



**SIEMENS**



# Documentação de treinamento SCE

Siemens Automation Cooperates with Education | 05/2017

**Módulo TIA Portal 012-105**  
Configuração de hardware específica  
com SIMATIC S7-1500  
CPU 1512C-1 PN

Cooperates  
with Education

Automation

**SIEMENS**

## Pacotes de treinamento SCE apropriados a este tutorial

### Comandos SIMATIC

- **SIMATIC CPU 1512C PN com software e PM 1507**  
Nº de referência: 6ES7512-1CK00-4AB1
- **SIMATIC CPU 1512C PN com software, PM 1507 e CP 1542-5 (PROFIBUS)**  
Nº de referência: 6ES7512-1CK00-4AB2
- **SIMATIC CPU 1512C PN com software**  
Nº de referência: 6ES7512-1CK00-4AB6
- **SIMATIC CPU 1512C PN com software e CP 1542-5 (PROFIBUS)**  
Nº de referência: 6ES7512-1CK00-4AB7

### SIMATIC STEP 7 Software para treinamento

- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - licença individual**  
Nº de pedido: 6ES7822-1AA04-4YA5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - 6 licenças para sala de aula**  
Nº de pedido: 6ES7822-1BA04-4YA5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - 6 licenças para upgrade**  
Nº de pedido: 6ES7822-1AA04-4YE5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - 20 licenças para estudantes**  
Nº de pedido: 6ES7822-1AC04-4YA5

Note que os pacotes de treinamento podem ser substituídos por pacotes atualizados quando necessário. Um resumo dos pacotes SCE atualmente disponíveis pode ser encontrado em: [siemens.com/sce/tp](http://siemens.com/sce/tp)

## Treinamentos avançados

Para treinamentos regionais avançados SCE Siemens, entre em contato com o parceiro SCE da sua região [siemens.com/sce/contact](http://siemens.com/sce/contact)

## Outras informações sobre SCE

[siemens.com/sce](http://siemens.com/sce)

## Nota sobre o uso

A Documentação de treinamento SCE para plataforma de engenharia TIA Totally Integrated Automation foi elaborada para o programa "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" especificamente para fins educacionais em instituições públicas de ensino, pesquisa e desenvolvimento. A Siemens AG não assume nenhuma responsabilidade com relação ao conteúdo.

Este documento só pode ser utilizado para o treinamento inicial em produtos/sistemas da Siemens. Portanto, ele pode ser copiado totalmente ou parcialmente e entregue aos alunos do treinamento para o uso dentro do âmbito do curso. A transmissão e reprodução deste documento, bem como a divulgação de seu conteúdo, são permitidas apenas para fins educacionais.

As exceções demandam a aprovação por escrito do representante da Siemens AG: Sr. Roland Scheuerer [roland.scheuerer@siemens.com](mailto:roland.scheuerer@siemens.com).

As violações estão sujeitas a indenização por danos. Todos os direitos, inclusive da tradução, são reservados, particularmente para o caso de registro de patente ou marca registrada.

A utilização em cursos para clientes industriais é expressamente proibida. O uso comercial dos documentos não é autorizado.

Agradecemos à Universidade Técnica de Dresden, especialmente ao Prof. Dr.-Ing. Leon Urbas e à empresa Michael Dziallas Engineering e todas os envolvidos pelo auxílio na elaboração desta documentação de treinamento.

# Diretório

1	Objetivo.....	5
2	Requisito.....	5
3	Hardwares e softwares necessários.....	6
4	Teoria.....	7
4.1	Sistema de automação SIMATIC S7-1500.....	7
4.1.1	Gama de módulos .....	9
4.1.2	Configuração a título de exemplo .....	12
4.2	Elementos de operação e exibição da CPU 1512C-1 PN.....	13
4.2.1	Vista frontal da CPU 1512C-1 PN com display integrado .....	13
4.2.2	Indicações de estado e de falhas .....	14
4.2.3	Elementos de operação e conexão da CPU 1512C-1 PN atrás da tampa frontal .....	15
4.2.4	SIMATIC Memory Card .....	16
4.2.5	Interruptor para os modos operacionais.....	16
4.2.6	Display da CPU.....	17
4.3	Espaços de memória da CPU 1512C-1 PN e do cartão de memória SIMATIC .....	19
4.4	Software de programação STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13) .....	20
4.4.1	Projeto.....	21
4.4.2	Configuração de hardware .....	21
4.4.3	Estrutura de automação central e descentralizada .....	22
4.4.4	Planejamento do hardware.....	22
4.4.5	TIA Portal - Visualização do projeto e vista do portal.....	23
4.4.6	Configurações básicas para o TIA Portal .....	25
4.4.7	Configurar o endereço IP no dispositivo de programação .....	27
4.4.8	Configurar o endereço IP na CPU .....	30
4.4.9	Formatar o cartão de memória na CPU .....	33
4.4.10	Restaurar a CPU para a configuração de fábrica.....	34
5	Definição da tarefa.....	35
6	Planejamento.....	35
7	Instrução passo a passo estruturada .....	36

7.1	Criação de um novo projeto.....	36
7.2	Acrescentar a CPU 1512C-1 PN .....	37
7.3	Configuração da interface de ethernet da CPU 1512C-1 PN.....	41
7.4	Acrescentar o Powermodul PM 190W 120/230VAC .....	43
7.5	Configure as áreas de endereço para as entradas e saídas digitais .....	44
7.6	Salvar e compilar a configuração de hardware .....	45
7.7	Carregar a configuração de hardware no dispositivo .....	47
7.8	Carregar a configuração de hardware na simulação PLCSIM (opcional) .....	52
7.9	Arquivamento do projeto.....	59
7.10	Lista de verificação .....	60
8	Exercício .....	61
8.1	Definição da tarefa – Exercício.....	61
8.2	Planejamento .....	61
8.3	Lista de verificação – Exercício .....	62
9	Informação adicional.....	63

# CONFIGURAÇÃO DE HARDWARE ESPECÍFICA – SIMATIC S7-1512C-1 PN

## 1 Objetivo

Neste capítulo aprenderão primeiro a **criar um projeto**. Em seguida, lhes será apresentado como o **hardware é configurado**.

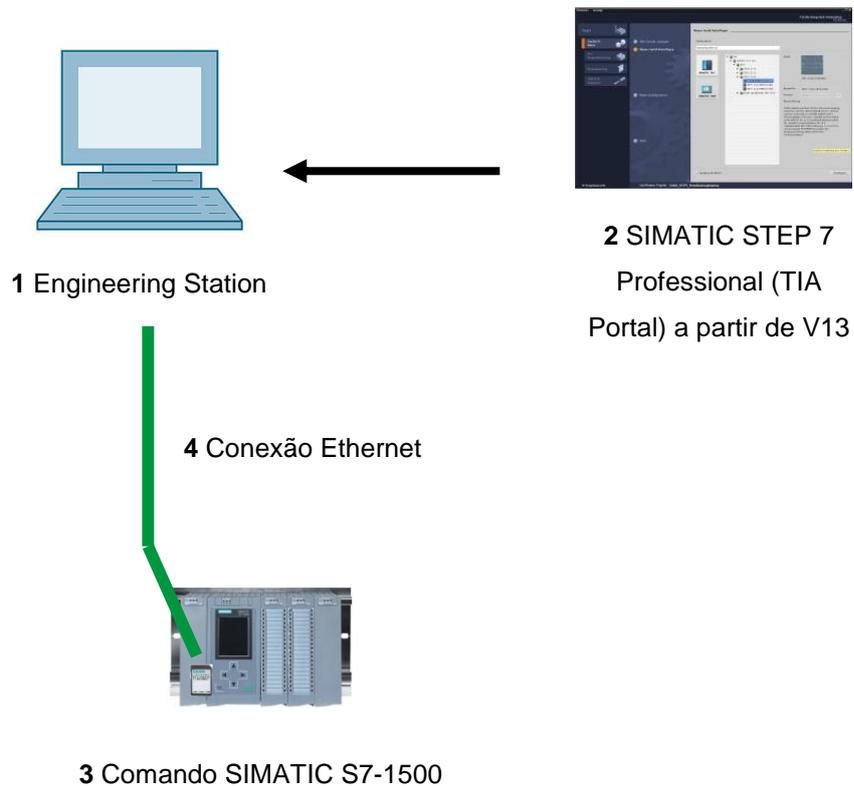
Os comandos SIMATIC S7 listados no capítulo 3 podem ser utilizados.

## 2 Requisito

Não necessitará de quaisquer requisitos dos capítulos anteriores para uma conclusão bem sucedida deste capítulo.

### 3 Hardwares e softwares necessários

- 1 Engineering Station: Pré-requisitos são hardware e sistema operacional (outras informações, vide Readme nos DVDs TIA Portal Installations)
- 2 Software SIMATIC STEP 7 Professional no TIA Portal – a partir de V13
- 3 Comando SIMATIC S7-1500, p. ex. CPU 1512C-1 PN – a partir de Firmware V1.6 com Memory Card
- 4 Conexão Ethernet entre Engineering Station e comando



## 4 Teoria

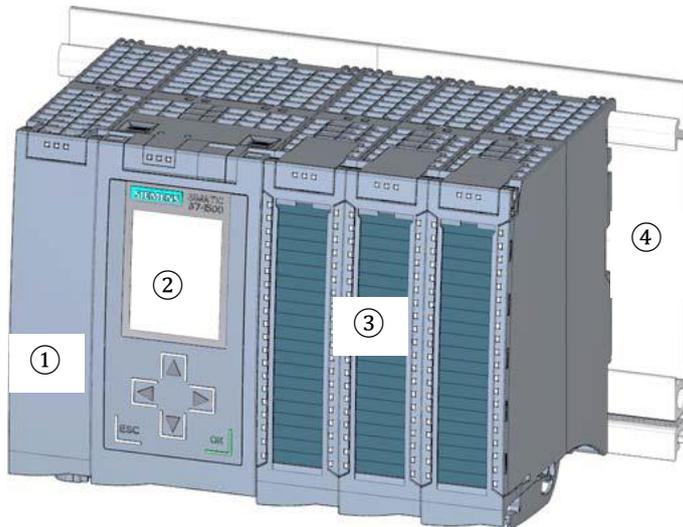
### 4.1 Sistema de automação SIMATIC S7-1500

O sistema de automação SIMATIC S7-1500 é um sistema de controle modular para as faixas de média e alta potência. Existe uma ampla gama de módulos para a adaptação ideal em diferentes tarefas de automação.

SIMATIC S7-1500 é um aperfeiçoamento dos sistemas de automação SIMATIC S7-300 e S7-400 com as novas características de desempenho a seguir:

- Performance elevada do sistema
- Funcionalidade Motion Control integrada
- PROFINET IO IRT
- Display integrado para a operação e diagnóstico na proximidade da máquina
- Inovações em idioma no STEP 7 com a manutenção das funções comprovadas

O comando S7-1500 é constituído por uma fonte de alimentação ①, uma CPU com display integrado ② e em CPUs compactas com entradas e saídas integradas. Módulos de entrada ou de saída podem ser adicionados para sinais analógicos e digitais ③. Eventualmente, também são aplicados módulos funcionais e de comunicação para tarefas específicas, como por exemplo, comunicação PROFIBUS ou o controle do motor de passo. Até 32 módulos são montados em um trilho perfilado com perfil de trilho DIN integrado ④.



O controlador lógico programável (CLP) monitora e controla uma máquina ou um processo por meio do software S7. No software S7, os módulos de Input/Output (I/O) são consultados através de endereços de entrada (%I) e endereçados através de endereços de saída (%Q).

O sistema é programado com o software STEP 7 Professional V13.

### 4.1.1 Gama de módulos

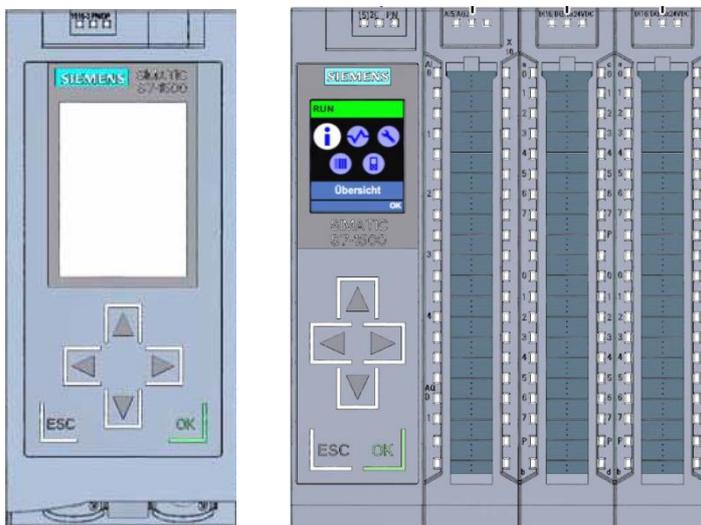
O SIMATIC S7-1500 é um sistema de automação modular oferecendo a seguinte gama de módulos:

#### Módulos centrais de CPU com display integrado

As CPUs possuem diferentes capacidades de desempenho e executam o programa de aplicativo. Além disto, os demais módulos são alimentados com a fonte de alimentação integrada do sistema através do barramento da placa mãe.

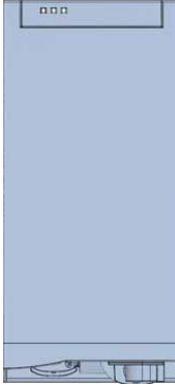
Demais características e funções da CPU:

- Comunicação via ethernet
- Comunicação via PROFIBUS/PROFINET
- Comunicação IHM com os dispositivos de operação e monitoramento
- Servidor da web
- Funções de tecnologia integradas (por ex.: controlador PID, Motion Control etc...)
- Diagnóstico do sistema
- Segurança integrada (por ex.: Proteção de know-how, cópia, acesso, integridade)
- Entradas e saídas digitais e analógicas integradas (com CPUs compactas)



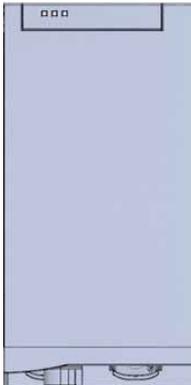
### **Módulos de fonte de alimentação do sistema PS (tensões nominais de entrada 24V CC até 230V CA/CC)**

Com conexão ao barramento da placa mãe alimentam os módulos projetados com a tensão de alimentação interna.



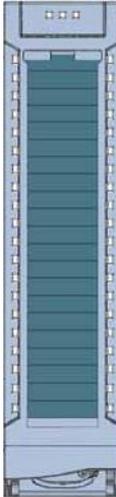
### **Módulos de alimentação de corrente de carga PM (tensões nominais de entrada 120/230V CA)**

não possuem conexão com o barramento da placa mãe do sistema de automação S7-1500. A alimentação da corrente de carga alimenta com 24 V CC a fonte de alimentação do sistema da CPU, os circuitos de entrada e de saída dos módulos periféricos, os sensores e os atuadores.



### Módulos periféricos

Para entrada digital (DI) / saída digital (DQ) / entrada analógica (AI) / saída analógica (AQ)



### Módulos de tecnologia TM

Como encoder incremental e gerador de impulsos com/sem nível de direção.



### Módulos de comunicação CM

Para a comunicação serial RS232 / RS422 / RS 485 , PROFIBUS e PROFINET.



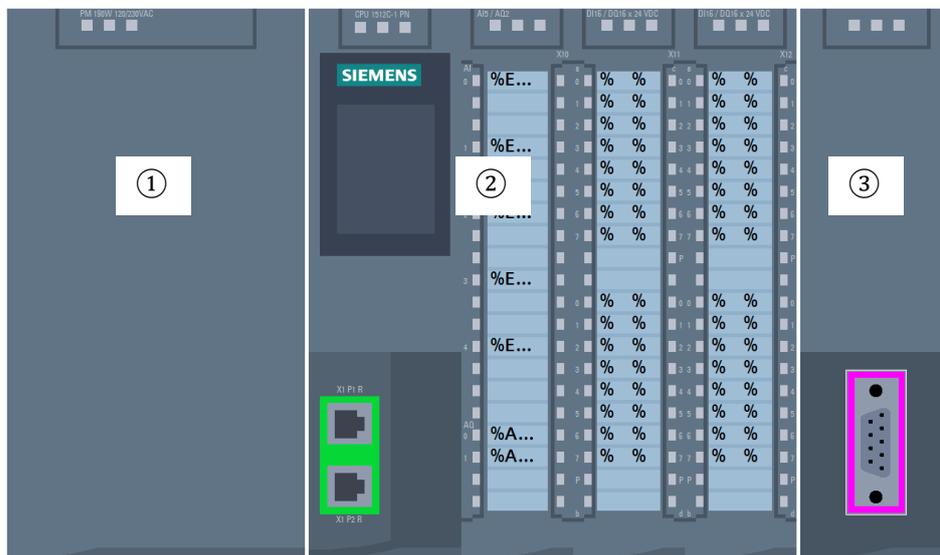
## SIMATIC Memory Card

Até um máximo de 32GByte para armazenamento dos dados do programa e troca simples das CPUs em caso de manutenção.



### 4.1.2 Configuração a título de exemplo

A configuração a seguir do sistema de automação S7-1500 é usada como exemplo de programa neste documento.



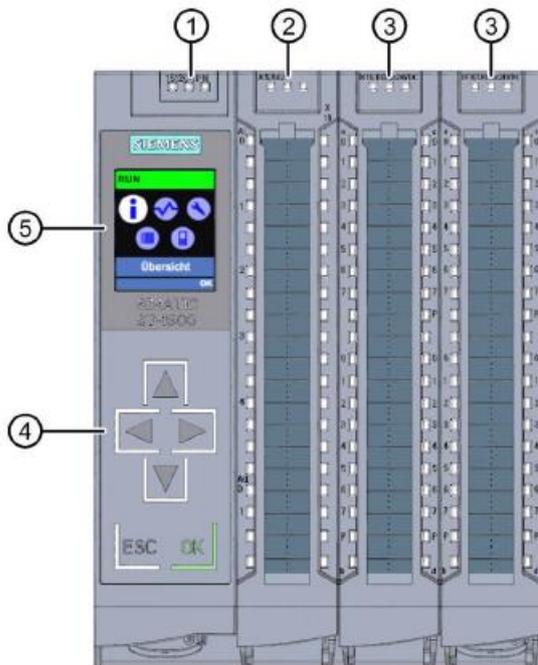
- ① Módulo de alimentação de corrente de carga PM 1507 com entrada 120/230V AC, 50Hz / 60Hz, 190W e saída 24V DC / 8A
- ② Módulo central compacto- CPU 1512C-1 PN com interfaces integradas PROFINET
- ③ Processador de comunicação CP 1542-5 para conexão ao PROFIBUS DP

## 4.2 Elementos de operação e exibição da CPU 1512C-1 PN

A figura a seguir mostra os elementos de operação e de indicação de uma CPU 1512C-1 PN.

Em outras CPUs, a disposição e a quantidade de elementos divergem do mostrado nesta figura.

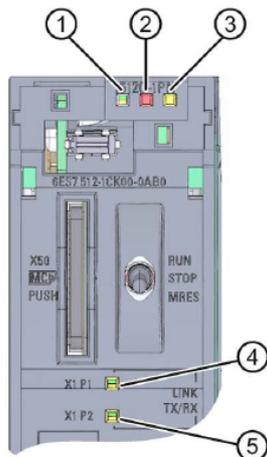
### 4.2.1 Vista frontal da CPU 1512C-1 PN com display integrado



- ① Displays de LED para o estado operacional atual e status de diagnóstico da CPU
- ② Exibição de status e erro/execução RUN/ERROR dos periféricos analógicos a bordo
- ③ Exibição de status e erro/execução RUN/ERROR dos periféricos digitais a bordo
- ④ Botões de controle do operador
- ⑤ Display

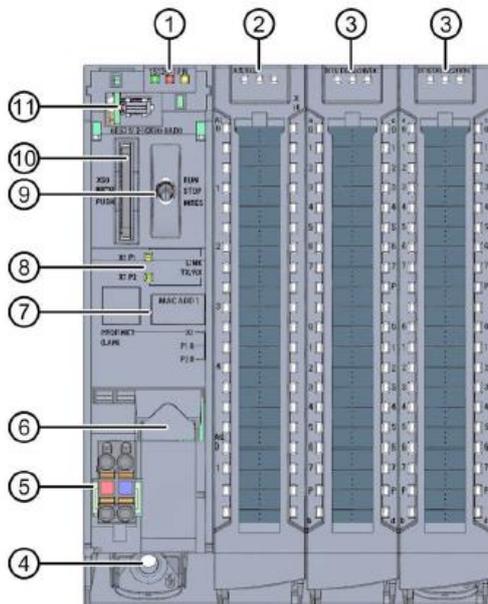
## 4.2.2 Indicações de estado e de falhas

A CPU é equipada com os seguintes displays de LED:



- ① RUN/STOP-LED (LED amarelo/verde)
- ② ERROR-LED (LED vermelho)
- ③ LED MAINT (LED amarelo)
- ④ LINK RX/TX-LED para porta X1 P1 (LED amarelo/verde)
- ⑤ LINK RX/TX-LED para porta X1 P2 (LED amarelo/verde)

### 4.2.3 Elementos de operação e conexão da CPU 1512C-1 PN atrás da tampa frontal



- ① Displays de LED para o estado operacional atual e status de diagnóstico da CPU
- ② Exibição de status e erro/execução RUN/ERROR dos periféricos analógicos a bordo
- ③ Exibição de status e erro/execução RUN/ERROR dos periféricos digitais a bordo
- ④ Parafusos de fixação
- ⑤ Conexão para a tensão de alimentação
- ⑥ Interface PROFINET (X1) com 2 portas (X1 P1 e X1 P2)
- ⑦ Endereço MAC
- ⑧ Exibições LED para as 2 portas (X1 P1 e X1 P2) da interface PROFINET X1
- ⑨ Interruptor para os modos operacionais
- ⑩ Alojamento para o SIMATIC Memory Card
- ⑪ Conexão do display

**Indicação:** A tampa frontal com o display pode ser removida e inserida durante a operação.

#### 4.2.4 SIMATIC Memory Card

Um SIMATIC Micro Memory Card é usado como módulo de memória para as CPUs. Trata-se de um cartão de memória pré-formatado compatível com o sistema de arquivos Windows. Ele está disponível com diferentes tamanhos de memória e pode ser usado para os seguintes fins:

- Mídia de dados transportável
- Cartão de programas
- Cartão de atualização do firmware

Para a operação da CPU, o MMC **deve** estar inserido, pois as CPUs não possuem uma memória de carregamento integrada. Para a gravação/leitura do SIMATIC Memory Card com o PG/PC é necessário um leitor de cartão SD convencional. Por meio dele, por exemplo, os arquivos podem ser diretamente copiados para o SIMATIC Memory Card com o Windows Explorer.

