OPC UA®

PLC500, PLC500ED, PLC500MC
PLC410

Nota de Aplicação

Nota de Aplicação

PLC410, PLC500, PLC500ED, PLC500MC

Documento: 10013132240

Revisão: 00

Data de publicação: 04/2025

SUMÁRIO DAS REVISÕES

A informação abaixo descreve as revisões ocorridas neste manual.

Versão	Revisão	Descrição
1.4.2	R00	Primeira edição.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

Esta Nota de Aplicação destina-se a auxiliar no uso do protocolo **OPC UA®** nos PLCs da WEG, modelos PLC410, PLC500, PLC500ED e PLC500MC. Ao longo deste documento, o PLC500 é utilizado como exemplo, porém as informações apresentadas são igualmente aplicáveis aos demais modelos mencionados. Salienta-se que os dados fornecidos podem mudar ligeiramente por conta do contínuo desenvolvimento e atualização dos produtos e das ferramentas.

Além de fornecer um panorama geral sobre o uso do protocolo OPC UA, este documento apresenta as interfaces de comunicação, recomendações de instalação, configurações de segurança, exemplos de topologias de rede e um guia para estabelecer a comunicação OPC UA entre os PLCs e diferentes dispositivos e softwares, atuando tanto como Servidor quanto como Cliente. Vale destacar que todos os PLCs WEG com **CODESYS®** incluem suporte para o Servidor OPC UA. A funcionalidade de Cliente OPC UA é disponibilizada exclusivamente pelo PLC500ED, por meio da programação na plataforma WEGnology.

Para mais informações a respeito do hardware, interfaces e protocolos de comunicação, consulte o Manual do Usuário do respectivo produto, disponível no site da WEG. Para uma descrição mais profunda e detalhada sobre OPC UA, acesse a ajuda online em CODESYS Online Help.

ATENÇÃO!

Esta nota de aplicação é direcionada para profissionais treinados em redes industriais. A instalação e configuração dos dispositivos deve ser feita de acordo com o manual do fabricante.

NOTA!

Recomenda-se utilizar o **CODESYS** versão **V3.5 SP19** ou superior, bem como a versão mais recente das bibliotecas de configuração para OPC UA.

1.1 ABREVIAÇÕES E DEFINIÇÕES UTILIZADAS

CA: Entidade pública ou privada que faz parte da cadeia de confiança da certificação digital, responsável por emitir, revogar e renovar certificados digitais *(Certificate Authority)*.

CODESYS: Plataforma de programação que permite desenvolver, configurar e monitorar soluções para automação industrial e integração de sistemas.

Edge Agent: Container previamente instalado no PLC500ED que permite a execução local de Edge Workflows.

IoT: Sigla que refere-se às tecnologias que facilitam a comunicação e a troca de dados entre dispositivos e a nuvem, bem como entre os próprios dispositivos (*Internet of Things*).

IIoT: Aplicação de tecnologias IoT no contexto industrial, conectando dispositivos, máquinas e sistemas via Internet para coleta, troca e análise de dados, visando maior eficiência, automação e monitoramento *(Industrial Internet of Things*).

OPC UA: Protocolo de comunicação industrial que garante interoperabilidade segura entre dispositivos e sistemas. Ele oferece criptografia, autenticação e suporte a modelos de dados complexos, sendo amplamente usado em automação e IIoT (*Open Platform Communications Unified Architecture*).

SCADA: Sistema que monitora e controla processos industriais em tempo real, coletando dados de sensores e dispositivos locais e remotos para análise e operação centralizada (*Supervisory Control and Data Acquisition*).

UAExpert: Software utilizado como um Cliente OPC UA de teste de uso geral, suportando recursos como *DataAccess*, *Alarms* & *Conditions*, Acesso Histórico e chamada de Métodos UA.

WEGnology: Plataforma IIoT da WEG para monitoramento, análise e automação de processos industriais, permitindo a conexão de dispositivos e a gestão de dados em tempo real.

WES: WEGnology Edge Suite é um moderno e avançado software para supervisão, controle e automação de processos industriais e desenvolvimento de aplicações Edge IoT.

1.2 O PROTOCOLO OPC UA

O OPC UA (*Open Platform Communications Unified Architecture*) é um protocolo de comunicação industrial independente de plataforma que garante interoperabilidade segura e confiável entre dispositivos, máquinas e sistemas de diferentes fabricantes. Desenvolvido e mantido pela **OPC Foundation**, foi projetado para substituir versões anteriores do OPC, oferecendo suporte a modelos de informação complexos e segurança avançada, incluindo criptografia e autenticação.

O padrão OPC é uma série de especificações desenvolvidas por fornecedores da indústria, usuários finais e desenvolvedores de software. Essas especificações definem a interface entre Clientes e Servidores, incluindo acesso a dados em tempo real, monitoramento de alarmes e eventos. Amplamente utilizado em automação industrial, SCADA, IIoT e integração de sistemas, o OPC UA padroniza a troca de dados em diversos ambientes.

No **CODESYS**, o OPC UA está integrado como Servidor nativo, permitindo que Clientes OPC UA acessem variáveis do dispositivo de forma estruturada e segura. A configuração ocorre no **Symbol Configuration**, onde os dados compartilhados podem ter controle de acesso de leitura e escrita. Com suporte a criptografia e autenticação, esse protocolo facilita a comunicação entre CLPs e sistemas industriais. Para mais detalhes, consulte a documentação oficial no site do CODESYS e do OPC Foundation.

1.3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Recomenda-se a consulta dos documentos relacionados ao OPC UA mostrados na Tabela 1.1 na página 1-2.

Tabela 1.1: *Documentos de referência.*

Documento	Versão	Fonte
Practical Security Recommendations for building OPC UA Applications	3	OPC Foudation

1.4 AVISO IMPORTANTE SOBRE SEGURANÇA CIBERNÉTICA E COMUNICAÇÕES

Os CLPs da WEG, modelos PLC410, PLC500, PLC500ED e PLC500MC, possuem a capacidade de se conectar e trocar informações por meio de redes e protocolos de comunicação. Embora tenham sido projetados e testados para garantir o funcionamento adequado com outros sistemas de automação utilizando os protocolos mencionados neste manual, é essencial que o cliente compreenda as responsabilidades associadas à informação e à cibersegurança ao utilizar este equipamento.

Portanto, é de inteira responsabilidade do cliente adotar estratégias de defesa em profundidade e implementar políticas e medidas para garantir a segurança do sistema como um todo, incluindo as comunicações enviadas e recebidas pelo equipamento. Essas medidas incluem, mas não se limitam a, instalação de firewalls, programas antivírus e antimalware, criptografia de dados, controle de autenticação e controle físico de acesso dos usuários.

A WEG e suas afiliadas não se responsabilizam por danos ou perdas decorrentes de violações de segurança cibernética, incluindo, mas não se limitando a, acesso não autorizado, intrusão, vazamento e/ou roubo de dados ou informações, negação de serviço ou qualquer outra forma de violação de segurança. A utilização deste produto em condições para as quais não foi especificamente projetado não é recomendado e pode acarretar danos ao produto, à rede e ao sistema de automação.

Neste sentido, é imprescindível que o cliente compreenda que intervenções externas por meio de programas de terceiros, a exemplo dos sniffers ou programas com ações semelhantes, possuem o potencial de ocasionar interrupções ou restrições na funcionalidade do equipamento.

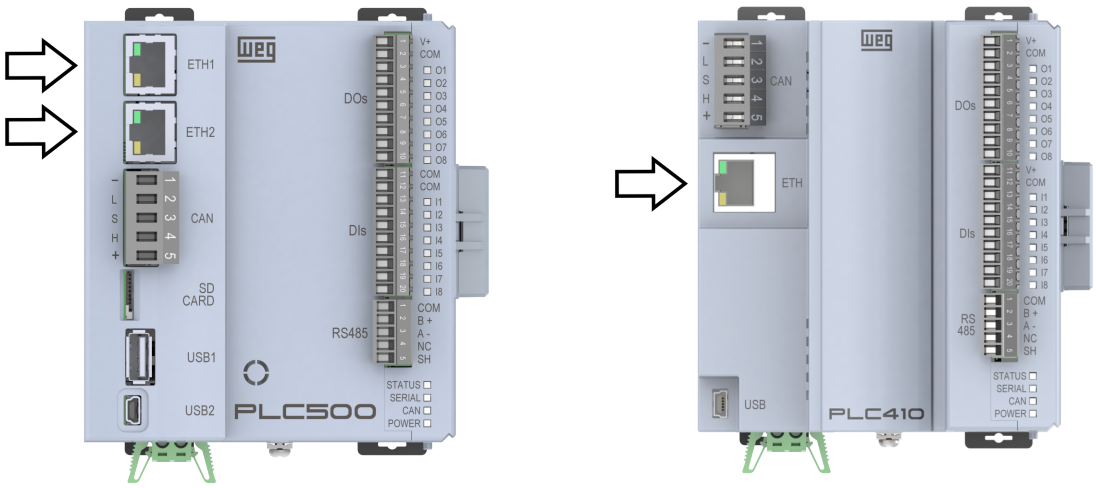
1.5 MARCAS REGISTRADAS

OPC UA® é marca registrada da OPC Foundation.

Todas as outras marcas registradas são propriedades de seus respectivos titulares.

2 INTERFACE ETHERNET

A comunicação OPC UA é realizada através das conexões Ethernet, indicadas na Figura 2.1 na página 2-1 para o PLC500 e PLC410. Inicialmente, cada porta Ethernet possui o endereço de IP indicado na Tabela 2.1 na página 2-1, podendo ser alterado a qualquer momento através do software CODESYS.



(a) (b)

Figura 2.1: *Indicação das conexões Ethernet dos PLCs. (a) PLC500 e (b) PLC410.*

Tabela 2.1: *Endereços padrão para as portas Ethernet.*

PLC410	PLC500	Endereço de IP padrão
ETH	ETH1	192.168.1.10
-	ETH2	192.168.2.10

A distribuição dos pinos do conector segue o padrão Ethernet 1000BASE-TX. A interface Ethernet do PLC410 suporta velocidades de até 100 Mbps, enquanto as interfaces Ethernet do PLC500 alcançam até 1000 Mbps.

Os PLCs PLC500, PLC500ED e PLC500MC possuem duas interfaces Ethernet, que podem ser configuradas no modo **Independent**, no qual as interfaces operam com IPs distintos, ou no modo **Switch**, onde as interfaces compartilham o mesmo endereço IP.

As interfaces Ethernet são compatíveis com diversos protocolos de comunicação, incluindo o OPC UA, e podem ser utilizadas simultaneamente para múltiplos protocolos. Para instruções sobre como configurar essas redes adicionais, consulte as Notas de Aplicação do produto disponíveis no site da WEG.

2.1 LEDS DE INDICAÇÃO

As portas Ethernet possuem LEDs para indicação de velocidade e link/atividade da rede, como indicado na Figura 2.2 na página 2-2. Estes LEDs possuem o comportamento descrito pela Tabela 2.2 na página 2-2 e Tabela 2.3 na página 2-2.

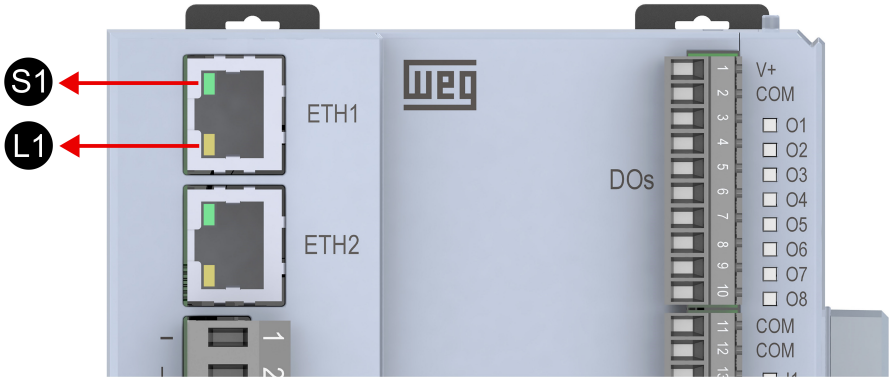


Figura 2.2: *Leds de velocidade (S1) e link/atividade (L1) da interface Ethernet do PLC500.*

Tabela 2.2: *LED S1 - Velocidade.*

Estado	Descrição
Apagado	Equipamento desligado ou link de 10 Mbps
Verde, sólido	Link de 100 Mbps

Tabela 2.3: *LED L1 - Link/Atividade.*

Estado	Descrição
Apagado	Equipamento desligado ou sem link
Âmbar, sólido	Com link e sem atividade na rede
Âmbar, piscando	Com link e com atividade na rede

2.2 INSTALAÇÃO DA REDE OPC UA

A rede OPC UA, como várias redes de comunicação industriais, pelo fato de ser aplicada muitas vezes em ambientes agressivos e com alta exposição à interferência eletromagnética, exige certos cuidados que devem ser tomados para garantir uma baixa taxa de erros de comunicação durante a sua operação.

ATENÇÃO!

Recomenda-se a utilização de componentes passivos (cabos, conectores, switchs, hubs) certificados para aplicações industriais.

As características recomendadas para o cabo utilizado na instalação são:

- Cabo padrão Ethernet, 1000Base-TX, CAT 5e ou superior.
- Cabo blindado.
- Comprimento máximo de 100 m para conexão entre equipamentos.

Uma conexão adequada ao sistema de aterramento é essencial para minimizar problemas de interferência eletromagnética em ambientes industriais. É importante evitar a conexão do cabo em múltiplos pontos de aterramento, especialmente em locais onde há diferenças de potencial entre os pontos de terra. Além disso, recomenda-se que os cabos de sinal e comunicação sejam instalados em rotas dedicadas, mantendo distância dos cabos de potência.

PERIGO!

Instalações de aterramento inadequadas podem causar falhas na rede OPC UA e representar risco de choque elétrico fatal.

2.3 TOPOLOGIAS DE REDE OPC UA

As topologias de rede em um sistema OPC UA podem variar conforme as necessidades do projeto e a arquitetura da instalação. Na Figura 2.3 na página 2-3 tem-se um exemplo de topologia em estrela, na qual um switch central conecta todos os dispositivos clientes e servidores OPC UA.

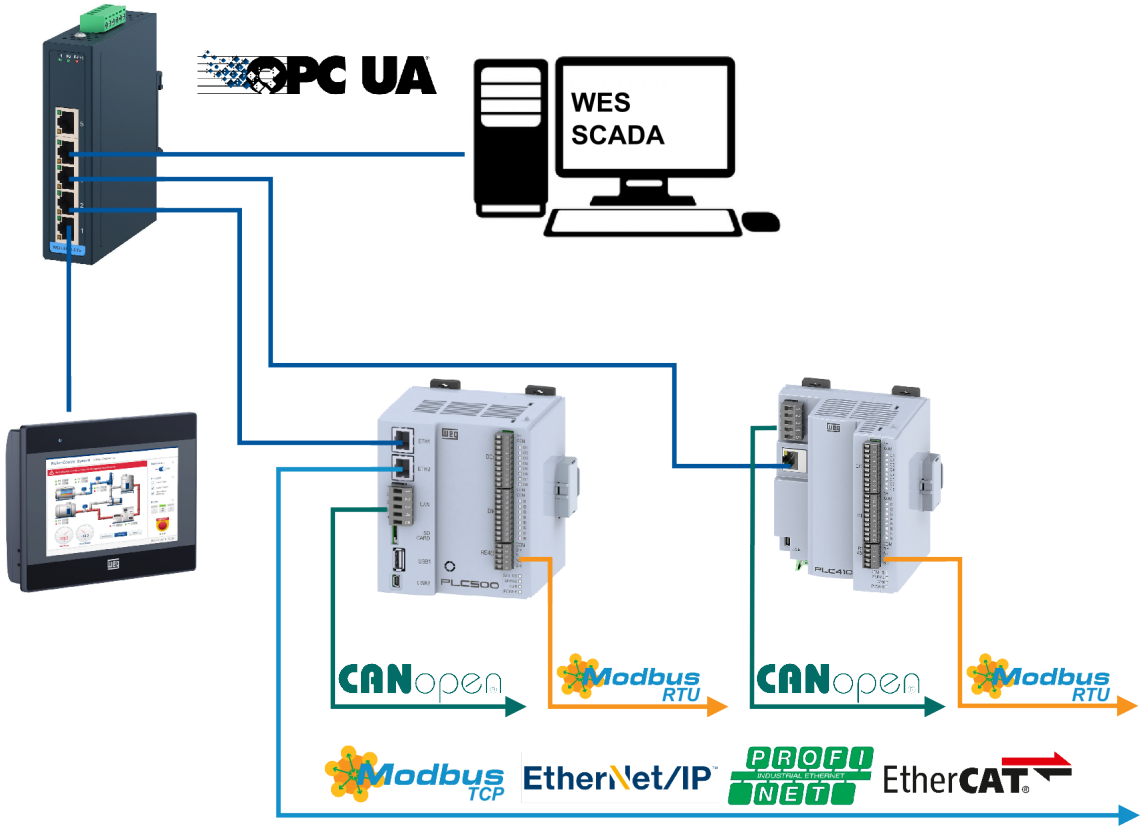


Figura 2.3: *Exemplo de topologia de rede OPC UA integrada a outros protocolos de comunicação utilizados em ambientes industriais.*

Na figura, a IHM pode atuar como Servidor OPC UA para um sistema SCADA, como o WES rodando em um computador, ao mesmo tempo em que se comporta como Cliente dos PLCs PLC500 e PLC410. Além disso, é possível estabelecer comunicação direta entre os PLCs, onde um pode ser configurado como Servidor e o outro como Cliente OPC UA, permitindo a troca de dados de forma estruturada.

