

## **ROTEIRO**

Utilização das plantas de Controle de Temperatura de uma Estufa e Controle de Velocidade e Posição de um Servomotor integradas.

**Autor:** Karel Bieleš

**Orientadora:** Profa. Maria Auxiliadora Muanis Persechini

O objetivo deste roteiro é descrever, passo-a-passo, a integração realizada no Laboratório de Controle e Automação II para as plantas Estufa e Servomotor.

Semelhante à uma estrutura industrial são utilizados dois computadores nesta arquitetura. Um deles é dedicado à supervisão e operação das plantas do laboratório, enquanto o outro é um computador de Engenharia, destinado a tarefas como programação e download de programas.

## 1 Ligações físicas

Verifique se os dispositivos que compõem a integração estão conectados em conformidade com a Figura 1:

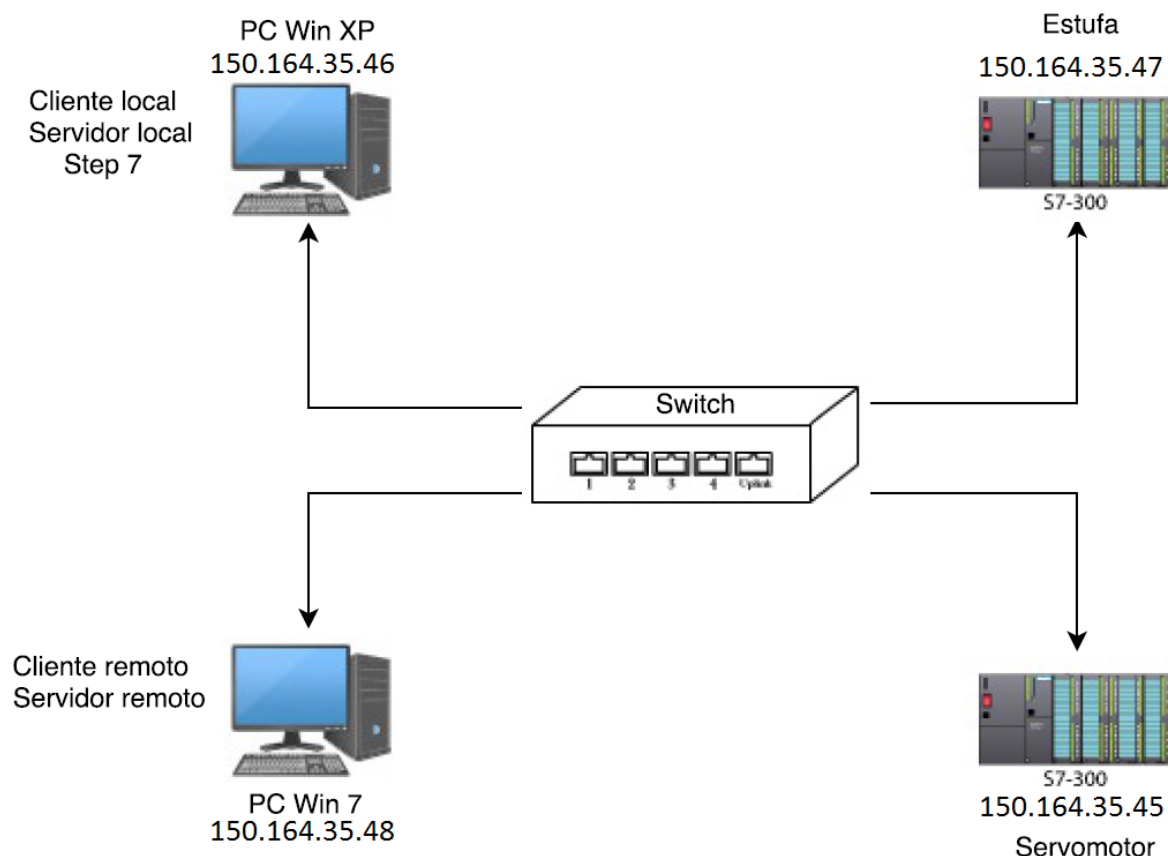


Figura 1: Conexão física entre dispositivos da integração.