**Indicação:** *Recomenda-se remover ou inserir o cartão de memória SIMATIC somente com a CPU em estado DESLIGADA DA REDE.*

#### 4.2.5 Interruptor para os modos operacionais

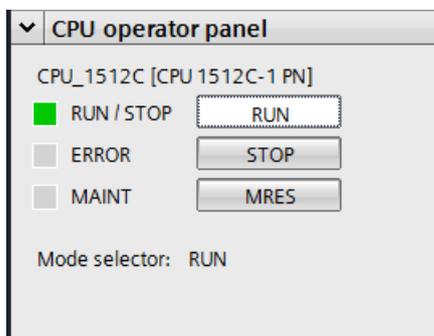
Por meio do interruptor para os modos operacionais, poderá configurar o modo de operação atual da CPU.

O interruptor de modos de operação é executado na forma de interruptor basculante com 3 posições de ligação.

Posição	Significado	Esclarecimento
RUN	Modo de operação RUN	A CPU executa o programa de aplicativo.
STOP	Modo de operação STOP	A CPU não executa o programa de aplicativo.
MRES	Reset geral da memória	Posição para o reset geral da memória da CPU.

Com o botão sobre o painel de comando da CPU do software STEP 7 Professional V13, em On-line&Diagnóstico também poderá comutar para o modo operacional (**STOP** ou **RUN**).

Além disto, o painel de comando possui um botão **MRES** para executar o reset geral da memória e exibe os LEDs de status da CPU.



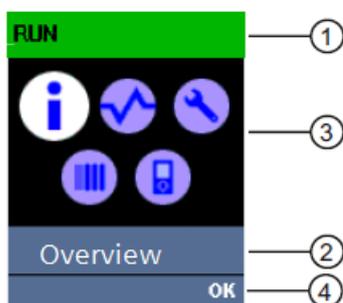
## 4.2.6 Display da CPU

A CPU S7-1500 possui uma tampa frontal com display e botões de operação. No display, é possível exibir informações de controle e de status de diversos menus e executar inúmeras configurações. Por meio dos botões de operação é realizada a navegação através dos menus.

**O display da CPU oferece as seguintes funções:**

- É possível selecionar entre 6 diferentes idiomas de exibição.
- As mensagens de diagnóstico são exibidas em texto simples.
- As configurações das interfaces podem ser alteradas localmente.
- Uma senha para a operação do display pode ser atribuída através do TIA Portal.

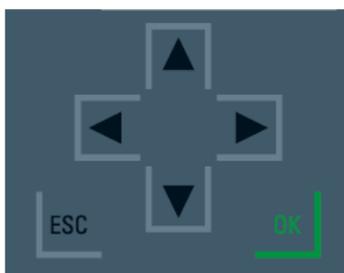
**Vista do display de um S7-1500:**



- ① Informações de status da CPU
- ② Nomes dos submenus
- ③ Campo de exibição das informações
- ④ Ajuda de navegação, por exemplo, OK/ESC ou o número da página

**Teclas de operação do display**

- Quatro teclas de seta: "para cima", "para baixo", "para a esquerda", "para a direita"
- Uma tecla ESC
- Uma tecla OK



### Funções das teclas "OK" e "ESC"

- Nas opções de menu, nas quais é possível efetuar uma entrada:
  - OK → acesso válido para a opção de menu, confirmar a entrada e sair do modo de edição
  - ESC → restabelecer o conteúdo original (isto é, as alterações não serão salvas) e sair do modo de edição
- Nas opções de menu, nas quais não é possível efetuar uma entrada:
  - OK → para o próximo item de submenu
  - ESC → voltar à opção de menu anterior

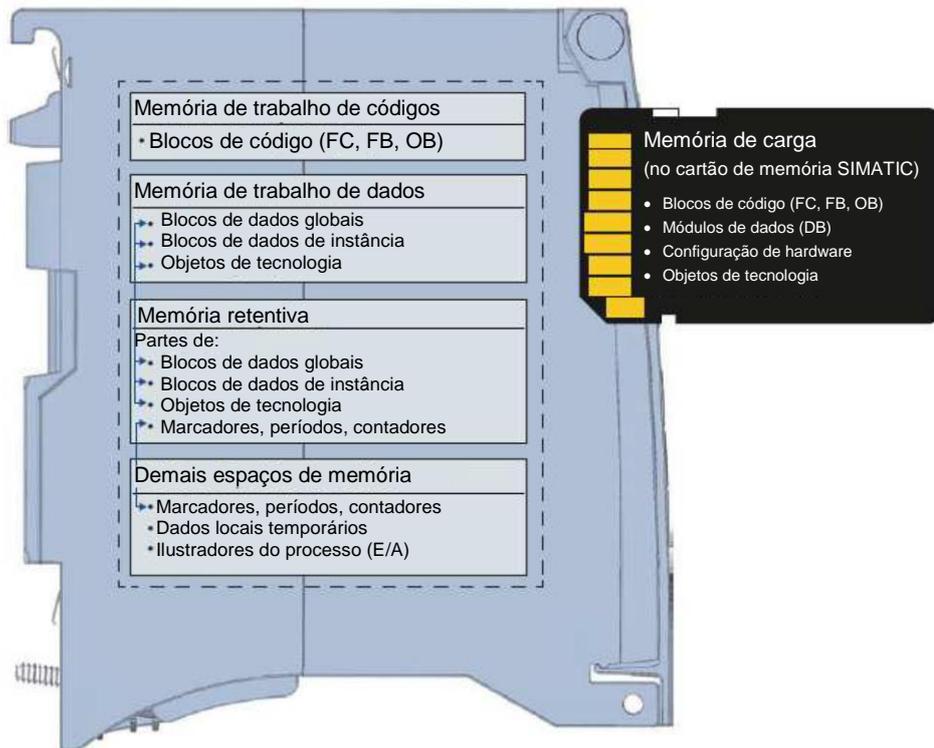
### Submenus disponíveis no display:

Itens do menu principal	Significado	Explicação
	Visualização geral	O menu "Visualização geral" contém informações sobre as características da CPU.
	Diagnóstico	O menu "Diagnóstico" contém informações sobre as mensagens de diagnóstico, a descrição do diagnóstico e a exibição dos alarmes. Além disto, ele fornece informações sobre as propriedades de rede de cada uma das interfaces da CPU.
	Configurações	No menu "Configurações" são atribuídos os endereços IP da CPU, configurados data, hora, fusos horários, estado operacional (RUN/STOP) e níveis de proteção, a CPU é redefinida às configurações de fábrica e mostrados o status da atualização do firmware.
	Módulos	O menu "Módulo" contém informações sobre os módulos utilizados em sua estrutura. Os módulos podem ser utilizados de forma central e/ou descentralizada. Os módulos descentralizados são conectados a CPU através do PROFINET e/ou PROFIBUS. Aqui é possível configurar os endereços IP para um CP.
	Display	No menu "Display" são realizadas configurações referindo-se ao display. Por exemplo, configuração do idioma, da claridade e do modo de economia de energia (o modo de economia de energia deixa o display escuro. O modo standby desliga o display).

## 4.3 Espaços de memória da CPU 1512C-1 PN e do cartão de memória SIMATIC

A figura a seguir mostra os espaços de memória da CPU e a memória de carga no SIMATIC Memory Card.

Além da memória de carga, com o Windows Explorer também é possível carregar outros dados no SIMATIC Memory Card. Estes são, por exemplo, receitas, registros de dados, backups de projetos, documentação complementar do programa.



### Memória de carga

A memória de carga é uma memória não volátil para blocos de código, blocos de dados, objetos de tecnologia e para a configuração de hardware. Ao carregar estes objetos na CPU, eles são primeiro arquivados na memória de carga. Esta memória está localizada no SIMATIC Memory Card.

### Memória de trabalho

A memória de trabalho é uma memória volátil contendo os blocos de código e de dados. A memória de trabalho está integrada na CPU e não pode ser expandida. A memória de trabalho das CPUs S7-1500 é dividida em duas áreas:

- Memória de trabalho de códigos:
  - A memória de trabalho de códigos contém partes relevantes para o processo do código do programa.
- Memória de trabalho de dados:
  - A memória de trabalho de dados contém partes relevantes para o processo dos blocos de dados e objetos de tecnologia.

No caso das transições do modo operacional LIGA REDE após a inicialização e no caso de STOP após a inicialização, são inicializadas as variáveis dos blocos de dados globais, dos blocos de dados de instância e dos objetos de tecnologia com os seus valores iniciais. As variáveis retentivas recebem seus valores atuais salvos na memória retentiva.

### **Memória retentiva**

A memória retentiva é uma memória não volátil para o backup de determinados dados em caso de falha de tensão. Na memória retentiva é feito o backup das variáveis e áreas de operando definidas como retentivas. Estes dados permanecem armazenados após um desligamento ou uma falha de tensão.

Todas as demais variáveis do programa são retornadas aos seus valores iniciais nas transições de estado de operação POWER ON após a inicialização e STOP após a inicialização.

O conteúdo da memória retentiva é apagado através das seguintes ações:

- Reset geral da memória
- Reset para as configurações de fábrica

***Indicação:** Na memória retentiva também são armazenadas determinadas variáveis dos objetos de tecnologia. Estas não são apagadas no reset geral da memória.*

## **4.4 Software de programação STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13)**

O software STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13) é a ferramenta de programação para os sistemas de automação:

- SIMATIC S7-1500
- SIMATIC S7-1200
- SIMATIC S7-300
- SIMATIC S7-400
- SIMATIC WinAC

Com STEP 7 Professional V13, as seguintes funções podem ser usadas para a automação de um sistema:

- Configuração e parametrização do hardware
- Estabelecimento da comunicação
- Programação
- Teste, startup e serviço com as funções de operação/diagnóstico
- Documentação
- Criação de telas para os SIMATIC Basic Panels com WinCC Basic integrado.
- Com os pacotes WinCC avançado também é possível criar soluções de visualização para PCs e outros painéis

Todas as funções são auxiliadas por uma ajuda on-line detalhada.

#### 4.4.1 Projeto

Para solucionar uma tarefa de automação e de visualização crie um projeto no TIA Portal. Um projeto no TIA Portal abrange tanto os dados de configuração para a estruturação dos dispositivos e a interligação dos dispositivos entre si, como também os programas e a execução de projeto para a visualização.

#### 4.4.2 Configuração de hardware

A *configuração de hardware* abrange a configuração dos dispositivos constituídos pelo hardware dos sistemas de automação, dos dispositivos de campo inteligentes e do hardware para a visualização. A configuração das redes determina a comunicação entre os diversos componentes de hardware. Os componentes isolados de hardware são inseridos a partir dos catálogos na *configuração de hardware*.

O hardware dos sistemas de automação é composto pelos comandos (CPU), pelos módulos de sinal para os sinais de entrada e de saída (SM) e pelos módulos de comunicação e de interfaces (CP; IM). Para a alimentação de energia dos módulos, são disponibilizados outros módulos de alimentação de corrente e de tensão (PS, PM).

Os módulos de sinal e os dispositivos de campo inteligentes ligam os dados de entrada e de saída do processo, que deve ser automatizado e visualizado, com o sistema de automação.

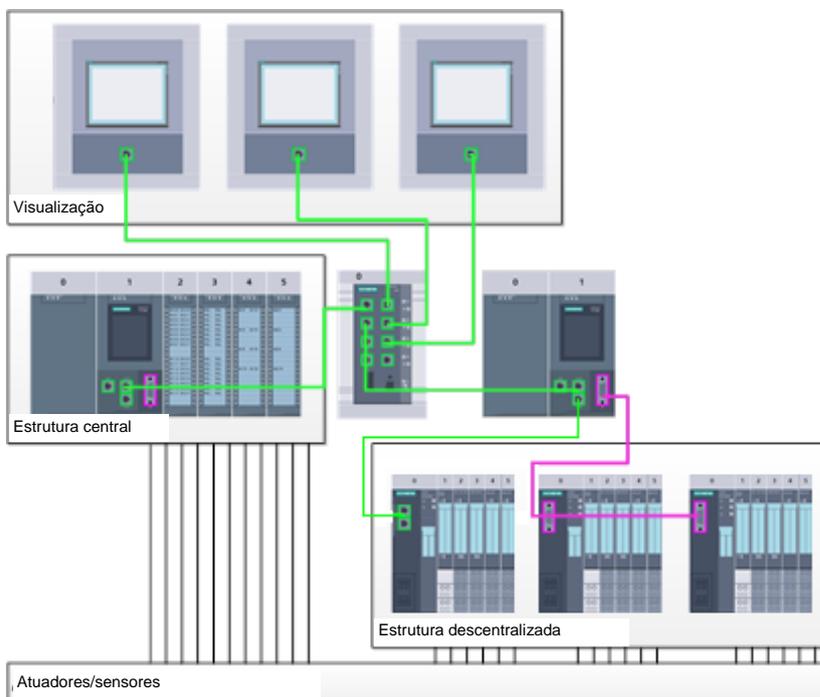


Imagem 1: Exemplo de configuração de hardware com estruturas centrais e descentralizadas

A configuração de hardware permite carregar as soluções de automação e de visualização no sistema de automação ou possibilitar o acesso aos módulos de sinal conectados ao comando.

### 4.4.3 Estrutura de automação central e descentralizada

Na figura 1 é representada uma estrutura de automação que contém tanto as estruturas centrais, como também as descentralizadas.

Nas estruturas centrais, os sinais de entrada e de saída do processo são transmitidos através de uma fiação convencional aos módulos de sinais, que são conectados diretamente no comando. Com fiação convencional, pensa-se na conexão dos sensores e atuadores por meio de condutores com 2 ou 4 fios.

Hoje em dia é utilizada de modo predominante a estrutura descentralizada. Aqui, os sensores e atuadores recebem uma fiação convencional somente até os módulos de sinal dos dispositivos de campo. A transmissão dos sinais dos dispositivos de campo até o comando é realizada por meio de um sistema de comunicação industrial.

Como sistema de comunicação industrial são utilizados tanto os barramentos de campo clássicos como o PROFIBUS, o Modbus e o Foundation Fieldbus, como também os sistemas de comunicação baseados na ethernet, como o PROFINET.

Além disto, por meio do sistema de comunicação também podem ser conectados os dispositivos de campo inteligentes, nos quais são executados os programas autônomos. Estes programas também podem ser criados no TIA Portal.

### 4.4.4 Planejamento do hardware

Antes de poder configurar o hardware, deve ser executado um planejamento do hardware. Geralmente, começa-se com a seleção e a quantidade dos comandos necessários. Em seguida, são selecionados os conjuntos de comunicação e os módulos de sinal. A seleção dos módulos de sinal é realizada com base na quantidade e no tipo das entradas e saídas necessárias. Finalmente, para cada comando ou dispositivo de campo deve ser selecionada uma fonte de alimentação, que assegura a alimentação necessária.

Para o planejamento da configuração do hardware, o âmbito de funções requisitado e as condições ambientais apresentam uma importância decisiva. Assim, por exemplo, a faixa de temperatura no local de utilização, por vezes um fator de limitação para a seleção dos possíveis dispositivos. Uma outra exigência poderia ser, por exemplo, a segurança contra falhas.

Com o [TIA Selection Tool](#) (técnica de automação → selecionar o TIA Selection Tool e seguir as instruções) lhe é disponibilizada uma ferramenta auxiliar.

Indicação: O TIA Selection Tool necessita de Java.

**Nota referente à pesquisa on-line:** No caso de existência de vários manuais, deverá prestar a atenção na descrição "Manual do aparelho", a fim de obter as especificações do dispositivo.

#### 4.4.5 TIA Portal - Visualização do projeto e vista do portal

No TIA Portal existem duas visualizações, que são importantes. No início é exibida de modo padrão a vista do portal, que facilita os primeiros passos, principalmente para os iniciantes.

A visualização do portal propicia uma visualização das ferramentas para a edição do projeto. Aqui é possível decidir, de maneira rápida, o que se deseja fazer e acessar a ferramenta para a respectiva tarefa. Se necessário, realiza-se a alteração automática para a visualização do projeto conforme a tarefa selecionada.

A figura 2 representa a vista do portal. Totalmente à esquerda, no lado inferior existe a possibilidade de alternar entre esta vista e a visualização do projeto.

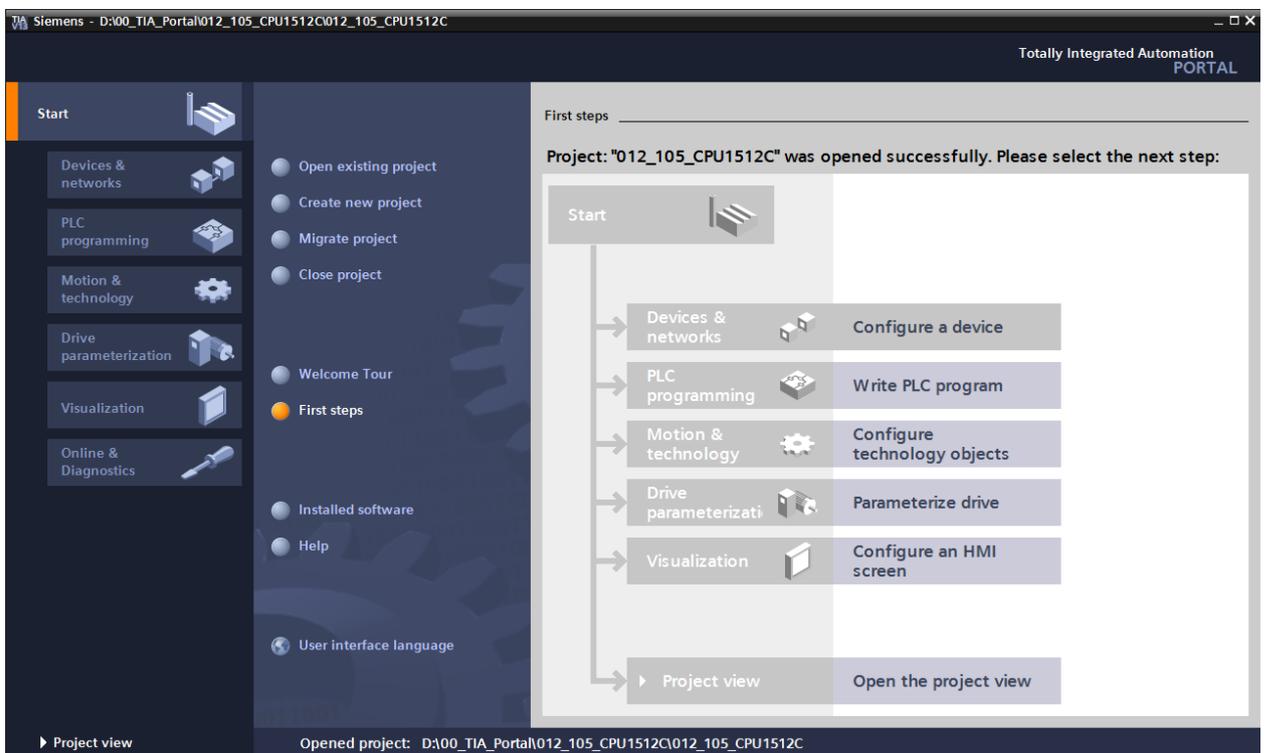


Imagem 2: Visualização do Portal

A visualização do projeto, como representada na figura 3, serve para a configuração do hardware, a programação, a elaboração da visualização e muitas tarefas seguintes.

Nesta ocasião, como padrão, na parte superior está a barra de menu com as barras de ferramentas, à esquerda a árvore do projeto com todos os elementos de um projeto e à direita os assim chamados 'Task-Cards' com, por ex., as instruções e as bibliotecas.

Se na árvore do projeto for selecionado um elemento (por exemplo, a configuração de dispositivos), então este será exibido no centro, podendo ser editado lá.