Para controle e monitoração de dispositivos industriais, tanto o PLC500 quanto o PLC410 suportam diversos protocolos de comunicação, incluindo CANopen, Modbus RTU, Modbus TCP, EtherNet/IP, PROFINET e EtherCAT, garantindo integração com uma ampla gama de equipamentos e redes industriais. Essa flexibilidade possibilita desde a comunicação com sensores e atuadores até a interligação com sistemas avançados de supervisão e controle distribuído.

NOTA!

Para mais informações sobre os protocolos de comunicação do PLC500 e PLC410, consulte as Notas de Aplicação disponíveis nas suas respectivas páginas de produto no site da WEG.

3 CONFIGURAÇÕES DE SEGURANÇA

Nesta seção, são detalhadas as opções de segurança para a comunicação OPC UA do PLC500 no CODESYS. As configurações podem ser ajustadas conforme os requisitos de cada aplicação, no entanto, recomenda-se sempre utilizar o mais alto nível de segurança disponível.

3.1 CODESYS SECURITY AGENT

O complemento **CODESYS Security Agent** permite configurar e gerenciar aspectos essenciais de segurança no ambiente de desenvolvimento CODESYS. Nas versões mais recentes, ele já vem pré-instalado. Caso não esteja disponível no seu sistema, siga os passos abaixo para instalá-lo.

Para instalar o complemento, acesse **Tools** → **CODESYS Installer**. Na nova janela aberta, clique em **Browse** e pesquise por **Security**. Em seguida, selecione **CODESYS Security Agent** e clique em **Install**, conforme ilustrado na Figura 3.1 na página 3-1. Antes de instalar novos complementos pelo CODESYS Installer, certifique-se de que o software CODESYS esteja fechado.

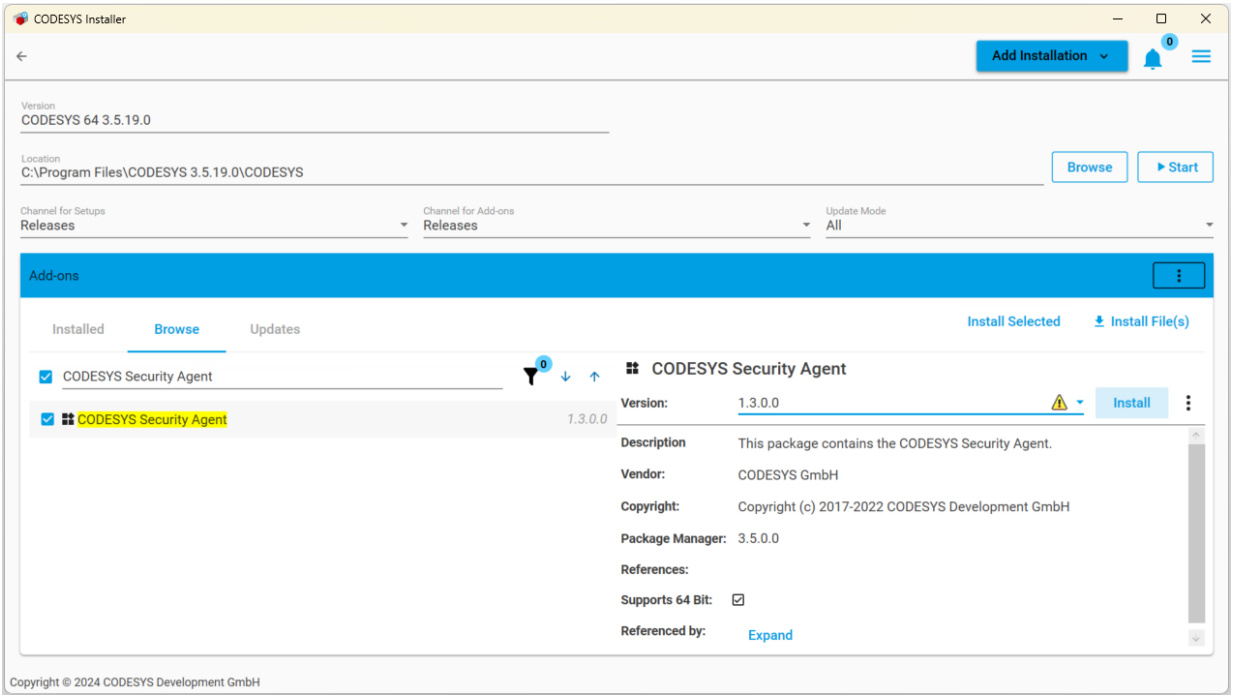


Figura 3.1: *Instalando o complemento CODESYS Security Agent.*

3.2 RUNTIME CODESYS

As configurações de segurança do runtime do CODESYS podem ser alteradas acessando **Communication Settings** → **Device** → **Change Runtime Security Policy**, conforme ilustrado na Figura 3.2 na página 3-2.

Na seção **Device User Management**, é possível definir o gerenciamento de login do usuário como opcional (**Optional user management**) ou obrigatório (**Enforce user management**). Além disso, a opção **Allow anonymous login** permite estabelecer uma conexão OPC UA sem a necessidade de fornecer credenciais de usuário e senha.

NOTA DE CIBERSEGURANÇA!

Recomenda-se não permitir conexões anônimas via OPC UA, pois isso pode expor o sistema a acessos não autorizados e vulnerabilidades de segurança. A OPC Foundation sugere que a autenticação seja feita por meio de login com usuário e senha (**Sign**) ou com autenticação e criptografia (**SignAndEncrypt**).

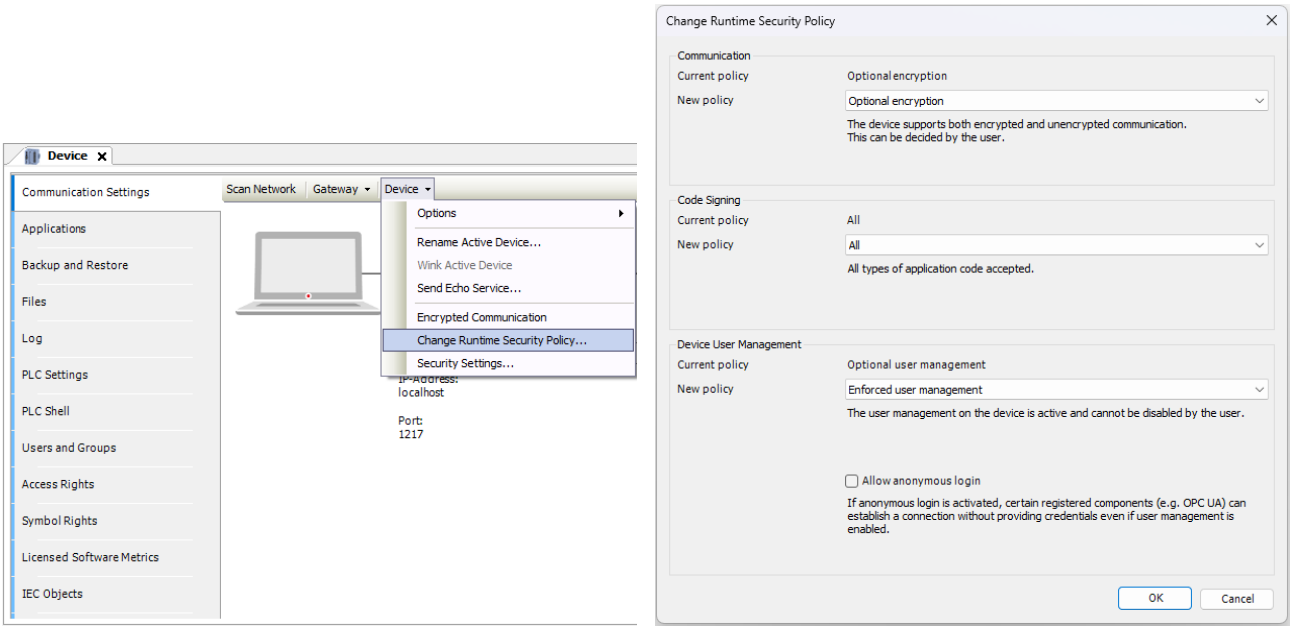


Figura 3.2: *Acessando configurações de segurança do runtime do CODESYS.*

NOTA DE CIBERSEGURANÇA!

O CODESYS oferece diversas funcionalidades de segurança, incluindo criptografia na comunicação entre o runtime e o PLC, controle de acesso à aplicação por usuários, autenticação baseada em certificados, proteção contra manipulação de código-fonte, assinaturas digitais para aplicações, entre outras. Essas medidas garantem maior proteção contra acessos não autorizados e manipulações indevidas. Para mais informações, consulte a ajuda online em CODESYS Online Help.

Caso a opção **Enforce user management** esteja habilitada, será necessário fornecer credenciais para estabelecer a conexão do Cliente com o Servidor OPC UA. Se nenhum usuário estiver configurado no PLC, na próxima tentativa de login, o sistema solicitará a criação de um novo usuário e senha, conforme ilustrado na Figura 3.3 na página 3-2.

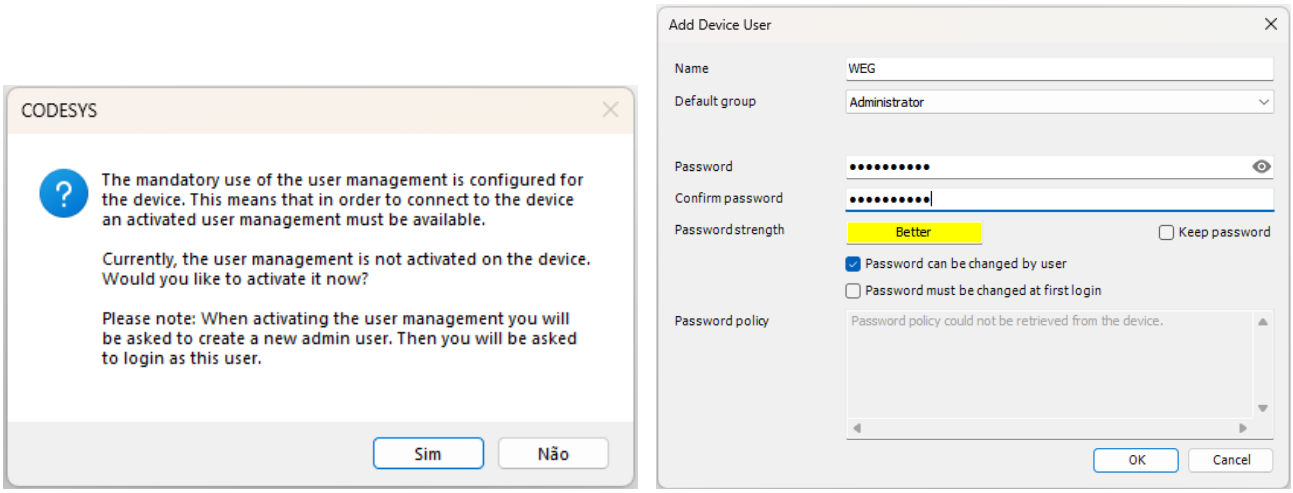


Figura 3.3: *Configuração obrigatória de usuário para fazer login no PLC.*

NOTA DE CIBERSEGURANÇA!

Sempre utilize senhas fortes ao realizar login no PLC, combinando letras maiúsculas e minúsculas, números e caracteres especiais. Durante o comissionamento, altere quaisquer senhas padrão existentes e estabeleça uma política de trocas regulares para reforçar a segurança do sistema.

Se o usuário e/ou a senha para login no PLC forem esquecidos, o acesso ao dispositivo pode ser recuperado por meio do **Factory Reset**, que restaura as configurações de fábrica do produto. Essa funcionalidade está disponível por meio da página web, do PLC Shell no CODESYS e também através do SmartMedia. Para mais detalhes, consulte os manuais dos produtos, disponíveis no site da WEG.

ATENÇÃO!

Ao realizar a restauração dos dados de fábrica, **todas as aplicações do CODESYS, logs, arquivos armazenados no PLC e configurações de rede serão apagados**. O produto será reiniciado automaticamente após a conclusão dessas operações.

3.3 CONFIGURAÇÕES DE SEGURANÇA DO OPC UA

As configurações de segurança do Servidor OPC UA podem ser visualizadas em **Communication Settings** → **Device** → **Security Settings**, conforme mostra a Figura 3.4 na página 3-3. Nesta janela, pode-se alterar a política de segurança utilizada para autenticação da comunicação entre o Cliente e Servidor OPC UA.

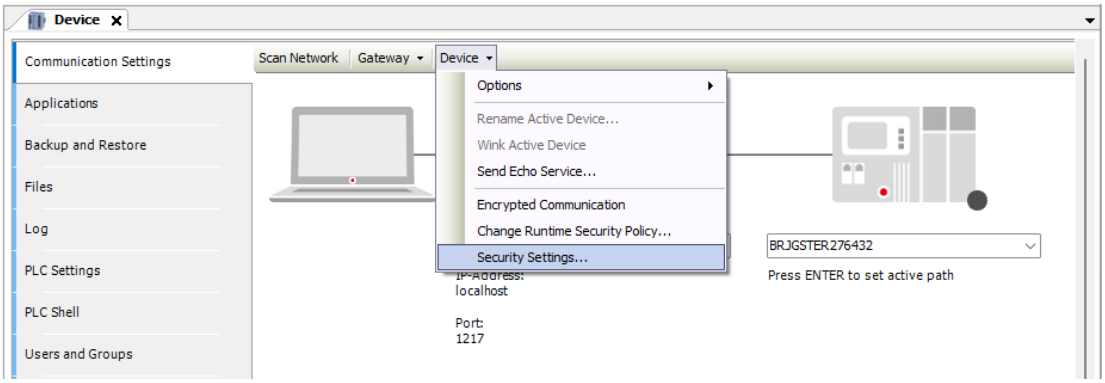


Figura 3.4: *Acessando as configurações de segurança do PLC500.*

Através do ícone **+** no **CmpOPCUAServer**, tem-se as possíveis configurações de segurança e informações do Servidor OPC UA, de acordo com a Figura 3.5 na página 3-3.

