

---

# Universidade Federal de Minas Gerais

## Escola de Engenharia

Departamento de Engenharia Eletrônica

Laboratório de Informática Industrial

### AULA 13 – INTEGRAÇÃO DE DADOS ENTRE SCADA E CLP

*Objetivos:* Compreender o processo de integração de dados entre uma ferramenta SCADA e um Controlador Lógico Programável (CLP).

---

#### Atividades Prévias

1. Leia atentamente, em casa, o texto desta prática, de forma a agilizar os procedimentos a serem executados no laboratório.
2. Elabore um pré-relatório manuscrito, entre 1 e 2 páginas, descrevendo seus objetivos, os resultados esperados e resumidamente os principais passos a serem executados..

---

#### Introdução

Um dos aspectos mais sensíveis em sistemas de automação industrial é a integração de dados entre seus diversos equipamentos, desde sensores/atuadores até o nível corporativo (ERP), passando pelas camadas de Controle (CLP), Supervisão (SCADA) e Gestão da Produção (MES/PIMS). A complexidade desta integração está ligada tanto à multiplicidade de protocolos de comunicação de dados quanto às diferentes camadas de aplicações de software envolvidas.

Contudo, os protocolos de comunicação com CLPs são, em geral, proprietários e de características diversas, gerando inúmeras dificuldades na integração de dados entre arquiteturas heterogêneas. Por exemplo, uma indústria com CLPs de diferentes fabricantes e também diferentes sistemas SCADA pode incorrer em altos custos de configuração e manutenção da integração destes sistemas (algo que na indústria é referido como “custo total de propriedade”, ou *total cost of ownership*).

Para superar estas dificuldades, um consórcio de grandes empresas fabricantes de equipamentos de controle, de pacotes SCADA e de software – conhecido como *OPC Foundation* – desenvolveu, em meados da década de 1990, um protocolo de comunicações aberto para a integração de dados em ambientes industriais. Este protocolo recebeu o nome de OPC (*Open Platform Communications* em sua designação atual) e tornou-se um padrão “de fato” em automação industrial. O OPC emprega uma arquitetura cliente-servidor, através da qual um *servidor OPC* disponibiliza dados de processo para *clientes OPC*. Em geral, os pacotes SCADA mais modernos agem como clientes OPC nativos (ou seja, são naturalmente aptos para adquirir/enviar dados a um servidor OPC remoto).

Atualmente, o protocolo OPC é disponível em duas principais versões: a “clássica” baseada na tecnologia COM da Microsoft, e a mais moderna denominada UA (*Unified Architecture*) que, entre outros avanços, é independente de plataforma. Na presente prática empregaremos o OPC “clássico”.

---

#### Integração de dados entre o SCADA *InTouch* e o CLP *CompactLogix*

O *InTouch* permite a integração de dados com dispositivos de controle utilizando *drivers* de comunicação denominados *I/O Servers*. A cada dispositivo de controle (CLP) de um dado fabricante corresponde um diferente *I/O Server*. A leitura/escrita de dados de/para um *I/O Server* pelo *InTouch* pode ser feita de duas formas possíveis: empregando o mecanismo DDE (*Dynamic Data Exchange*) nativo dos sistemas operacionais da Microsoft, ou utilizando um protocolo proprietário denominado *SuiteLink*.

Na versão presentemente instalada no Laboratório de Automação, o *InTouch* não é um “cliente OPC nativo”, requerendo assim um *I/O Server* especial denominado *Gateway* que, de um lado, age como cliente OPC e, de outro, possibilita a transferência de dados de/para o *InTouch* através dos mesmos mecanismos de um *I/O Server* tradicional.

Seja qual for o *I/O Server* empregado, o acesso pelo *InTouch* a variáveis de E/S situadas em um dispositivo de controle remoto é sempre executado através de um canal lógico de comunicação denominado *Access Name*. Os principais itens que compõem um *Access Name* são os seguintes:

- *Node Name*: Caso o *I/O Server* resida numa outra estação da rede, este item designa o nome de tal estação.
- *Application Name*: Corresponde ao nome do programa executável associado que realiza as funções de *I/O Server* (sem a extensão .EXE).
- *Topic Name*: Representa um sub-grupo de elementos de dados a ser acessado através do *I/O Server*.

## Parte Prática

A parte prática consiste no desenvolvimento de uma tela gráfica simples, com os recursos do *InTouch*, contendo alguns objetos associados aos elementos (sensores e atuadores) do painel MICA controlados pelo CLP *CompactLogix*. A conexão do *InTouch* com o *CompactLogix* será feita via protocolo OPC, já que este corresponde às tendências mais modernas do mercado, utilizando-se para tal o *I/O Server* “Gateway”.

A prática é composta das seguintes etapas, que devem ser executadas necessariamente nesta ordem, sob pena de dificultar sua execução com sucesso:

1. Carregamento do programa de controle no *CompactLogix*, montagem dos cabos no painel do MICA e teste do programa.
2. Ativação do programa correspondente ao servidor OPC, para que este capture as variáveis (*tags*) do *CompactLogix*.
3. Ativação e configuração do módulo *System Platform Management Console* para a configuração de acesso às variáveis do servidor OPC.
4. Criação uma nova aplicação no *InTouch* e, dentro desta, definir um *Access Name* a ser utilizado para a interface de dados com o CLP.
5. Definir a Base de Dados (*tagname dictionary*) do *InTouch*.
6. Elaboração, no *InTouch*, de uma tela sinóptica dotada de elementos gráficos correspondentes aos elementos de instrumentação e controle no painel do MICA.
7. Teste da aplicação.