Note que ambos os computadores e Controladores Lógicos Programáveis devem estar conectados ao roteador central, via cabo Ethernet, formando uma rede local. Cada porta do roteador possui uma respectiva luz, que deverá estar acessa caso algum cabo ethernet for conectado. Qualquer porta do roteador poderá ser utilizada. As luzes acessas, de forma permanente, indicam uma conexão ativa.

## 2 Verificação de IPs

Para funcionamento correto do projeto, os dispositivos devem possuir os seguintes endereços IP:

Dispositivo	Endereço IP	Subnet Mask	Gateway
PC Win XP	150.164.35.46	255.255.255.0	150.164.35.254
PC Win 7	150.164.35.48	255.255.255.0	150.164.35.254
CLP Estufa	150.164.33.47	-	-
CLP Servo	150.164.33.45	-	-


Tabela 1: Endereços IP dos dispositivos do projeto

As senhas dos computadores encontram-se na tabela 2:

Dispositivo	Usuário	Senha
PC Win XP	Lab II	labii
PC Win 7	DELT	l@b2

Tabela 2: Senha dos computadores

### 2.1 Endereço IP dos computadores

Verifique se o endereço IP dos computadores estão corretos. Para isso, no computador Windows XP clique com botão direito no ícone  no canto inferior direito da tela. Em seguida, *Open Network Connections » Local Area Connection » Properties » Internet Protocol(TCP/IP)*. Ao fazer isso, a seguinte janela se abrirá:

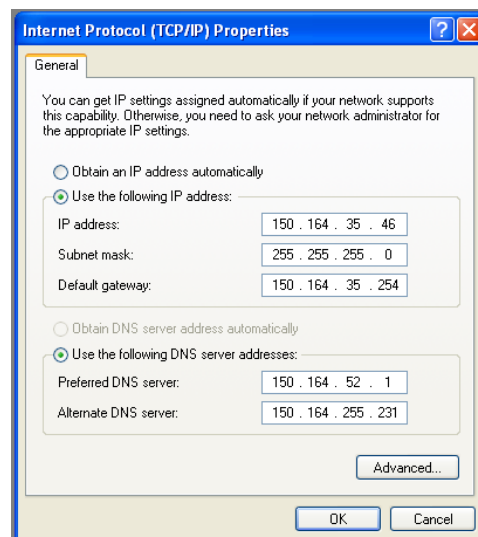



Figura 2: Janela para alteração de configuração de rede

Modifique os campos de acordo com as informações da tabela 1, caso estiverem diferentes. Faça essa mesma alteração para o computador Windows 7. A janela de configuração pode ser acessada ao clicar com botão direito no ícone . Em seguida, *Central de rede e Compartilhamento* » *Alterar as configurações do adaptador* » *Propriedades de Conexão Local* » *Protocolo TCP/IP Versão 4*.

## 2.2 Endereço IP dos CLPs

Abra o software SIMATIC Manager, feche os projetos caso algum estiver aberto. Verifique no canto inferior da tela se a interface de comunicação selecionada é a TCP/IP(Auto), conforme a figura 3.

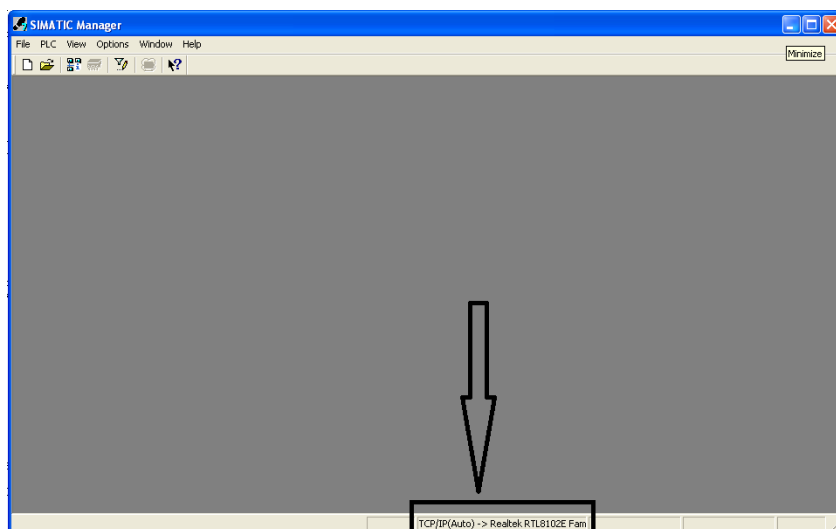


Figura 3: Janela de abertura SIMATIC Manager

Se for necessário, modifique-a no software SET PG-PC Interface .