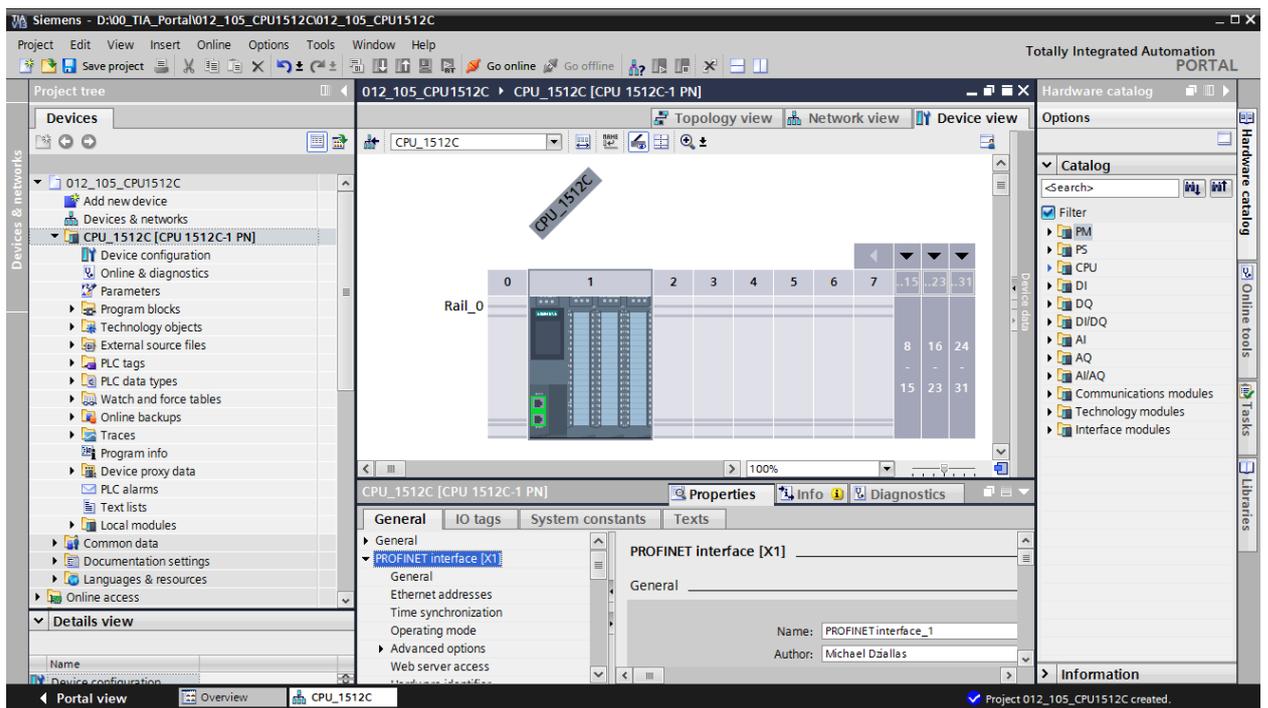
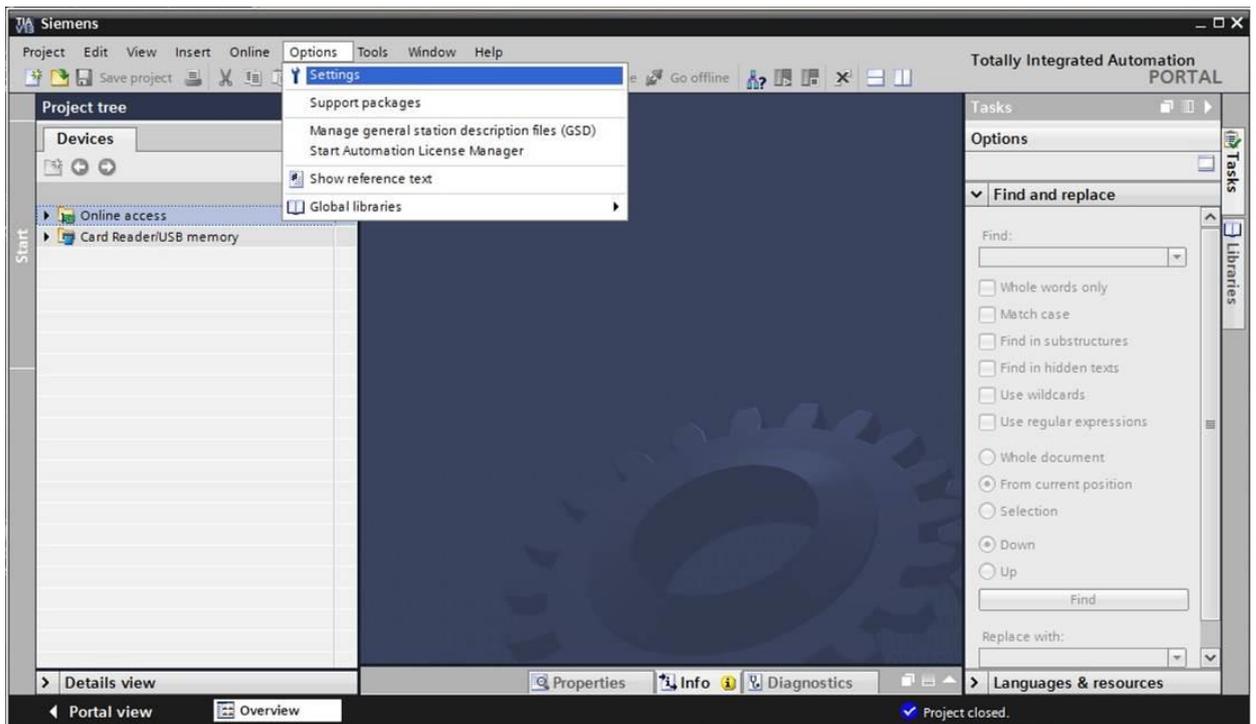


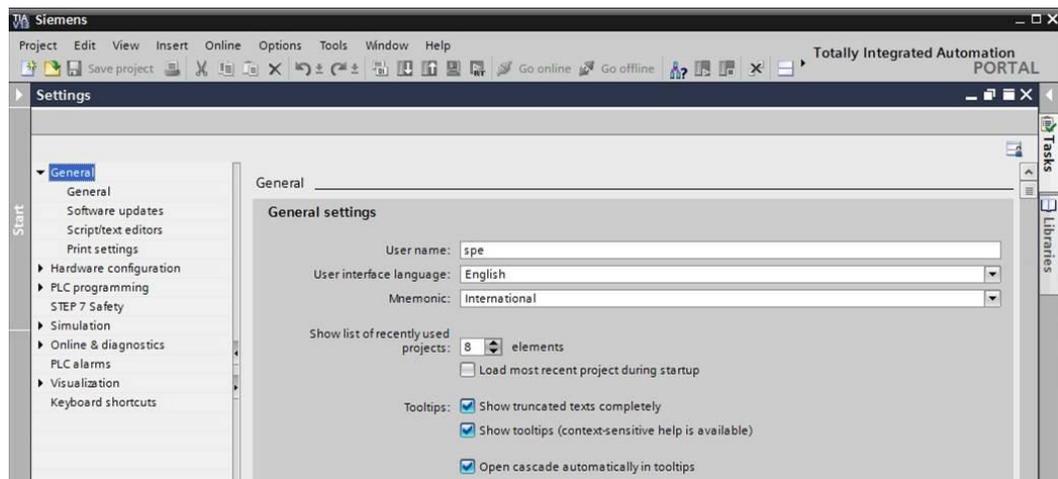
Imagem 3: Visualização do projeto

#### 4.4.6 Configurações básicas para o TIA Portal

- O usuário poderá realizar configurações prévias individuais para determinadas configurações no TIA Portal. Algumas configurações importantes serão apresentadas aqui.
- Na visualização do projeto, selecione no menu → "Options" (Extras) e, em seguida, → "Settings" (Configurações).



- Uma configuração básica é a seleção do idioma da interface e o idioma para a representação do programa. Nas documentações seguintes será trabalhado em ambas as configurações com o idioma "Portuguese" (Português).
- Selecione em "Settings" (Configurações) no item → "General" (Gerais) o "User interface language → Portuguese" (Idioma da superfície → Português) e "Mnemonic → Portuguese" (Mnemônica → Português).



**Indicação:** Estas configurações podem ser sempre alternadas para o inglês "English" ou "International".

#### 4.4.7 Configurar o endereço IP no dispositivo de programação

Para poder programar o SIMATIC S7-1500 a partir de um PC, um aparelho de teste ou um notebook, é necessária uma conexão TCP/IP ou, de forma opcional, uma conexão PROFIBUS.

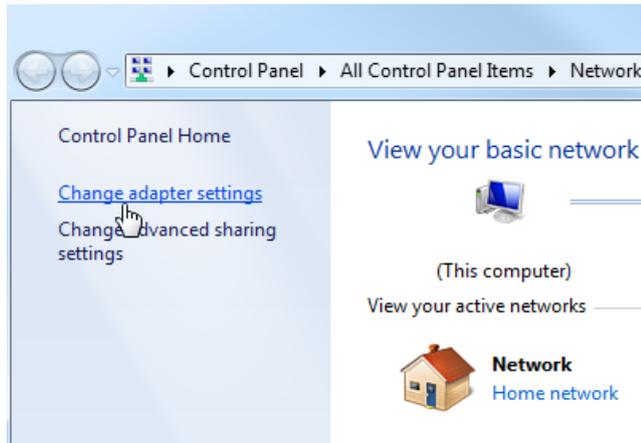
Para que o PC e o SIMATIC S7-1500 possam se comunicar um com o outro através de TCP/IP é importante, que os endereços IP de ambos os dispositivos sejam compatíveis.

Primeiro, mostraremos como o endereço IP de um computador com sistema operacional Windows 7 pode ser configurado.

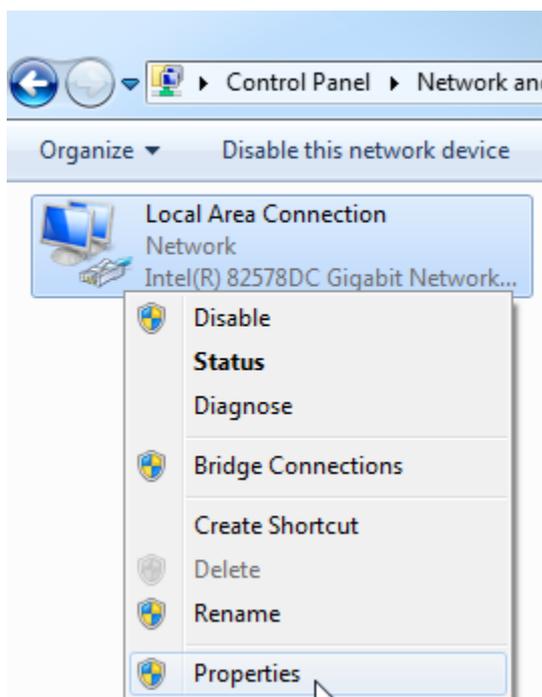
- Localize o símbolo de rede na parte inferior na barra de tarefas  e clique em
- "Open Network and Sharing Center" (Abrir a Central de Rede e Compartilhamento).



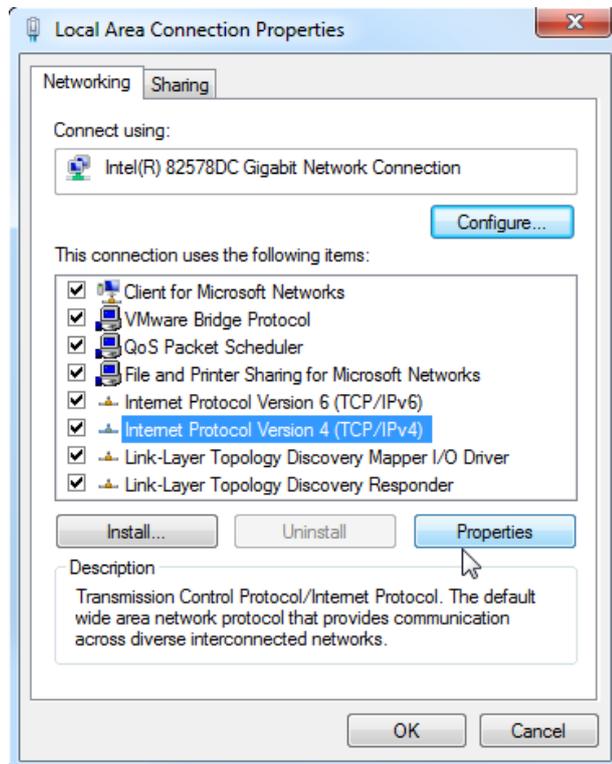
- Na janela aberta da central de rede e liberação, clique em → "Change adapter settings" (Alterar as configurações do adaptador).



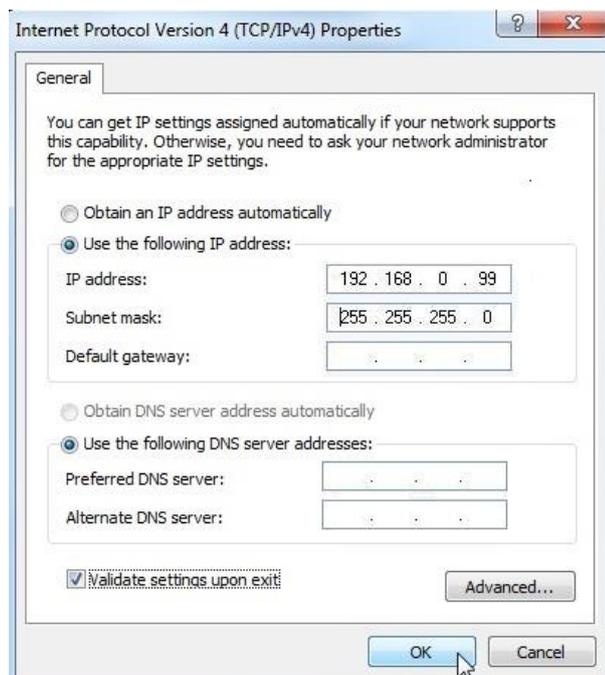
- Selecione a → "Local Area Connection" (Conexão Local) com a qual você deseja conectar o controller e clique em → "Properties" (Propriedades).



- Selecione para → "Internet Protocol Version 4 (TCP/IP)" (Protocolo de Internet versão 4 (TCP/IP)) as → "Properties" (Propriedades).



- Agora é possível utilizar o seguinte endereço IP → address (Endereço IP): 192.168.0.99
- Subnet mask (Máscara de sub-rede) 255.255.255.0 e aceitar as configurações.
- (→"OK")



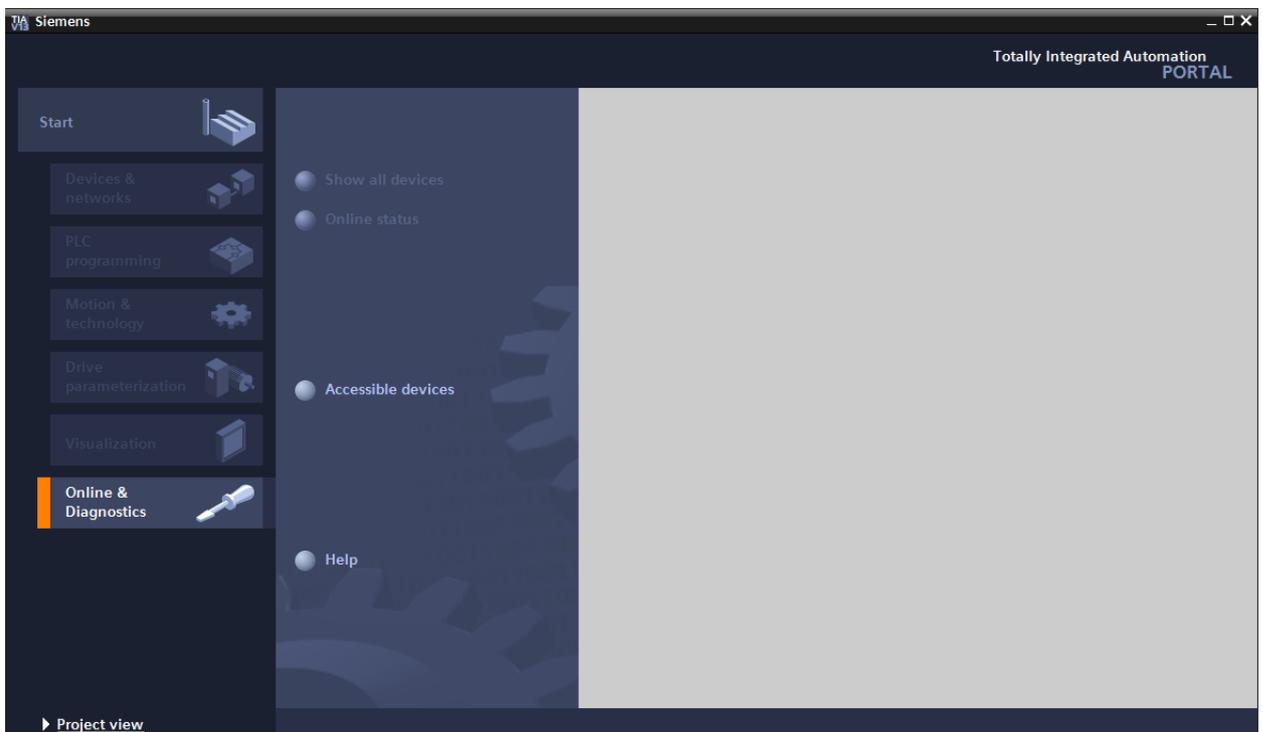
#### 4.4.8 Configurar o endereço IP na CPU

O endereço IP da SIMATIC S7-1500 é configurado do seguinte modo.

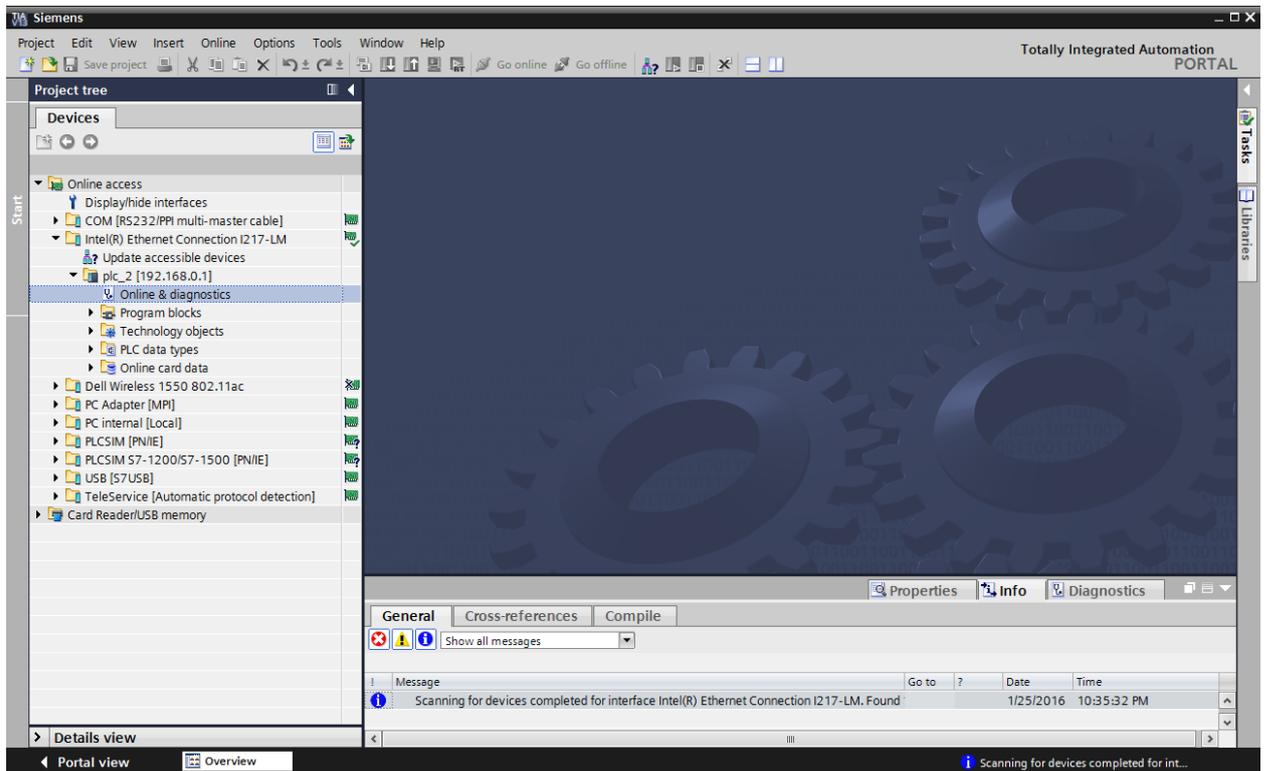
- Para isto, selecione o Totally Integrated Automation Portal, que é acessado aqui por meio de um clique duplo. ( → TIA Portal V13)



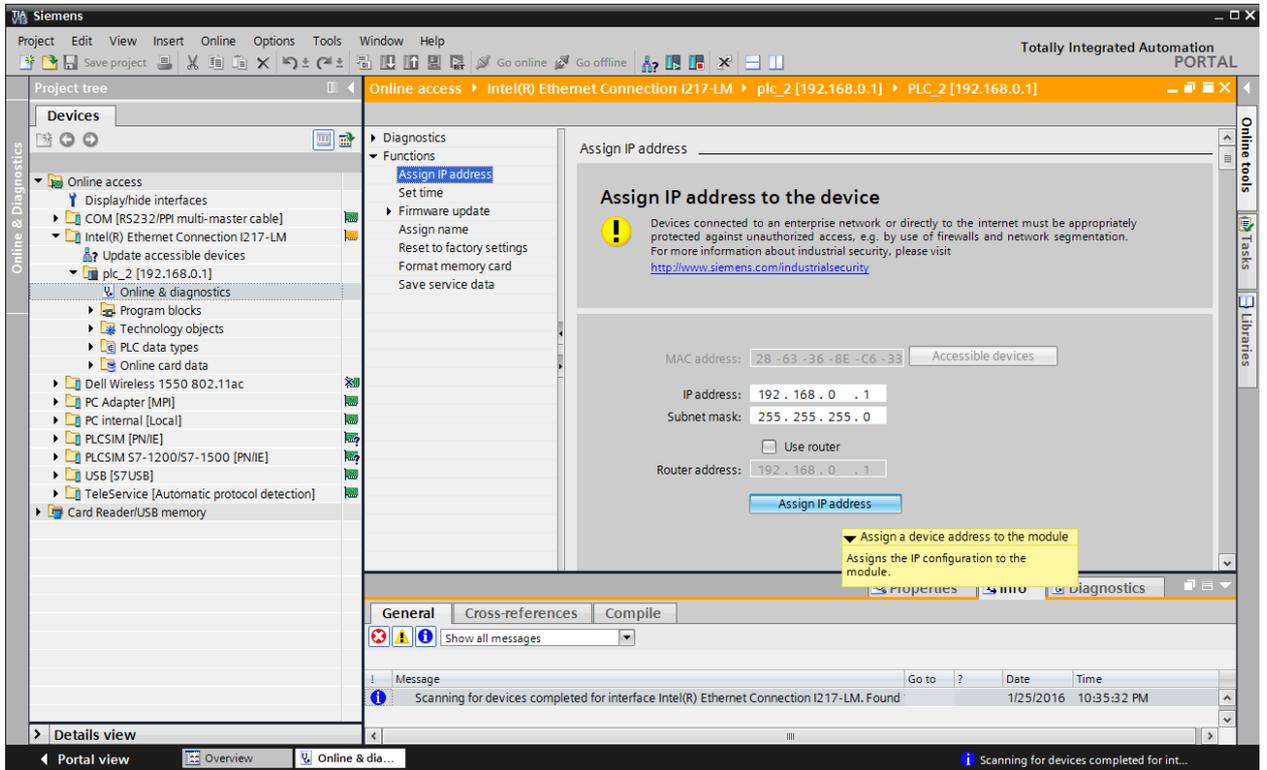
- Selecione o item → "Online&Diagnostics" (Online&Diagnóstico) e em seguida abra → "Project view" (Visualização do projeto).