### **ETAPA 1: CARGA DO PROGRAMA DO CLP E MONTAGEM DO MICA**

- 1.1. Execute o *RSLogix 5000* e abra o programa *aula13ACD* localizado em *C:\Usuários\automação\lab\_inf\_ind\aula13\_MICA*. Este programa simula o acionamento local ou remoto de um motor reversível, cujo sentido de rotação é determinado pelo sensor capacitivo (sentido frente) ou fotoelétrico (sentido ré). Os indicadores luminosos verde e vermelho do MICA indicam o acionamento frente ou ré do motor. Verifique e entenda a lógica *ladder* correspondente.
- 1.2. Faça a montagem dos cabos no painel do MICA conforme o quadro de variáveis abaixo:

**Tabela 1:** Variáveis de E/S utilizadas

Descrição	Tipo	Modo	Endereço	Módulo MICA
Liga/Desliga no modo local	BOOL	Input	Local:1:I.Data.0	Botão Liga/Desliga do contator C1
Liga/Desliga no modo remoto	BOOL	Base	-----	-----
Seleção de acionamento Frente	BOOL	Input	Local:1:I.Data.1	Sensor Capacitivo (saída NA)
Seleção de acionamento Ré	BOOL	Input	Local:1:I.Data.2	Sensor Fotoelétrico (saída NA)
Seleção Modo Local/Remoto	BOOL	Input	Local:1:I.Data.4	Borne ED do contator C1
Acionamento do motor (Frente)	BOOL	Output	Local:3:O.Data.0	Lâmpada Verde
Acionamento do motor (Ré)	BOOL	Output	Local:3:O.Data.2	Lâmpada Vermelha

- 1.3. Confira a montagem, carregue o programa no CLP e teste o funcionamento do mesmo.

### **ETAPA 2: EXECUÇÃO DO SERVIDOR OPC**

- 2.1. Execute o servidor OPC: *Menu Iniciar* → *Software Toolbox* → *TopServer 6 Configuration*, ou clique no respectivo atalho na área de trabalho.

- 2.2. Na janela principal do *TopServer*, clique na árvore de canais de comunicação e selecione o item *Global* para visualizar os *tags* existentes no *CompactLogix* aos quais você terá acesso via comunicação por OPC, como mostrado abaixo:

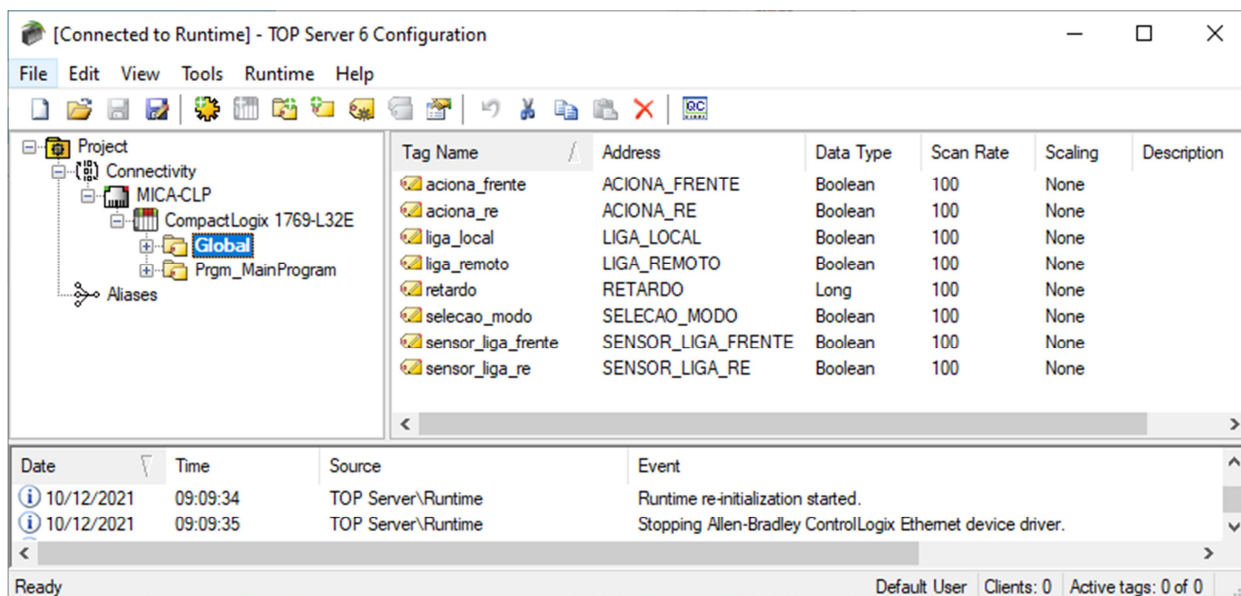


Figura 1: Janela do servidor OPC

- 2.3. Mantenha o *TopServer* em execução durante toda a prática, minimizando sua janela. O *TopServer* executa em modo demonstração por 2 horas, ao final das quais deve ser reinicializado para novo período de funcionamento.

### **ETAPA 3: EXECUÇÃO E CONFIGURAÇÃO DO CLIENTE OPC**

- 3.1. Selecione *Menu Iniciar* → *AVEVA* → *System Platform Management Console*, ou clique no respectivo atalho na área de trabalho. A janela inicial do *Gateway* será exibida como mostrado abaixo.