Clique na aba PLC e em seguida em Display Accessible Nodes. Não se esqueça de ligar os CLPs. Veja figura 4.

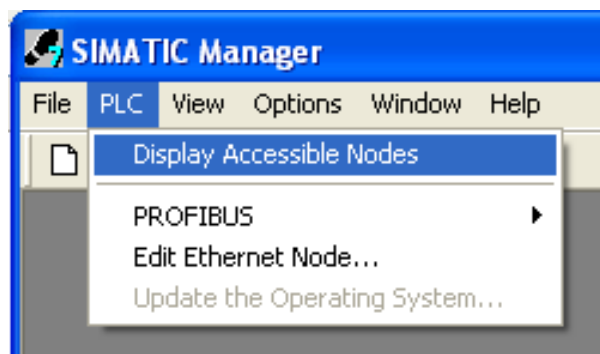


Figura 4: Caminho para abertura dos dispositivos conectados à rede

Ao acessar PLC » Display Accessible Nodes a janela mostrada na figura 5 se abrirá. Nela é possível verificar quais os dispositivos estão conectados à rede Ethernet Local.

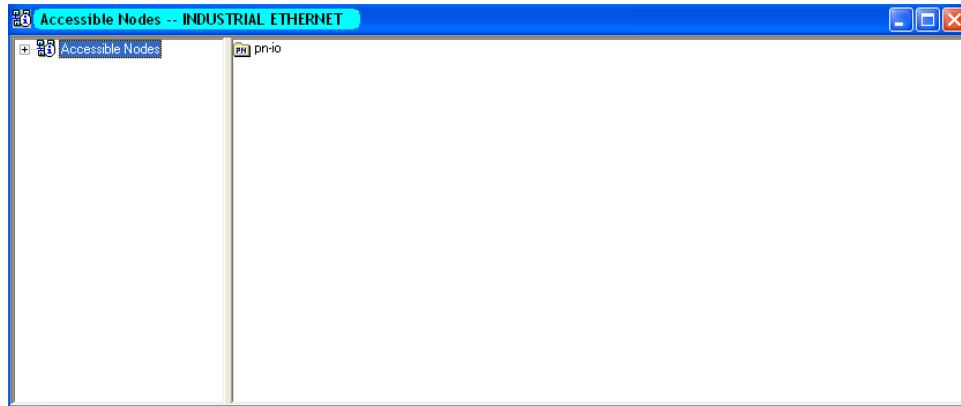


Figura 5: Janela dos dispositivos conectados à rede

Para verificar se os endereços dos CLPs estão configurados corretamente, expanda a árvore Accessible Nodes, na parte esquerda de sua tela. Note que dois dispositivos pn-io estão conectados (figura 6). Clique com botão direito sobre cada um deles, depois em Object Properties e veja suas propriedades.

