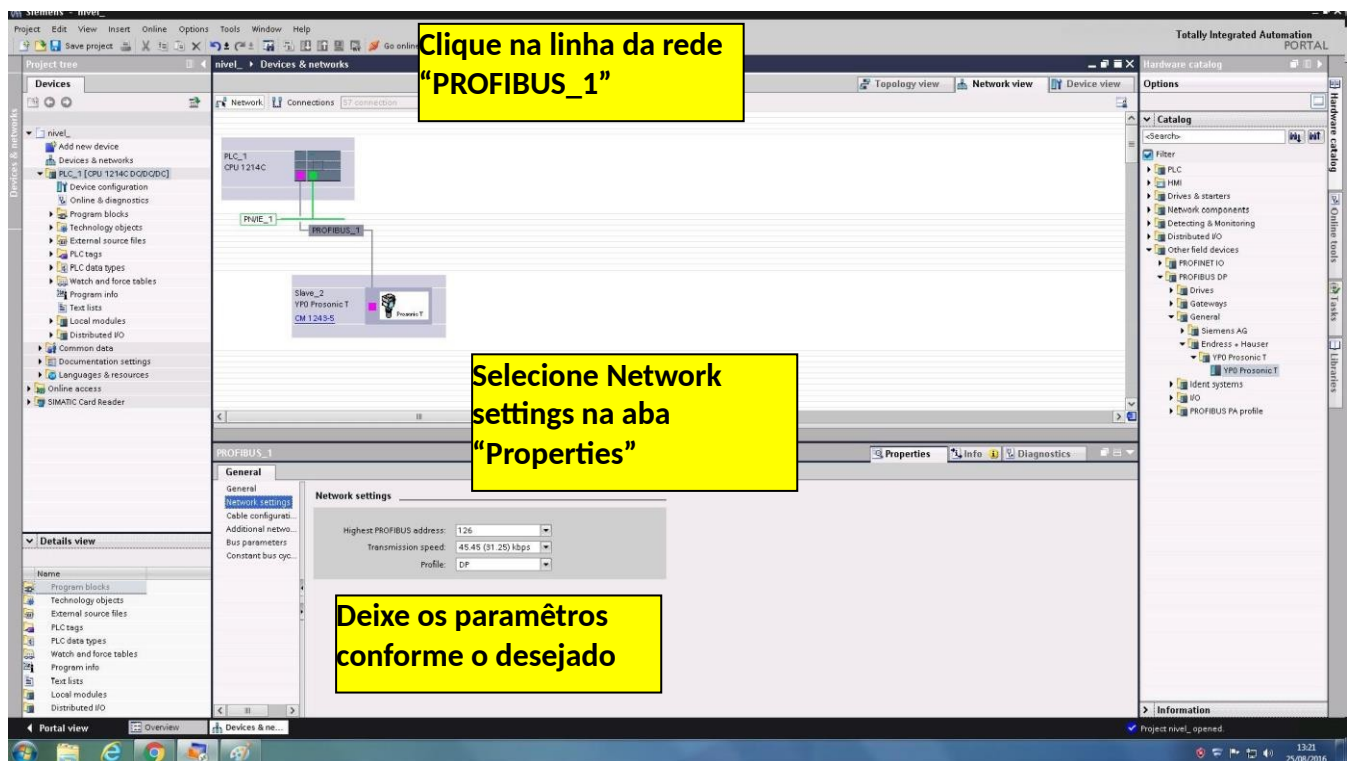
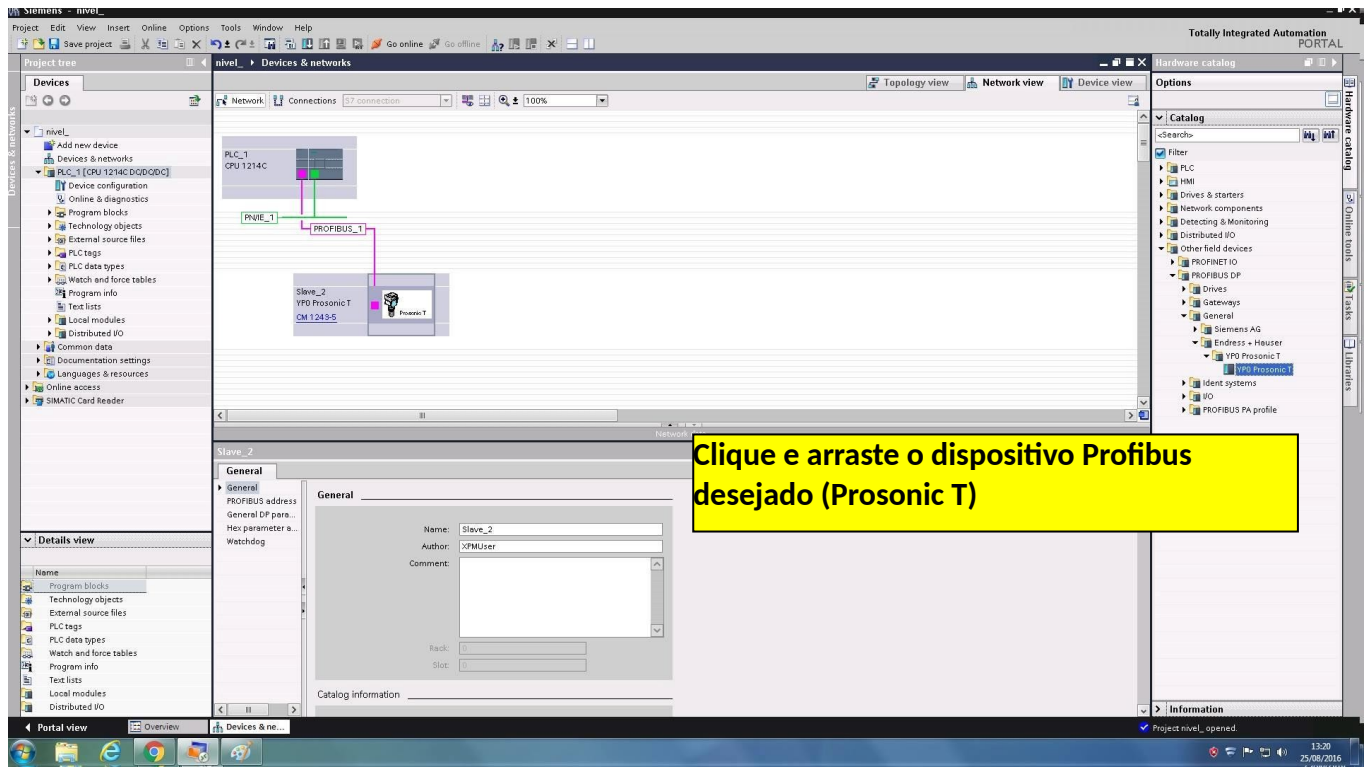