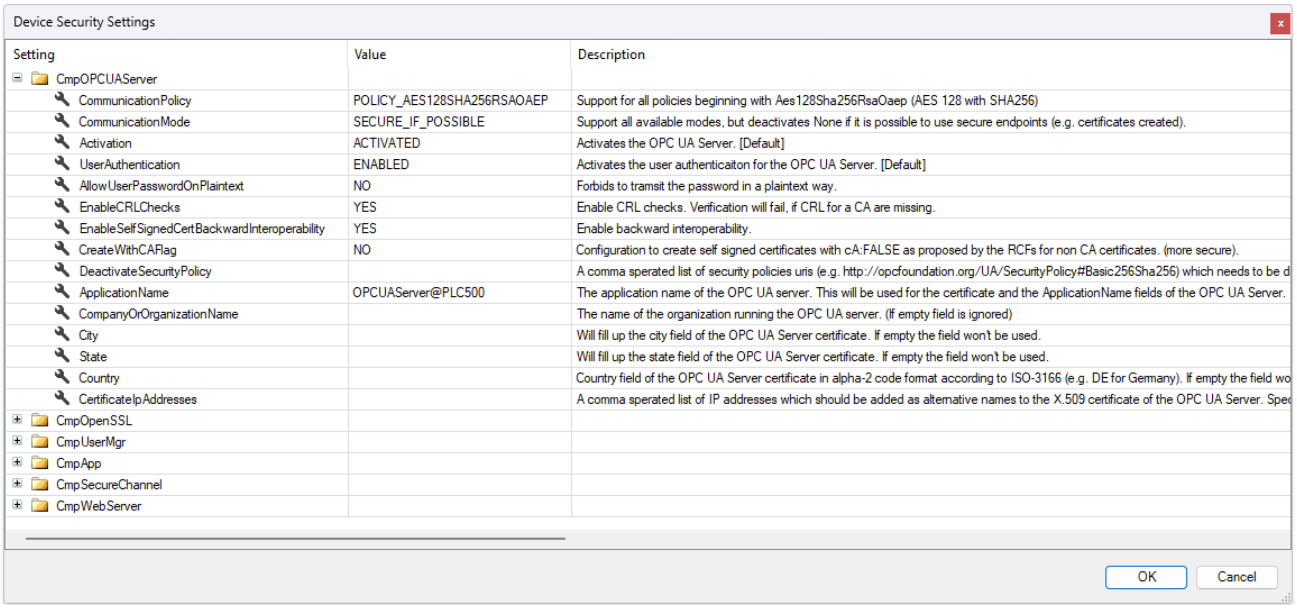


Figura 3.5: *Configurações de segurança do Servidor OPC UA.*

O campo **CommunicationPolicy** define a política de segurança suportada pelo Servidor OPC UA. As políticas disponíveis são: Aes256Sha256RsaPss, Basic256Sha256 e Aes128Sha256RsaOaep. A OPC Foundation recomenda a utilização, no mínimo, da política Basic256Sha256. Algoritmos de criptografia desatualizados, que utilizam SHA-1, não devem ser empregados.

Em **CommunicationMode**, é possível configurar o modo de conexão permitido pelo Servidor OPC UA. Recomenda-se utilizar a opção MIN_SIGNED, a qual exige sempre usuário e senha.

NOTA!

Para quebrar uma encriptação AES-128 por força bruta, seriam necessárias 2^{128} combinações. Com um supercomputador capaz de realizar 1×10^{18} operações por segundo, o tempo estimado para a tarefa seria de até $10,8 \times 10^{12}$ (trilhões) de anos.

Para mais informações sobre as opções de segurança do OPC UA, consulte a ajuda online em CODESYS Online Help.

3.4 CRIAÇÃO DE CERTIFICADO AUTOASSINADO

Para criar um certificado autoassinado, acesse **View** → **Security Screen** ou clique no ícone , localizado no canto inferior esquerdo da janela do CODESYS, conforme ilustrado na Figura 3.6 na página 3-4.

Na janela que se abrirá, selecione a aba **Devices**, clique no ícone de atualização e, em seguida, clique no ícone **Device** para visualizar os certificados disponíveis, conforme demonstrado na Figura 3.7 na página 3-4.

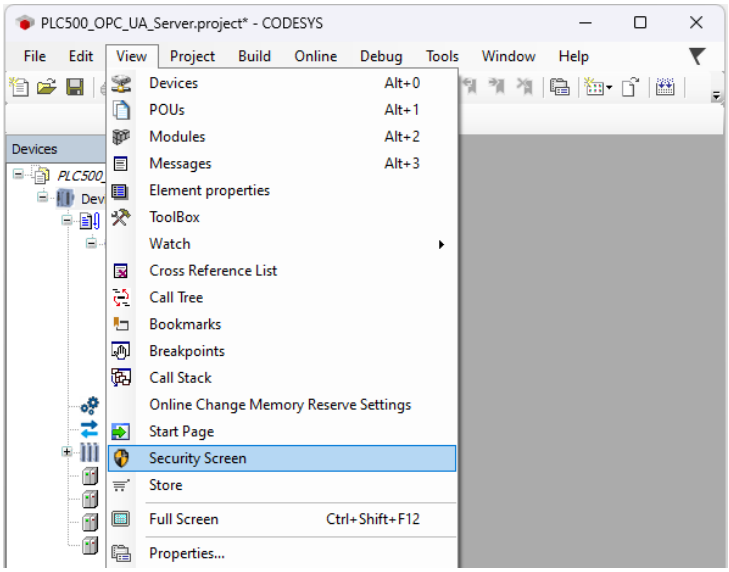


Figura 3.6: *Abertura da tela de segurança no CODESYS.*

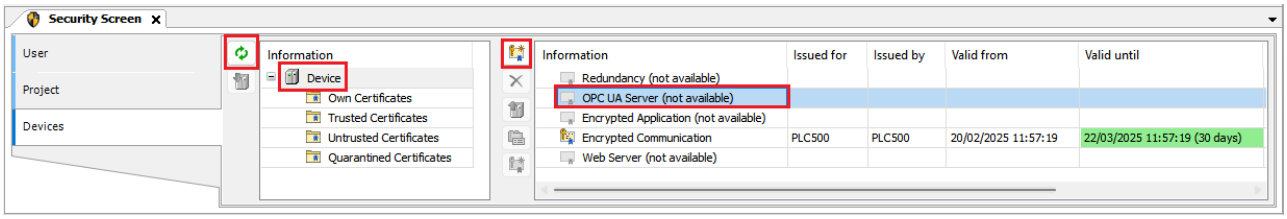


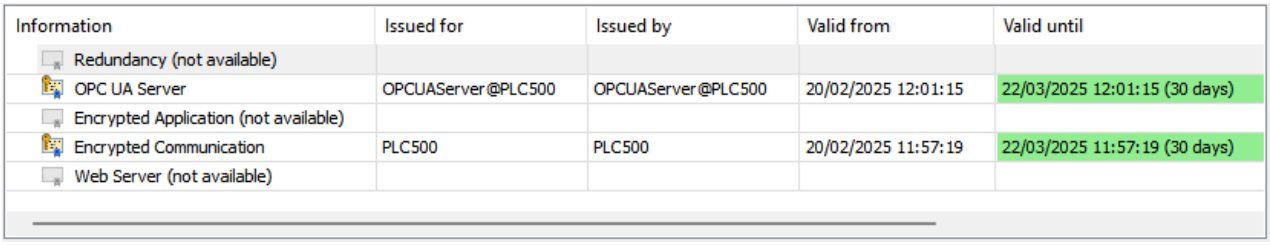
Figura 3.7: *Tela de certificados do dispositivo.*

Para criar um novo certificado, acesse **OPC UA Server** e clique no ícone . Em seguida, escolha o tamanho da chave, defina a validade do certificado e clique em **OK**.

Aguarde a geração do certificado — quanto maior o tamanho da chave, mais seguro será o certificado, porém o processo de criação levará mais tempo. Após a conclusão, o certificado poderá ser visualizado conforme ilustrado na Figura 3.8 na página 3-5. Além disso, os certificados criados pelo PLC500 podem ser listados diretamente via PLC Shell, utilizando o comando **cert-getcertlist**.

NOTA!

O certificado utilizado para a encriptação da comunicação entre o CODESYS no computador e o PLC é gerado automaticamente, dispensando a necessidade de criação manual.



Information	Issued for	Issued by	Valid from	Valid until
Redundancy (not available)				
OPC UA Server	OPCUAServer@PLC500	OPCUAServer@PLC500	20/02/2025 12:01:15	22/03/2025 12:01:15 (30 days)
Encrypted Application (not available)				
Encrypted Communication	PLC500	PLC500	20/02/2025 11:57:19	22/03/2025 11:57:19 (30 days)
Web Server (not available)				

Figura 3.8: *Novo certificado Servidor OPC UA gerado no CODESYS.*

NOTA DE CIBERSEGURANÇA!

Os certificados gerados pelo CODESYS não possuem a autenticidade de uma Autoridade Certificadora (CA), portanto, qualquer Cliente OPC UA que desejar realizar uma comunicação segura deve reconhecer manualmente o certificado gerado.

4 SERVIDOR OPC UA - CODESYS

Esta seção apresenta um exemplo de configuração de um Servidor OPC UA no CODESYS utilizando o PLC500.

Inicialmente, adicione o **Symbol Configuration** à aplicação: clique com o botão direito em **Application** → **Add Object** → **Symbol Configuration**, conforme ilustrado na Figura 4.1 na página 4-1. Marque a opção **Support OPC UA features option** e clique em **Add**.

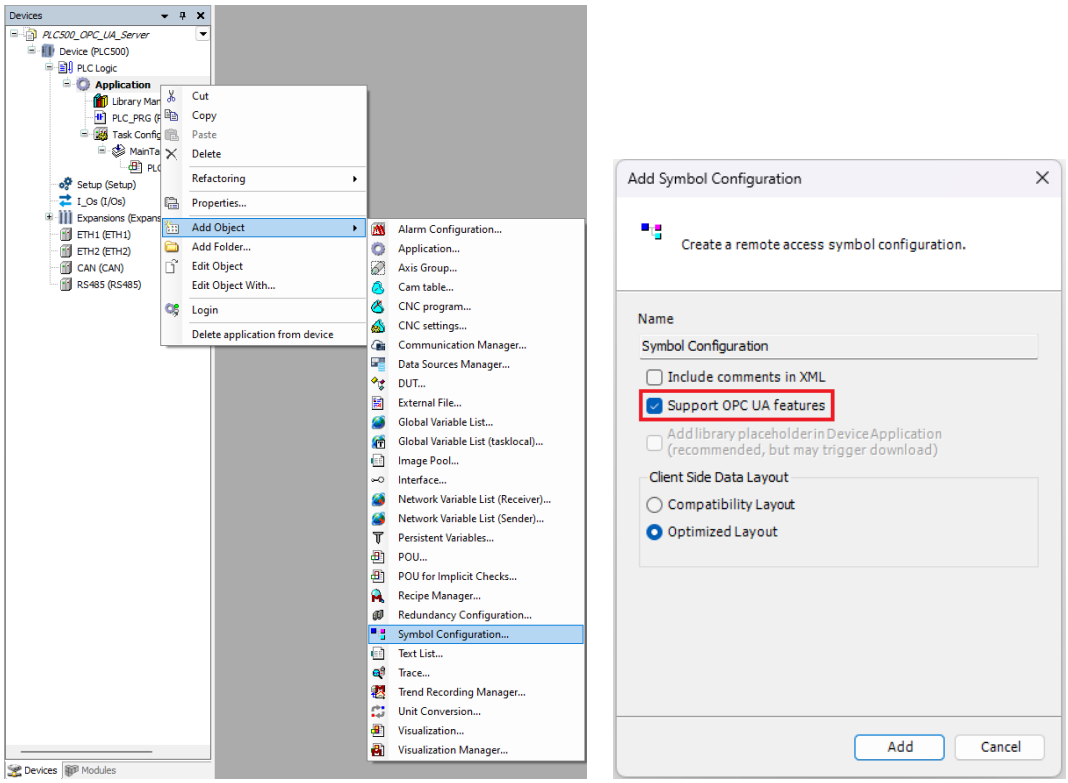


Figura 4.1: *Adicionando o Symbol Configuration à aplicação no CODESYS e habilitando os recursos OPC UA.*

Em seguida, em **Symbol Configuration**, clique em **Build**. Os símbolos serão criados para todas as variáveis declaradas no projeto. Para selecionar os dados a serem disponibilizados pelo Servidor OPC UA, habilite as caixas ☑ clicando com o botão esquerdo na lista de **Symbols**, como demonstrado na Figura 4.2 na página 4-1.

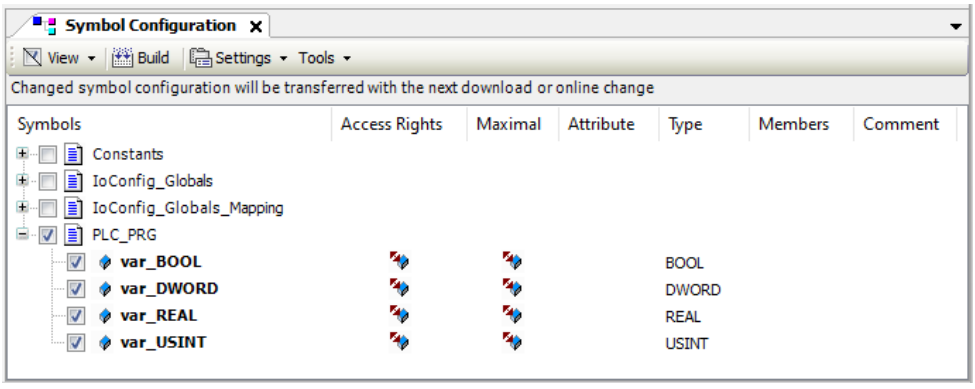


Figura 4.2: *Configuração de variáveis no Symbol Configuration.*

NOTA!

Por padrão, as variáveis possuem direitos de acesso para leitura e escrita pelo Cliente OPC UA, como observado na variável **var_DWORD**, indicada pelo ícone . As variáveis com acesso apenas de leitura possuem o ícone , enquanto aquelas com acesso apenas de escrita possuem o ícone . Para modificar o tipo de acesso, clique com o botão esquerdo sobre os ícones.

5 CLIENTE OPC UA - UA EXPERT

Esta seção apresenta um exemplo de configuração de um Cliente OPC UA no **UAExpert®**. O programa está disponível para download no site da Unifed Automation.

5.1 ENCONTRANDO SERVIDORES PELO URL

No UAExpert, clique no ícone **+** para adicionar um Servidor OPC UA. Em seguida, dê um duplo clique no **+** do **Custom Discovery** e digite o URL correspondente ao IP do seu Servidor OPC UA. Por exemplo, se o IP for 192.168.1.10, a URL será **opc.tcp://192.168.1.10:4840**. A Figura 5.1 na página 5-1 mostra os passos para adicionar o Servidor OPC UA no UAExpert.

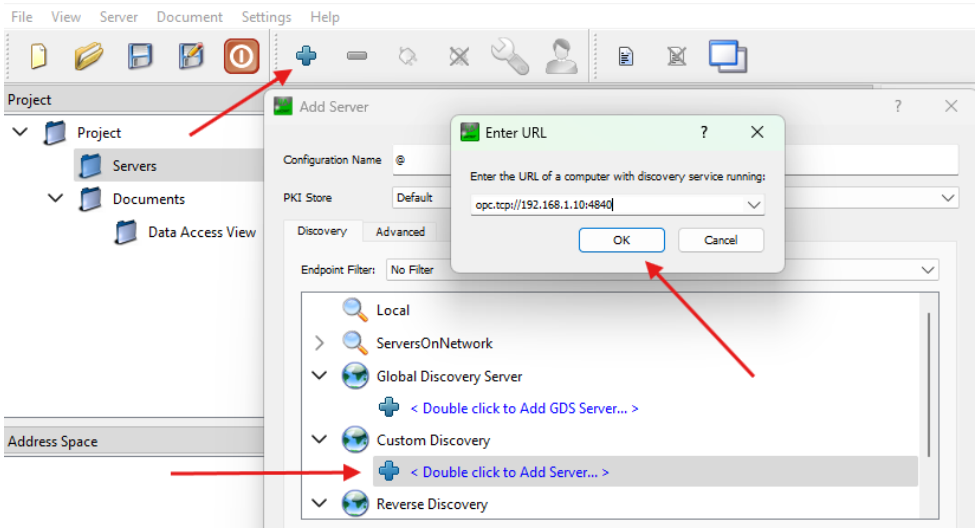


Figura 5.1: *Adição do Servidor OPC UA no UAExpert.*

Em seguida, clique na URL e expanda os ícones até que as conexões disponíveis sejam exibidas. Dependendo da configuração de segurança do Servidor OPC UA do PLC500, nem todas as opções estarão visíveis. Utilize as opções de conexão que apresentarem um Endpoint URL com o endereço IP do Servidor OPC UA do PLC500, como mostrado na Figura 5.2 na página 5-1. Endpoints URL com o nome do host gerarão um erro de conexão.