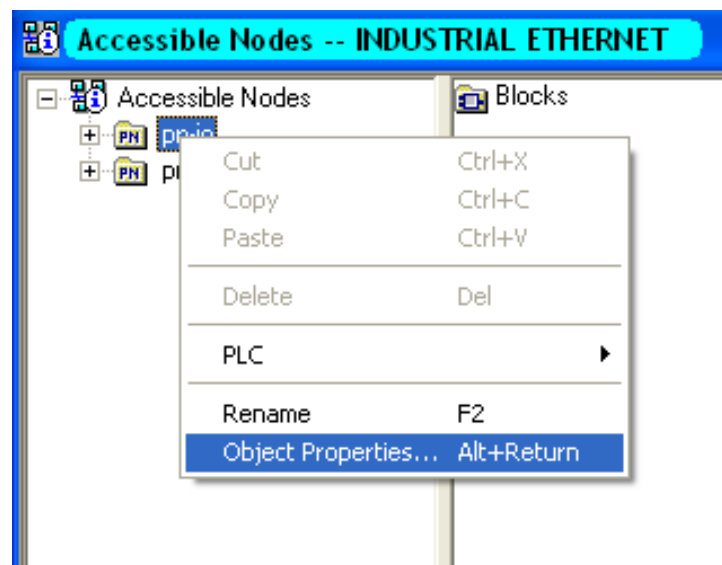


Figura 6: Propriedades dos dispositivos conectados à rede local

Ao abrir Object Properties as seguintes janelas mostradas nas figuras 7 e 8 estão disponíveis.

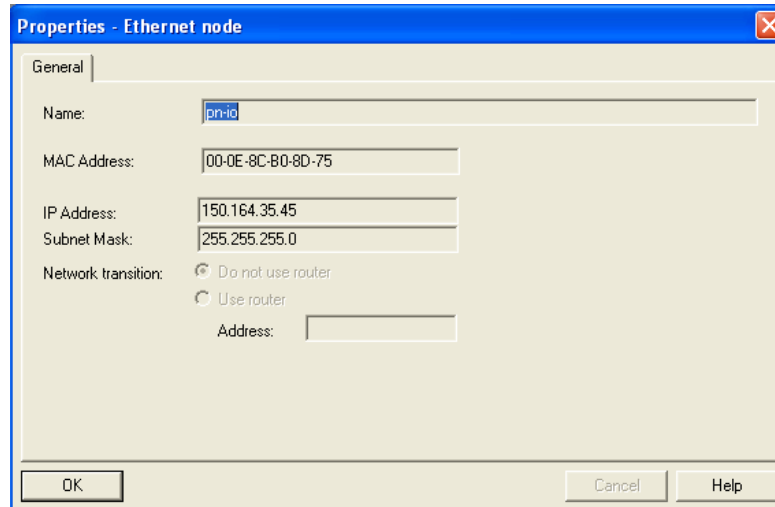


Figura 7: MAC Address e IP Address relativo ao CLP da planta Servo

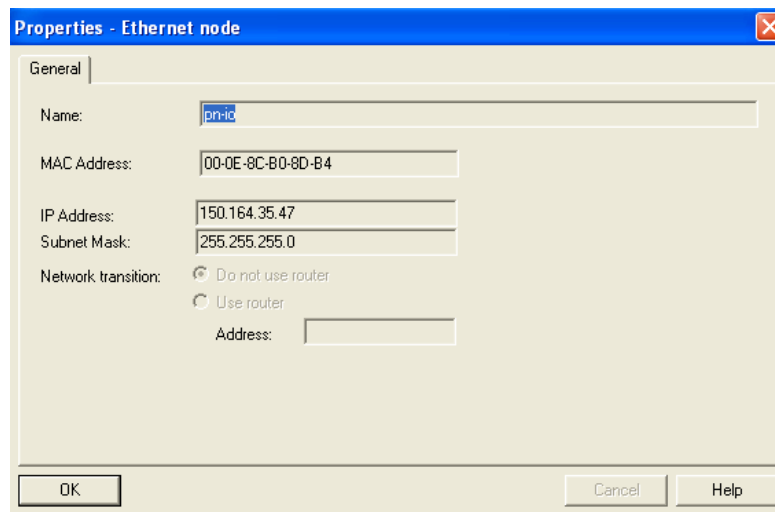


Figura 8: MAC Address e IP Address relativo ao CLP da planta Estufa

Verifique se o IP Address de cada dispositivo, que possui um respectivo MAC Address, está configurado com o endereço correto. Para isso utilize a tabela 3, que mostra qual o é o endereço MAC de cada CLP e seu respectivo IP Address.