Na biblioteca localizada na lateral direita, abra a pasta “Other field devices” -> PROFIBUS DP -> General -> Endress+Hauser-> YPO Prosonic T-> YPO Prosonic T

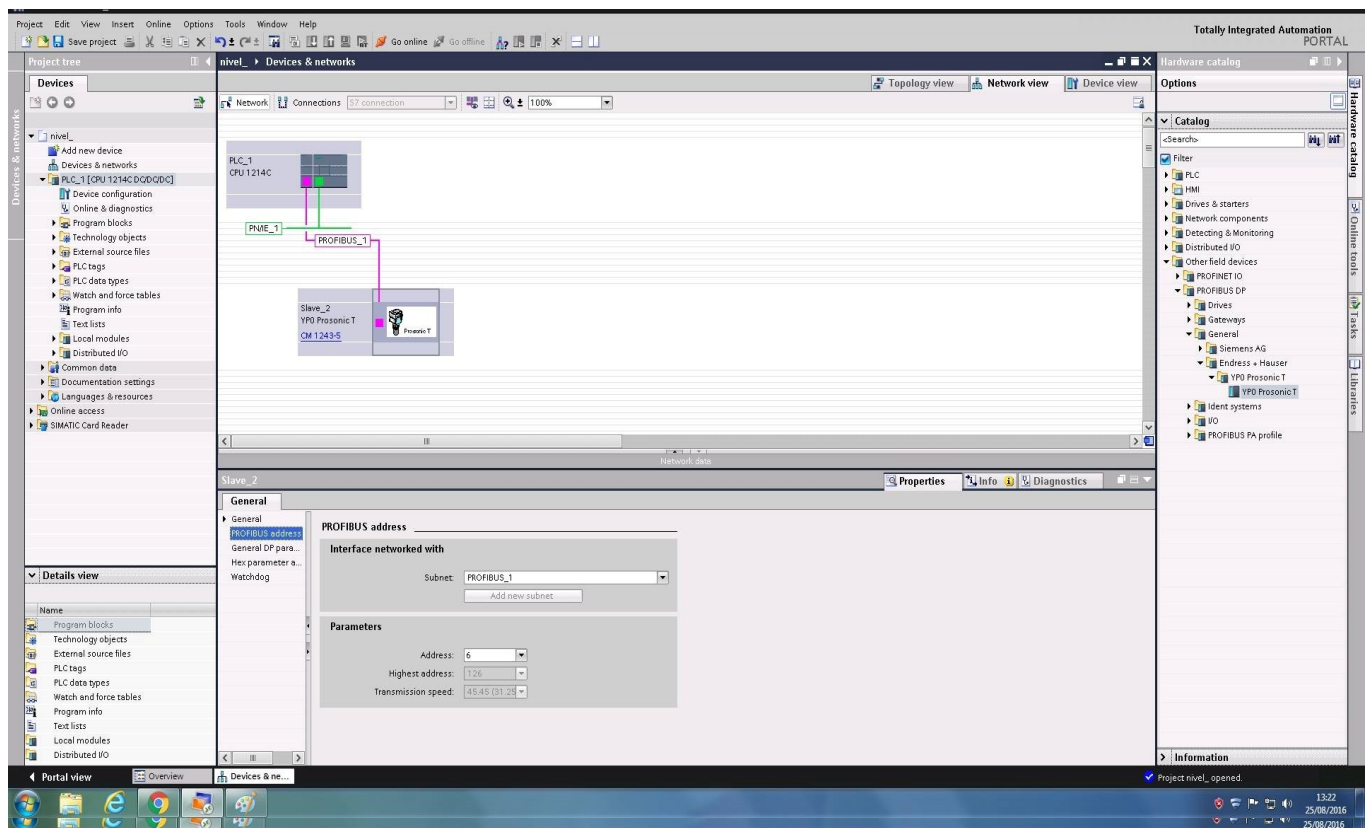


Highest PROFIBUS address: 126

Transmission speed: 45,45 kbps  
Profile: DP

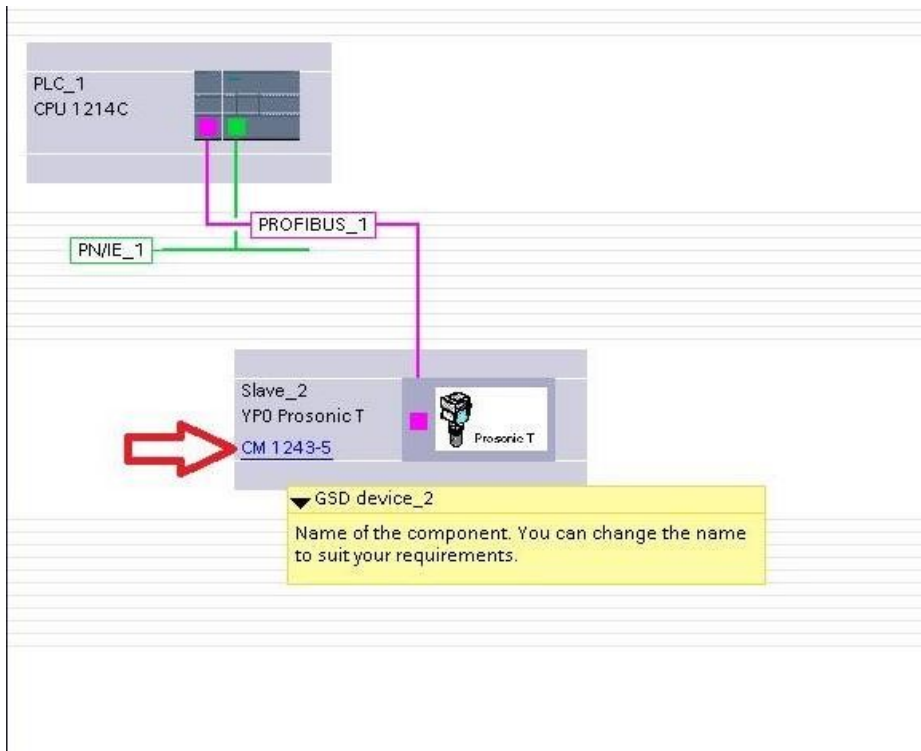
Agora clique no device e na aba “Properties” vá em Profibus adress, clique em “add new subnet” caso necessário para adicionar a “PROFIBUS\_1”. Em seguida, deixe o parâmetro “adress” em 6.

Conforme figura a seguir:



Clique sobre a parte sublinhada em azul no “Slave\_2”, escrito “ Not assigned”. Escolha a opção CM 1243-5, conforme a imagem abaixo:





Selecionando a aba superior em “ Device view” (selecionado para visualizar SLAVE\_1) observe que os endereços de entrada são entre 266 à 270. Isso será útil quando configurar a entrada no PLC.

Em seguida:

Clique na seta para selecionar SLAVE\_1

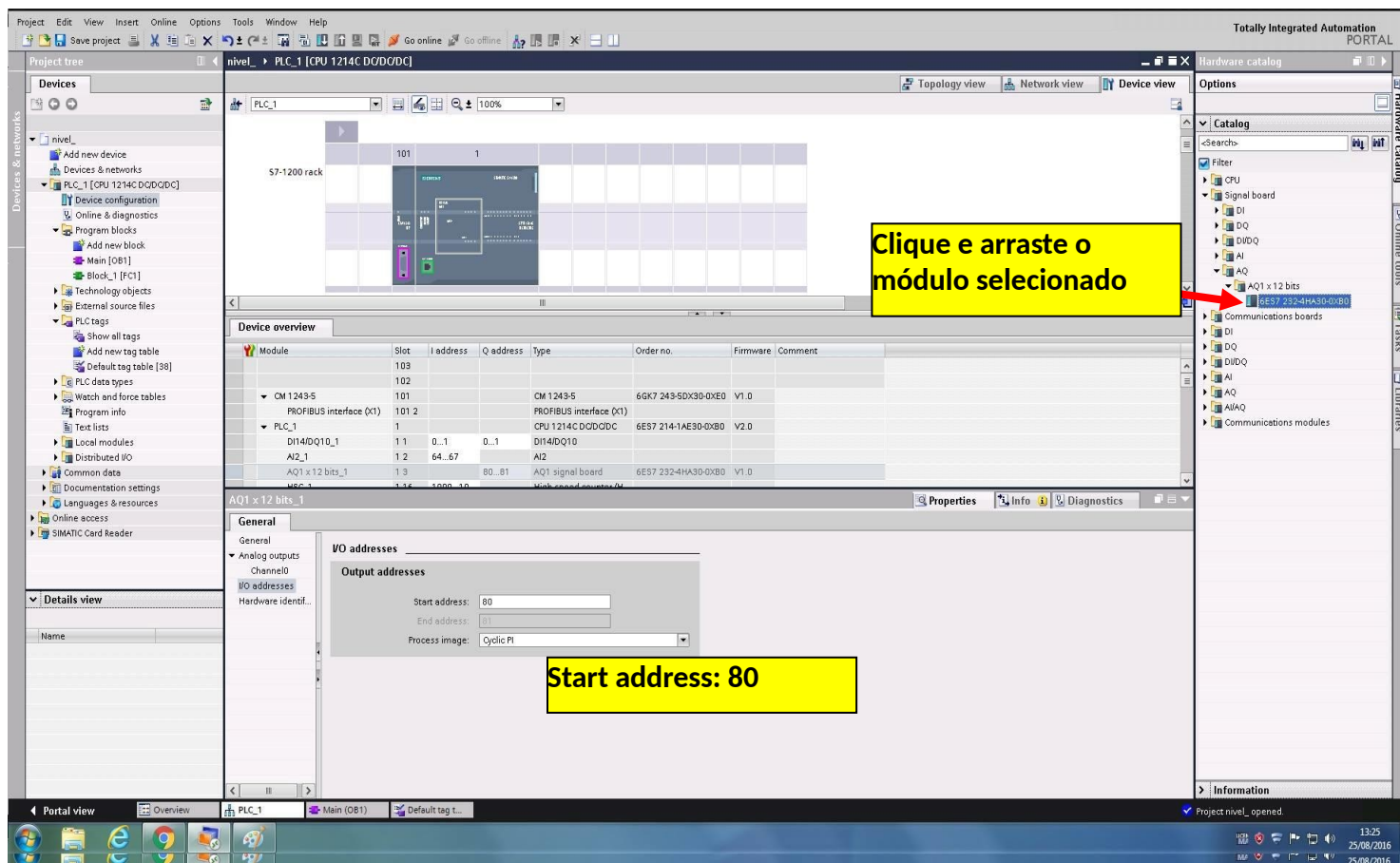
Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type	Order no.	Firmware	Comment
Slave_2	0	0			YPO Prosonic T			
pv_status_1	0	1	266..270		pv_status		software rel.	

Input addresses

Start address: 266  
Length: 5  
End address: 270  
Process image: Cyclic PI  
Unit: Byte  
Consistency use: Total length

Para adicionar o cartão de saídas analógicas, em “Device view” (selecionado para visualizar o PLC\_1) deverá ir na pasta (na lateral direita) “ Signal board -> AQ -> AQ1x12bits”.