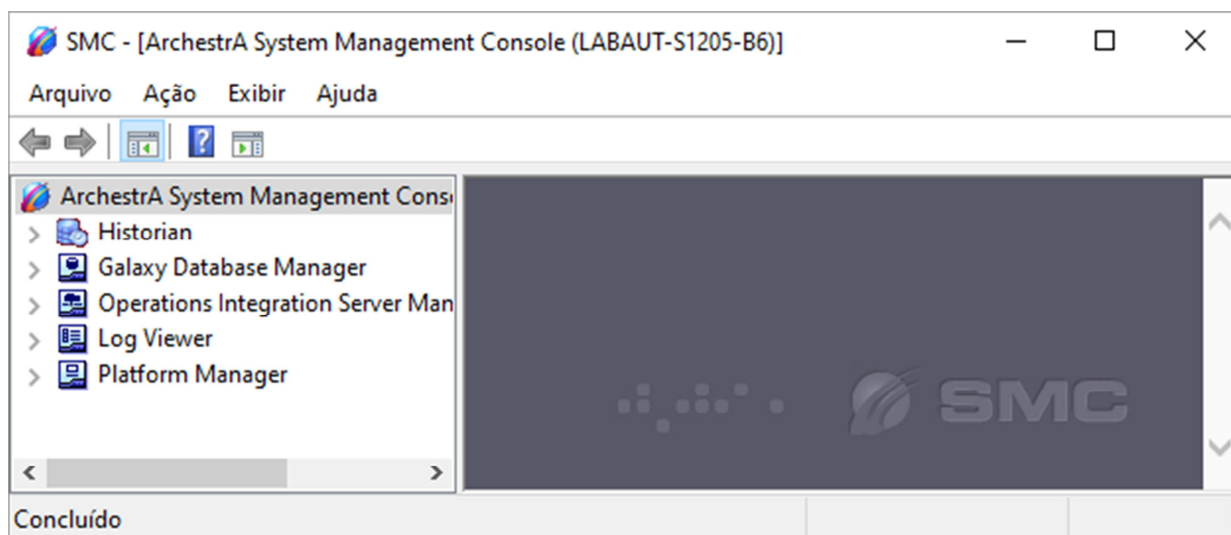


Figura 2: Janela de configuração do cliente OPC

- 3.2. Expanda a janela aberta até encontrar o item *Configuration* → *OPC*, como mostrado abaixo, e clique sobre o mesmo. Em seguida, clique no ícone imediatamente à direita do campo *Server Name*, para verificar os servidores OPC presentes no computador.

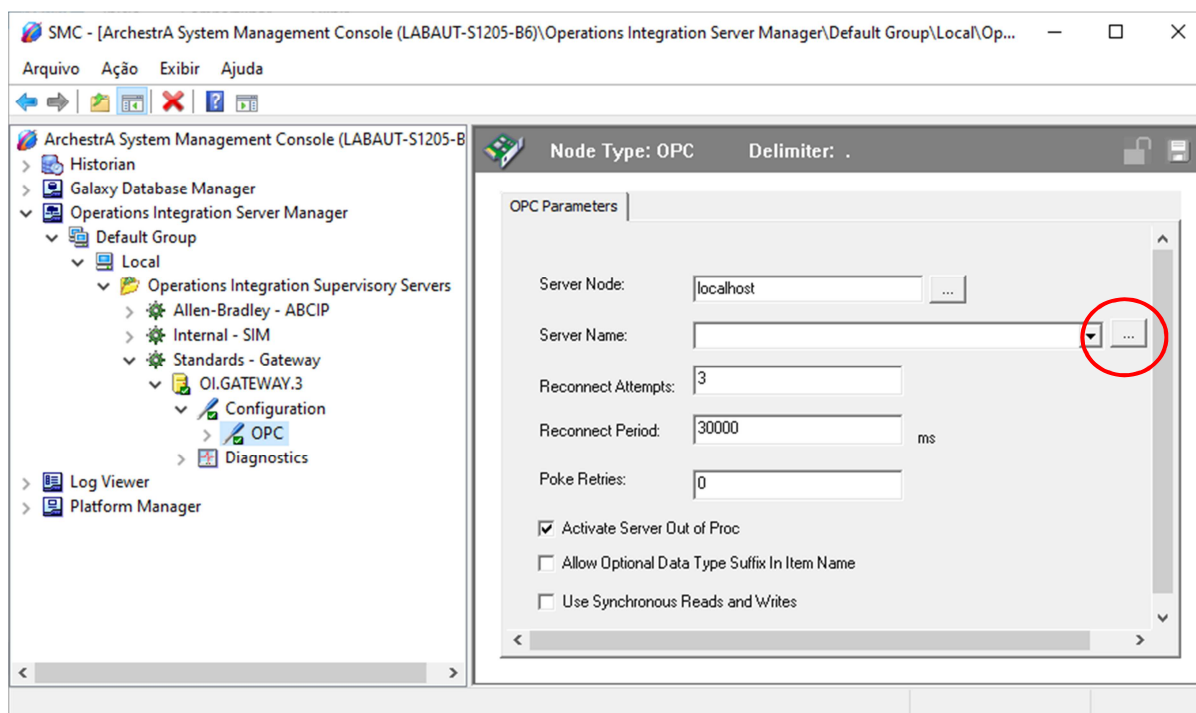


Figura 3: Janela principal do cliente OPC (Gateway).

- 3.3. Ainda nesta janela, selecione a opção correspondente ao servidor OPC *SwToolbox.TopServer.V6*, como mostrado abaixo:

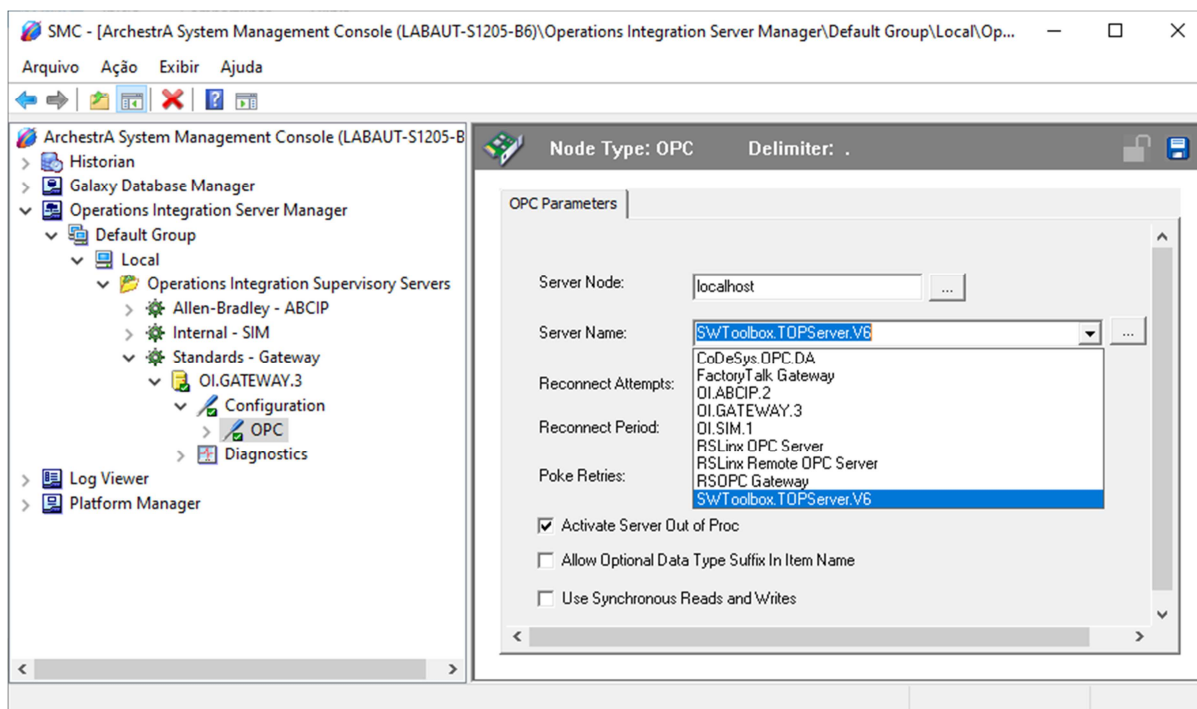


Figura 4: Seleção do servidor OPC.

- 3.4. O próximo passo corresponde à adição de um “grupo OPC”, que conterà os itens de dados a serem lidos do CLP *CompactLogix* via servidor OPC. Para tal, clique com o botão da direita no objeto *OPC* e selecione *Add OPCGroup Connection*. Se surgir uma mensagem solicitando salvamento dos dados, clique em “Sim”.

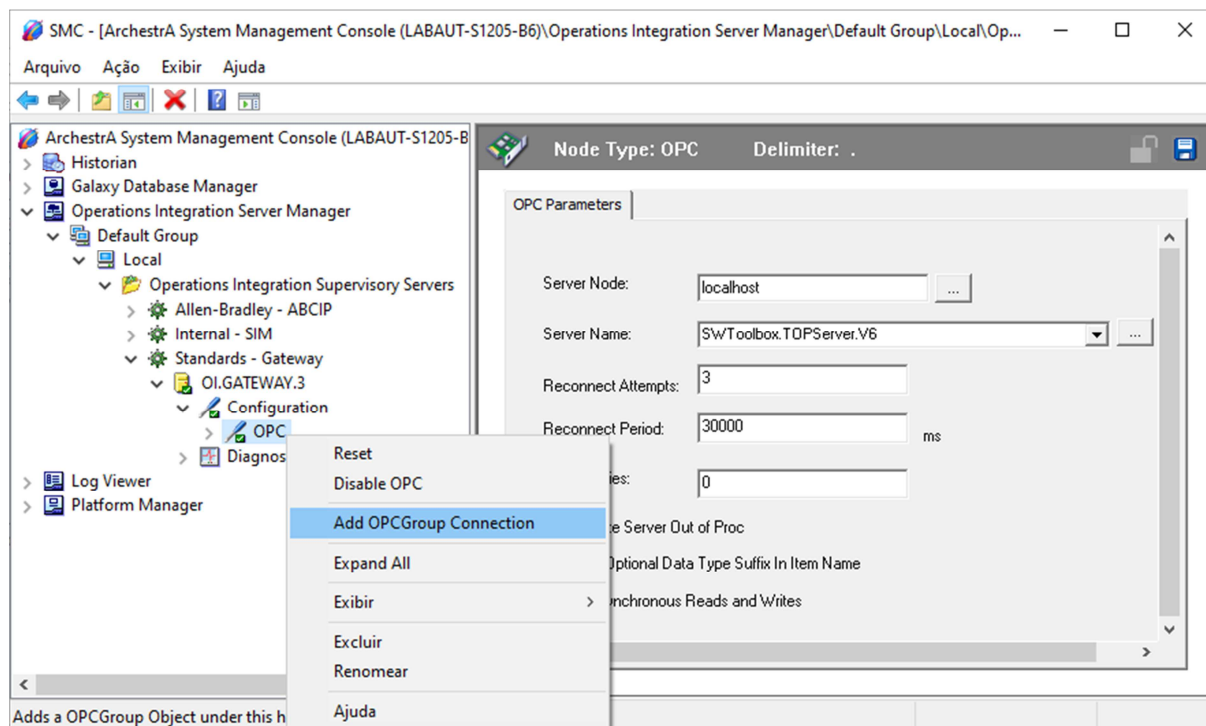


Figura 5: Inserção de um grupo OPC.

- 3.5. Como resultado da operação, você verá agora as propriedades do grupo OPC criado. Mude o campo *Update Rate* para 200ms, como mostrado abaixo, e anote o nome do *Device Group Name*, pois este será necessário quando da configuração do *InTouch*.