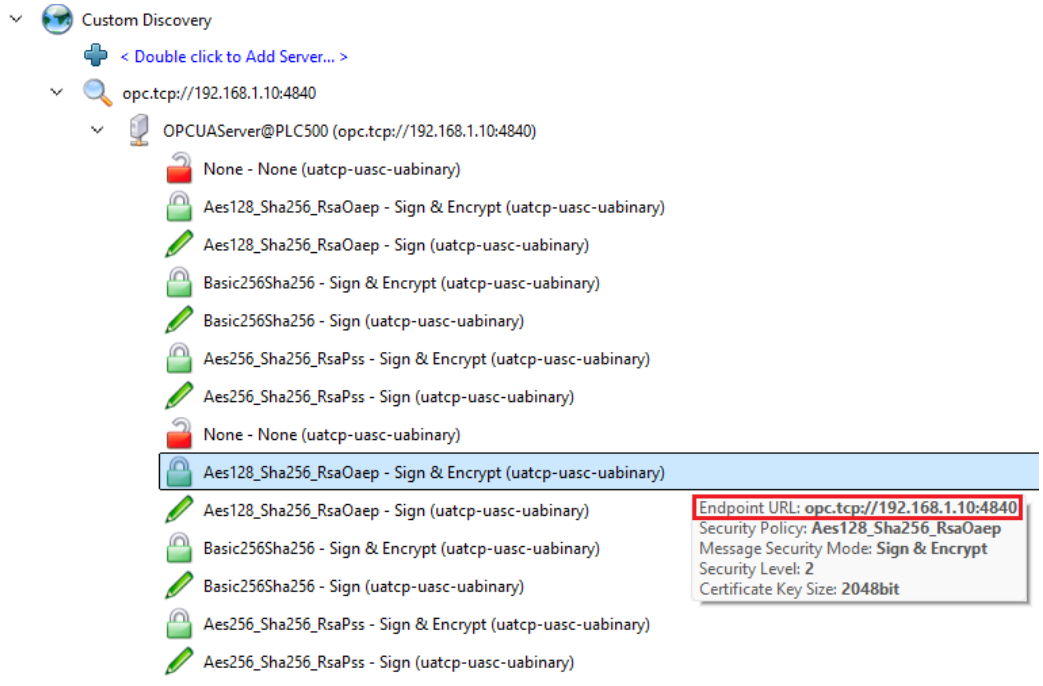


Figura 5.2: *Todas as opções de conexão Servidor OPC UA do PLC500 no UAExpert.*

NOTA!

Para que todas as opções de conexão apareçam no UAExpert, um certificado autoassinado para o OPC UA precisa ser criado no PLC500. Além disso, o **CommunicationMode** deve estar configurado para **ALL**. Confira a Seção 3 CONFIGURAÇÕES DE SEGURANÇA na página 3-1 para mais informações.

5.2 CONEXÃO ANÔNIMA

Para que uma conexão anônima seja possível, é necessário habilitar a opção **Allow anonymous login** em **Change Runtime Security Policy** e configurar **CommunicationMode** para **ALL** em **Device Security Settings**.

NOTA DE CIBERSEGURANÇA!

A utilização de conexão anônima para a operação regular de aplicações não é recomendada devido a questões de cibersegurança. Ela deve ser restrita a fins de teste, comissionamento ou quando outras alternativas não estiverem disponíveis.

Selecione a opção de conexão **None** e clique em **OK**, conforme Figura 5.3 na página 5-2. O Servidor OPC UA aparecerá abaixo da pasta **Servers**. Clique com o botão direito e selecione **Connect**, ou clique no ícone correspondente na barra de ferramentas, conforme mostrado na Figura 5.4 na página 5-2.

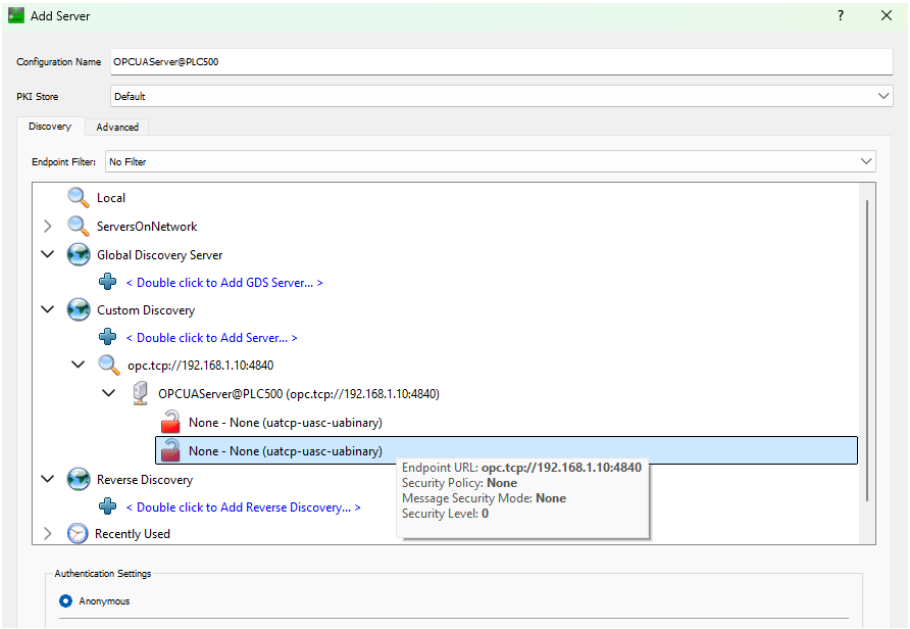


Figura 5.3: *Selecionando a comunicação sem encriptação.*

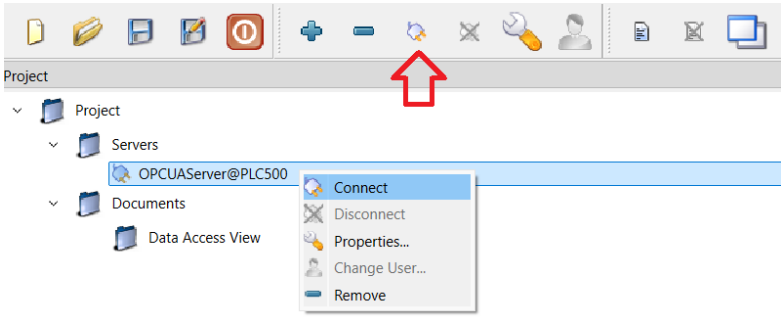


Figura 5.4: *Estabelecendo conexão com Servidor PLC500 OPC UA no UAExpert.*

A conexão será estabelecida, e as variáveis acessíveis estarão presentes em **Objects** → **DeviceSet** → **PLC500 Industrial** → **Resources** → **Application** → **Programs**. Essas variáveis podem ser selecionadas e arrastadas para a janela **Data Access View**, onde poderão ser monitoradas em tempo real, conforme mostrado na Figura 5.5 na página 5-3.

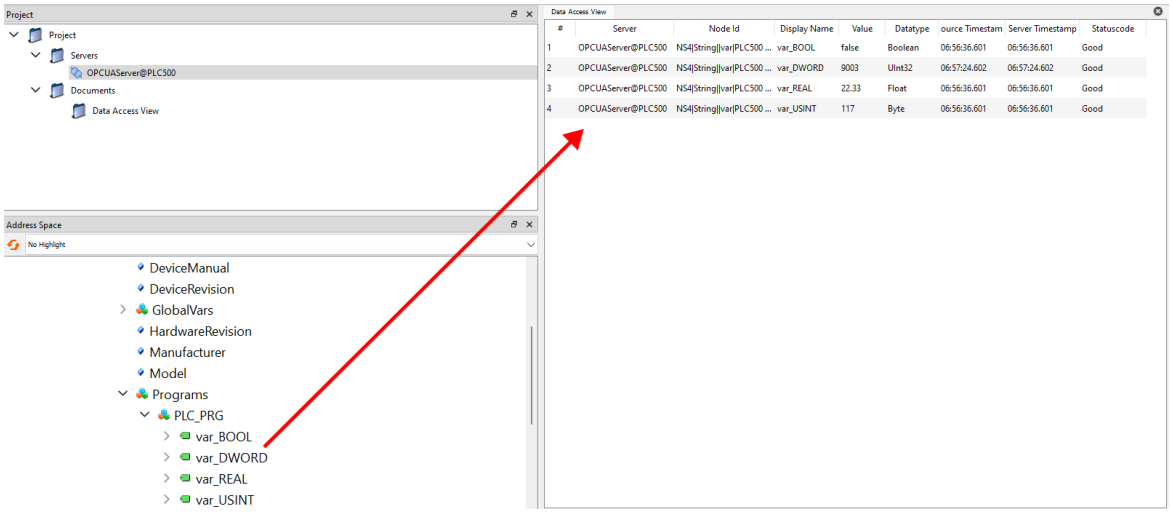


Figura 5.5: *Monitoração das variáveis no UAExpert.*

5.3 CONEXÃO SEGURA

Para estabelecer uma conexão segura OPC UA com o Servidor do PLC500, é necessário configurar previamente um usuário e um certificado no PLC. Para mais detalhes, consulte a Seção 3 CONFIGURAÇÕES DE SEGURANÇA na página 3-1.

Selecione uma opção de segurança com credenciais (**Sign**) ou com credenciais e criptografia (**SignAndEncrypt**). Clique no ícone correspondente para habilitar a autenticação, insira o usuário configurado no PLC500, conforme mostrado na Figura 5.6 na página 5-3, e clique em **OK**.

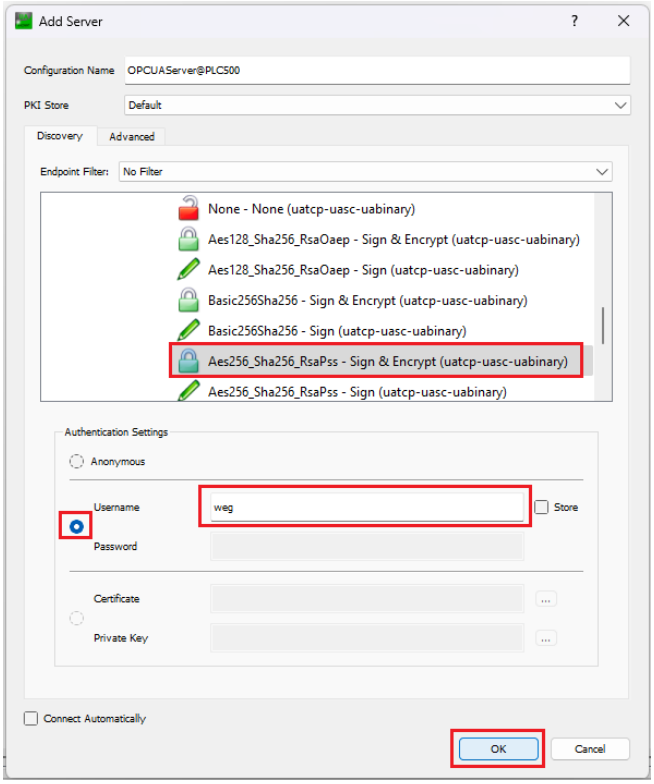
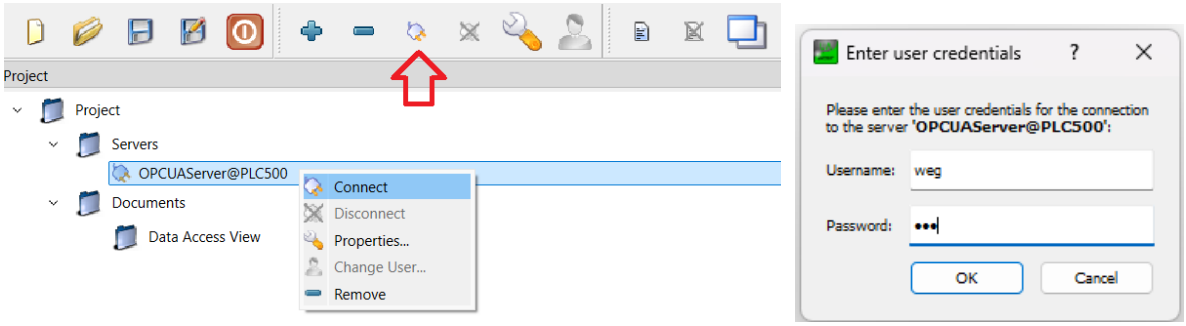


Figura 5.6: *Selecionando uma conexão OPC UA segura no UAExpert.*

O Servidor OPC UA aparecerá abaixo da pasta **Servers**. Clique com o botão direito sobre ele e selecione **Connect**, ou utilize o ícone correspondente na barra de ferramentas. Na janela que se abrir, insira a senha do usuário configurado e confirme.



NOTA!

O aviso **BadCertificateHostNameInvalid** ocorre quando o nome do host no certificado do Servidor OPC UA não corresponde ao endereço utilizado para a conexão, como ao usar um IP em vez de um nome de domínio. Caso o certificado seja confiável e o usuário saiba da sua origem, o aviso pode ser ignorado.

Após clicar em **OK**, será exibida uma janela para confiar no certificado do PLC500. Clique em **Trust Server Certificate** e, em seguida, clique em **Continue** para finalizar o processo de confiança e estabelecer a conexão segura. A Figura 5.7 na página 5-4 mostra as telas de validação de certificado do UAExpert.