Então arraste o módulo para dentro da CPU. Observe que o endereço inicial é 80

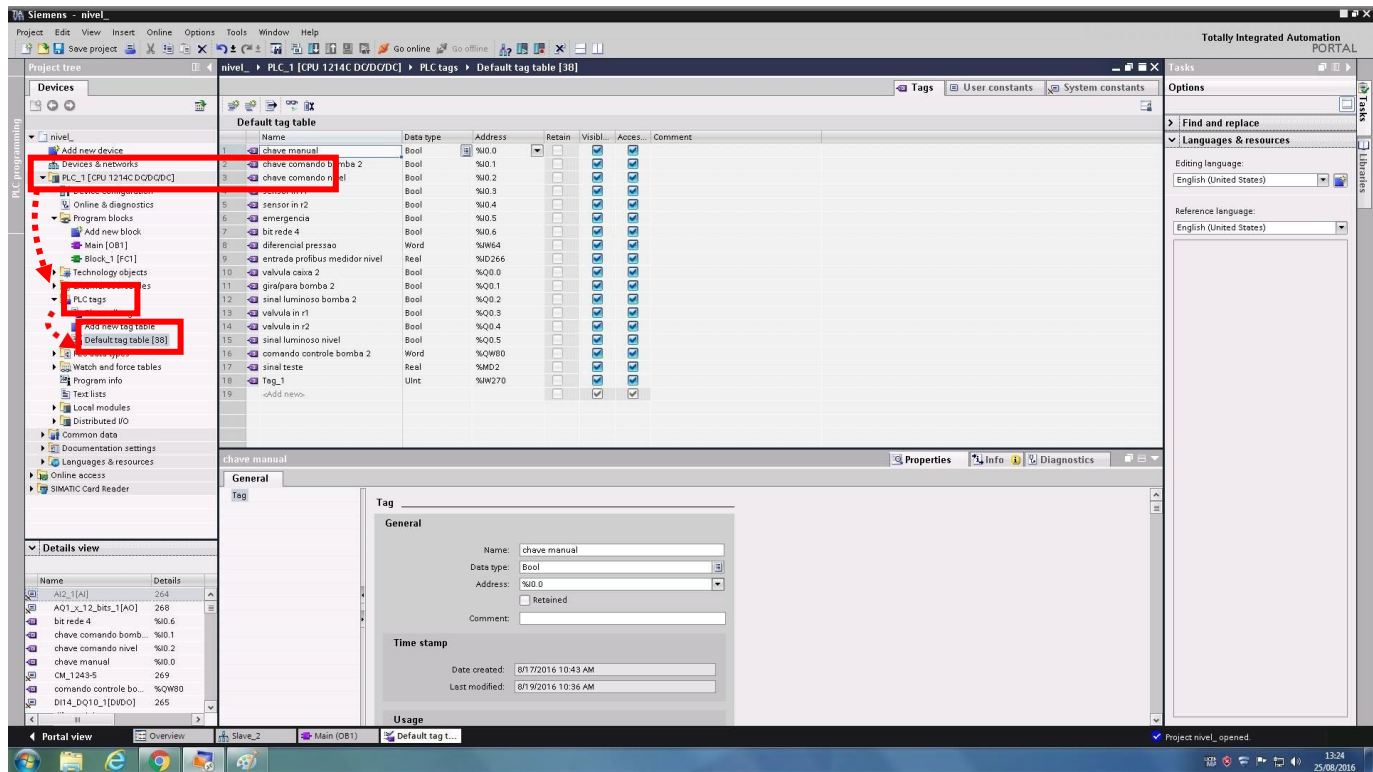


(isso será útil quando configurar as variáveis de saída).

## Definindo as TAGs do PLC

Para definir os nomes de entradas e saídas do PLC, e também de espaços da