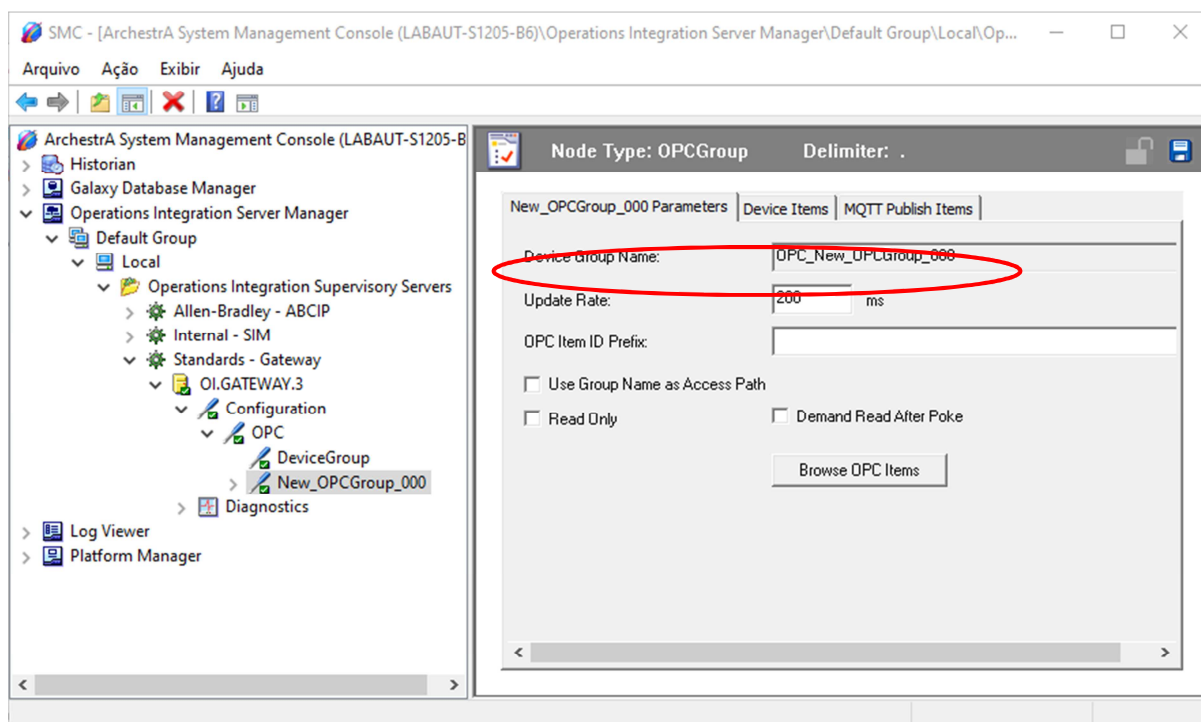


Figura 6: Propriedades do grupo OPC

- 3.6. O próximo passo consiste na adição das variáveis do CLP ao grupo criado. Para tal, clique no botão *Browse OPC Items* e, na nova janela que se abrir, expanda a árvore de variáveis à esquerda e selecione o item *Global*:

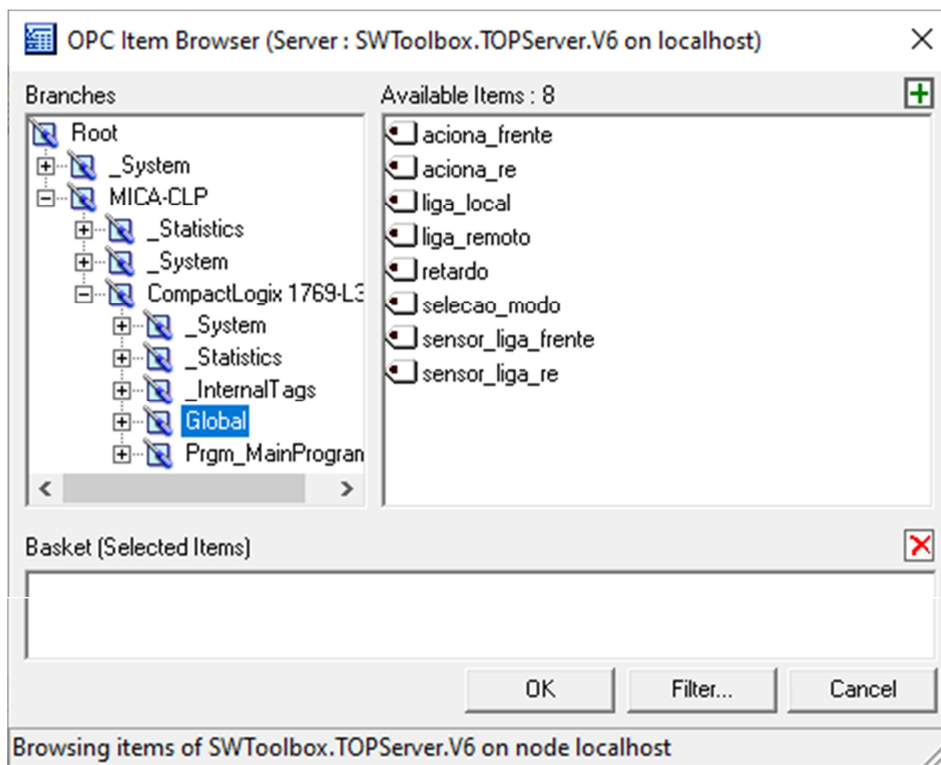


Figura 7: Variáveis do CLP disponibilizadas pelo servidor OPC

- 3.7. Selecione as variáveis do CLP presentes no servidor OPC como exemplificado a seguir, clique com o botão direito do mouse sobre as mesmas e em seguida clique em *Add to Basket*, ou, opcionalmente, arraste-as para o campo *Basket*:

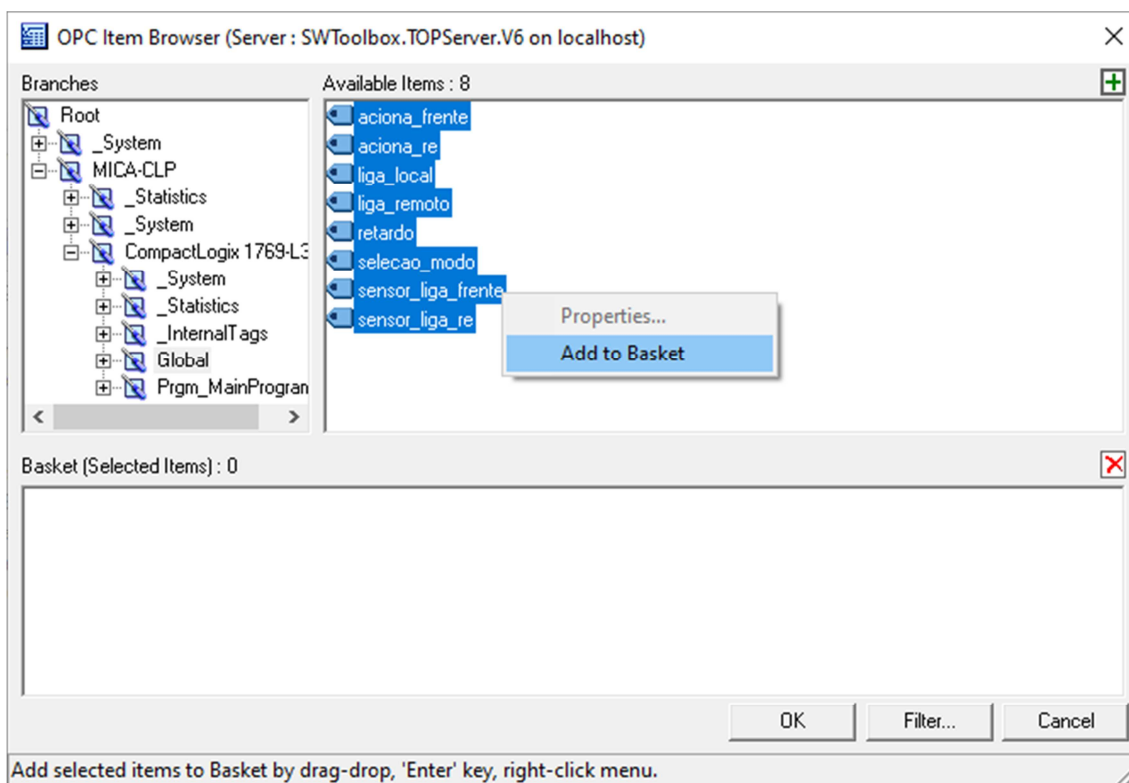


Figura 8: Variáveis do CLP disponibilizadas pelo servidor OPC

- 3.8. Como resultado, as variáveis do CLP serão adicionadas à cesta. Clique em OK.

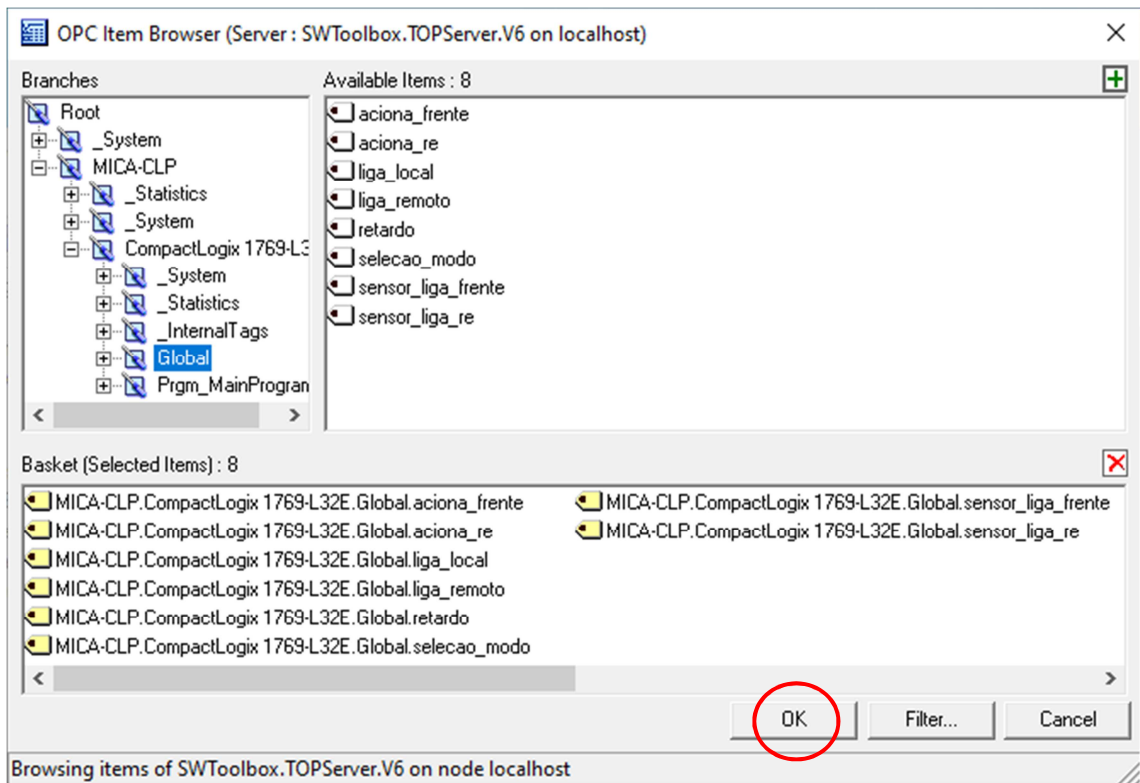


Figura 9: Variáveis do CLP disponibilizadas pelo servidor OPC

- 3.9. Na janela anterior do *System Platform Management Console*, comute para a aba *Device Items*. Os nomes mostrados são os “endereço OPC” de cada variável a ser lida do CLP. Mantenha esta janela aberta, para que você possa copiar estes endereços para os locais apropriados do supervisor *InTouch*.