Planta	MAC Address	IP Address
Estufa	00-0E-8C-B0-8D-B4	150.164.35.47
Servo	00-0E-8C-B0-8D-75	150.164.35.45

Tabela 3: Endereço MAC correspondente ao respectivo endereço IP

Se os endereços estiverem incorretos, **não faça a seção 3** do roteiro, **vá direto à seção 4**.

### 3 Download de programas

Após verificar o endereço IP dos computadores é possível proceder com download do código e ainda monitorar a execução do programa do CLP online.

Abra o software *SIMATIC MANAGER* no computador com Windows XP, inicie o projeto, denominado *Estufa\_O*, correspondente à integração dos laboratórios. O trabalho encontra-se no diretório: *J:\Documents and Settings\Lab II\Desktop\Prg\_Integr\_Lab\_Novo\Estufa\_O*

Ao abrir o projeto, a janela mostrada na Figura 9 será apresentada.

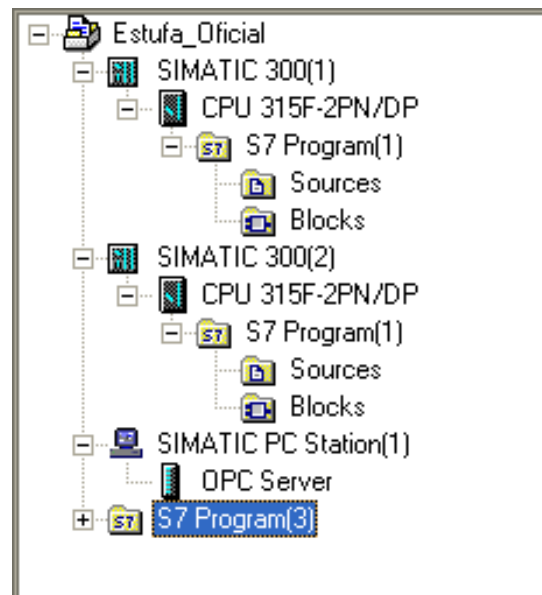


Figura 9: Estrutura configurada no software SIMATIC Manager para integração das plantas .

O projeto *SIMATIC 300(1)* é a configuração relativa à planta de Controle de Temperatura da Estufa. Já o *SIMATIC 300(2)*, refere-se ao Controle de Posição e Velocidade do Servomotor.

Para fazer o download dos programas nos respectivos CLPs, abra o software *Set PG PC Interface* e altere a interface de comunicação com o CLP para *TPC/IP(Auto)*. Volte à árvore hierárquica do projeto e abra a pasta *SIMATIC 300(1)*, em seguida selecione o caminho *PLC » Download* na barra de ferramentas e faça o download de código. Execute os mesmos procedimentos para download do projeto *SIMATIC 300(2)*.

Para verificar se o download foi executado de maneira adequada, monitore o código ou tabela de variáveis online. Caso tudo esteja funcionando corretamente **não será necessária a execução da seção 4** deste roteiro. Na ocorrência de problemas com download, proceda para *Correção de endereço IP do CLP para download (Seção 4)*.

## 4 Correção de endereço IP do CLP para download de programa

**Atenção:** só execute os procedimentos discutidos nessa seção se os endereços IP dos CLPs, verificados da seção 2.2, estiverem errados ou caso tenha problemas de comunicação entre o computador e os CLPs.

Eventuais problema de comunicação entre os dispositivos, indicam que os endereços foram definidos incorretamente. Inicialmente verifique se as luzes vermelhas (SF, BF1, BF2) indicadoras de erro, localizadas sobre a CPU, estão acessas. Caso apresente erro, execute o seguinte procedimento para resetar a memória da CPU:

- Mude a chave de seleção de modo da CPU para a posição MRES. Mantenha a chave nessa posição até que o led STOP-LED pisque pela segunda vez, então libere a chave.
- Dentro de 3s você deve retornar a chave à posição MRES. Assim que o led STOP-LED começar a piscar rapidamente você poderá soltar a chave seletora e o reset de memória terá se completado.

Em seguida, para modificação do endereço IP do CLP é necessário a criação de um projeto no software *SIMATIC Manager*, com os endereços corretos, seguido por um download do Projeto via cabo serial (MPI). Um projeto padrão, com endereços IP configurados corretamente, encontra-se no diretório *J:\users\automacao\labII\Projeto\_Padrão\Estufa\_O*.