memória, vamos elaborar uma tabela de TAGs.

1 – Clique em “PLC\_1”, depois em “PLC tags” e finalmente um duplo clique em “Default tag table”, conforme mostra a figura abaixo.



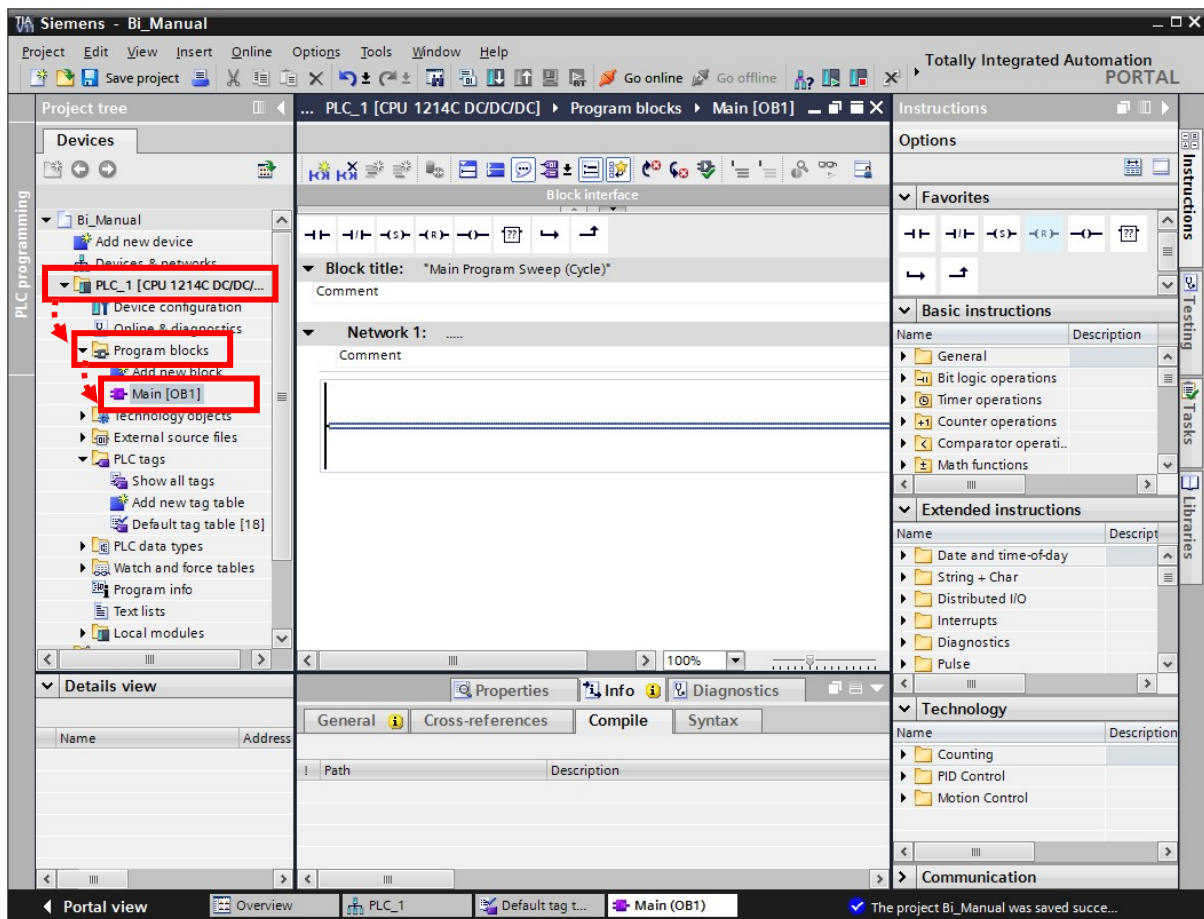
2 – Considere o mapa de entradas e saídas já definido no roteiro.