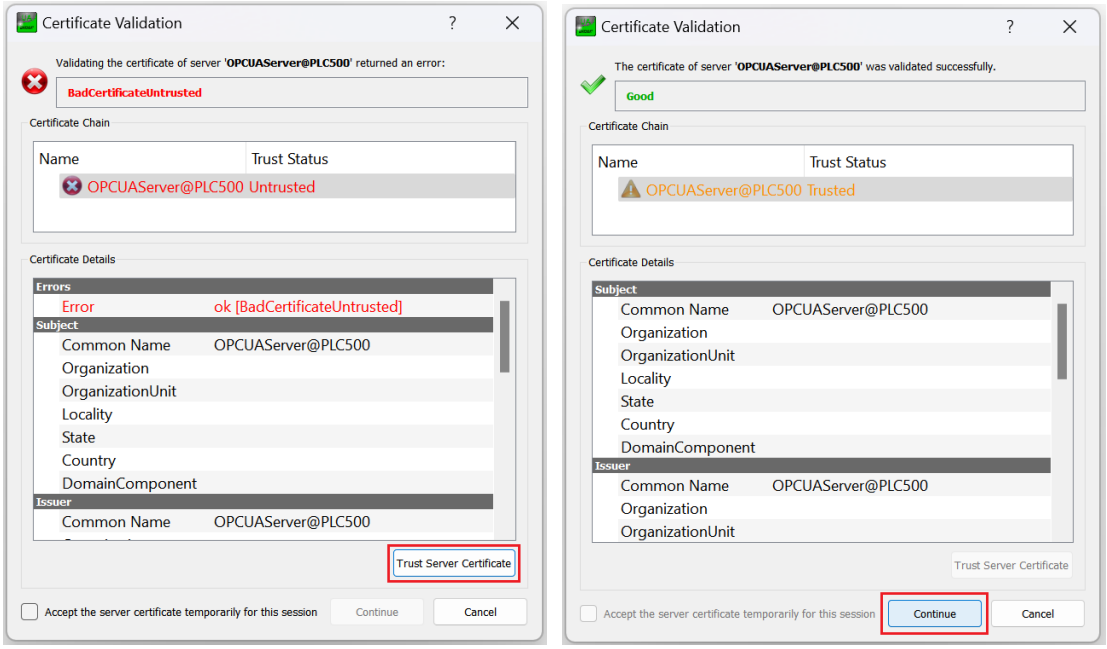
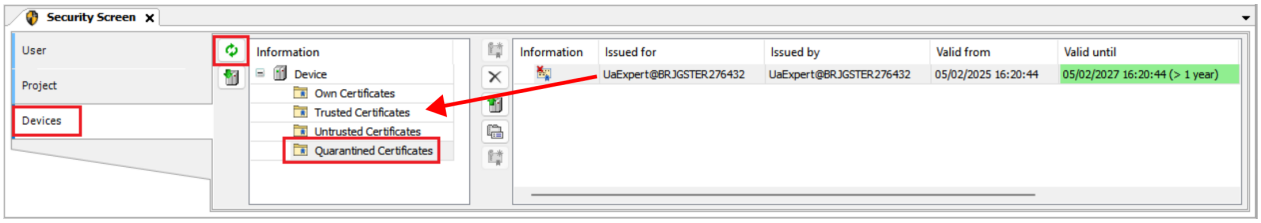
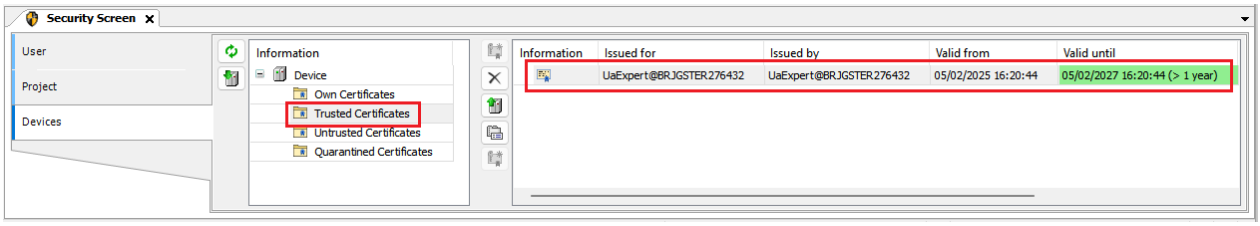


Figura 5.7: *Validação do certificado pelo UAExpert.*

No CODESYS, vá para a **Security Screen** e verifique se o certificado do Cliente OPC UA do UAExpert está na quarentena. Arraste-o para a pasta **Trusted Certificates** para adicioná-lo à lista de certificados confiáveis.



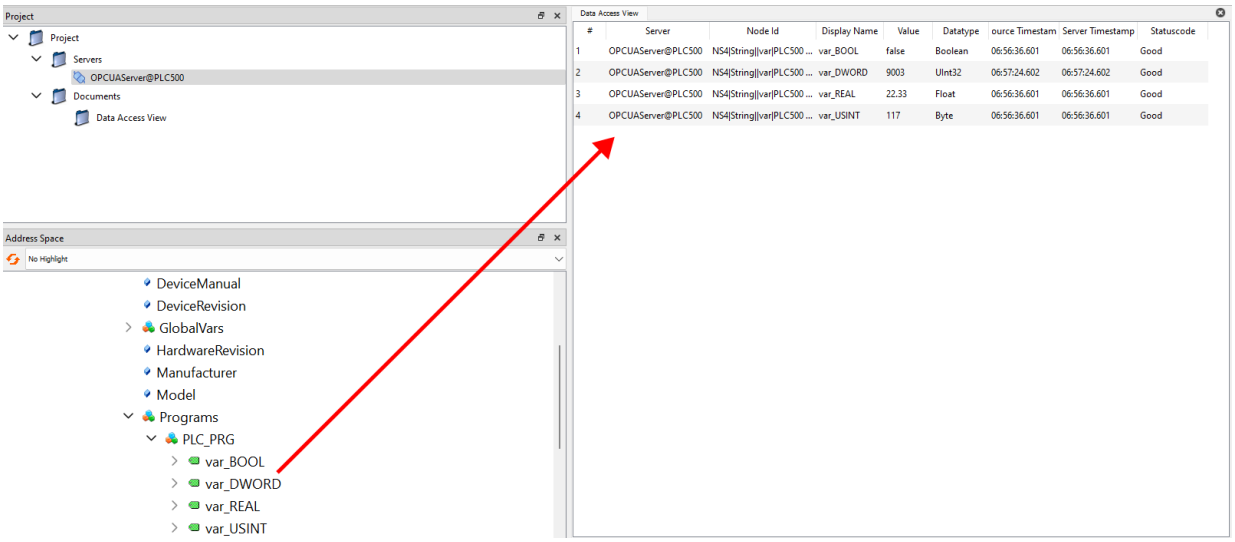
O certificado do UAExpert deve aparecer agora na janela de certificados confiáveis.



NOTA!

Todos os certificados criados e confiáveis do PLC500 podem ser também visualizados através do comando **cert-getcertlist** no PLC Shell.

Após reconectar o Servidor OPC UA no UAExpert, a conexão deve ser estabelecida corretamente. As variáveis localizadas em **Tags** → **Objects** → **DeviceSet** → **PLC500 Industrial** → **Resources** → **Application** → **Programs** podem ser arrastadas para a janela **Data Access View**, permitindo que as variáveis sejam lidas ou modificadas conforme necessário.



NOTA!

Quando um certificado é confiado permanentemente, ele pode ser utilizado para estabelecer outras conexões seguras no UAExpert até que sua data de validade expire.

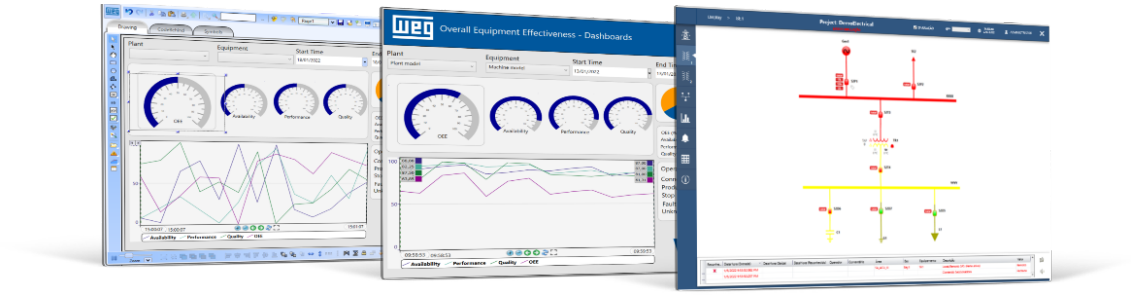
6 CLIENTE OPC UA - WES

Esta seção apresenta um exemplo de configuração de um Cliente OPC UA no **WES (WEGnology Edge Suite)**. Para acessar a página do WES, visite o site da WEG.

6.1 SOBRE O WES

A plataforma WEGnology Edge Suite é um moderno e avançado software supervisório para controle e automação de processos industriais e desenvolvimento de aplicações IoT na borda.

O WES é uma solução completa, segura, flexível e escalável desde aplicações HMI até avançados sistemas SCADA, centros de controle e supervisão de processos industriais distribuídos de missão crítica e alta disponibilidade, incluindo versão WES-ELECTRICAL para sistemas elétricos possibilitando a aplicações nos mais diversos segmentos da Indústria incluindo fabricantes de máquinas e equipamentos (OEMs).



6.2 CRIAÇÃO DO PROJETO

No WES, crie um novo projeto em **Projects** → **New Project**. Também é possível verificar a licença atual do WES em **License**. A Figura 6.1 na página 6-1 apresenta a tela inicial do WES.

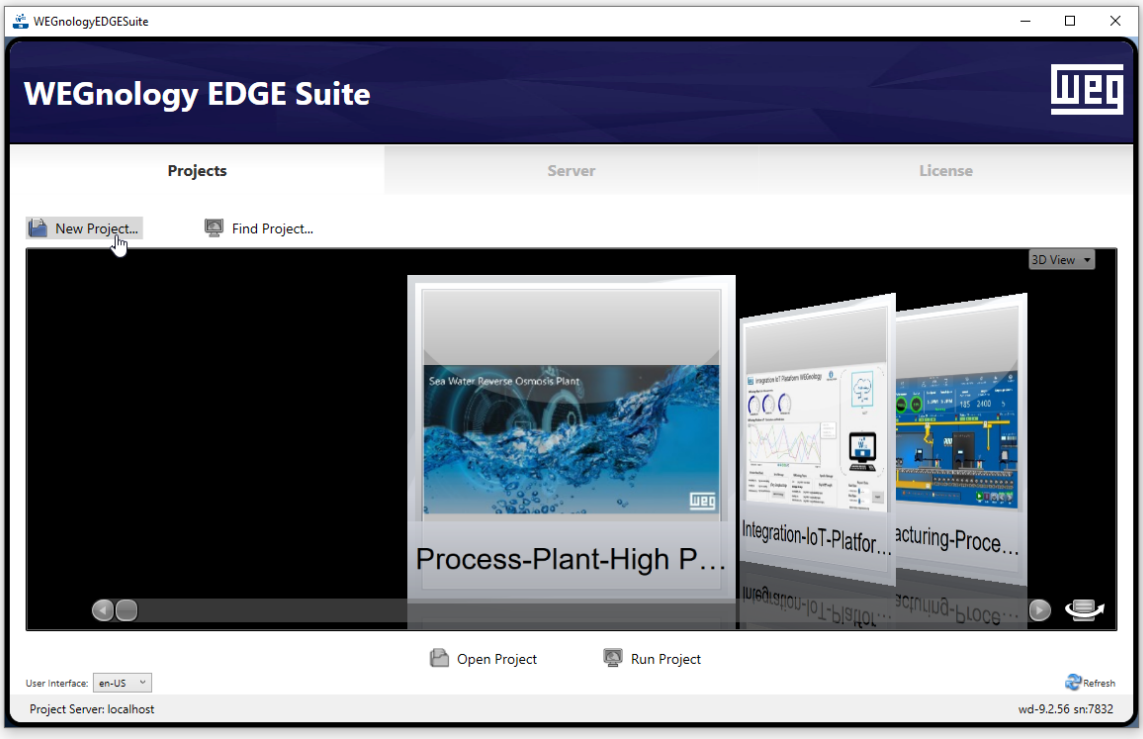


Figura 6.1: *Tela inicial do WES.*

Uma vez dentro do projeto criado, é apresentada a Figura 6.2 na página 6-2, onde são encontrados os campos principais **Edit**, **Draw** e **Run**.

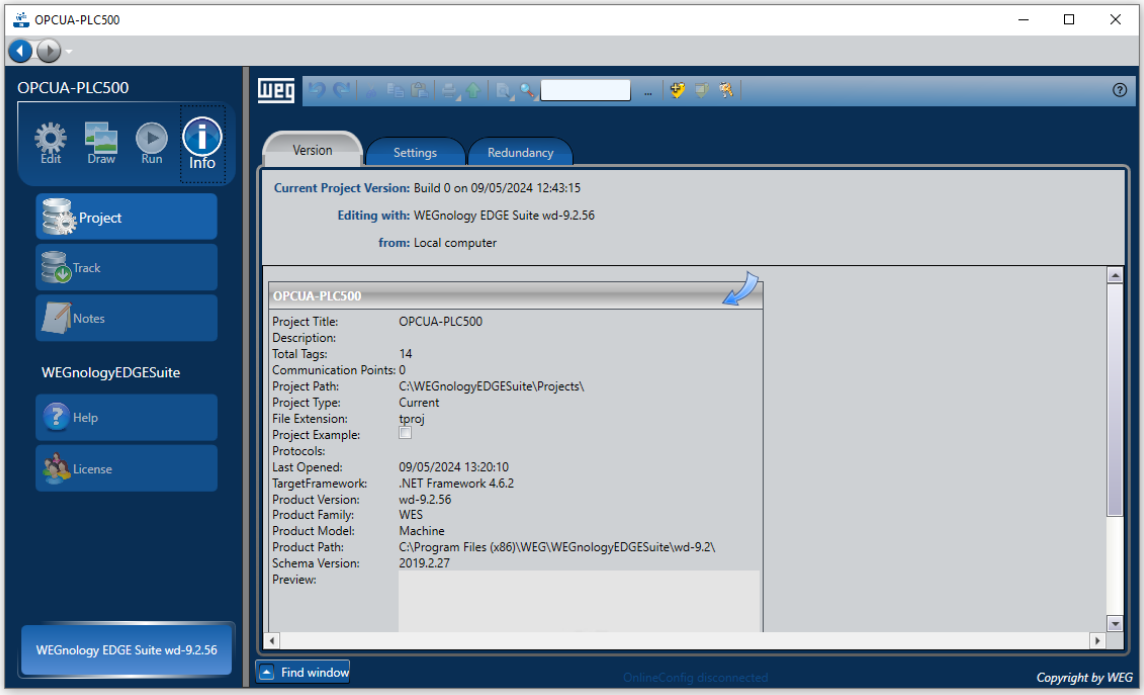


Figura 6.2: *Tela inicial do projeto.*

Vá em **Edit** → **Devices** → **Channels** e escolha o **OPCUA - OPC UA Client** em **Installed Protocols**. Em seguida, clique em Channel: **Create new** e **Ok** para criar um novo canal. A Figura 6.3 na página 6-2 mostra o canal OPC UA criado.

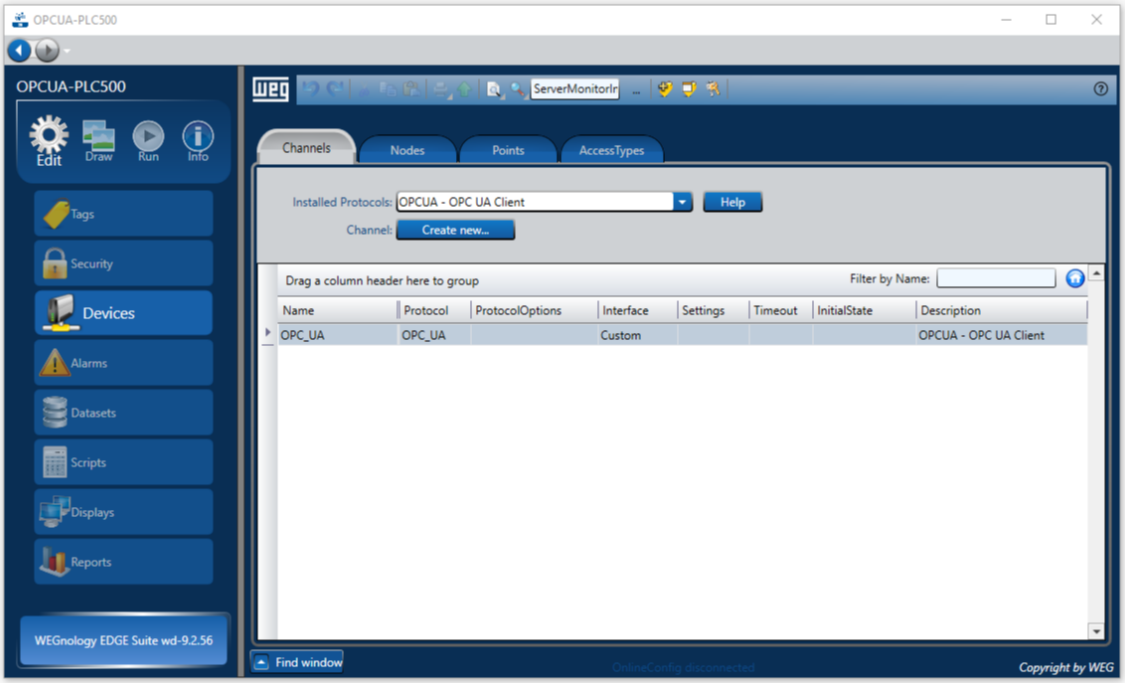


Figura 6.3: *Criando um novo canal.*

Para criar um novo nó, vá em **Edit** → **Devices** → **Nodes** → **New** e clique em **Ok**. Na mesma janela, clique no campo em branco em **PrimaryStation** para abrir a seta à direita. Clique na seta para abrir o configurador.