- Na árvore do projeto, selecione em → "Online access" e a placa de rede, que foi anteriormente configurada. Ao clicar aqui em → "Update accessible devices" (Atualizar dispositivos acessíveis), é possível visualizar o endereço IP (caso já configurado) ou o endereço MAC (caso o endereço IP ainda não tenha sido atribuído) do SIMATIC S7-1500 conectado. Selecione aqui → "Online&Diagnostics" (Online&Diagnóstico).

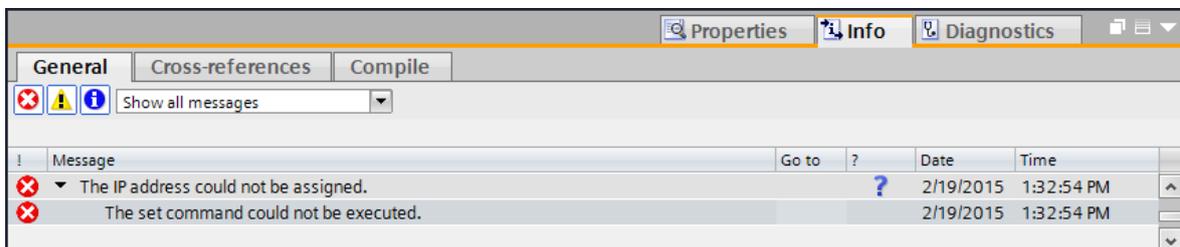


- Em → "Functions" (Funções) você encontrará o item → "Assign IP address" (Atribuir endereço IP). Especifique aqui o seguinte endereço IP: →Endereço IP: 192.168.0.1
- Subnet mask (Máscara de sub-rede) 255.255.255.0. Em seguida, clique em
- "Assign IP address" (Atribuir endereço IP) e este novo endereço será atribuído ao seu SIMATIC S7-1500.



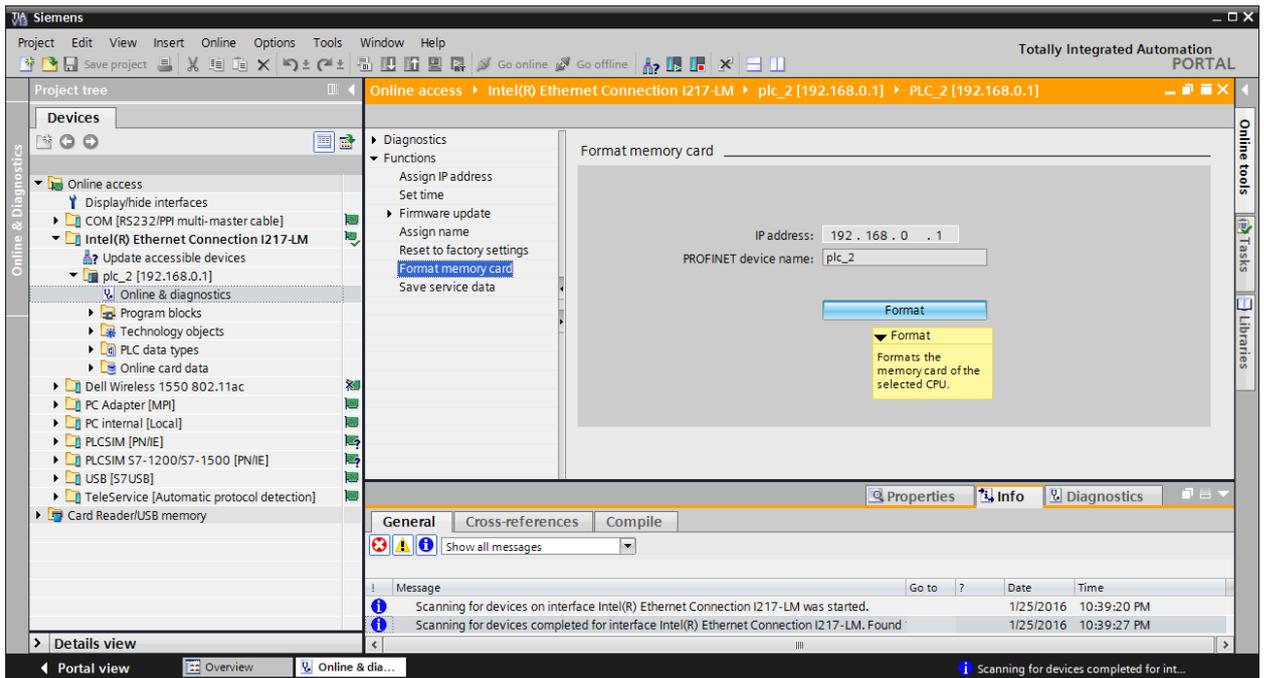
**Indicação:** O endereço IP da SIMATIC S7-1500 também pode, se estiver aprovado na configuração de hardware, ser configurado por meio do display na CPU.

- Se a atribuição do endereço IP não obtiver êxito, você receberá uma mensagem na janela → "Info" → "General" (Gerais).

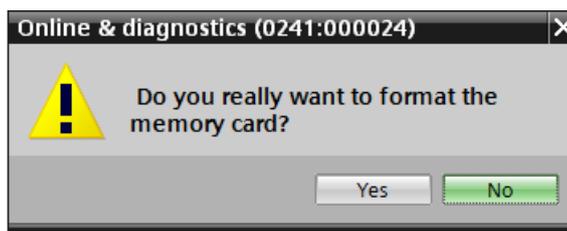


#### 4.4.9 Formatar o cartão de memória na CPU

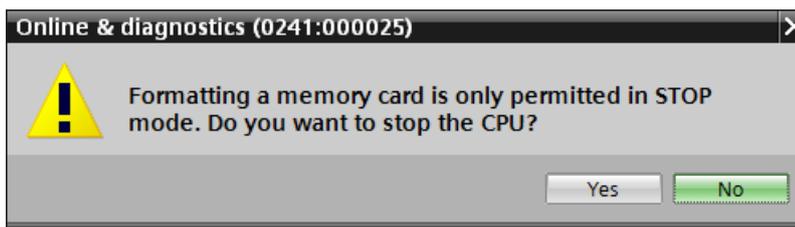
- Se o endereço IP não puder ser atribuído, então os dados de programa devem ser excluídos na CPU. Isto é realizado em 2 passos → "Format memory card" (Formatar o cartão de memória) e → "Reset to factory settings" (Executar o reset para as configurações de fábrica) .
- Selecione primeiro a função → "Format memory card" (Formatar o cartão de memória) e acione então o botão → "Format" (Formatar).



- Confirme a pergunta se deseja formatar o cartão de memória com → "Yes" (Sim).

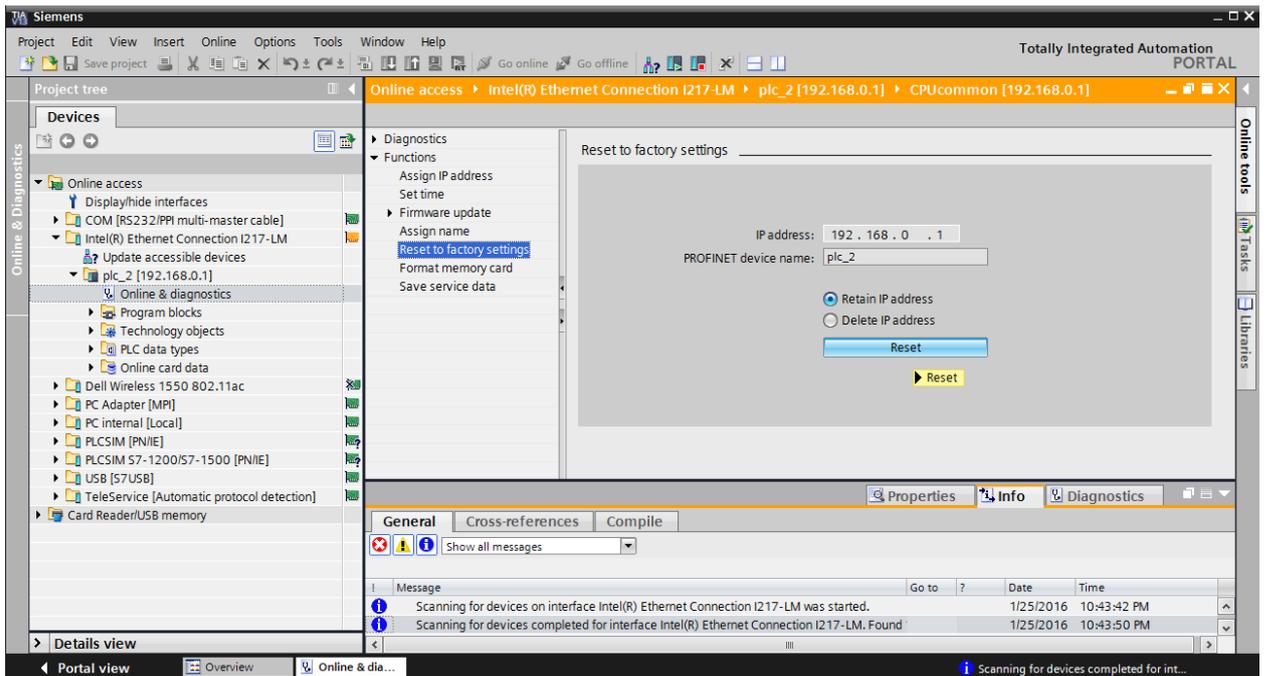


- Se for necessário, pare a CPU. (→ "Yes" (Sim))

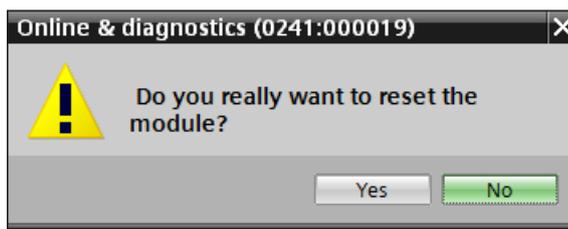


#### 4.4.10 Restaurar a CPU para a configuração de fábrica

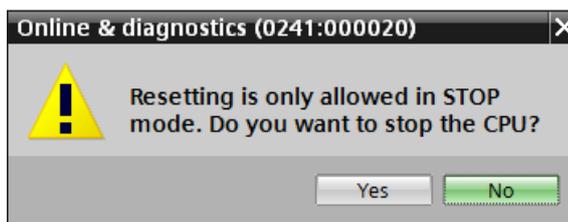
- Antes que possa então restaurar a CPU, deverá esperar até que a formatação da CPU esteja concluída. Em seguida, deverá selecionar novamente → "Update accessible devices" (Atualizar os participantes acessíveis) e → "Online&Diagnostics" (Online&Diagnóstico) em sua CPU. Para efetuar o reset do controller, selecione a função → "Reset to factory settings" (Executar o reset para as configurações de fábrica) e clique em → "Reset".



- Confirme a pergunta, se você realmente quer executar o reset com → "Yes" (Sim)



- Se for necessário, pare a CPU. (→ "Yes" (Sim))



## 5 Definição da tarefa

Crie um projeto e configure os seguintes módulos em seu hardware, que correspondem a uma parte do pacote de treinamento **SIMATIC CPU 1512C PN com software, PM 1507 e CP 1542-5 (PROFIBUS)**.

- 1X SIMATIC PM 1507 24 V/8 A FONTE DE ALIMENTAÇÃO REGULADA LIGADA: CA 120/230 V SAÍDA: CC 24 V/8 A (NÚMERO DE PEDIDO: 6EP1333-4BA00)
- SIMATIC S7-1500 CPU COMPACTA, CPU 1512C-1 PN, MÓDULO CENTRAL COM MEMÓRIA DE 250 KB PARA PROGRAMA E 1 MB PARA DADOS, 32 ENTRADAS DIGITAIS, 32 SAÍDAS DIGITAIS, 5 ENTRADAS ANALÓGICAS, 2 SAÍDAS ANALÓGICAS, 6 CONTADORES RÁPIDOS, 1. INTERFACE: PROFINET IRT COM 2 CHAVES DE PORTAS, PERFORMANCE BIT 48 NS, INCL. CONECTOR FRONTAL, CARTÃO DE MEMÓRIA SIMATIC NECESSÁRIO (NÚMERO DE PEDIDO: 6ES7 512-1CK00-0AB0)

## 6 Planejamento

Visto se tratar de uma nova instalação, deve ser criado um novo projeto.

Para este projeto, o hardware já vem provido com o pacote de treinamento SIMATIC CPU 1512C PN com software, PM 1507 e CP 1542-5 (PROFIBUS). Por isto, não precisa ser realizada nenhuma seleção, mas os módulos listados do pacote de treinamento somente serão acrescentados no projeto.

Para que os módulos corretos sejam acrescentados, os números de pedido da definição da tarefa devem ser novamente verificados diretamente nos dispositivos montados. Conforme padrão, será iniciado com a CPU, outros módulos de sinal não serão necessários aqui na CPU compacta. Em seguida, adicione o fornecimento de energia. Consultar a tabela 1.

Para a configuração, a interface de ethernet deve ser configurada na CPU assim como as áreas de endereço das entradas e saídas digitais serão adequadas.

Módulo	Número de pedido	Slot	Área de endereço
PM 190W 120/230 V CA	6EP1333-4BA00	0	
CPU 1512C-1 PN	6ES7 512-1CK00-0AB0	1	DI 0...3 DQ 0...3 AI 64...73 AQ 64...67

Tabela 1: Visualização geral da configuração planejada

Finalmente, a configuração do hardware deve ser compilada e carregada. Ao compilar podem ser identificados os erros existentes, e ao iniciar o comando os módulos incorretos (*somente é possível no caso de hardware existente e estruturado de forma idêntica*). Salve o projeto testado.

## 7 Instrução passo a passo estruturada

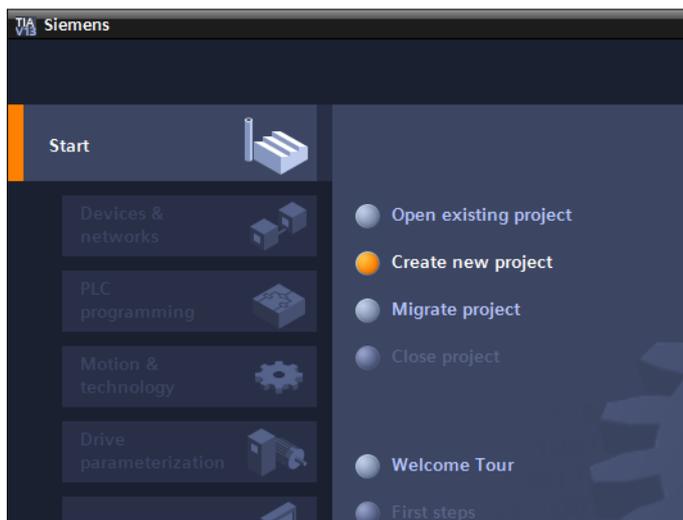
A seguir, você verá uma instrução de como implementar o planejamento. Se já possuir os respectivos conhecimentos prévios, então já serão suficientes os passos enumerados para o processamento. Caso contrário, simplesmente siga os seguintes passos ilustrados na instrução.

### 7.1 Criação de um novo projeto

- Para isto, selecione o Totally Integrated Automation Portal, que é acessado aqui por meio de um clique duplo. ( → TIA Portal V13)



- No Portal, no item "Start" (Início) → "Create new project" (Criar um novo projeto).

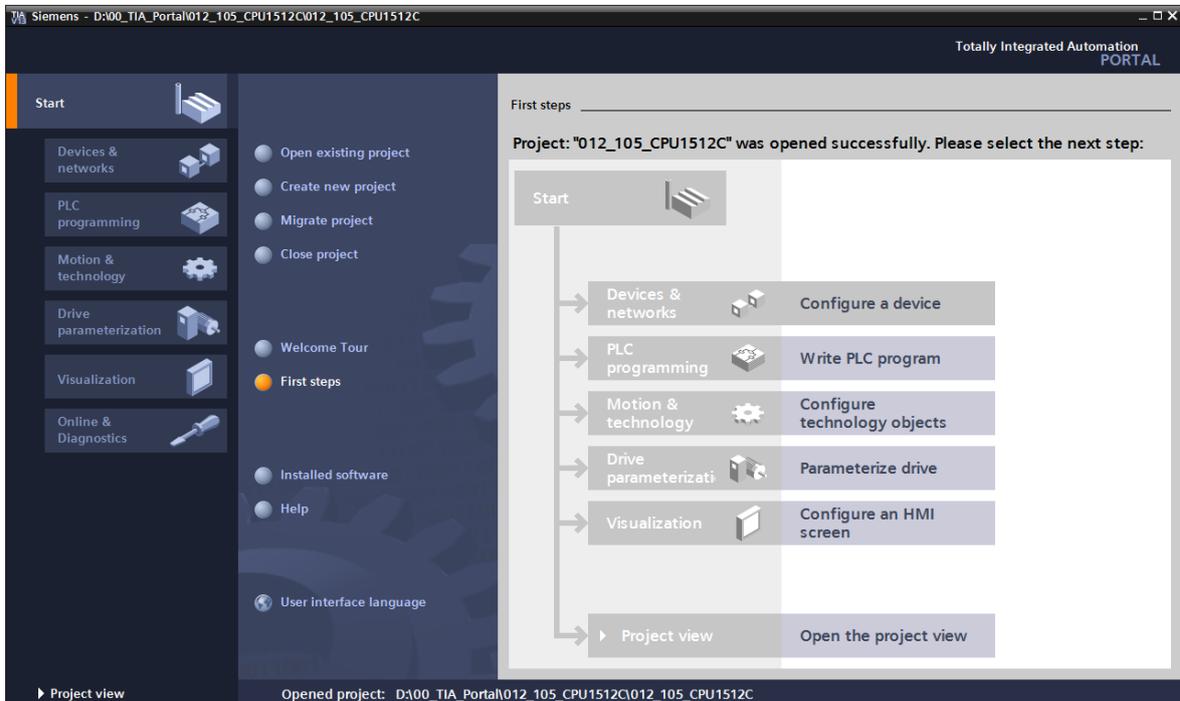


- Adaptar nome do projeto, diretório, autor e comentário e clicar em → "Create" (Criar).

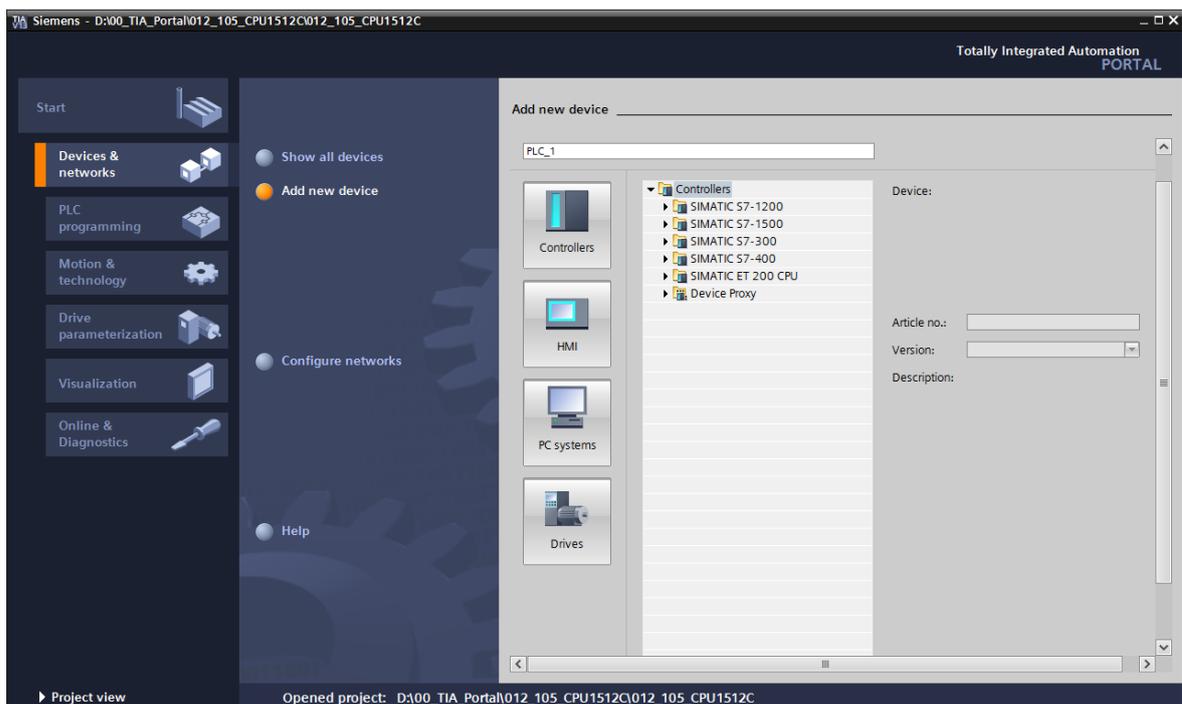
- O projeto será criado, aberto e o menu "Start" "First steps" (Primeiros passos) abrirá automaticamente.