3 – Clique em “Save Project”.

## Criando o programa em Ladder



Para criação do programa do CLP em ladder, deve ser utilizado o editor “Program Blocks”. O programa principal será gerado da seguinte forma.


1 – Clique em “PLC\_1”, depois em “Program Blocks” e finalmente um duplo clique em “Main[OB1]”, conforme mostra a figura abaixo.

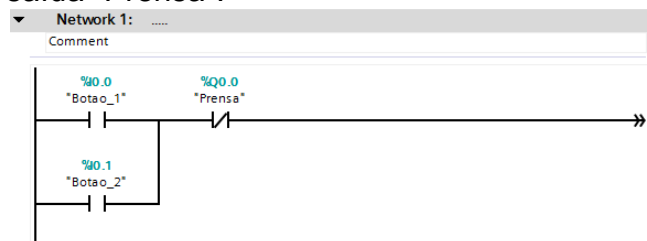


2- Clique em  para criar um contato normalmente aberto (NA) para a entrada “Botão\_1”.



3 – Clique ao lado direito do bloco inserido e depois em  para abrir braço, adicione outro contato NA para a entrada “Botão\_2”, e em seguida no botão  para fechar braço.

4 – Clique no botão  para criar um contato normalmente fechado (NF) para a saída “Prensa”.





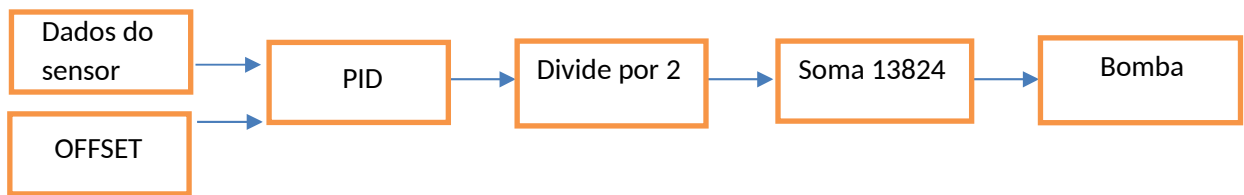
5 – Clique em na aba “PID control” na barra de rolagem à direita, em seguida, abra o bloco PID\_compact.

6 – Coloque os valores ou variáveis de máximo e mínimo e à variável que será comparada ao meio do bloco.

7- Tente usar “Pre-tuning” ou então coloque os ganhos manuais.

8- Mude o “Control state” para automático

Sua malha de controle deverá ficar da seguinte maneira (ver ajuste matemático da malha de nível):



Obs: Setar “STATE” em 3.

Obs2: Nas configurações do PID, inserir “máx outputs” entre -100% e 100%.

Sugestões de ganhos para o PID:  $P = 5$  ;  $I = 20$ ;  $D = 5$ .

9 – Caso necessário, clique no botão  para inserir nova Network.

10 – Caso seja necessário, faça a conversão de variável analógica.

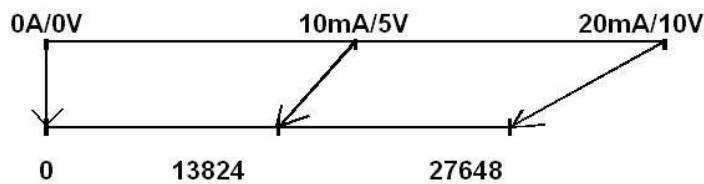
*Quando um valor de entrada analógica estiver disponível com o valor digitalizado, geralmente ele ainda precisa ser normalizado para que os valores numéricos correspondam às variáveis físicas do processo.*

*Da mesma forma, geralmente a saída analógica realiza-se na palavra de saída periférica somente após a normalização do valor de saída.*

*O programa STEP7 faz uso de operações de cálculo para a normalização.*

*Para que isto possa se realizar com a máxima precisão, os valores para normalização devem ser convertidos para o tipo de dados REAL para que os erros de arredondamento sejam mínimos.*

Assim, As faixas de valor digitalizadas apresentam o seguinte aspecto:



**Nennbereich des Analogwertes**

**digitalisierter Wert zur Weiterverarbeitung in der SPS**

- ⇒ Use o bloco “Norm x”, dentro dele, escolha de int para real.
- ⇒ Após isso, faça uma nova conversão de real para real, de modo a colocar a saída anterior dentro da faixa que irá operar.

Obs.: Dúvidas com blocos funcionais, basta selecionar o bloco desejado e apertar a tecla F1.