Em **Discovery**, insira o endereço IP da conexão em **IP Address** e clique em **Search**. Selecione o dispositivo e então clique em **Ok**. A Figura 6.4 na página 6-3 mostra as telas para criação do novo nó.

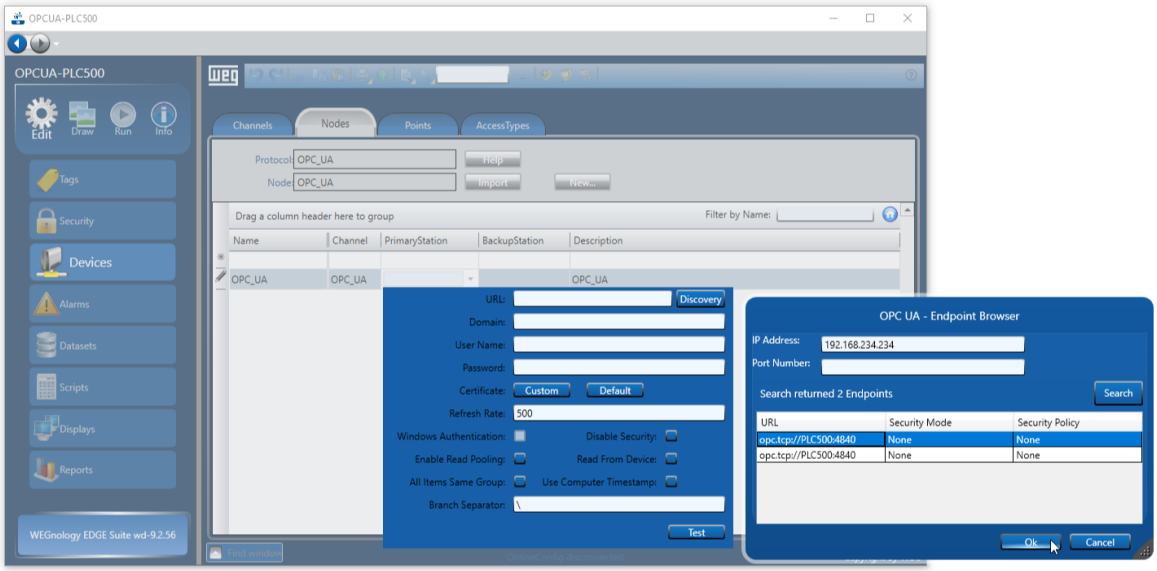


Figura 6.4: *Criando e configurando um novo nó.*

Na URL da janela **Discovery**, altere o nome do dispositivo para o endereço IP do Servidor OPC UA. Por exemplo, se o IP for 192.168.1.10, a URL ficará **opc.tcp://192.168.1.10:4840**. Depois, clique em **Test**. Se tudo correr bem, a mensagem **Connected** será exibida ao lado do botão **Test**. A Figura 6.5 na página 6-3 mostra o teste para conexão de um novo Servidor OPC UA.

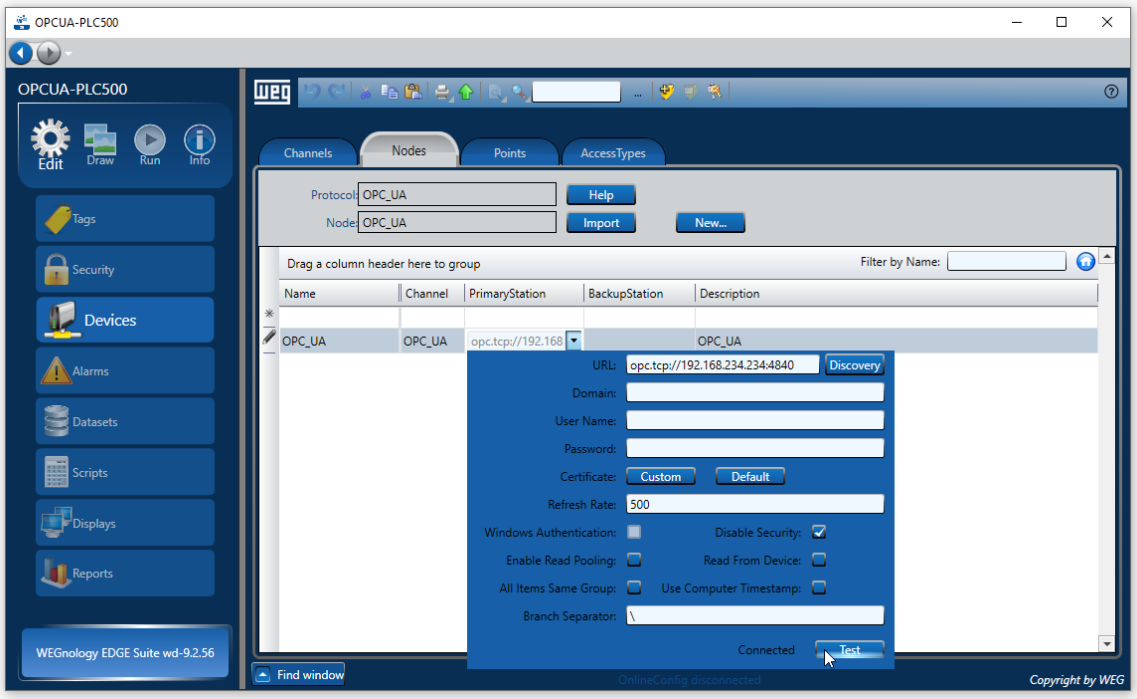


Figura 6.5: *Teste e conexão de um novo Servidor OPC UA.*

Para selecionar as variáveis de interesse do CODESYS, vá em **Edit** → **Devices** → **Nodes** → **Import** → **Update**. Pode-se selecionar uma única variável, um grupo de variáveis, POUs ou programas inteiros. A Figura 6.6 na página 6-4 mostra a importação de variáveis do Servidor OPC UA.

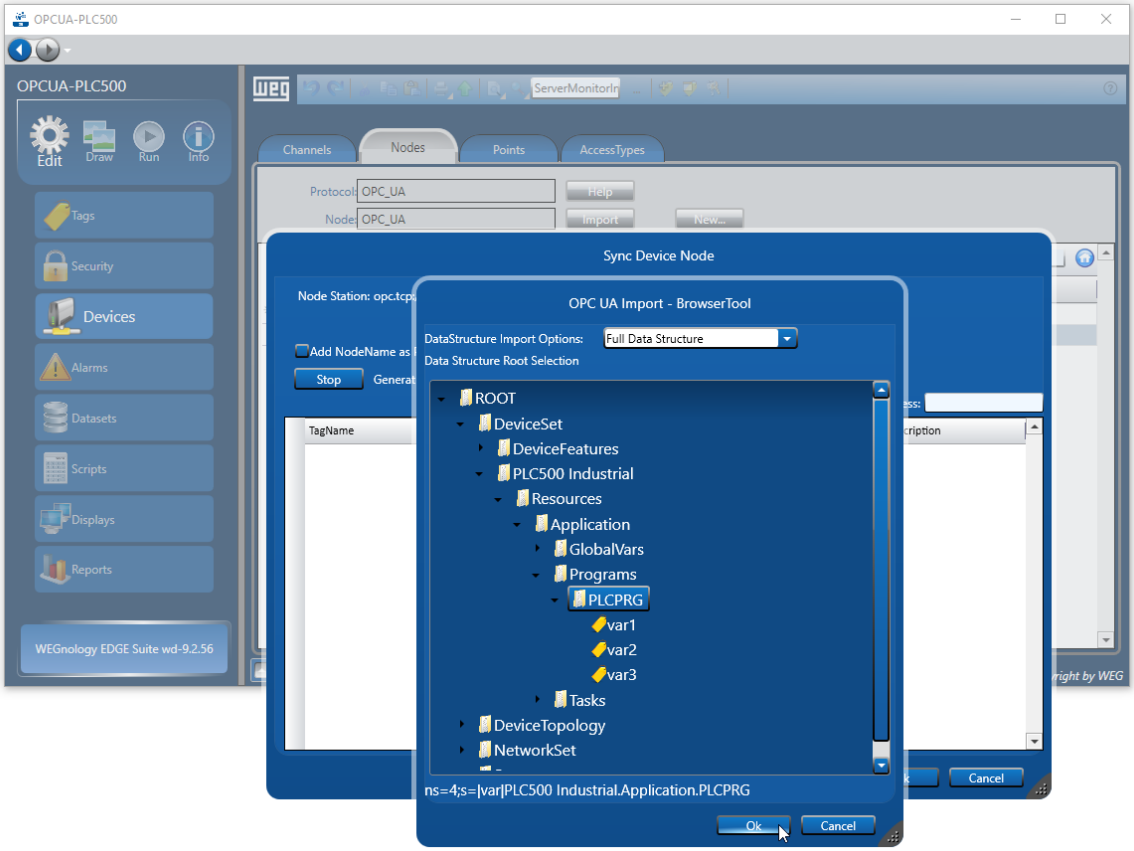


Figura 6.6: *Importando variáveis do Servidor OPC UA.*

As variáveis selecionadas anteriormente podem ser visualizadas em **Edit** → **Devices** → **Points**. Suas permissões podem ser modificadas na opção **AccessType**, alterando entre **Read**, **Write** ou **ReadWrite**. A Figura 6.7 na página 6-4 apresenta a tela de alteração de permissões de acesso.

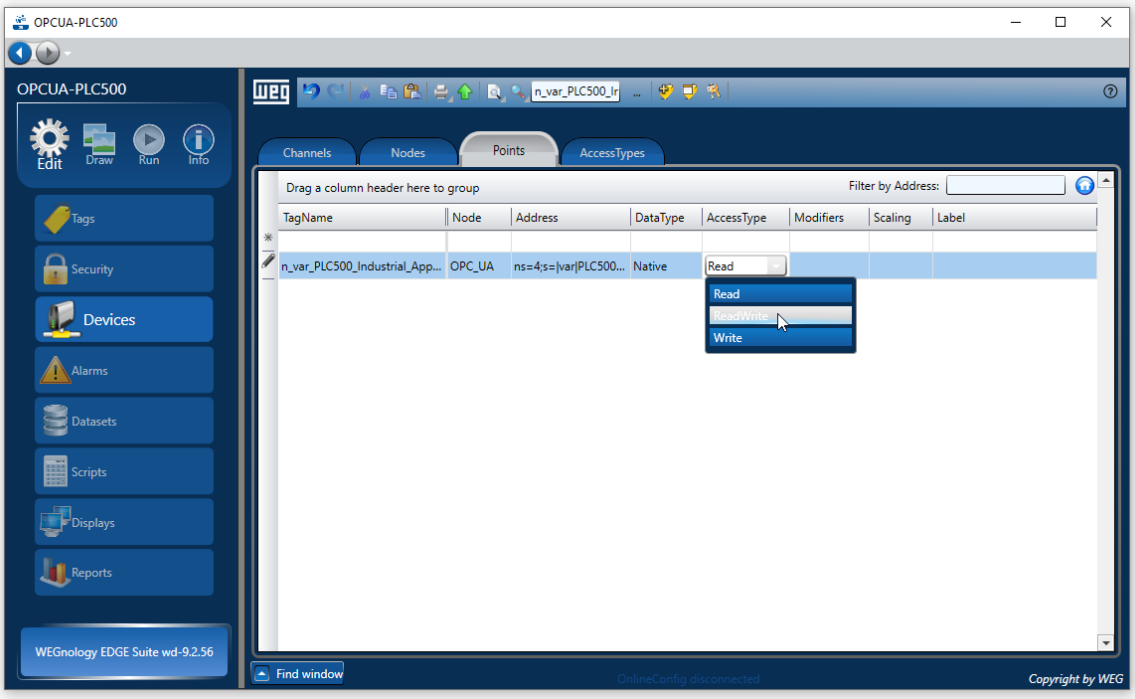


Figura 6.7: *Alterando permissões de acesso.*

As variáveis importadas do CODESYS podem agora ser utilizadas no sistema SCADA. Por exemplo, acesse **Draw** → **Drawing** → **TextBox**. Em seguida, dê um duplo clique na caixa detexto e vá para **TextIO** → **ObjectName** → **Tag**, selecionando a variável apropriada do CODESYS. Na Figura 6.8 na página 6-5 é mostrado como selecionar variáveis do CODESYS para a utilização no WES.

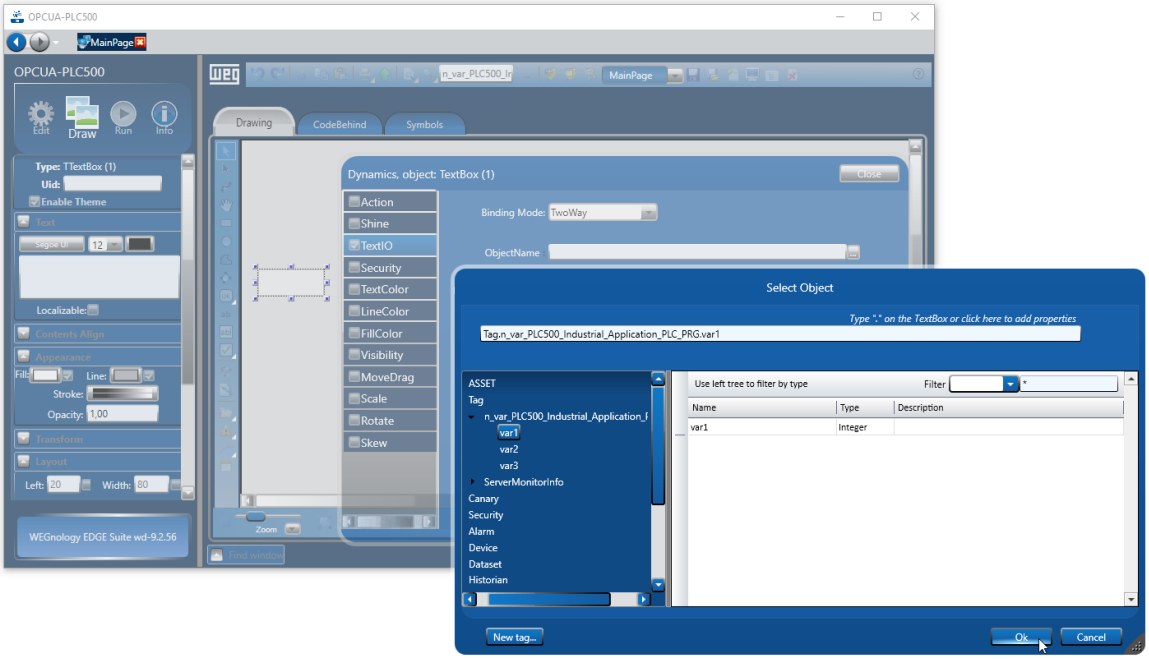


Figura 6.8: *Utilizando as variáveis do CODESYS no WES via OPC UA.*

Em **Execute** → **Initialization** → **Execute Initialization**, é aberta a janela mostrada na Figura 6.9 na página 6-5, onde as variáveis OPC UA da aplicação podem ser monitoradas.