O arquivo *Estufa\_O* possui configurações de rede corretas. Abra-o no *SIMATIC Manager* e atente-se para as configurações de rede que serão detalhadas a seguir. Para isso, abra a tela NetPro, acessando a árvore de projeto *Estufa\_Oficial* na área à esquerda da sua tela. Siga o caminho mostrado na figura 10: *Simatic PC Station (1)* » *OPC Server(2)* » *Connections(3)*.

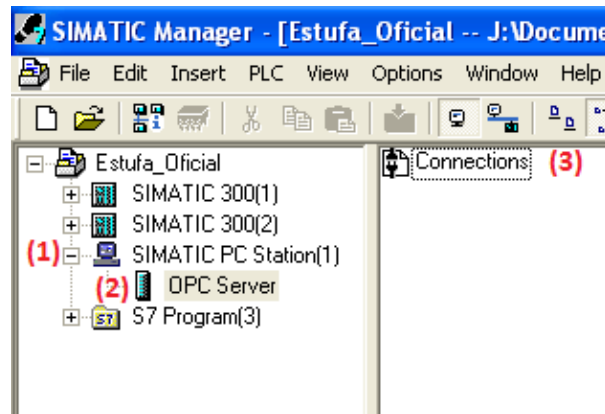


Figura 10: Acesso às configurações NetPro

Ao clicar em *Simatic PC Station (1)* » *OPC Server(2)* » *Connections(3)* as configurações mostradas na Figura 11 serão exibidas:



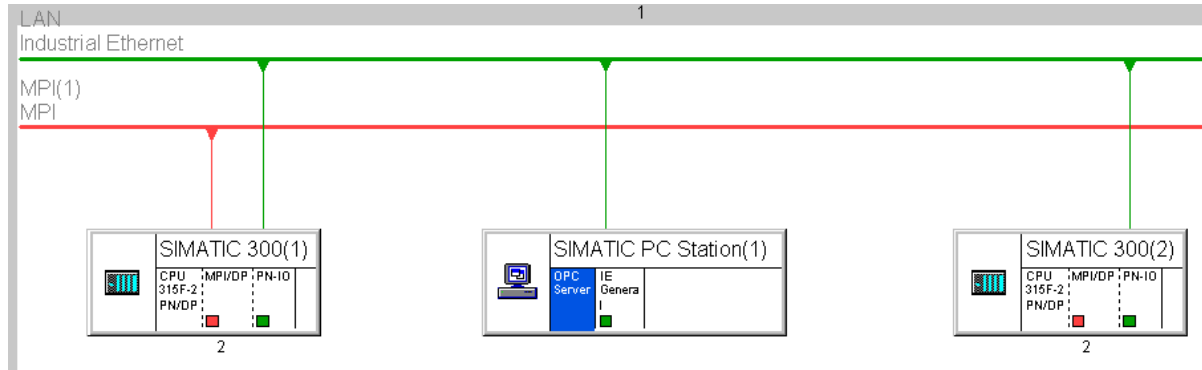


Figura 11: Configuração de rede no software SIMATIC Manager para integração das plantas.

No bloco *SIMATIC 300(1)*, referente à planta Estufa, verifique se o endereço do CLP está configurado como 150.164.35.47. Dê um duplo clique na conexão em verde, que interliga o bloco *SIMATIC 300(1)* ao barramento Lan Industrial Ethernet. Em caso de divergência, modifique-o. Faça o mesmo para o bloco *SIMATIC 300(2)*, cujo endereço IP deverá ser configurado como 150.164.35.45.

Para comunicação serial (MPI) só é possível comunicar um Controlador Lógico Programável de cada vez.

Inicialmente, arraste o ícone MPI/DP de forma a conectar o bloco *SIMATIC 300(1)* à linha MPI e salve seu projeto. Em seguida, selecione a opção de interface MPI Adapter (MPI) no software *PG-PC Interface*, verifique se o CLP da Estufa está conectado fisicamente (via Serial) ao computador e faça o download do projeto no CLP.