11– Para verificar os endereços das variáveis de Entrada e de Saída dos módulos inseridos, clique em PLC -> Device Configuration e Device Overview. Na tabela que se apresenta, estão as faixas de endereços onde se encontrarão as variáveis:

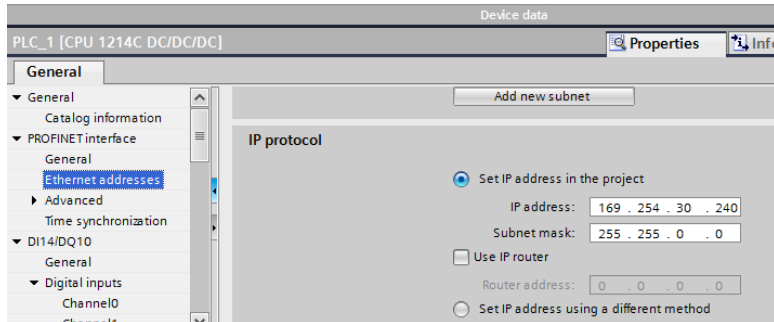
The screenshot shows the Siemens SIMATIC Manager interface. The 'Device overview' table lists the modules and their addresses:

Module	Slot	I address	Q address	Type	Order no.
	103				
	102				
	101				
PLC_1	1			CPU 1214C DC/DQDC	6ES7 214-1AE30-0XB0
DI14/DQ10_1	1 1	0..1	0..1	DI14/DQ10	
AI2_1	1 2	64...67		AI2	
AQ1 x 12 bits_1	1 3		80...81	AQ1 signal board	6ES7 232-4HA30-0XB0
HSC_1	1 16	1000...10...		High speed counter (H...	
HSC_2	1 17	1004...10...		High speed counter (H...	
HSC_3	1 18	1008...10...		High speed counter (H...	
HSC_4	1 19	1012...10...		High speed counter (H...	
HSC_5	1 20	1016...10...		High speed counter (H...	
HSC_6	1 21	1020...10...		High speed counter (H...	
Pulse_1	1 32		1000...10...	Pulse generator (PTO/P...	
Pulse_2	1 33		1002...10...	Pulse generator (PTO/P...	
PROFINET interface_1	1 X1			PROFINET interface	
Port_1	1 X1 P1			Port	
DI16/DQ16 x 24VDC_1	2	8...9	8...9	SM 1223 DI16/DQ16 x ...	6ES7 223-1BL30-0XB0
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				

## Compilando e descarregando o programa no CLP

Antes de fazer download do programa no PLC, vamos configurar seu IP.

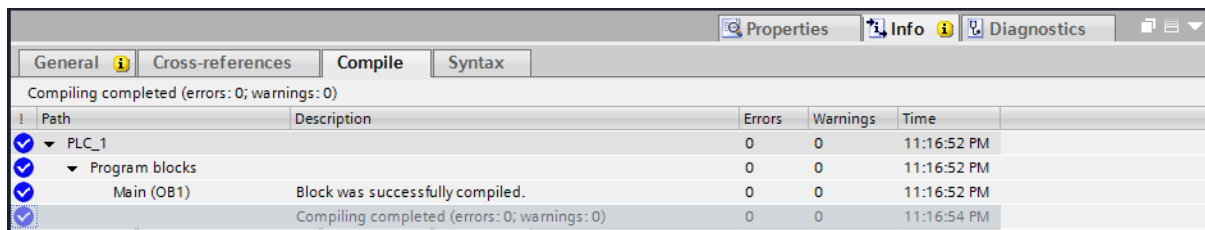
- 1 – Clique na opção “Device configuration” do PLC\_1.
- 2 – Clique na opção “Ethernet addresses”, configurando o protocolo IP com:  
IP address: **10.235.10.21**  
Subnet mask: **255.255.254.0**



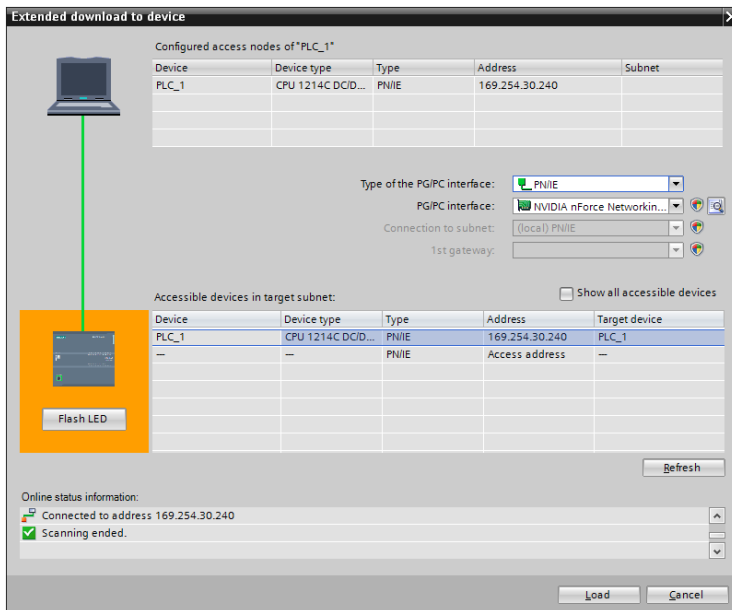
Para compilar o programa editado no TIA Portal V11, siga conforme

abaixo. 3 – Clique no botão “Compile” para compilar o programa.