## 7.2 Acrescentar a CPU 1512C-1 PN

- Selecione no Portal → "Start" → "First steps" (Primeiros passos) → "Devices & networks" (Dispositivos e redes) → "Configure a device" (Configurar um dispositivo).

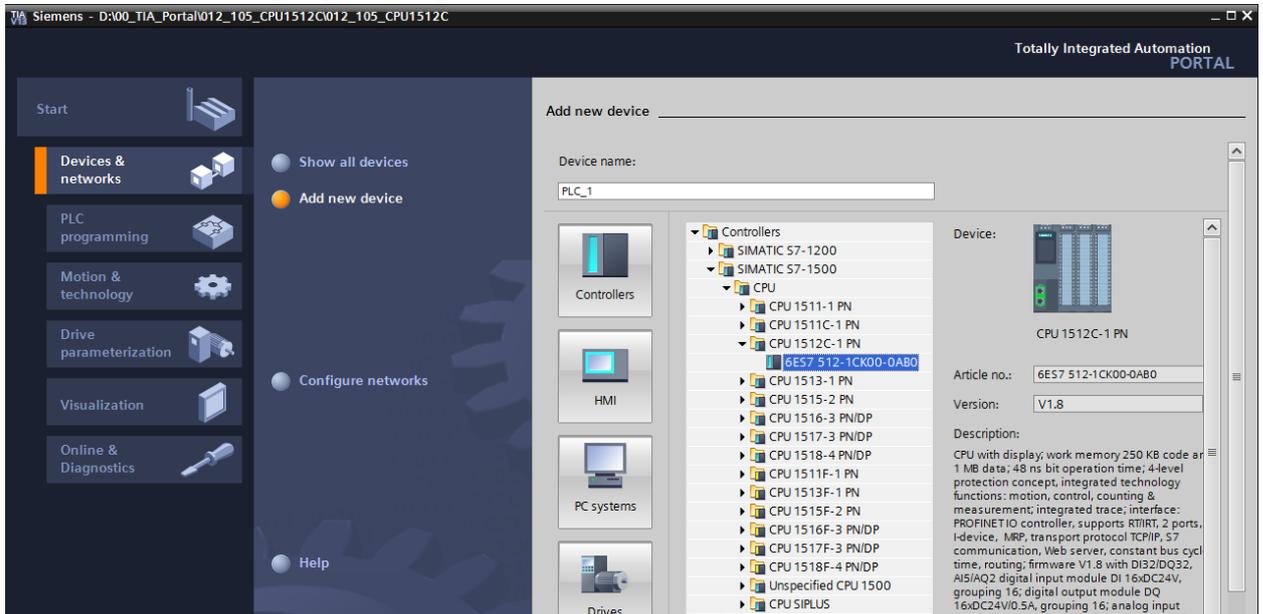


- No portal "Devices & networks" (Dispositivos e redes) o menu "Show all devices" (Exibir todos os dispositivos).
- Mude no menu para "Add new device" (Adicionar novo dispositivo).



→ Agora, o modelo predefinido de CPU deve ser acrescentado como novo dispositivo.

(Controlador → SIMATIC S7-1500 → CPU → CPU 1512C-1 PN → 6ES7512-1CK00-0AB0 → V1.8)



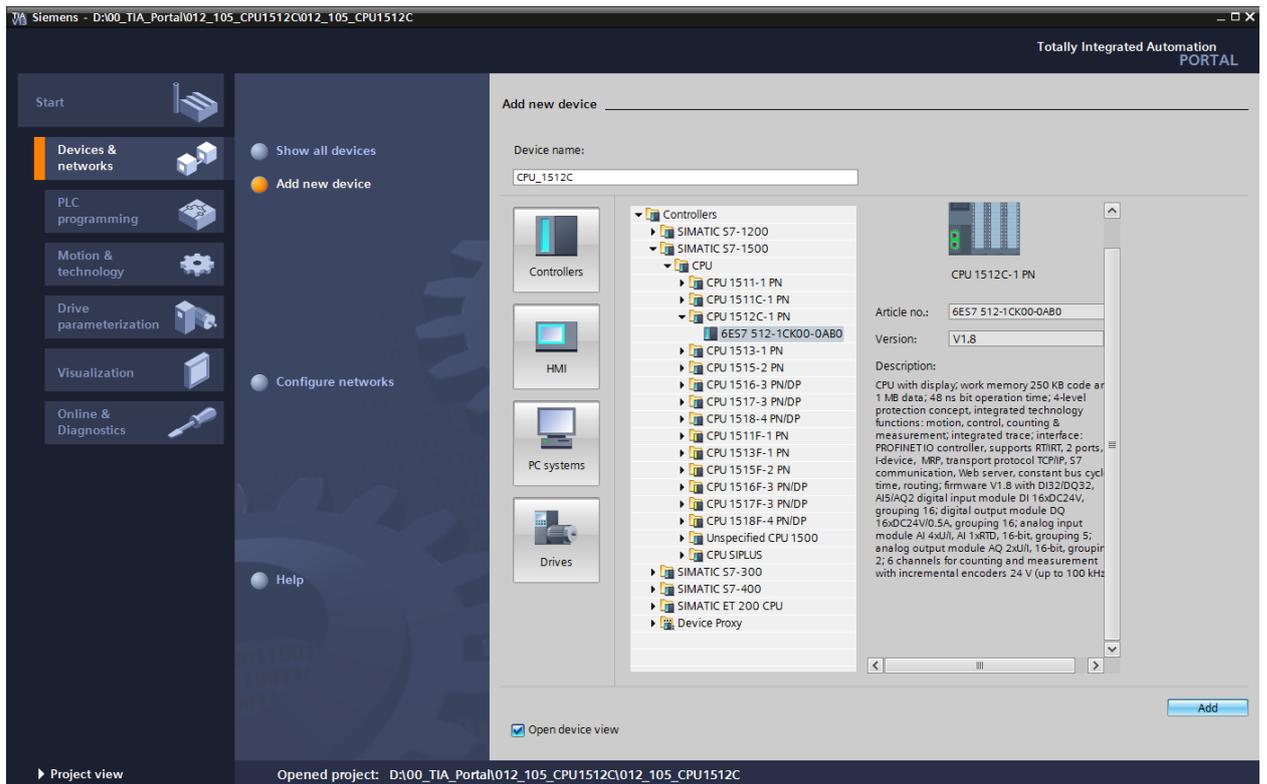
→ Atribua um nome ao dispositivo. (Device name (Nome do dispositivo) → "CPU\_1512C").



→ Selecione abrir "Open device view" (Visualização dos dispositivo).



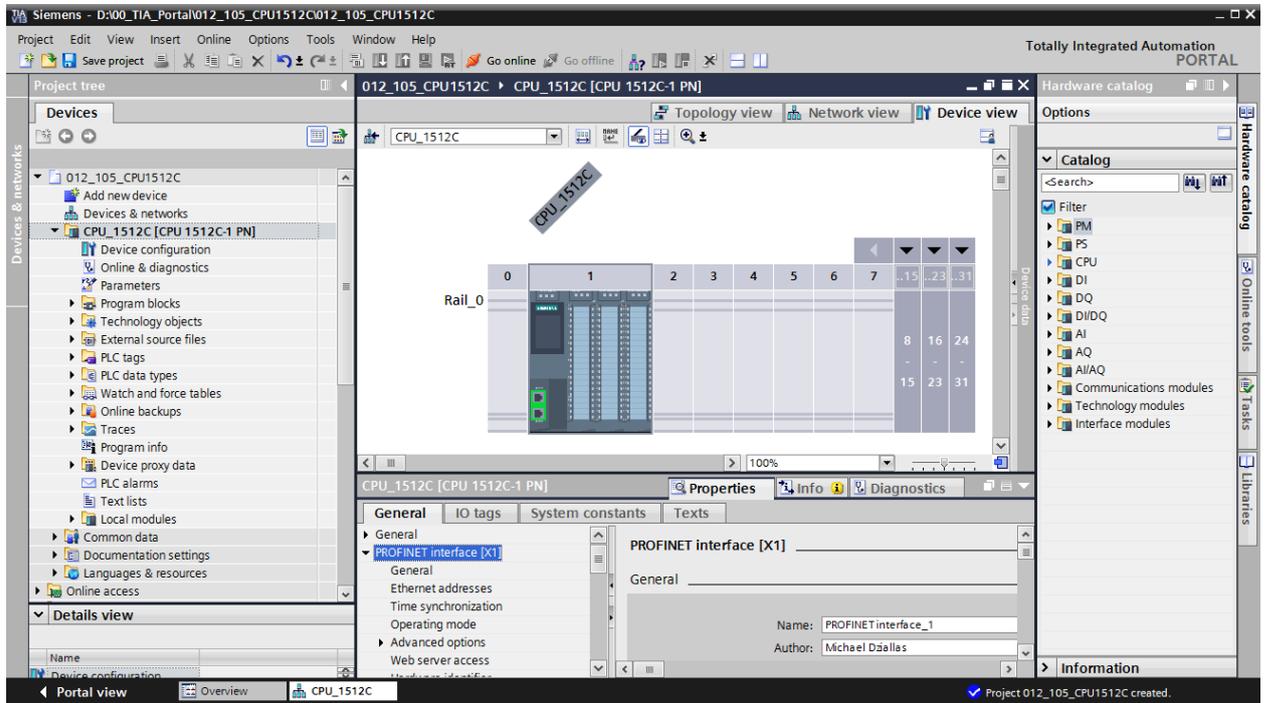
→ Clique em seguida em "Add" (Adicionar).



**Indicação:** Pode acontecer, que para uma CPU desejada existam várias variantes, que se diferenciam no que se refere ao âmbito de funções (memória de trabalho, memória instalada, funções de tecnologia etc.). Neste caso, é necessário certificar-se de que a CPU selecionada corresponda ao hardware existente.

**Indicação:** Para o hardware, com frequência, são oferecidas diversas versões de firmware. In Neste caso, recomenda-se utilizar o firmware mais recente (já pré-selecionado e atualizar a CPU, se necessário).

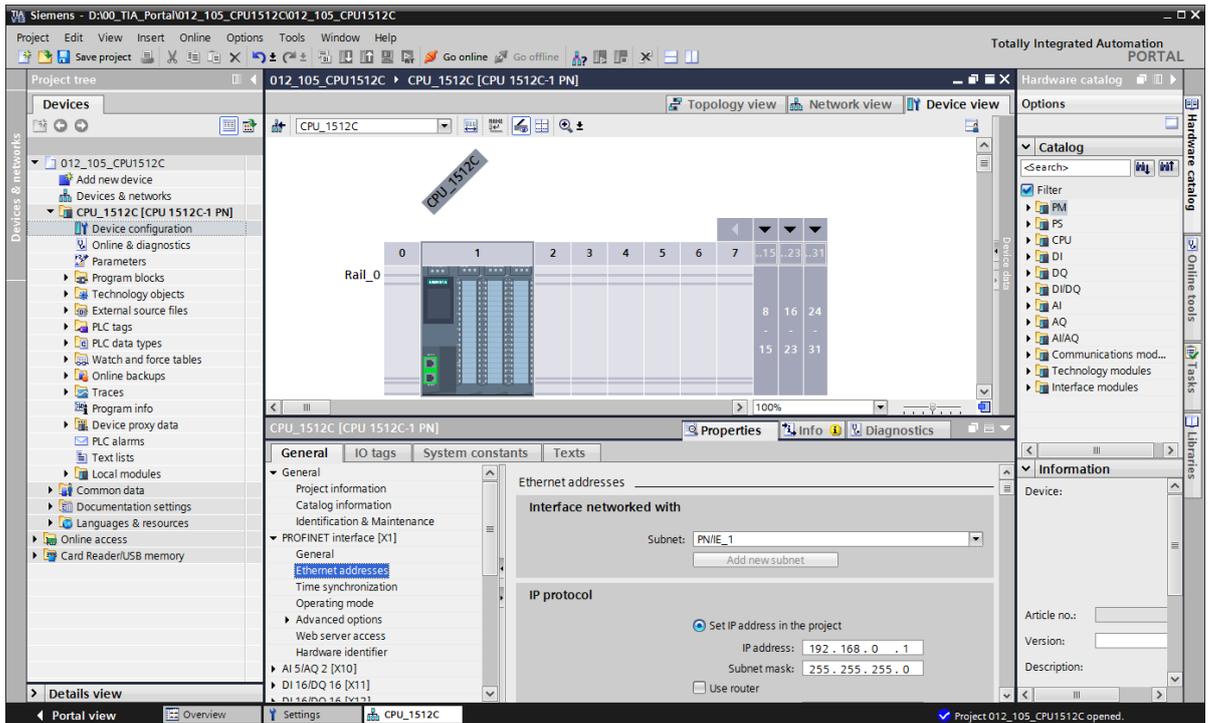
→ Então o TIA Portal muda automaticamente para a visualização do projeto e apresenta ali na configuração do dispositivo a CPU selecionada no soquete de encaixe 1 em um trilho perfilado.



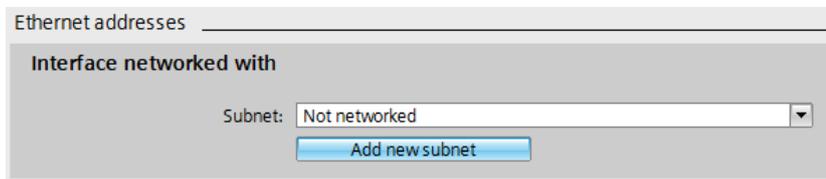
**Indicação:** Ali poderá então configurar a CPU segundo seus padrões. Aqui são possíveis as configurações referentes à interface PROFINET ao comportamento durante a inicialização, ao ciclo, à carga de comunicação e muitas outras opções.

### 7.3 Configuração da interface de ethernet da CPU 1512C-1 PN

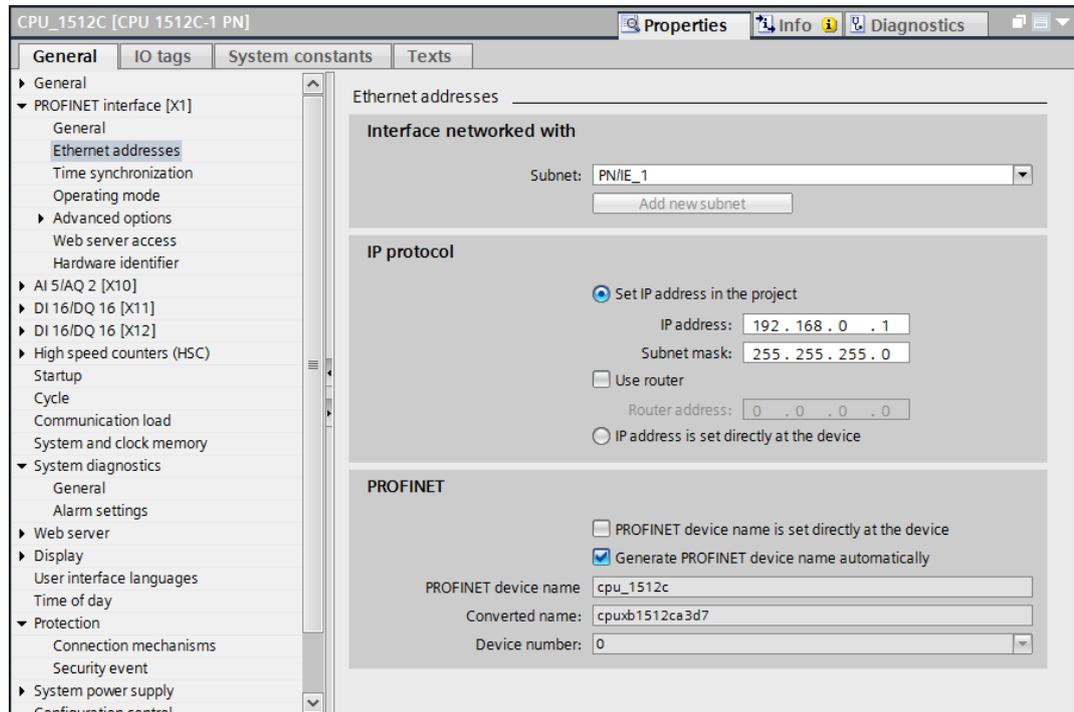
- Selecione a CPU com um clique duplo.
- Abra em→ "Properties" (Propriedades) o menu → "PROFINET interface [X1]" (Interface PROFINET [X1]) e selecione a entrada → "Ethernet addresses" (Endereço de Ethernet).



- Em "Interface networked with" (Conectar interface com) só existe a entrada "Not networked" (Não conectada).
- Adicione uma sub-rede de Ethernet na opção → "Add new subnet" (Adicionar nova sub-rede).

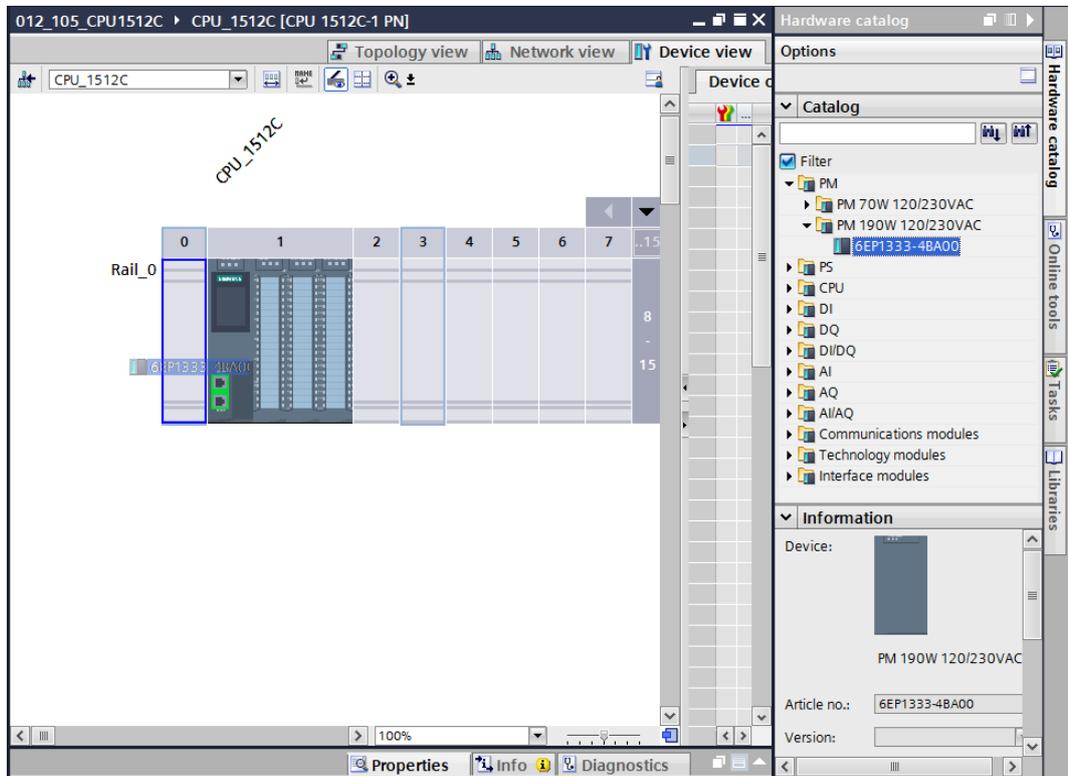


→ O "IP address" (Endereço IP) pré definido e "Subnet mask" (Máscara de sub-rede) deverão ser mantidas.

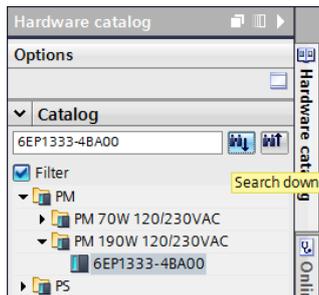


## 7.4 Acrescentar o Powermodul PM 190W 120/230VAC

- Pesquise o módulo correto a partir do catálogo de hardware e acrescente agora o Powermodul no soquete de encaixe 0. (→ Catálogo de hardware → PM → PM 190W 120/230VAC (número de pedido 6EP1333-4BA00) → soquete de encaixe 0)



**Indicação:** Para a seleção do Powermodul, simplesmente digitar o número de pedido no campo de busca e, em seguida, clicar sobre o símbolo "Search down" (Buscar próximo). O catálogo de hardware será aberto no local correto.



### Notas:

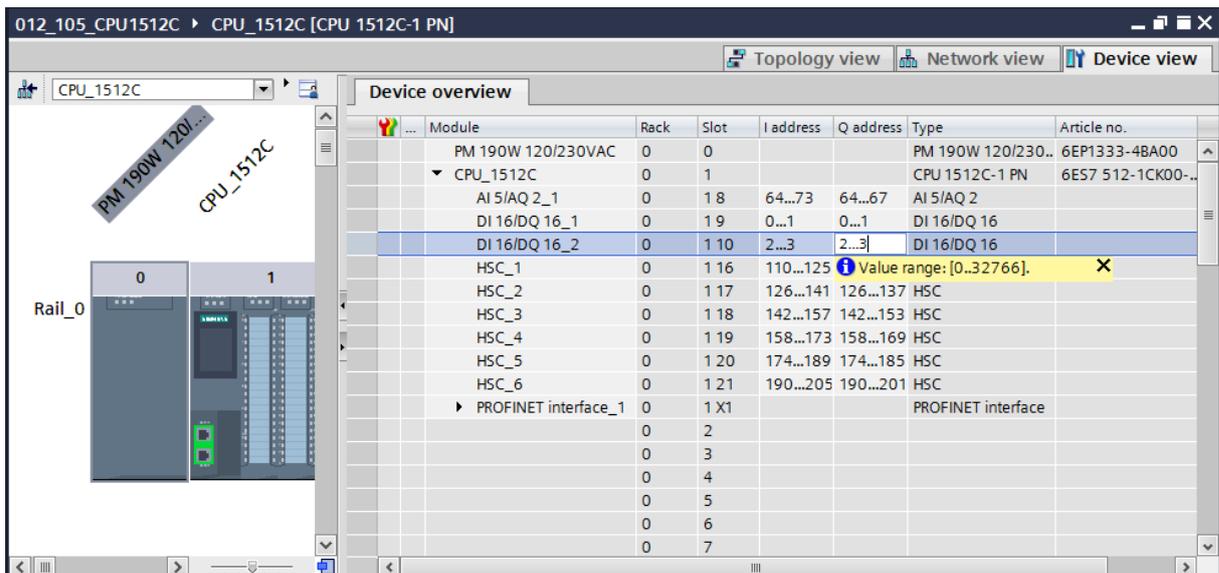
Efetuada um clique duplo sobre um módulo do catálogo de hardware, este será inserido no próximo soquete de encaixe livre apropriado.