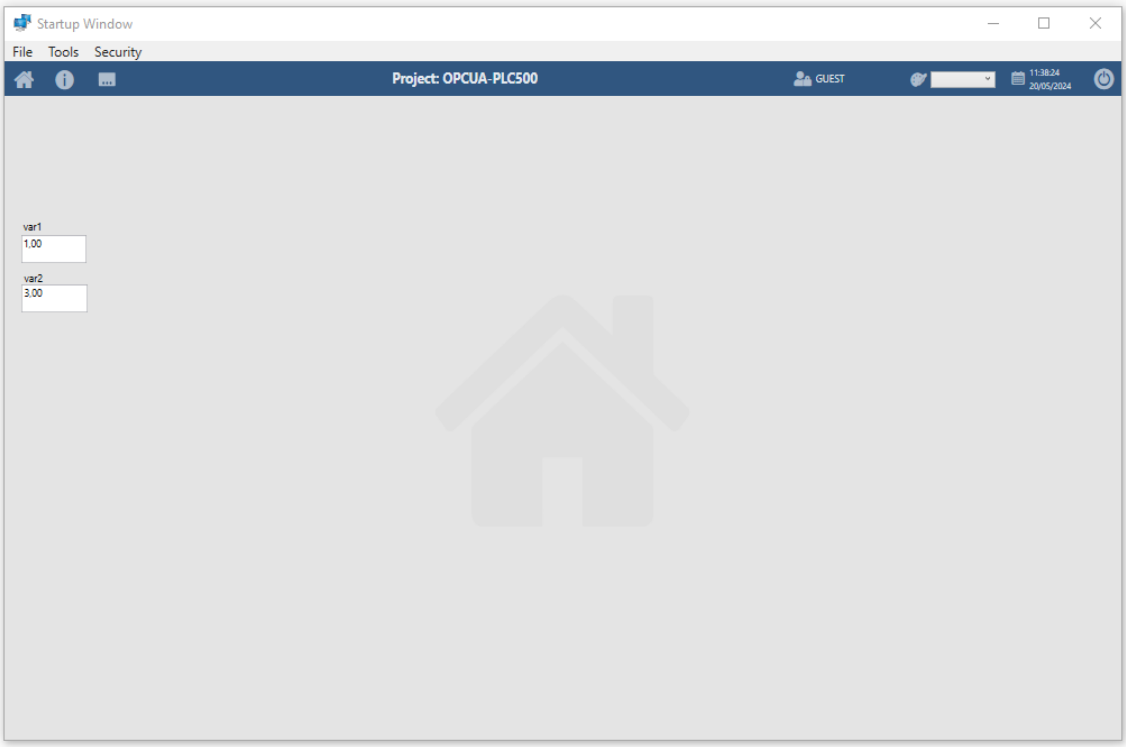


Figura 6.9: *Monitoração das variáveis OPC UA.*

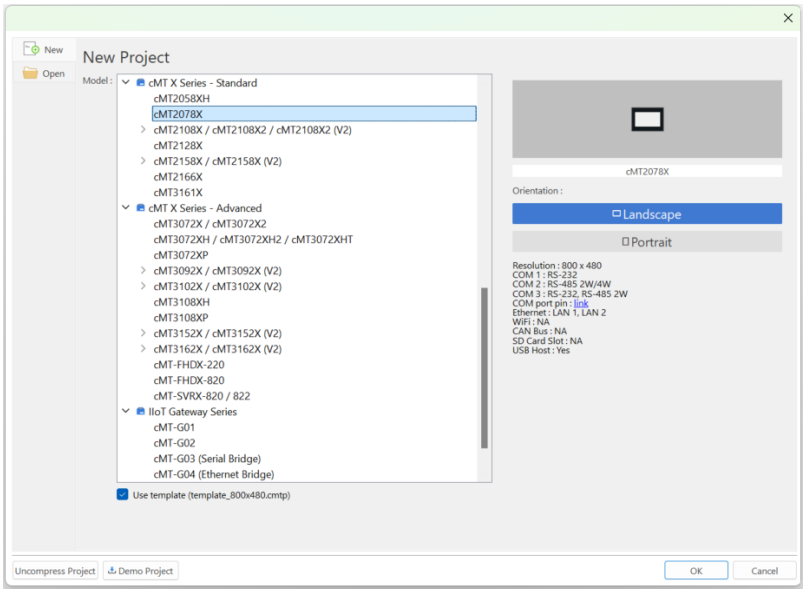
7 CLIENTE OPC UA - EASY BUILDER PRO

Esta seção apresenta um exemplo de configuração de um Cliente OPC UA no Easy Builder PRO utilizando uma IHM cMT2078X. O programa pode ser baixado no site da Weintek.

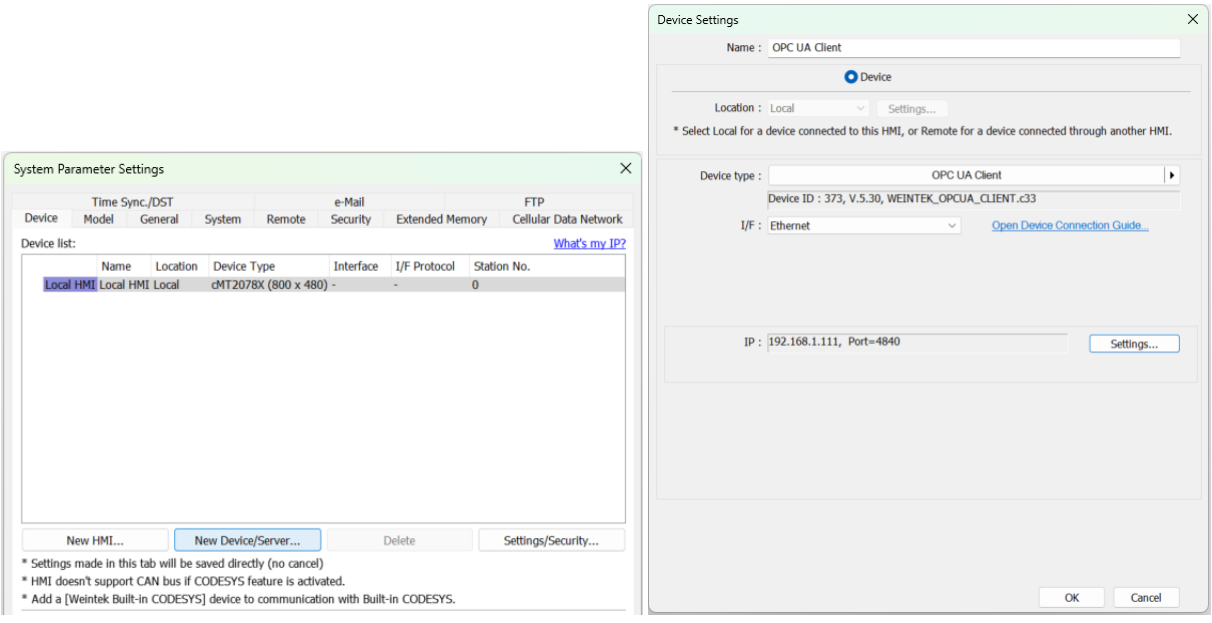
Para começar, crie um novo projeto no Easy Builder PRO acessando **File** → **New Project**, selecione o modelo da sua IHM e clique em **Ok**.

NOTA!

Atualmente, os modelos de IHM da WEG que suportam Cliente OPC UA são MT8051iP, MT8072iP, cMT2078X, cMT1106X e cMT2108X2. Para mais informações, consulte a página do produto no site da WEG.



Em seguida, a janela **System Parameter Settings** será aberta. Adicione um novo dispositivo em **New Device/Server**. Em **Device Type**, selecione **OPC UA Client**. A interface **I/F:** deve estar configurada como **Ethernet** por padrão. Clique em **Settings** e defina o endereço IP.



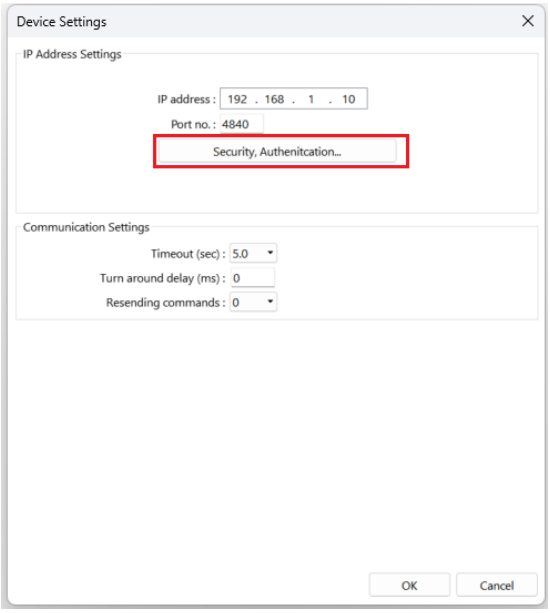
7.1 CONEXÃO ANÔNIMA

Para que uma conexão anônima seja possível, é necessário habilitar no CODESYS o **Allow anonymous login** em **Change Runtime Security Policy**. Além disso, a **CommunicationMode** deve estar configurada como **ALL** para o **CmpOPCUAServer** em **Device Security Settings**. Confira a Seção 3 CONFIGURAÇÕES DE SEGURANÇA na página 3-1 para mais informações.

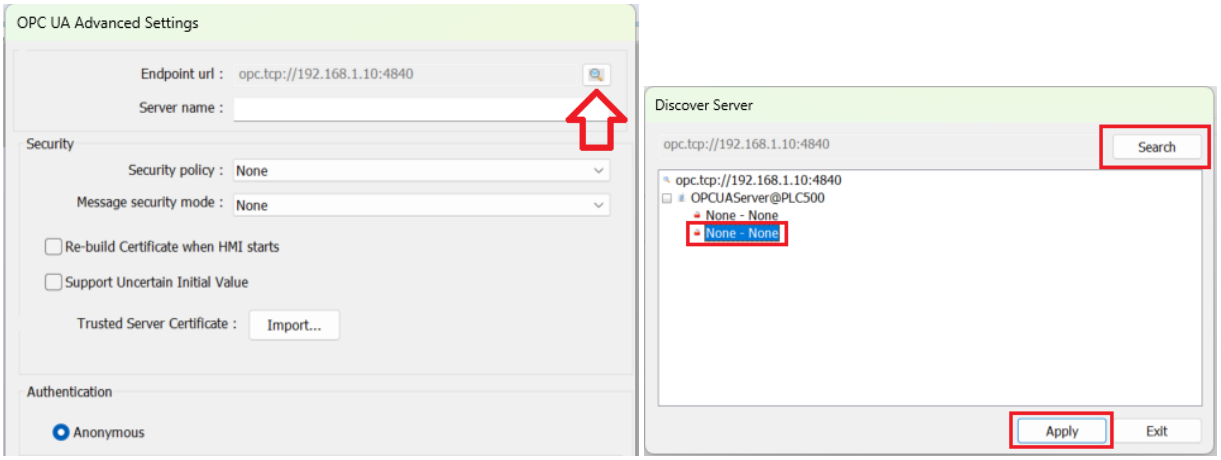
NOTA DE CIBERSEGURANÇA!

A utilização de conexão anônima para a operação regular de aplicações não é recomendada devido a questões de cibersegurança. Ela deve ser restrita a fins de teste, comissionamento ou quando outras alternativas não estiverem disponíveis.

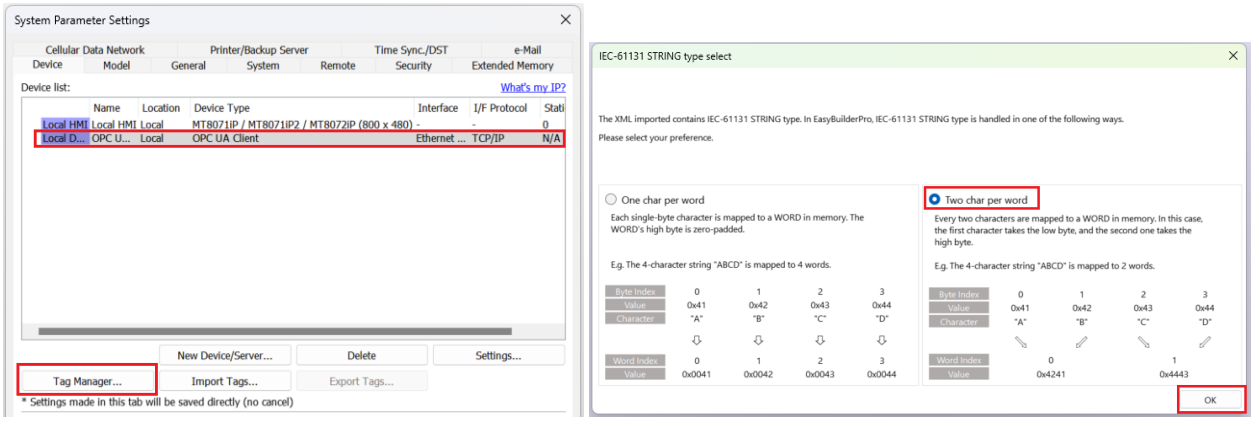
Após ter configurado o IP do Servidor OPC UA no PLC500, clique em **Security, Authentication**.



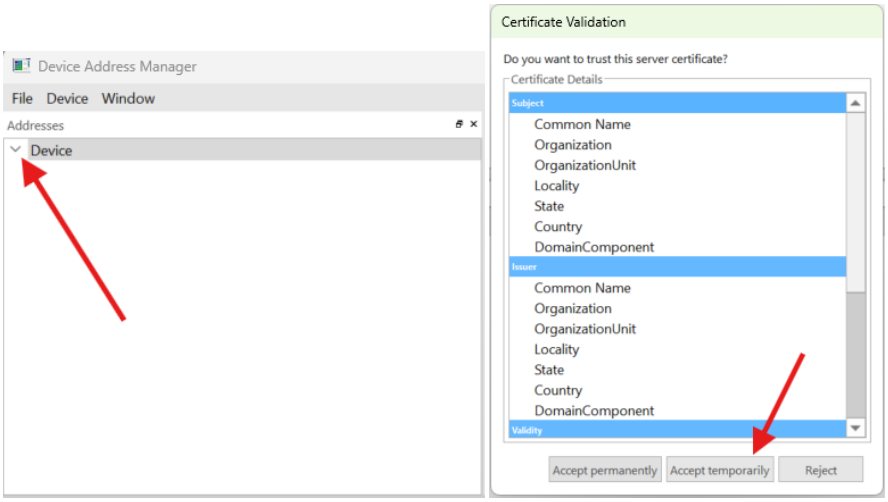
Na janela **OPC UA Advanced Settings**, clique no ícone . Clique em **Search** para detectar os servidores disponíveis no endereço IP configurado. Selecione uma das opções de conexão anônima em **None** e clique em **Apply**. Mantenha o restante das configurações padrão e clique em **Ok** para fechar as janelas até voltar ao **System Parameter Settings.**



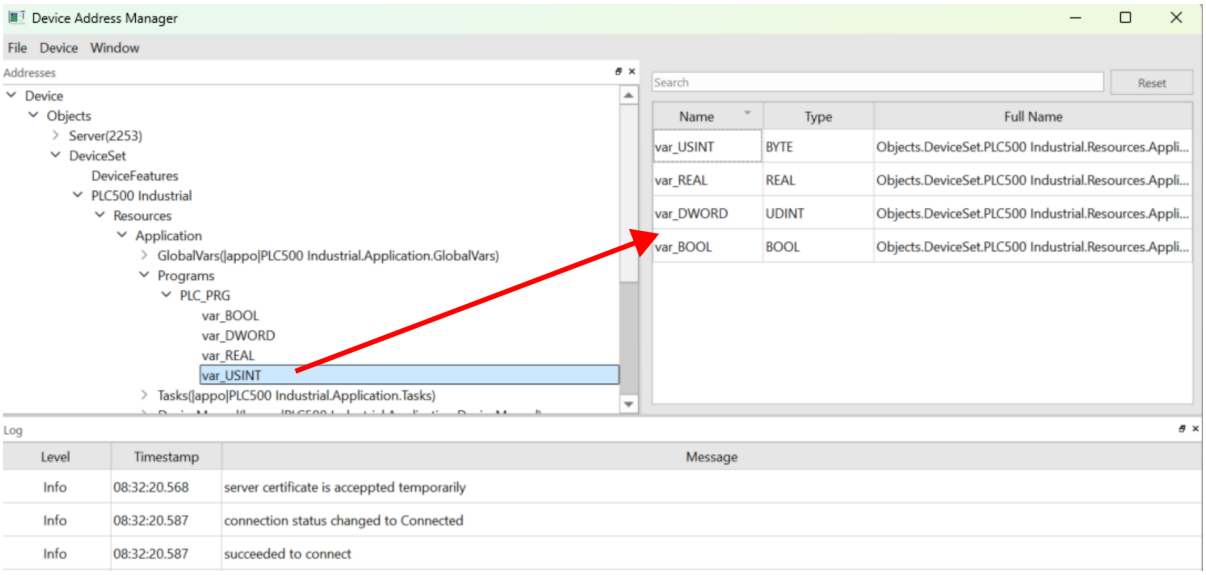
Selecione o **OPCUA Client** e clique em **Tag Manager**. Selecione uma das opções de mapeamento das variáveis e clique em **Ok**.