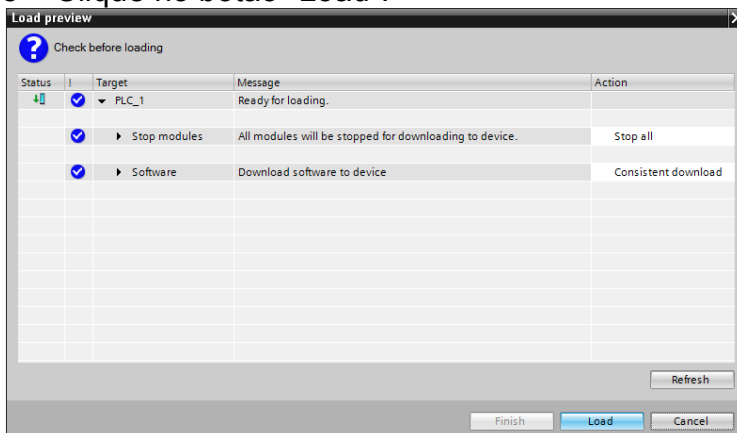
A seguinte tela deverá ser exibida.



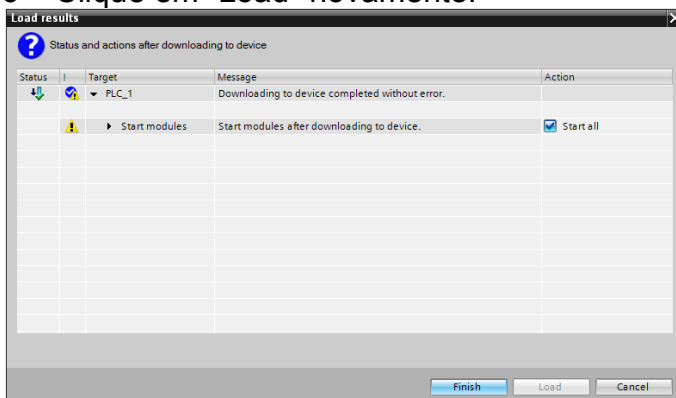
- 4 – Clique no botão “Download to device” .



## 5 – Clique no botão “Load”.



## 6 – Clique em “Load” novamente.



## 7 – Clique no botão “Finish”.

O download para o CLP foi realizado com sucesso. Utilize as chaves do botão 1 e botão 2 nas entradas do PLC para testar o software, verificando o resultado na saída Prensa.

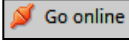
## Verificar o projeto

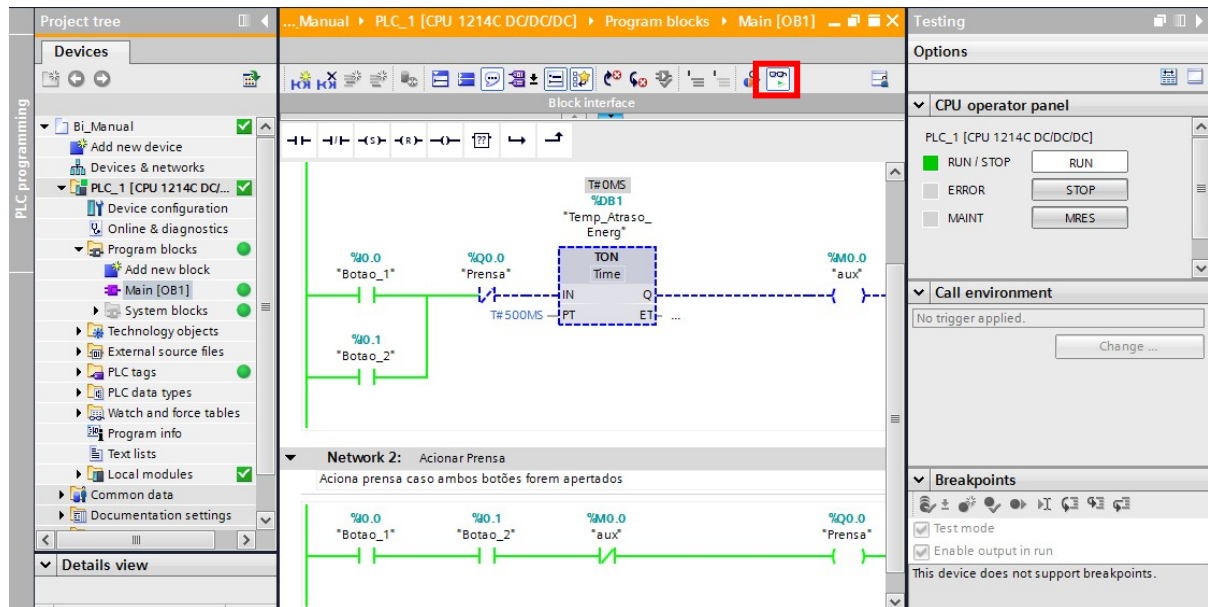


Para verificar o funcionamento do programa em ladder, podemos utilizar a ferramenta “Monitoring”, conforme segue abaixo.

1- Clique em “Program blocks” e logo depois um duplo clique em “Main [OB1]”.

2- Clique em “Monitoring on/off” .

Também é possível utilizar o botão “Go online” .



Desta maneira é possível monitorar o status de entradas, saídas, espaço de memória, fluxo de programa, status do CLP, entre outras.

4 – Clique no botão “Save Project”.

Caso necessite de mais informações sobre utilização do software TIA Portal, busque na página da disciplina os documentos:

- S7-1200 Easy Book – Manual
- TIA Portal