Se um módulo, como o Powermodul, for previsto para somente um soquete de encaixe, então também não será possível posicioná-lo em outro local, mesmo na configuração do dispositivo.

## 7.5 Configure as áreas de endereço para as entradas e saídas digitais

As áreas de endereço para os sinais utilizados no processo serão definidas pelo planejador da instalação e assim corresponder à documentação da instalação. Veja o capítulo 5 Planejamento.

- Certifique-se na seção "Visão geral de dispositivos" que as áreas de endereço dos contadores rápidos não usados aqui (HSC / HighSpeedCounter) estejam acima de 100.  
(→ Visão geral do dispositivo → HSC\_1 bis HSC\_6 → endereços E → 110... 205  
→ endereços A → 110...201)
- Configure as entradas e saídas analógicas nas áreas de endereço certas a partir de 64.... (→ Visão geral do dispositivo → AI5/AQ2 → slot 1 8 → endereços E → 64...73  
→ endereços A → 64...67)
- Configure as entradas e saídas digitais nas áreas de endereço certas a partir de 0....  
(→ Visão geral do dispositivo → DI16/DQ16 → slot 1 9 → endereços E → 0...1  
→ endereços A → 0...1 → DI16/DQ16 → slot 1 10 → endereços E → 2...3 → endereços A → 2...3)



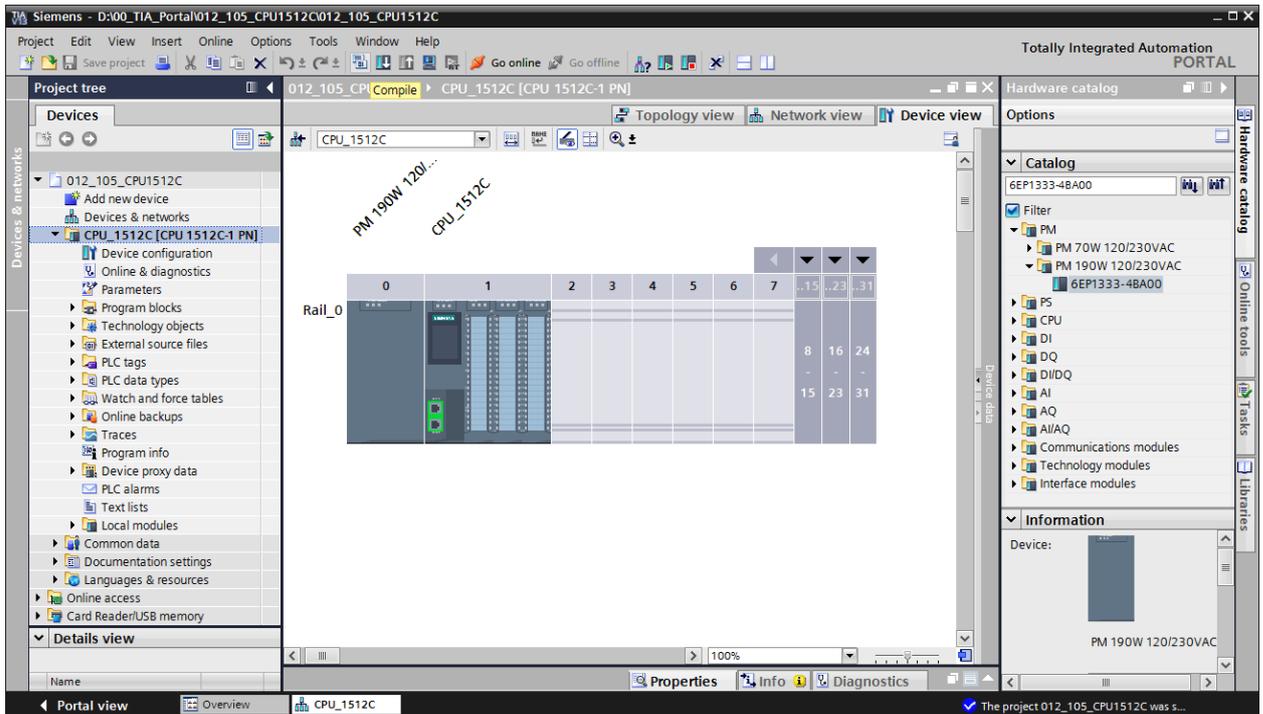
**Indicação:** Para mostrar e ocultar a visão geral dos dispositivos, deve-se ir ao lado direito da configuração, clicar na pequena seta ao lado de "Device data" (Dados do dispositivo).



**Indicação:** Para configurar áreas de endereço para entradas e saídas digitais e analógicas como desejado, as áreas de endereço devem ser inseridas em áreas mais elevadas para o contado rápido (HSC).

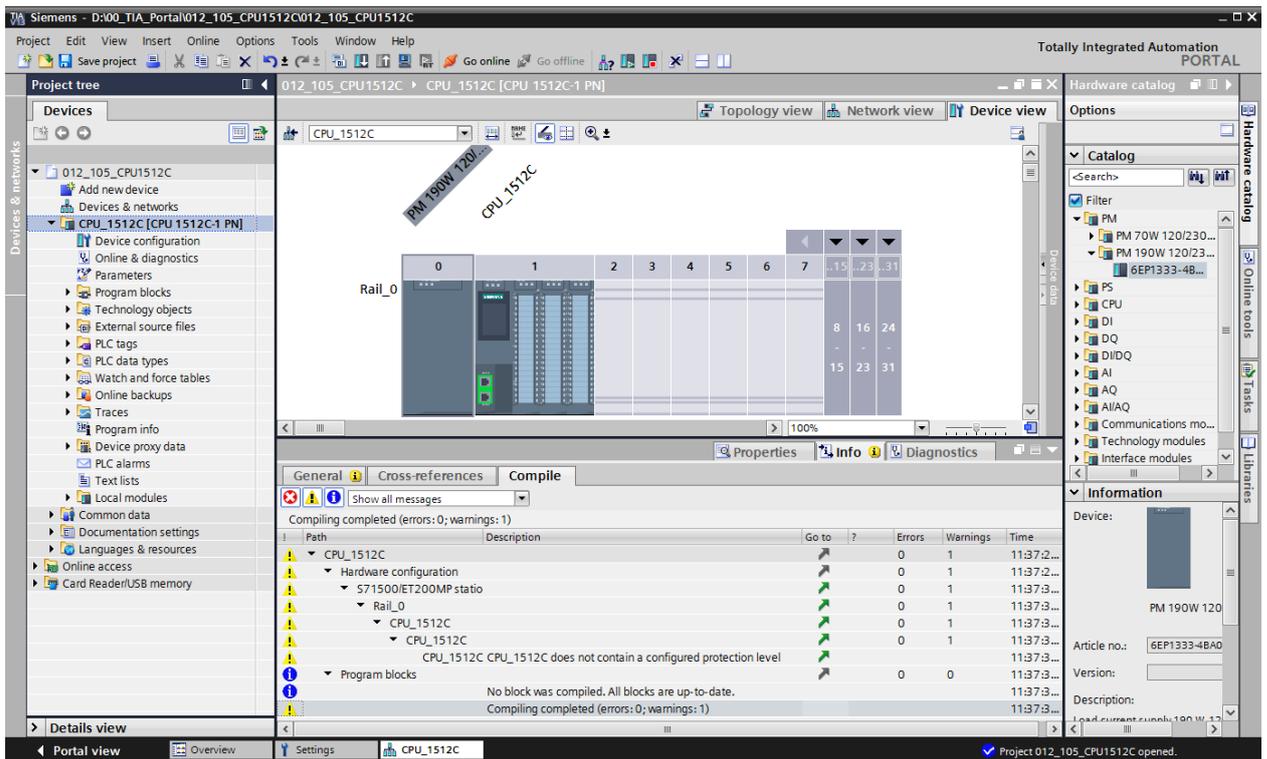
## 7.6 Salvar e compilar a configuração de hardware

- Antes de compilar a configuração, o seu projeto deveria ser salvo com um clique sobre o botão →  **Save project**. Para compilar sua CPU com a configuração do dispositivo, marque primeiro a pasta → "CPU\_1512C [CPU1512C-1 PN]" e clique sobre o símbolo →  "Compile" (Verter).



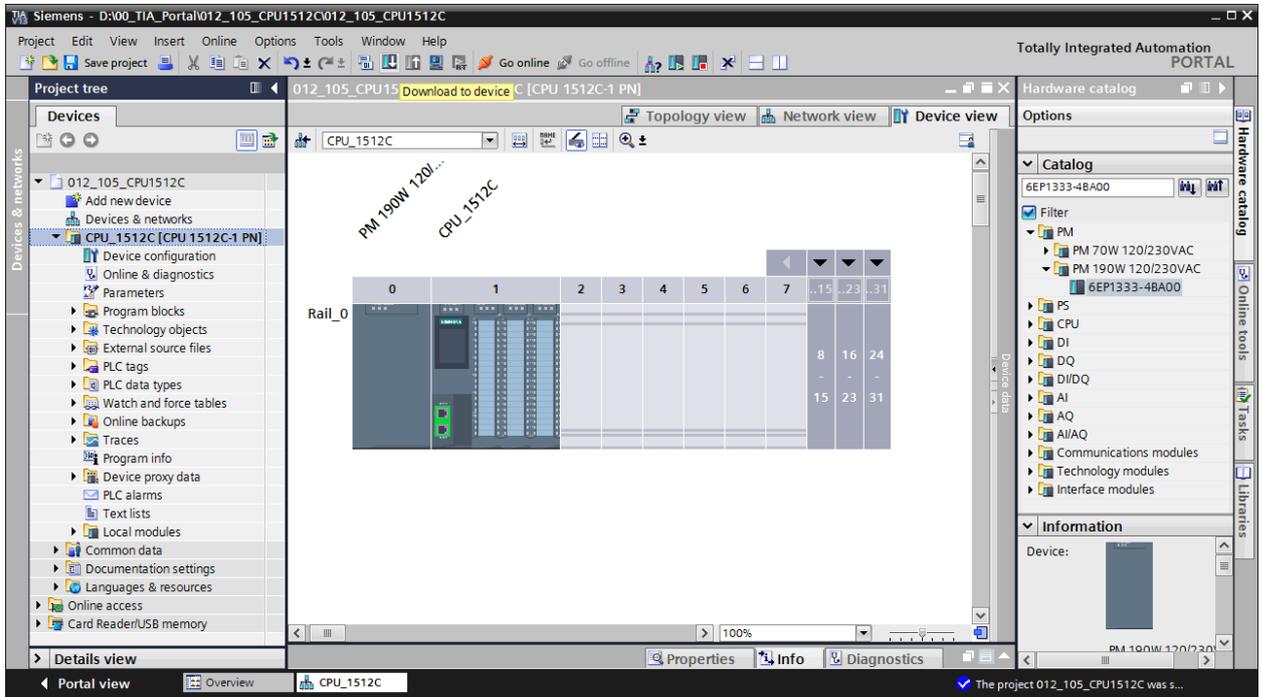
**Indicação:** "Save project" (Salvar projeto), isto deve ser feito no procedimento de um projeto frequentemente, já que isto não ocorre automaticamente. Somente ao fechar o TIA Portal ocorre uma consulta, se este deve ser salvo.

→ Se tiver sido compilado sem erros, será visualizada a seguinte imagem.

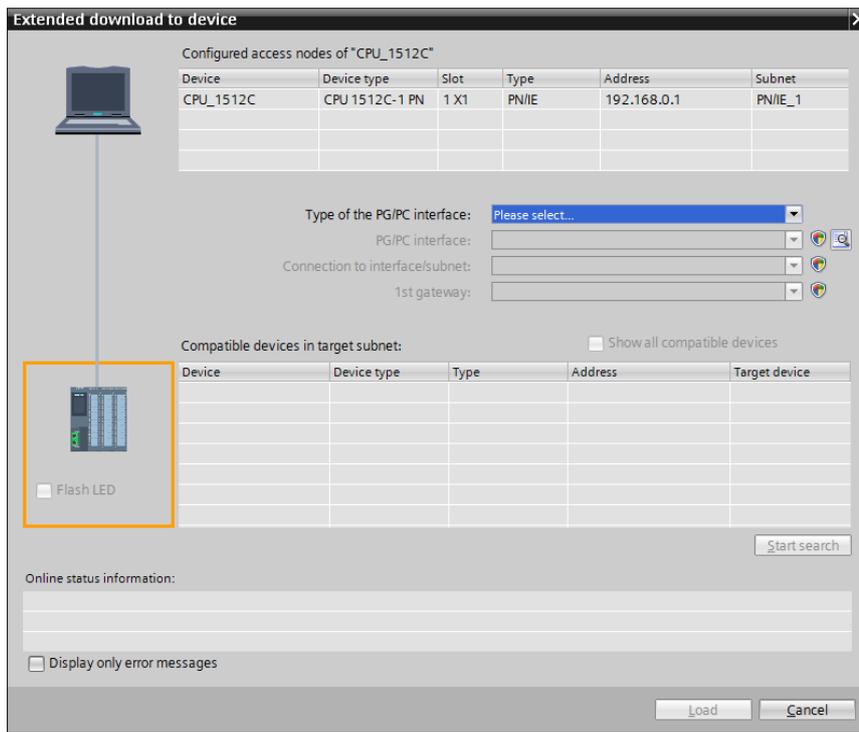


## 7.7 Carregar a configuração de hardware no dispositivo

- Para carregar toda a CPU, marque novamente a pasta → „CPU\_1512C [CPU1512C-1 PN]“ e clique sobre o símbolo  → "Carregar no dispositivo"

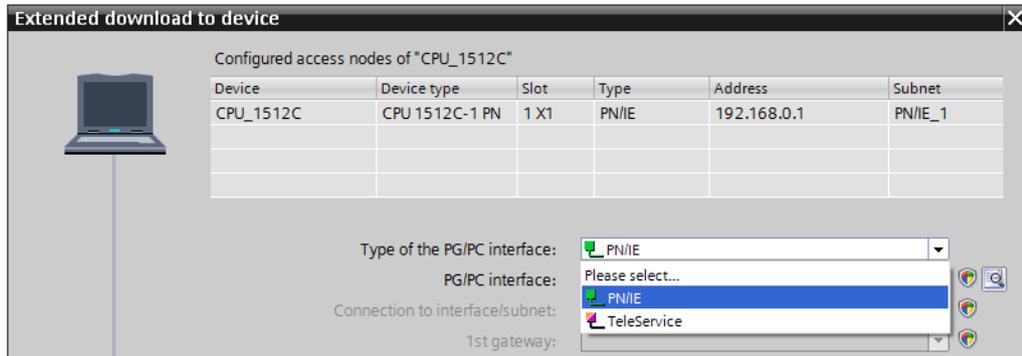


- Abre-se um Manager para a configuração das propriedades de conexão (carregamento avançado).

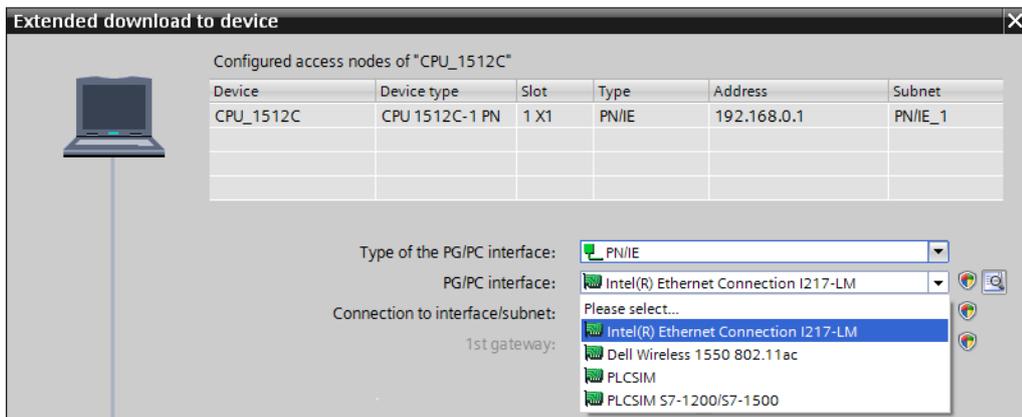


→ Primeiro, a interface deve ser selecionada corretamente. Isto é realizado em três passos.

→ Type of the PG/PC interface (Tipo de interface PG/PC) → PN/IE

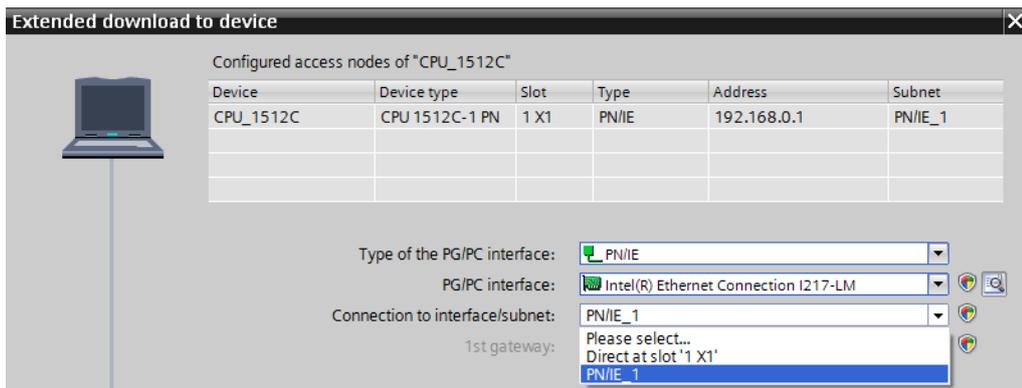


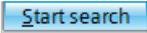
→ Interface PG/PC → aqui, p.ex., : Intel(R) Ethernet Connection I217-LM

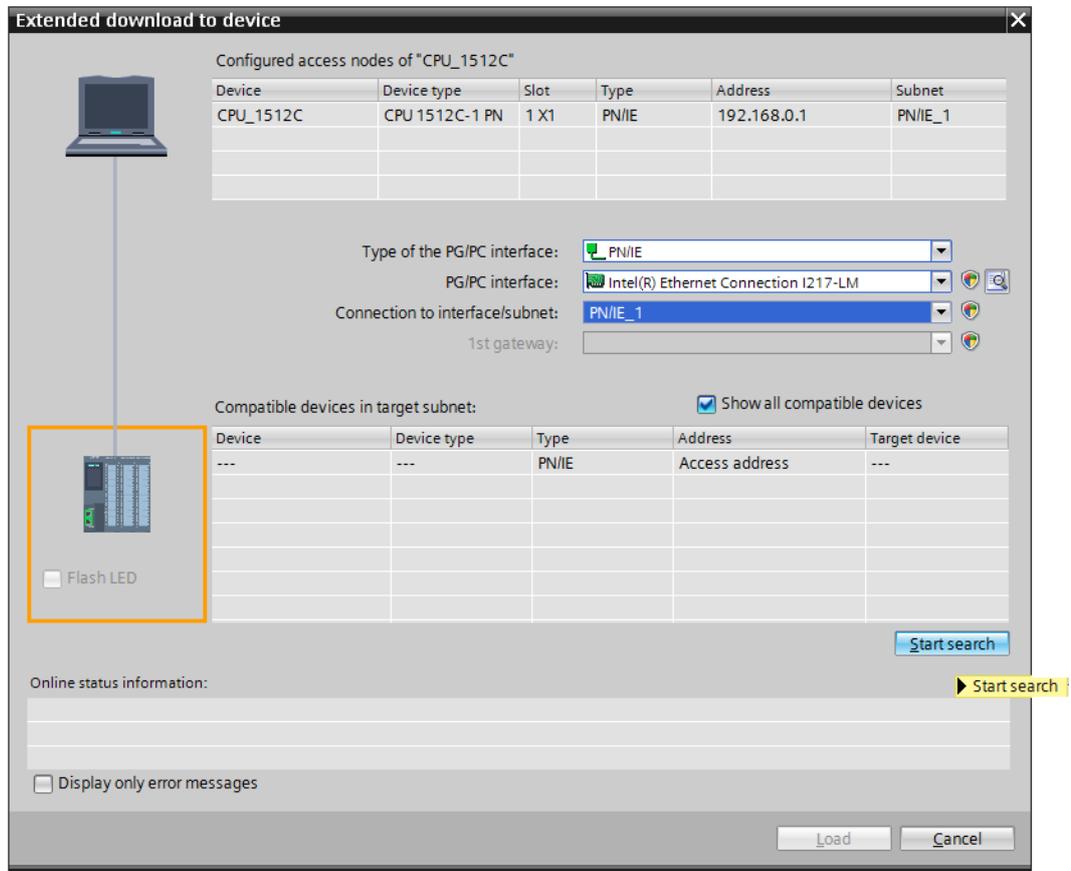


**Indicação:** As interfaces PG/PC utilizadas aqui dependem do cartão de interface da ETHERNET instalada do dispositivo de programação