Os mesmos passos deverão ser executados para o CLP do Servomotor. Volte às configurações de rede no NetPro. Conecte, desta vez, o bloco *SIMATIC 300(2)* ao barramento MPI e salve seu projeto. Em seguida, conecte fisicamente o cabo serial do computador ao CLP e faça o download do seu programa.

Ao fazer o download de ambos os programas, conforme os passos citados acima, todos os endereços estarão configurados em conformidade com a Tabela 1. A verificação pode ser feita procedendo com as instruções da seção "2.2 Endereço IP dos CLPs" deste roteiro.

A seguir, modifique a forma de comunicação no software *Set PG PC Interface* selecionando a opção de interface *TPC/IP(Auto)* e você poderá monitorar seu projeto normalmente. Não se esqueça de colocar os CLPs em modo run.

## 5 Integração entre nível Controle e Supervisão

Um projeto SCADA foi desenvolvido para mostrar a integração das plantas do Laboratório de Controle e Automação II. Para estabelecer uma comunicação entre os níveis de controle e supervisão é necessária a abertura de um servidor OPC no computador destinado à supervisão.

Para abertura do servidor OPC será utilizado o software *TOP SERVER V6*. Portanto, inicialize o software com um duplo clique sobre o seu ícone na área de trabalho. Em seguida abra o arquivo *Tags\_Finais.opf* presente no diretório:

*C:\Users\DELT\Desktop\Projeto Integracao\TOP\_Server\_projetos*

Após abertura do arquivo o seguinte projeto, mostrado na figura 12 será apresentado.

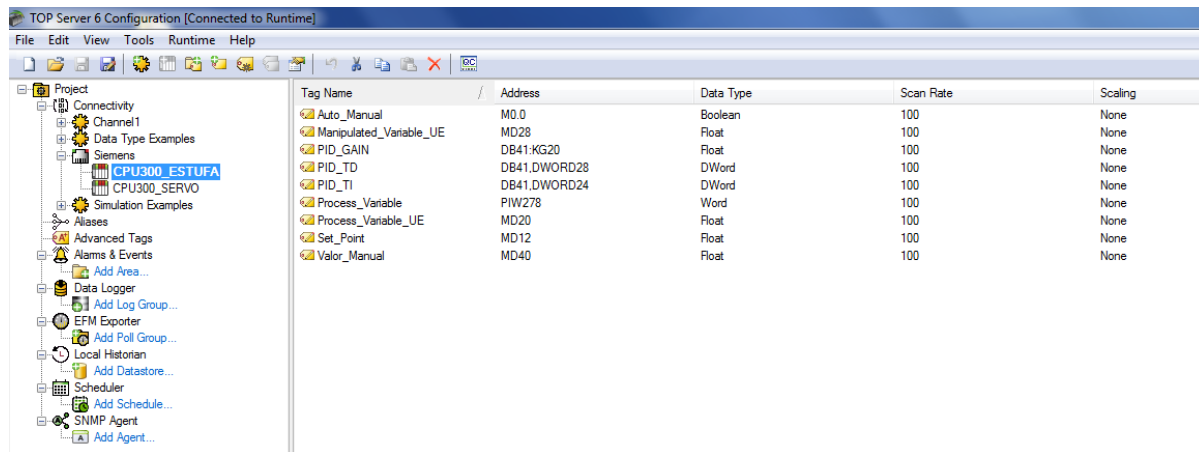


Figura 12: Projeto para abertura de servidor OPC no TOP Server V6

Na janela área esquerda, mostrada na figura 12, pode-se observar como o projeto foi organizado. Um canal de comunicação para dispositivos Siemens foi aberto de forma com que diversos CLPs pudessem ser adicionados. No caso desse projeto, há uma configuração para a planta da estufa e outra relativa ao Servomotor.

Ao clicar em cada uma das configurações é possível visualizar a tabela com todas as Tags de projeto. Cada uma delas com seu respectivo nome, endereço de memória físico do CLP e tipo.