Na janela **Device Address Manager**, verifique se as opções **Addresses** e **Log** estão habilitadas para visualização em **Window**. Clique na seta ao lado de **Device**. Uma janela para aceitar um certificado será aberta. Clique em **Accept Temporarily**.

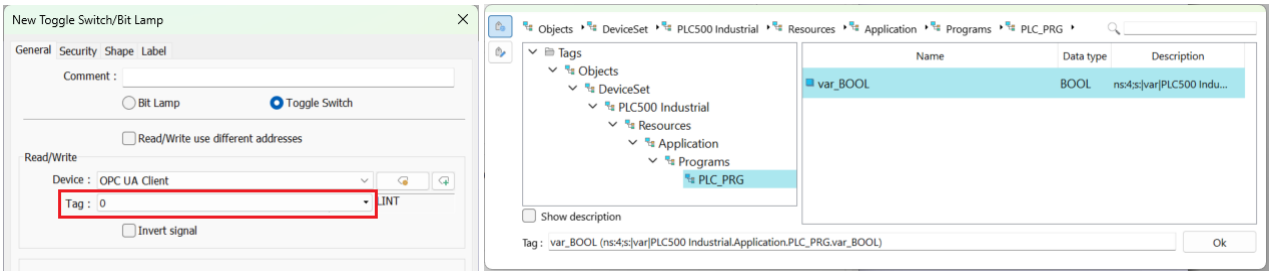


A conexão anônima com o Servidor OPC UA no PLC500 será estabelecida. Clique sucessivamente na seta em **Object** → **DeviceSet** → **PLC500 Industrial** → **Resources** → **Application** → **Programs**. Todas as variáveis encontradas nos programas do projeto CODESYS serão exibidas. No exemplo, o projeto possui apenas um POU chamado **PLC_PRG**. Clique na seta ao lado do programa para visualizar as variáveis disponíveis para importação no projeto da IHM. Arraste individualmente cada variável para a janela ao lado.

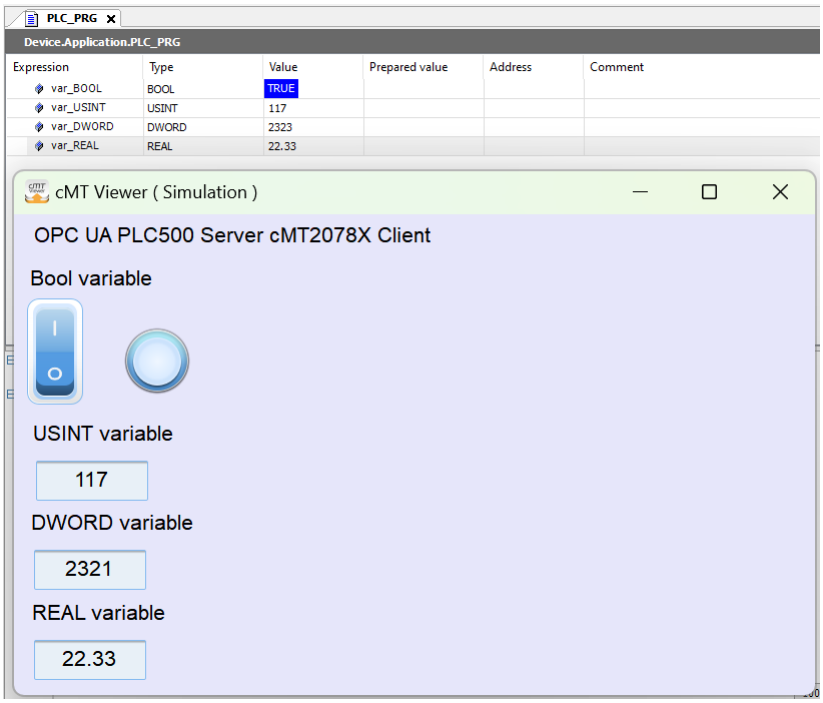


Depois de indexar todas as variáveis de interesse do projeto, vá em **File** → **Save** e depois **File** → **Exit**. Com as tags importadas, clique em **Ok** na janela **System Parameter Settings**.

Adicione os objetos desejados na sua interface e associe-os às variáveis do Servidor OPC UA do PLC500 clicando em **Tags**. Clique sucessivamente nos ícones **Tags** → **Objects** → **DeviceSet** → **PLC500 Industrial** → **Resources** → **Application** → **Programs**, e selecione o POU associado à variável a ser mapeada.



Depois de concluir o projeto da IHM com todas as variáveis de interesse, compile o projeto em **Compile** e carregue o programa para a IHM em **Download (PC → HMI)**. A imagem a seguir mostra o monitoramento online das variáveis no CODESYS e no Easy Builder Pro através da **Online Simulation**.



8 CLIENTE OPC UA - PLC500ED

Como destacado no início deste documento, todos os PLCs WEG com CODESYS oferecem suporte ao Servidor OPC UA. No entanto, o **PLC500ED** também conta com a funcionalidade de **Cliente OPC UA**.

> **NOTA!**
>
> A utilização do protocolo **Cliente OPC UA** é possível apenas no modelo PLC500ED através do container **Edge Agent**. Não é possível utilizar essa funcionalidade via CODESYS.

8.1 SOBRE O PLC500ED

O PLC500ED mantém todas as funcionalidades do PLC500, mas com a vantagem adicional de suportar processamento de borda (*Edge Computing*) por meio do container **Edge Agent**. Esse recurso permite a conexão de equipamentos industriais às plataformas de nuvem da WEG, como a **WEGnology** e a **WEG Smart Machine**, possibilitando a implementação de soluções digitais avançadas, como monitoramento remoto, manutenção preditiva e análise de dados em tempo real. Para mais detalhes sobre o produto ou sobre as plataformas, acesso o site da WEG.

8.2 CONFIGURAÇÃO RÁPIDA

Seguem os passos básicos para configurar de forma rápida uma aplicação WEGnology através do PLC500ED.

1. Criar uma aplicação no site WEGnology e salvar suas credenciais ou obter as credenciais de uma aplicação WEG Digital Solution.
2. Conectar o PLC500ED à internet por meio da página web ou do CODESYS.
3. Inserir os dados da aplicação na aba **Cloud Integration** da página web.
4. Habilitar o container **Edge Agent** na aba **Docker** da página web.
5. Verificar se o dispositivo foi reconhecido automaticamente como online na plataforma. Neste momento, o **PLC500ED** estará pronto para realizar o *deploy* da aplicação Cliente OPC UA ou qualquer outro *workflow*.

Com todas as configurações efetuadas da forma correta, a página de estado do PLC500ED deve mostrar que o produto está conectado na internet, com uma aplicação também conectada e com o container Edge Agent rodando, conforme mostra a Figura 8.1 na página 8-2.

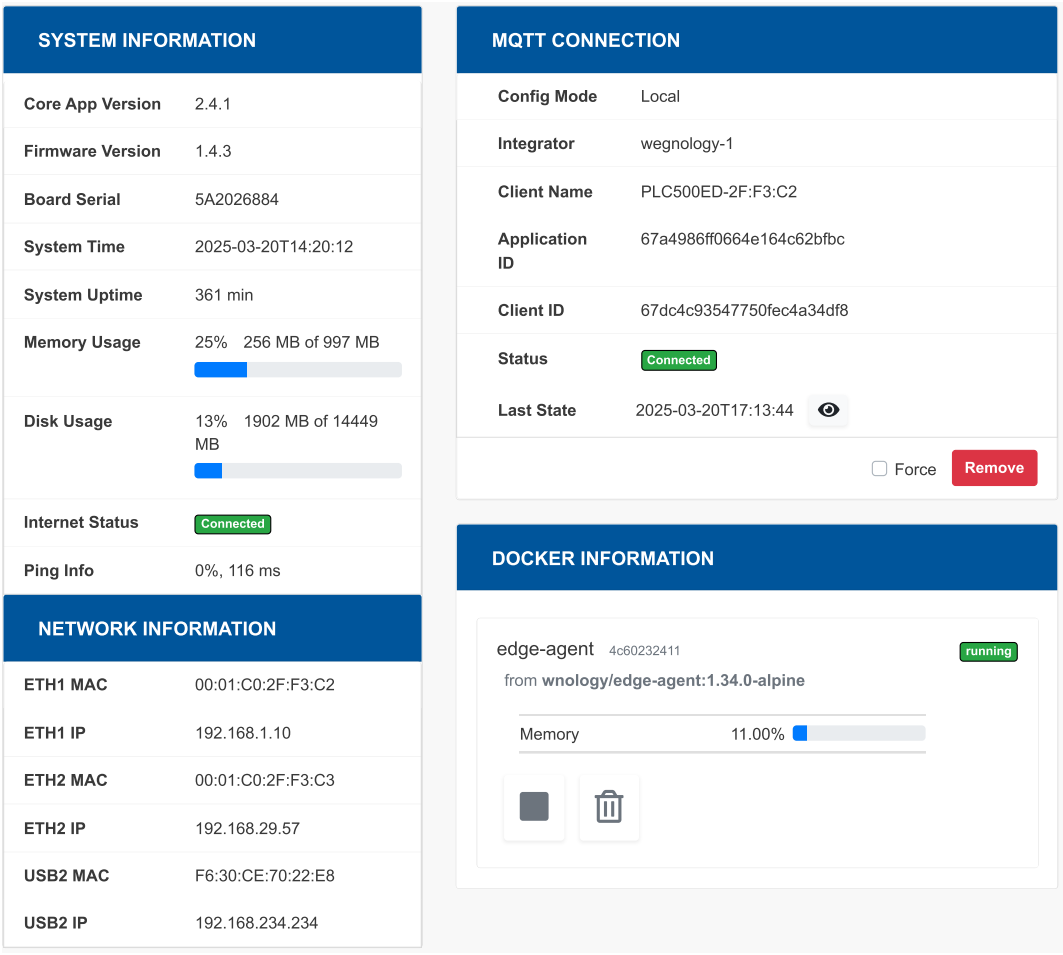


Figura 8.1: *Tela de estado do PLC500ED.*

Para mais detalhes, consulte a Nota de Aplicação do PLC500ED, disponível no site da WEG.

8.3 OPC UA PING PONG

Este exemplo básico de aplicação utiliza um **PLC500ED** como **Cliente OPC UA** e um **PLC410** como **Servidor OPC UA**. A cada 5 segundos, o Cliente lê a variável **iVar** do Servidor. Se o valor for 1, o Cliente escreve 0 em **iVar**. Paralelamente, o Servidor, através do CODESYS, também lê **iVar**. Caso o valor seja 0, o Servidor escreve 1 em **iVar** e incrementa **iCount**.

NOTA!

A interface **ETH1** do **PLC500ED** deve estar conectada à interface **ETH** do **PLC410**.

8.3.1 Servidor OPC UA - PLC410

O PLC410 deve estar com a **ETH** configurada com o endereço IP **192.168.1.20** e rodando uma aplicação Servidor OPC UA no CODESYS, com as variáveis iVar (INT) e iCount (INT) exportadas.

NOTA!

Qualquer PLC da WEG com CODESYS pode ser utilizado como **Servidor OPC UA**, desde que esteja previamente configurado, conforme detalhado na Seção 4 SERVIDOR OPC UA - CODESYS na página 4-1.

A Figura 8.2 na página 8-3 mostra a declaração de variáveis e a Figura 8.2 na página 8-3 apresenta o programa CODESYS em texto estruturado para a aplicação OPCUA_PingPong.

OPCUA_PingPong

```
PROGRAM OPCUA_PingPong
VAR

  iVar : INT := 0;
  iCount : INT := 0;

END_VAR
```

Figura 8.2: Declaração de variáveis OPCUA_PingPong.

OPCUA_PingPong - Structured Text (ST)

```
IF iVar = 0 THEN iVar := 1; iCount := iCount + 1; END_IF
IF iCount > 1000 THEN iCount := 0; END_IF
```

Figura 8.3: Programa OPCUA_PingPong em texto estruturado.

8.3.2 Cliente OPC UA - PLC500ED

o PLC500ED deve estar com a **ETH1** configurada com o endereço IP **192.168.1.10**, conectado à internet através da **ETH2**, executando o container **Edge Agent** e com uma aplicação WEGnology devidamente configurada. Nenhuma aplicação do CODESYS é necessária.

Na página principal da plataforma WEGnology, vá em **Workflows** → **Edge Workflows** → **Add**. Crie o *workflow* mostrado na Figura 8.4 na página 8-3, composto pelos blocos **Timer**, **OPC UA: Read**, **Conditional** e **OPC UA: Write**.

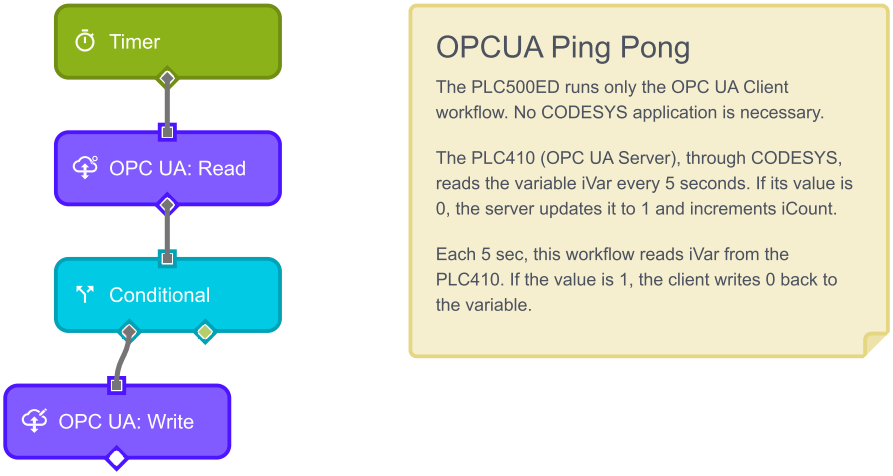


Figura 8.4: Workflow Cliente OPC UA.

Segue abaixo a descrição dos blocos e as respectivas configurações utilizadas:

Timer: define a periodicidade da execução do fluxo. Utilizado: 5 segundos.
OPC UA: Read: realiza a leitura de variáveis no Servidor OPC UA. São utilizadas as seguintes configurações:

- OPC UA URI Template: opc.tcp://192.168.1.20:4840
- Namespace: 4
- Identifier Template: s=|var|PLC410 Industrial.Application.OPCUA_PingPong.iVar
- Result Key: iVar
- Destination Path: {data}

Conditional: avalia uma condição lógica baseada nos valores lidos. Condição utilizada: `{{iVar}} === '1'`.
OPC UA: Write: executa a escrita de variáveis no Servidor OPC UA. São utilizadas as seguintes configurações:

- OPC UA URI Template: opc.tcp://192.168.1.20:4840
- Namespace: 4
- Identifier Template: s=|var|PLC410 Industrial.Application.OPCUA_PingPong.iVar
- Value Source Type: 0

NOTA!

Caso seja necessário confirmar o **Namespace Index** ou o **Identifier** das variáveis, pode ser útil utilizar o **UAExpert**. No **UAExpert**, ao acessar o Servidor OPC UA, é possível visualizar o **NodeID**, que exibe essas variáveis no formato: ns=4;s=|var|PLC410 Industrial.Application.OPCUA_PingPong.

Ao finalizar o *workflow*, vá até o canto superior direito da tela, clique em **Deploy**, selecione o dispositivo e instale a aplicação em **Deploy Version**.

BRASIL
WEG DRIVES & CONTROLS - AUTOMAÇÃO LTDA.
Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000
89256-900 - Jaraguá do Sul - SC
Telefone: 55 (47) 3276-4000
Fax: 55 (47) 3276-4060
www.weg.net/br