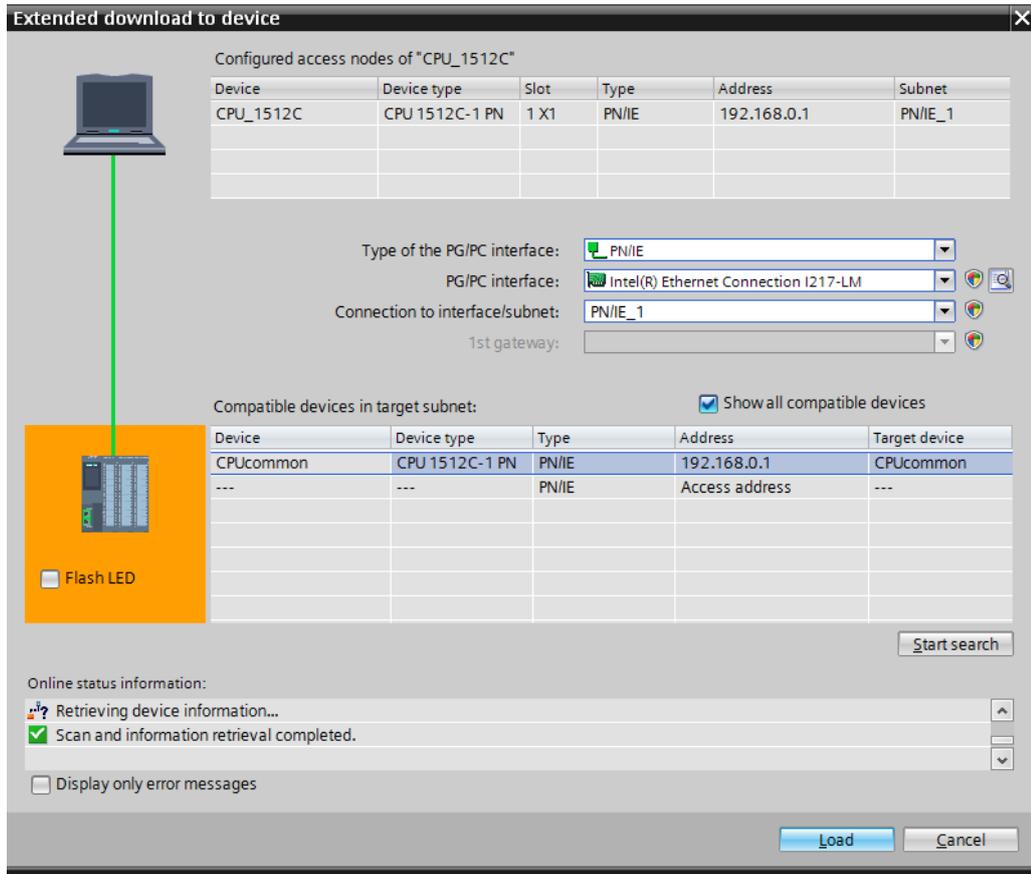
→ Connection to interface/subnet (Conexão com interface/sub-rede) → "PN/IE\_1"



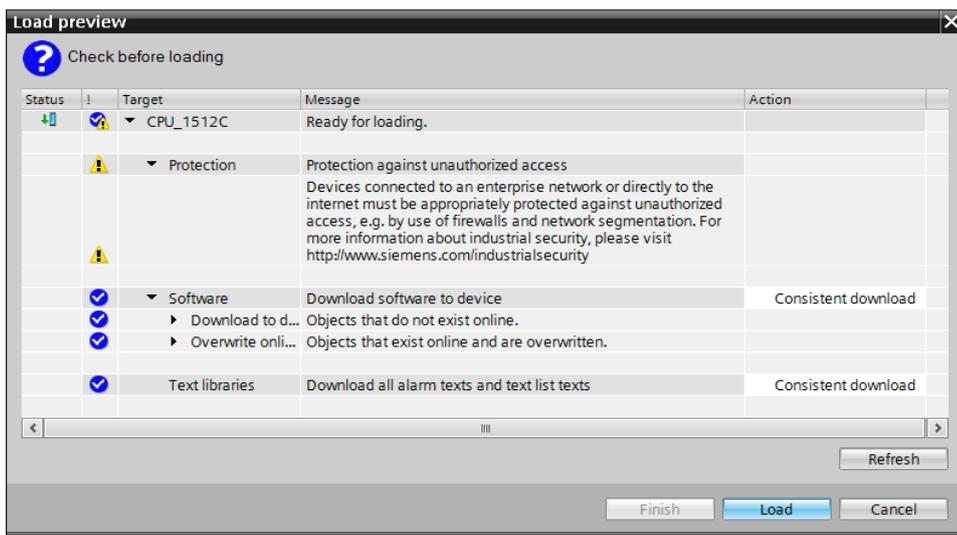
→ Em seguida, o campo → "Show all compatible devices" (Mostrar todos os dispositivos compatíveis) deve ser ativado e a busca pelos participantes na rede deve ser iniciada com um clique sobre o botão →  .



- Se a sua CPU for exibida na lista "Compatible devices in target subnet" (Dispositivos compatíveis na sub-rede de destino), então esta deve ser selecionada e o carregamento pode ser iniciado. (→ CPU 1512C-1 PN → "Carregar")

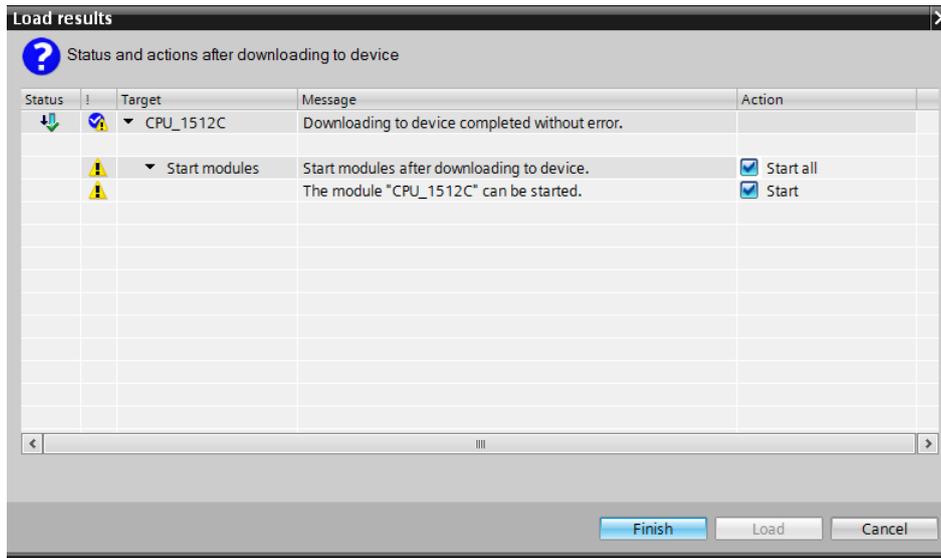


- Primeiro obterá uma visualização prévia. Confirme a janela de verificação → "Overwrite all" (Sobrescrever tudo) e continue em → "Load" (Carregar).

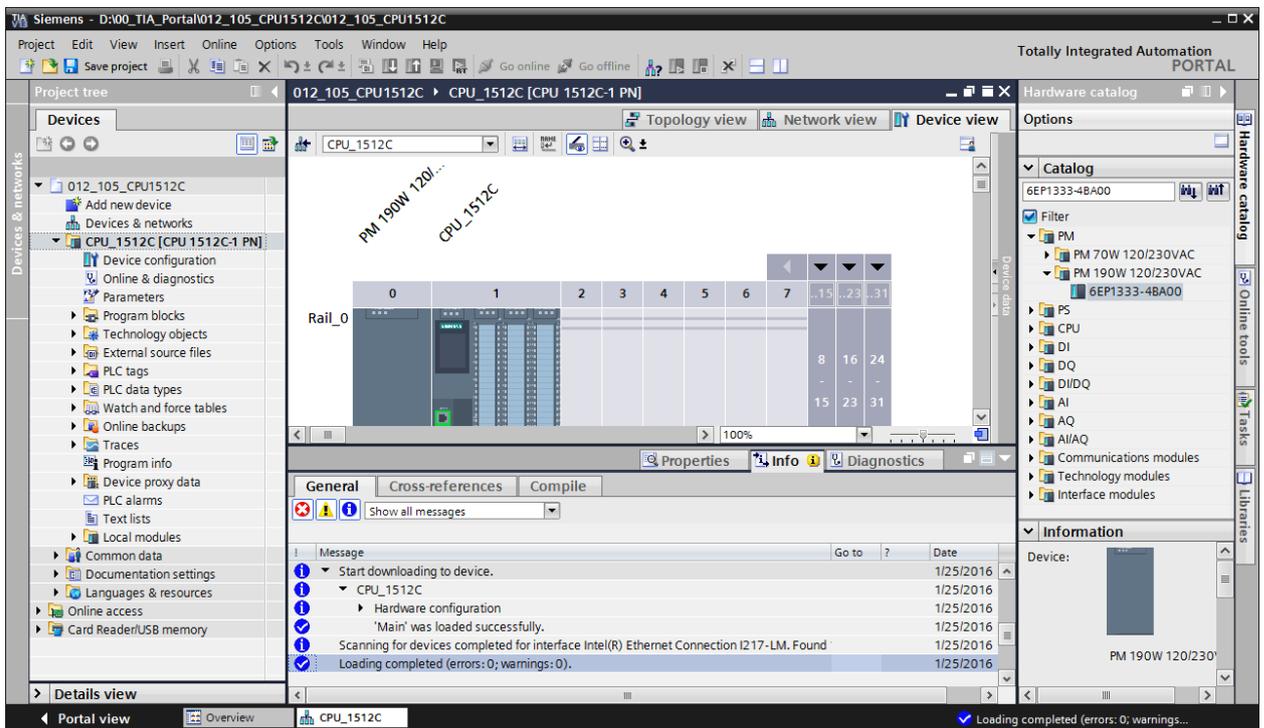


**Indicação:** No "Carregar pré-visualização", em toda linha, em quais devem ser feitas as ações, devem ser visto o símbolo . Mais indicações podem ser encontradas em "Message" (Mensagem).

→ A opção → "Start all" (Iniciar todas) deve ser escolhida antes do carregamento ser finalizado com → "Finish" (Concluir).

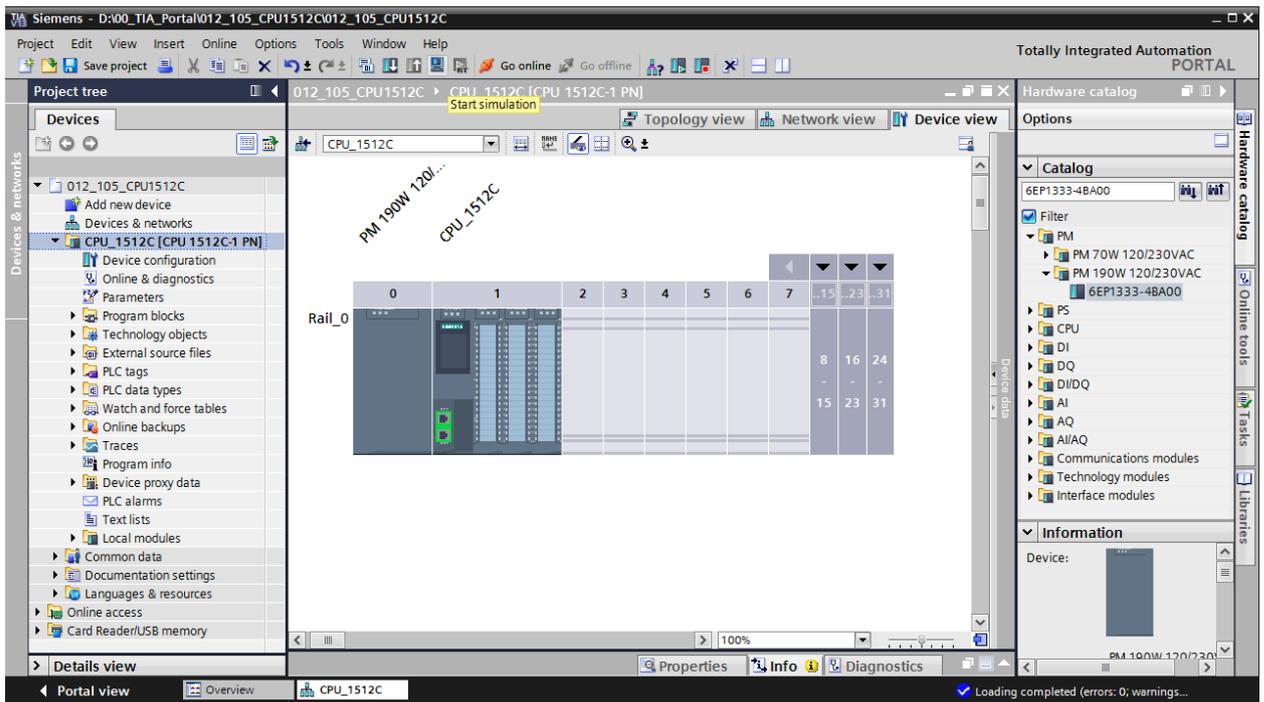


→ Após um processo de carregamento bem sucedido será aberta novamente a visualização do projeto. No campo informativo em "General" (Gerais) surge um relatório de carregamento. Este poderá ser útil no caso de uma busca de falhas, no caso de um processo de carregamento que não tiver sido bem sucedido.

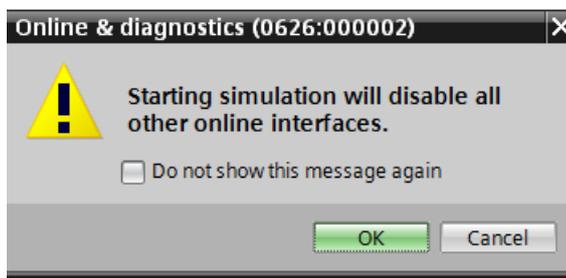


## 7.8 Carregar a configuração de hardware na simulação PLCSIM (opcional)

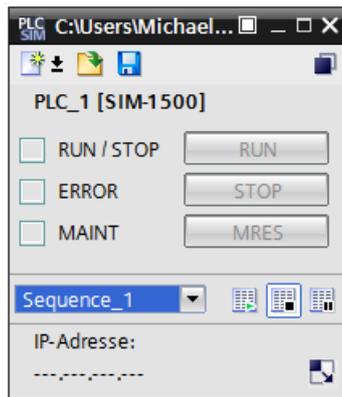
- Se não existir nenhum hardware, então a configuração de hardware pode ser carregada como **alternativa** em uma simulação CLP (S7-PLCSIM).
- Para tal, primeiro a simulação deve ser iniciada, selecionando-se a pasta → "CPU\_1512C [CPU1512C-1 PN]" e clicando sobre o símbolo  → "Iniciar simulação".



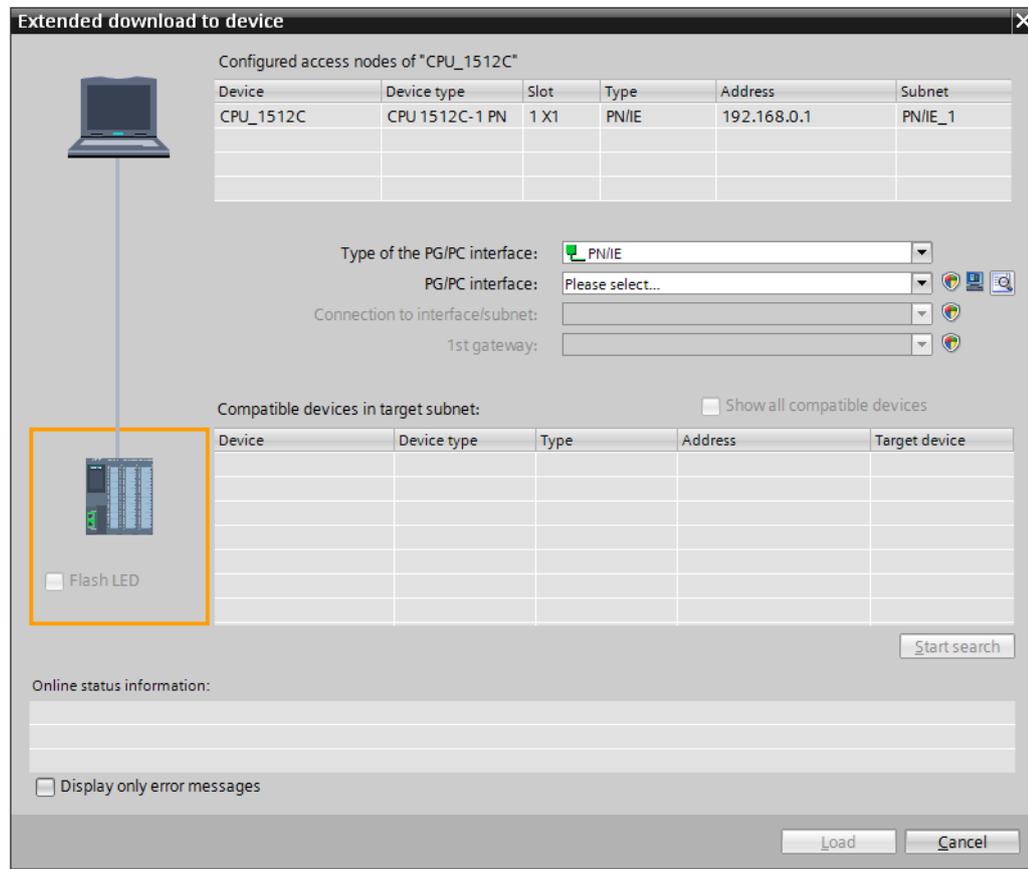
- A indicação para a desativação de todas as outras interfaces on-line é confirmada com → "OK".



→ O software "S7-PLCSIM" é iniciado em uma janela separada na visualização compacta.

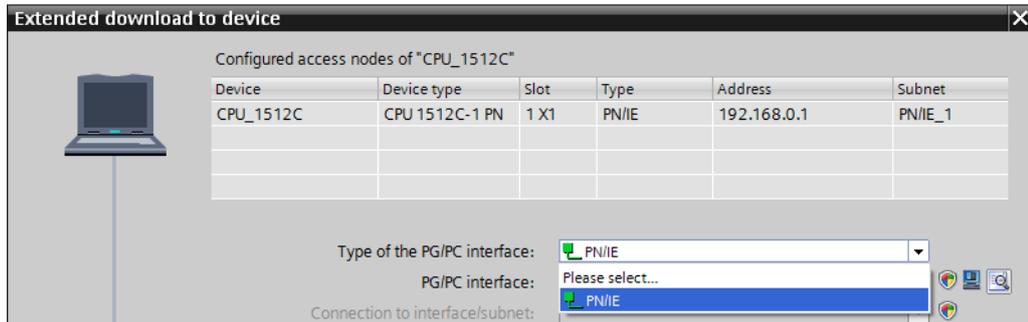


→ Logo em seguida, abre-se o Manager para a configuração das propriedades de conexão (carregamento avançado).

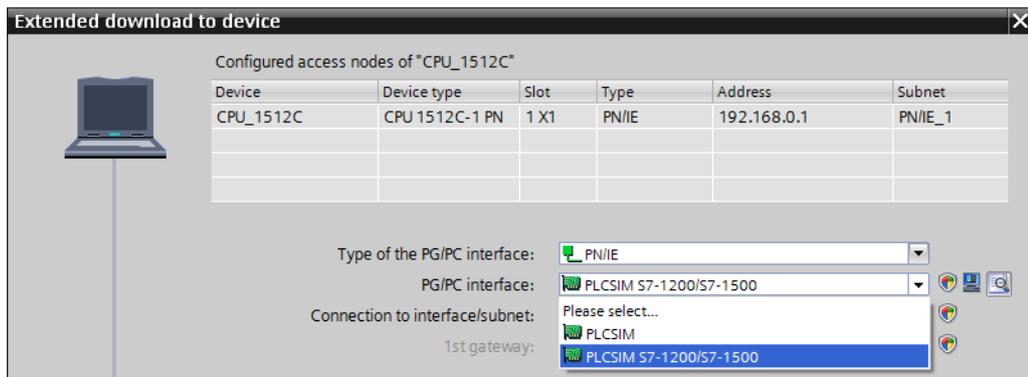


→ Primeiro, a interface deve ser selecionada corretamente. Isto é realizado em três passos.