Clique na aba *Runtime » Connect* para colocar o Servidor OPC em funcionamento. Como o software utilizado é *Free Trial*, o seu tempo de utilização está limitado em 2 horas. Para coloca-lo novamente em uso é necessário reiniciar o computador.

## 6 Aplicativo SCADA

Por meio do software *Indusoft Web Studio* é possível monitorar e operar as plantas da Estufa e do Servomotor. Inicie o *Indusoft* clicando sobre seu ícone na área de trabalho e abra o projeto denominado *ProjetoServo* no diretório

*C:\Users\DELT\Desktop\Projeto Integracao\SCADA*

Em seguida, coloque a aplicação em modo *Run (F5)*. Por exemplo, ao clicar na tela *Abertura*, a Figura 13 será exibida.

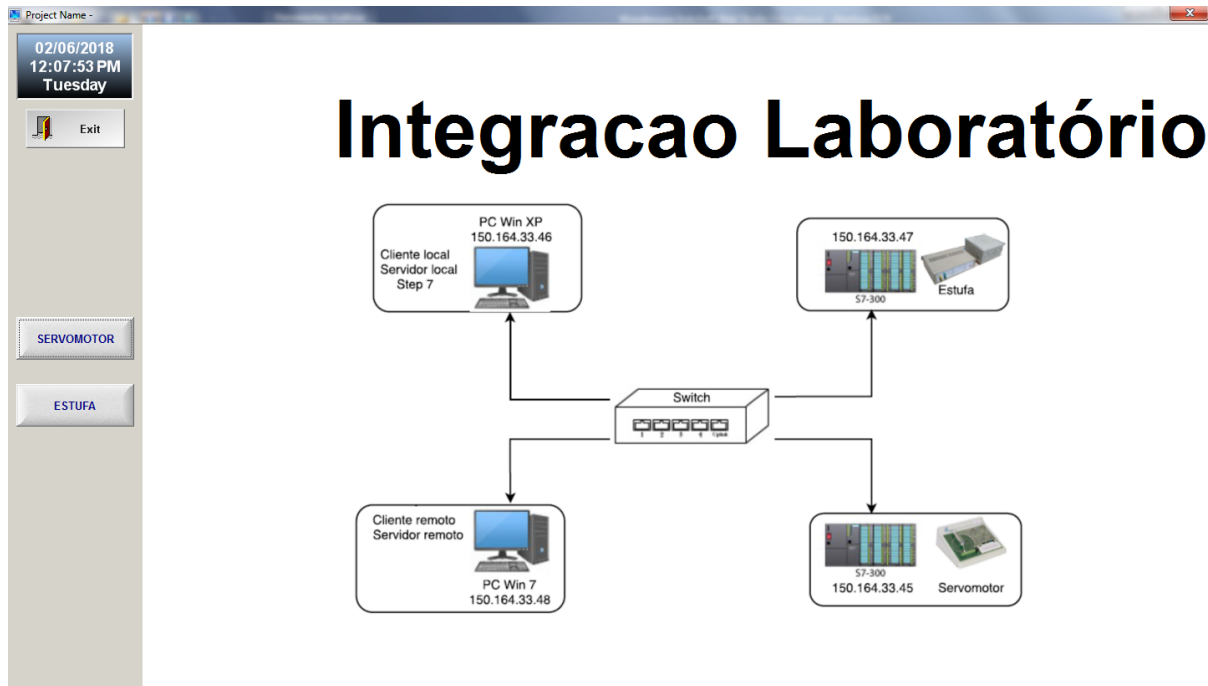


Figura 13: Tela de supervisão inicial do sistema SCADA.

Observe que a interface desenvolvida permite a visualização gráfica das variáveis desejadas, como por exemplo, variáveis de processo, variáveis manipuladas e a referência. Além disso, o sinótico permite navegação entre as telas e ajustes do tempo integral, derivativo e proporcional para sintonia dos controladores.

Para testes com o módulo de Servomecanismo utilize o roteiro "*Controle de Velocidade e Posição de um Servomotor utilizando CLP*".

Já para práticas com a planta Estufa utilize o roteiro de aula "*Controladores Lógicos Programáveis*".