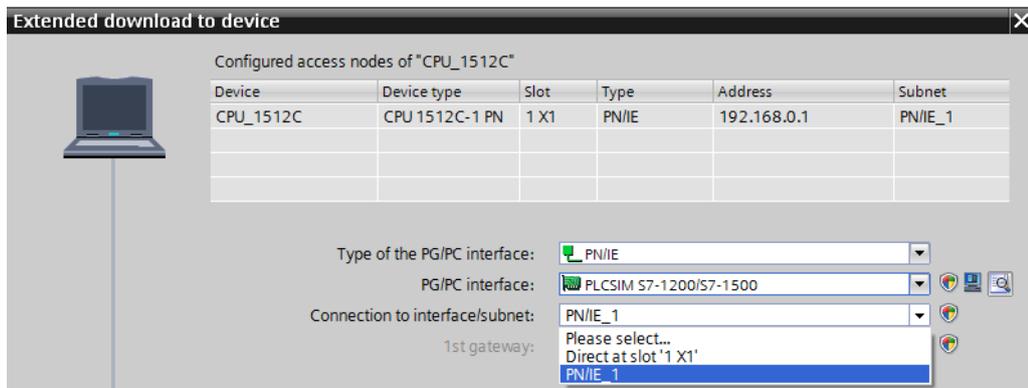
→ Type of the PG/PC interface (Tipo de interface PG/PC) → PN/IE



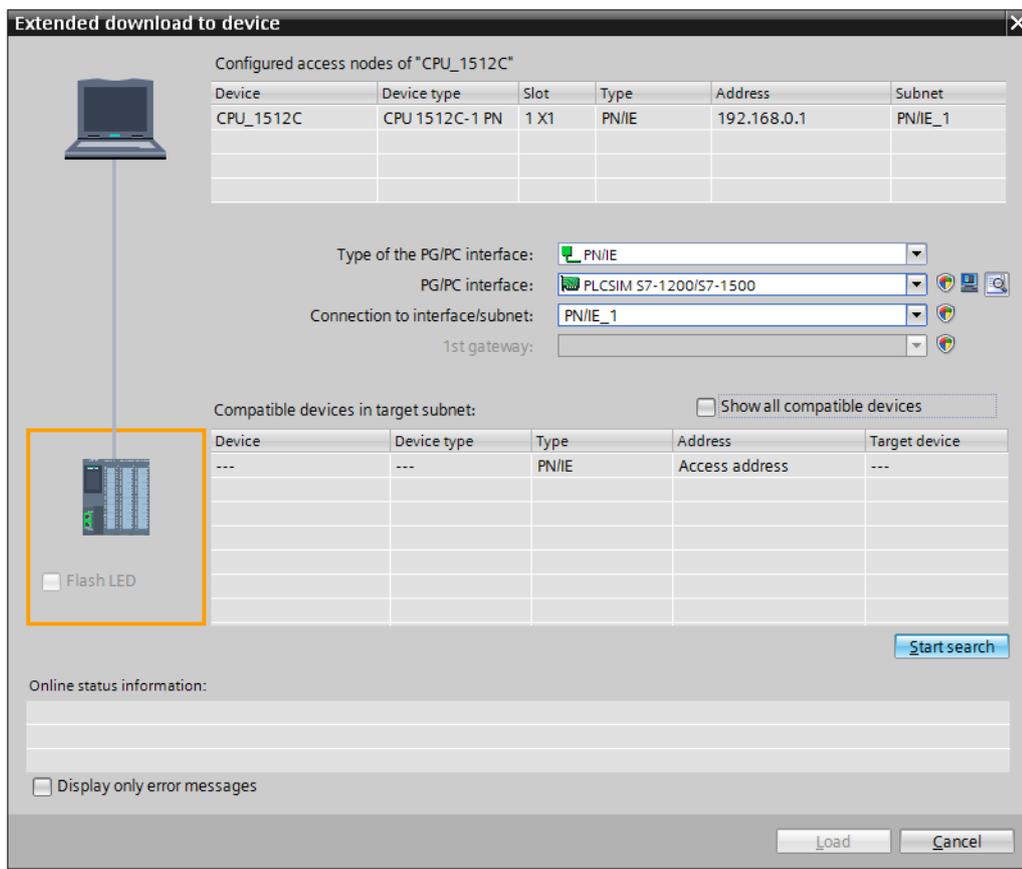
→ PG/PC Interface (Interface PG/PC) →PLCSIM S7-1200/S7-1500



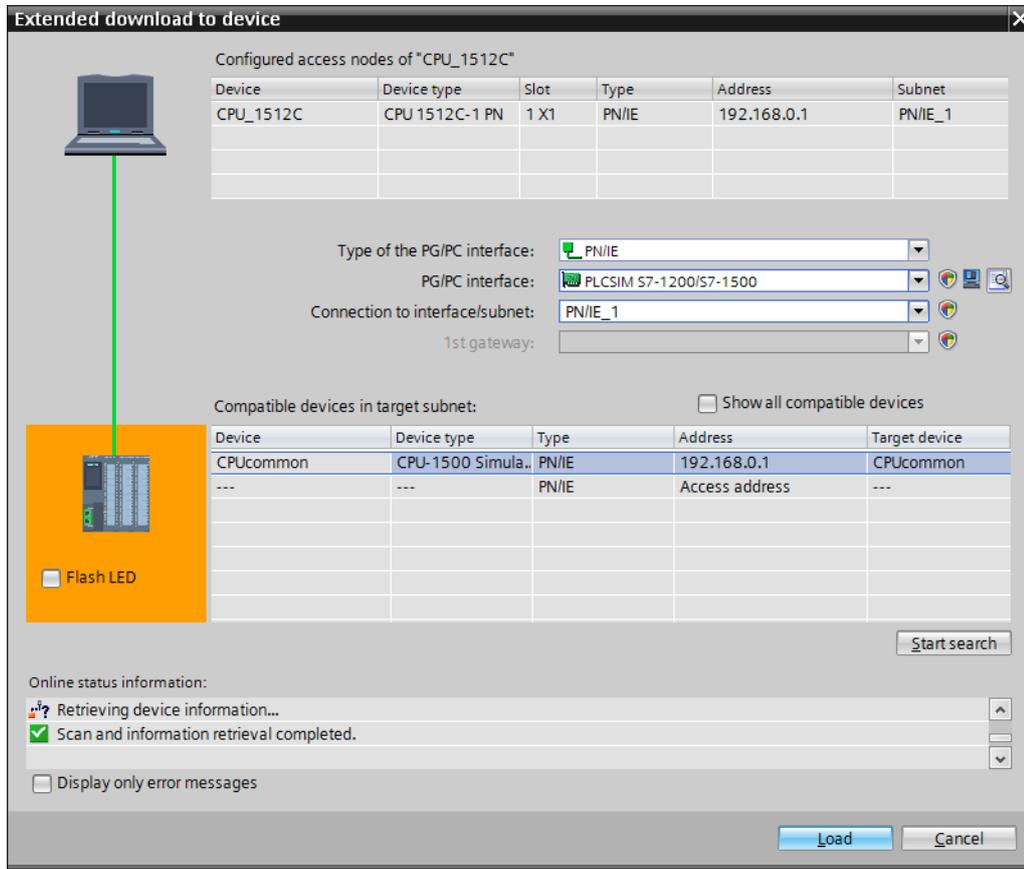
→ Connection to interface/subnet (Conexão com interface/sub-rede) →"PN/IE\_1"



→ Em seguida, o campo → "Show all compatible devices" (Mostrar todos os dispositivos compatíveis) deve ser ativado e a busca pelos participantes na rede deve ser iniciada com um clique sobre o botão → **Start search**.



- Se a simulação for exibida na lista "Dispositivos compatíveis na sub-rede de destino", então esta deve ser selecionada, antes do carregamento ser iniciado.  
(→ "Simulação da CPU-1500 " → "Carregar")

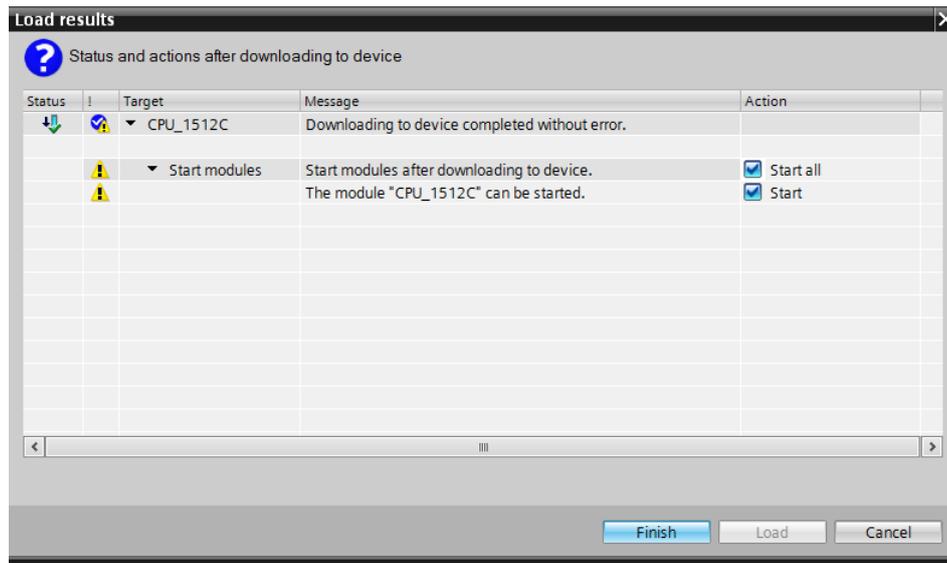


- Primeiro obterá uma visualização prévia. Confirme a janela de verificação → "Overwrite all" (Sobrescrever tudo) e continue em → "Load" (Carregar).

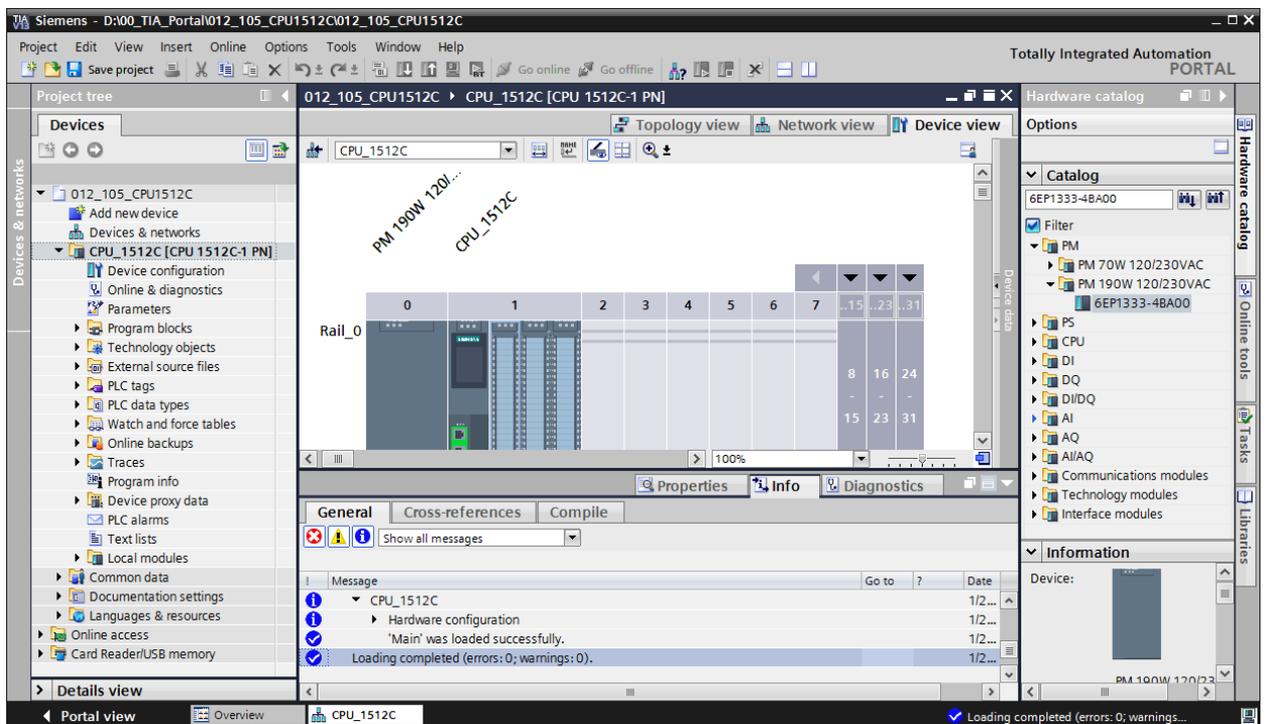


**Indicação:** No "Carregar pré-visualização", em toda linha, em quais devem ser feitas as ações, devem ser visto o símbolo . Mais indicações podem ser encontradas em "Message" (Mensagem).

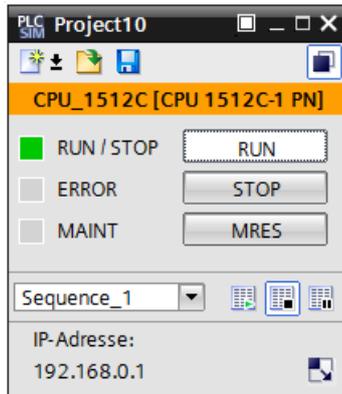
→ A opção → "Start all" (Iniciar todas) deve ser escolhida antes do carregamento ser finalizado com → "Finish" (Concluir).



→ Após um processo de carregamento bem sucedido será aberta novamente a visualização do projeto. No campo informativo em "General" (Gerais) surge um relatório de carregamento. Este poderá ser útil no caso de uma busca de falhas, no caso de um processo de carregamento que não tiver sido bem sucedido.

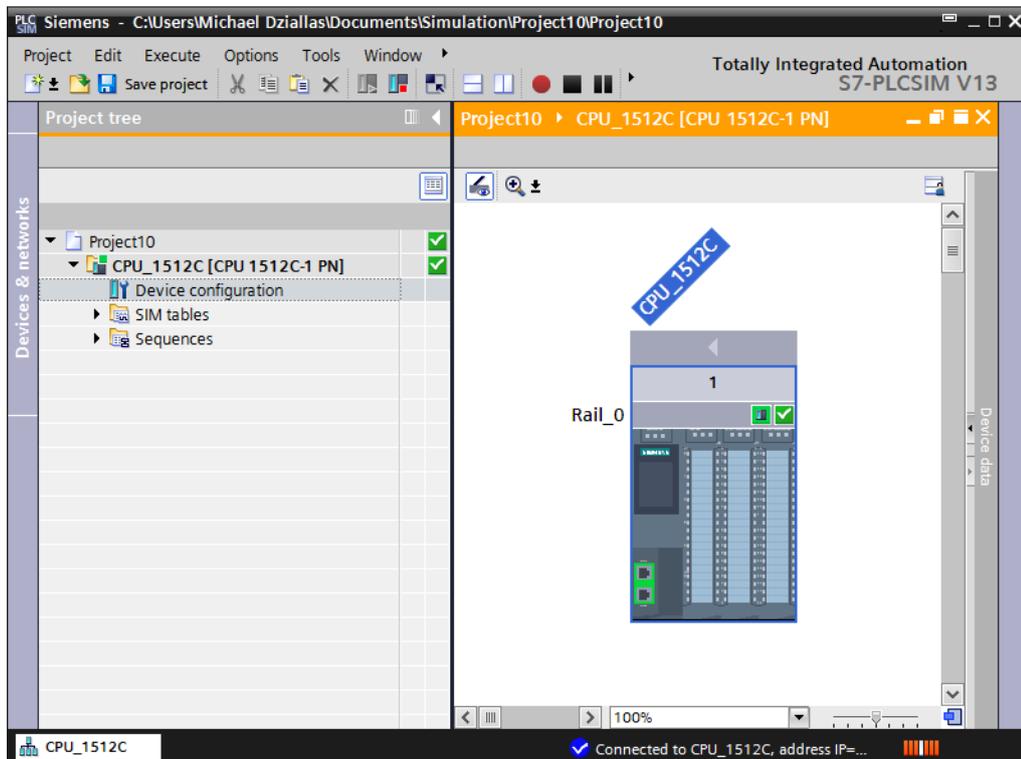


→ A visualização compacta da simulação PLCSIM tem a seguinte aparência. Clicando no símbolo →  é possível trocar a visualização do projeto.



A simulação PLCSIM apresenta a seguinte aparência na visualização do projeto.

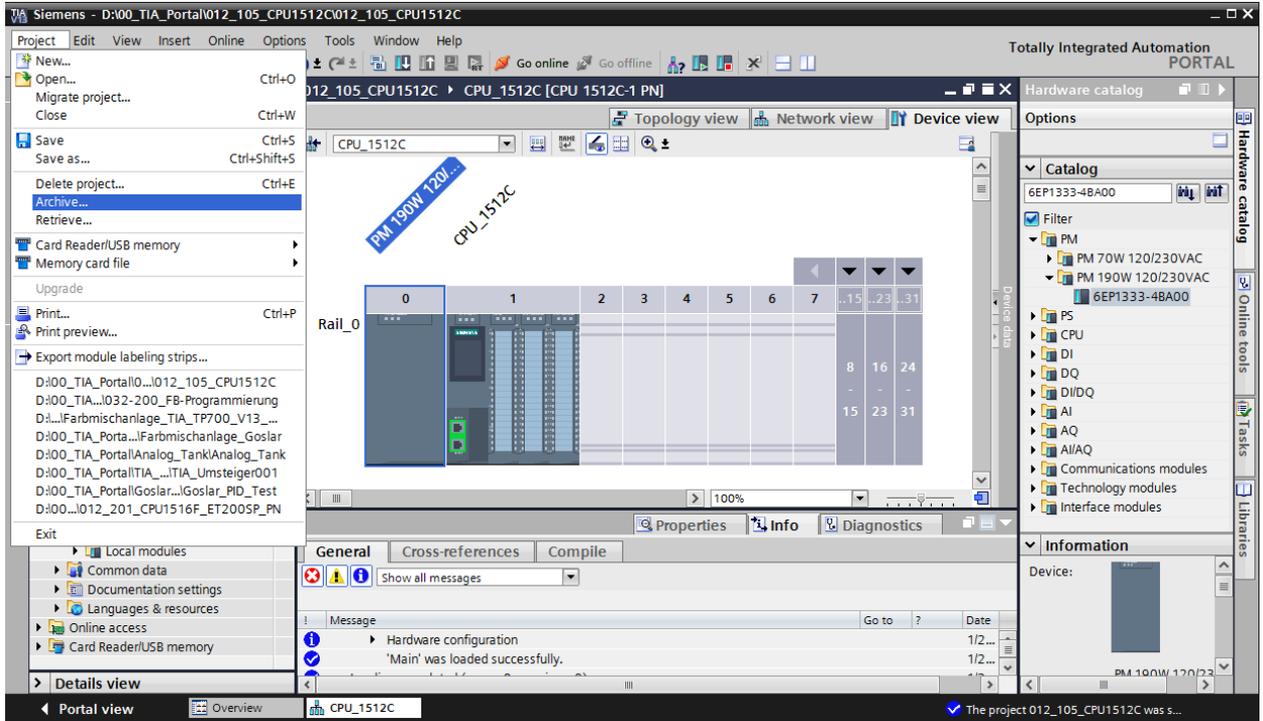
→ Com duplo clique em → "Device configuration" (Configuração de dispositivos) é possível ver a configuração carregada na visualização do projeto. Clicando no símbolo →  da barra de menu é possível trocar na visualização compacta da simulação novamente.



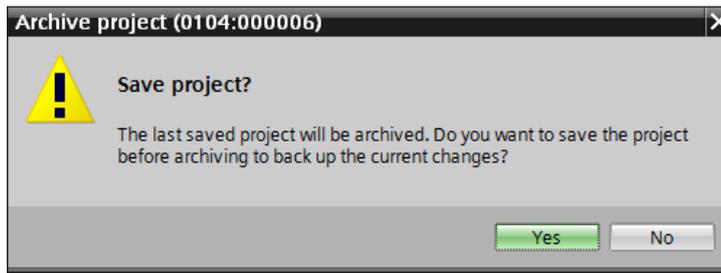
**Indicação:** Os erros na configuração de hardware não poderá determinar deste modo, pois se trata de uma simulação.

## 7.9 Arquivamento do projeto

- Para arquivar o projeto por favor selecione o item do menu → "Project" (Projeto), o item → "Archive ..." (Arquivar ...).



- Confirme a pergunta salvar projeto, com → "Yes" (Sim).



- Selecione uma pasta, na qual se quer arquivar o projeto e salve como tipo de arquivo "TIA Portal project archives" (TIA Portal-Arquivos de projeto). (→ "TIA Portal project archives" (TIA Portal-Arquivos de projeto) → "SCE\_PT\_012-105\_Configuração do hardware\_S7-1512C" → "Save" (Salvar))

## 7.10 Lista de verificação

N°.	Descrição	Verificado
1	O projeto foi criado	
2	Soquete de encaixe 0: Powermodul com o número de pedido correto	
3	Soquete de encaixe 1: CPU com o número de pedido correto	
4	Soquete de encaixe 1: CPU com a versão de firmware correta	
5	Soquete de encaixe 1: Área de endereço das entradas digitais correta	
6	Soquete de encaixe 1: Área de endereço das saídas digitais correta	
7	Soquete de encaixe 1: Área de endereço das entradas analógicas correta	
8	Soquete de encaixe 1: Área de endereço das saídas analógicas correta	
9	A configuração de hardware foi compilada sem mensagem de erro	
10	A configuração de hardware foi carregada sem mensagem de erro	
11	O projeto foi arquivado com sucesso	

## 8 Exercício

### 8.1 Definição da tarefa – Exercício

A configuração do hardware do pacote de treinamento SIMATIC CPU 1512C PN com software, PM 1507 e CP 1542-5 (PROFIBUS) ainda não está completa. Acrescente o seguinte módulo que ainda falta. Escolha o processador de comunicação para o slot 2. Configure em propriedades da interface PROFIBUS, o endereço PROFIBUS 2 e conecte esta interface com uma subrede "PROFIBUS\_1".

- 1X PROCESSADOR DE COMUNICAÇÃO CP 1542-5 PARA CONEXÃO DO SIMATIC S7-1500 AO PROFIBUS DP, DPV1-MASTER OU DP-SLAVE (ESCRAVO), S7- E COMUNICAÇÃO PG/OP, DIAGNÓSTICO DE SINCRONIZAÇÃO DE HORÁRIO, ESTRUTURA QUANTITATIVA(NÚMERO DE PEDIDO: 6GK7542-5FX00-0XE0 )

### 8.2 Planejamento

*Agora, planeja de modo autônomo a implementação da definição da tarefa.*

### 8.3 Lista de verificação – Exercício

N°.	Descrição	Verificado
1	Soquete de encaixe 2: Processador de comunicação com o número de pedido correto	
2	Soquete de encaixe 2: Processador de comunicação com versão de firmware correta	
3	Soquete de encaixe 2: Interface PROFIBUS conectado com subrede	
4	Soquete de encaixe 2: Endereço PROFIBUS correto	
5	A configuração de hardware foi compilada sem mensagem de erro	
6	A configuração de hardware foi carregada sem mensagem de erro	
7	O projeto foi arquivado com sucesso	

## 9 Informação adicional

Para o treinamento inicial ou aprofundamento, é possível encontrar informações adicionais de orientação, como: Getting Started, vídeos, tutoriais, aplicativos, manuais, guias de programação e testes de software/firmware, no link a seguir:

[www.siemens.com/sce/s7-1500](http://www.siemens.com/sce/s7-1500)