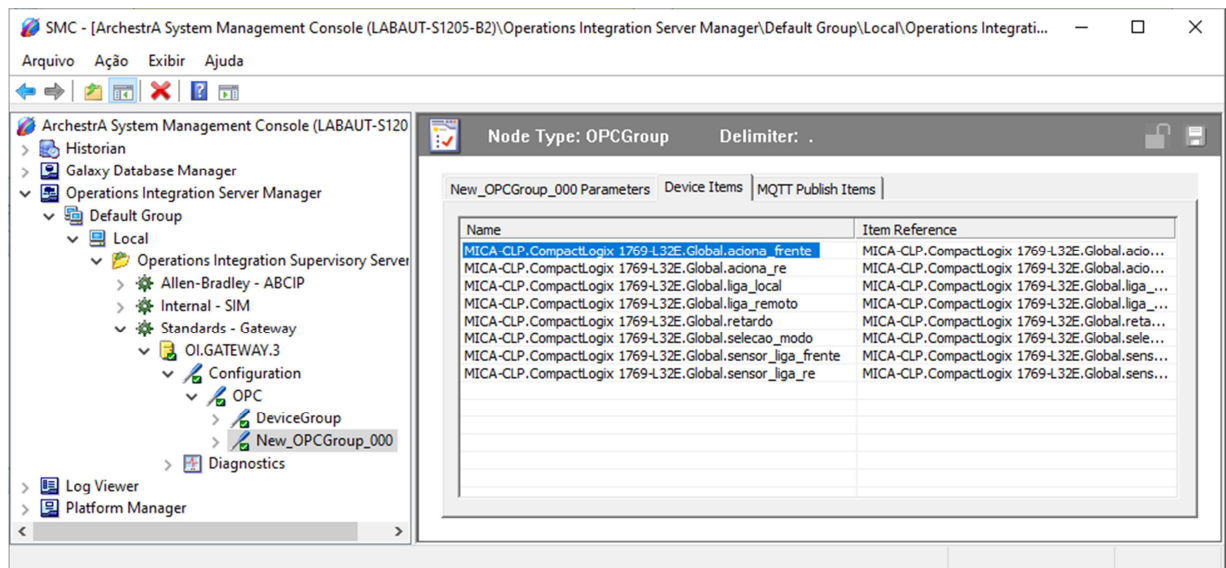


Figura 10: Nomes das variáveis do CLP a serem introduzidas no *InTouch*.

#### **ETAPA 4: CRIAÇÃO DE UMA NOVA APLICAÇÃO NO INTOUCH E DEFINIÇÃO DO ACCESS NAME**

- 4.1. Crie uma nova aplicação no *InTouch*, repetindo os passos iniciais 1...9 do tutorial realizado na aula 5 anterior.
- 4.2. No *WindowMaker*, selecione *Special* → *Access Names*, provocando a exibição de uma janela com a lista de *Access Names* existentes:

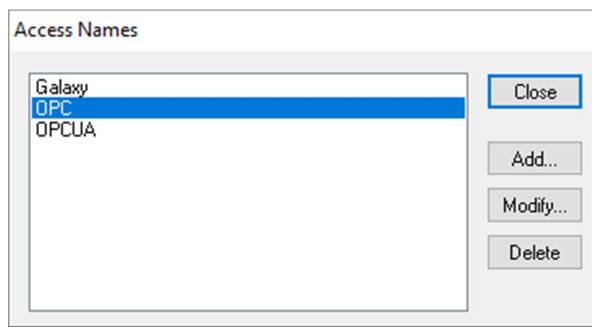


Figura 9: Janela de criação de *Access Names* no *InTouch*.

- 4.3. Clicar no botão *Add* e, na seqüência, preencher os campos da janela que se abrirá com os nomes do “objeto OPC” e do “grupo OPC” criados anteriormente no *Gateway*, como exemplificado abaixo:

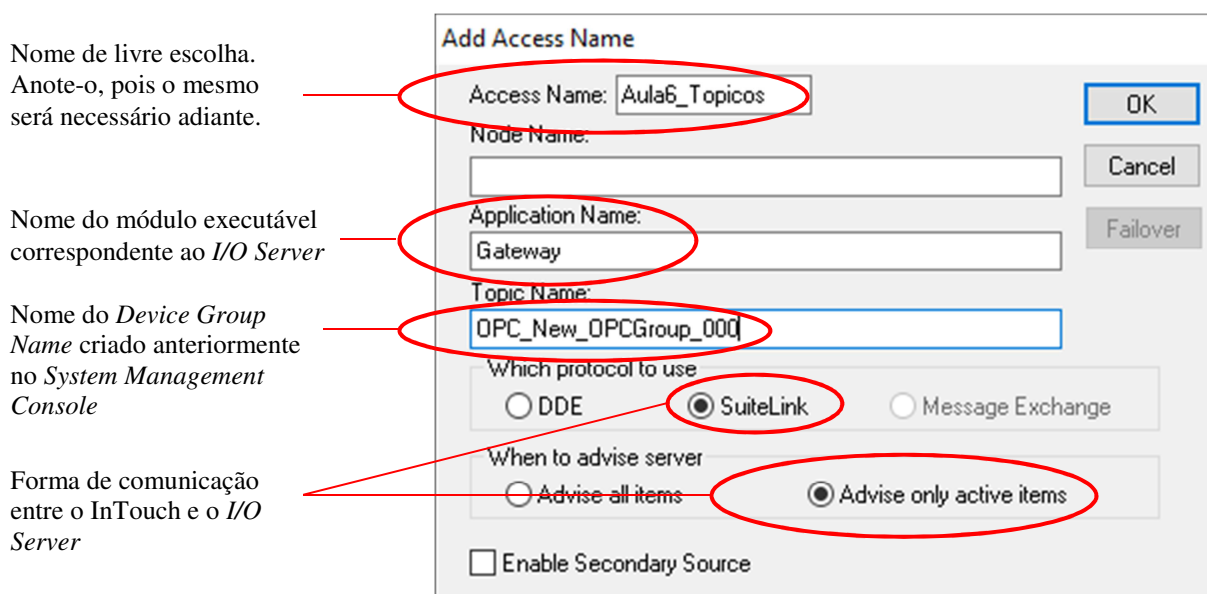


Figura 10: Campos para definição de um *Access Name*.

Na figura anterior, o campo *Access Name* é de livre escolha; o campo *Node Name* deve permanecer vazio, pois o *Gateway* estará sendo executado localmente em seu PC; o campo *Application Name* deve ser *Gateway*, que corresponde ao nome do programa executável correspondente ao *I/O Server*; e o campo *Topic Name* deve corresponder com exatidão ao nome do “grupo OPC” (*Device Group Name*) definido no item 3.5. Atenção também para a marcação correta das opções “*Which protocol to use*” e “*When to advise server*”.

- 4.4. Clique *OK* para encerrar esta janela de diálogo.

## ETAPA 5: DEFINIÇÃO DA BASE DE DADOS DO INTOUCH

Maximize a janela do servidor OPC (*TOPServer*) e verifique os *tags* disponíveis para leitura no CLP CompactLogix. Você deverá criar *tagnames* na base de dados do *InTouch* correspondentes aos seguintes *tags* do *ControlLogix*:

Tabela 2: Variáveis de E/S a serem declaradas no *InTouch*

Tag OPC	Descrição	Tipo	Tipo no InTouch	Atributo no InTouch
liga_local	Liga/Desliga no modo local	Boolean	I/O Discrete	Read Only
liga_remoto	Liga/Desliga no modo remoto	Boolean	I/O Discrete	Read/Write
selecao_modos	Chave de seleção Local/Remoto	Boolean	I/O Discrete	Read Only
sensor_liga_frente	Sinalização de sentido Frente	Boolean	I/O Discrete	Read Only
sensor_liga_re	Sinalização de sentido Ré	Boolean	I/O Discrete	Read Only
aciona_frente	Sinalização de sentido Ré	Boolean	I/O Discrete	Read Only
aciona_re	Sinalização de sentido Ré	Boolean	I/O Discrete	Read Only
retardo	Tempo de retardo do acionamento	Integer	I/O Integer	Read Only



Para criar os *tagnames* no *InTouch*, siga o procedimento abaixo:

- 5.1. Selecione *Special* → *Tagname Dictionary* para trazer a janela de definição de *tagnames*.
- 5.2. Clique no botão *New* para criar uma nova variável (*tag*) na Base de Dados.
- 5.3. Preencha os campos adequadamente, conforme detalhado na Fig. 11.
- 5.4. Clique no botão *Save* para salvar o *tag*.
- 5.5. Repita os passos 5.2 a 5.4 para todas as variáveis desejadas.

*Dica:* Se você definiu e salvou um *tag* cujo nome termina em algum algarismo, como por exemplo *liga\_motor1*, use o botão “>>” para que o *InTouch* gere automaticamente uma nova variável com o mesmo nome anterior mas com seu sufixo numérico incrementado (*status\_motor2*, etc.). Ao proceder assim, não se esqueça de salvar as variáveis à medida que forem criadas.

- 5.6. Clique no botão *Close* para fechar a janela de criação de *tags*.

Figura 12: Campos para definição de um *tag* no *InTouch*.

- 1 Nome do *tag*. Use um nome que lembre a função da variável.
- 2 Tipo do *tag*, conforme a tabela 2.
- 3 Atributo do *tag*, conforme a tabela 2.
- 4 *Access name* previamente definido.
- 5 Nome do item de leitura/escrita no *I/O Server*. Deve corresponder com exatidão ao “endereço OPC” de cada variável incluída no “grupo OPC”, conforme apresentada na aba *Device Items* do *System Platform Management Console* (vide item 3.9). Para facilitar o trabalho, clique no nome da variável na janela do *System Platform Management Console* e copie/cole para o presente campo do *Tagname Dictionary*.

## ETAPA 6: ELABORAÇÃO E TESTE DE UMA TELA DE SINÓPTICO

- 6.1. Crie uma tela de sinóptico com o *WindowMaker*, inserindo objetos gráficos na mesma referentes aos sinais de processo descritos a seguir. Empregue símbolos fáceis de desenhar, tais como círculos, retângulos, etc. Evite trazer símbolos prontos do *wizard*, pois estes têm atributos mais complexos que frequentemente causam confusão no entendimento de seus propósitos.

Tabela 3: Variáveis de E/S a serem declaradas no *InTouch*

Indicações de Comando	Indicações de Acionamento
Estado da chave Local/Remoto	Lâmpada Verde do MICA
Estado do botão Liga/Desliga Local	Lâmpada Vermelha do MICA
Estado do sensor capacitivo	Tempo de retardo do acionamento (em ms)
Estado do sensor fotoelétrico	

- 6.2. Insira também um botão Liga/Desliga para que você possa acionar remotamente (via supervisor) o servo-motor, definindo sua ação como *toggle*. A Fig. 13 apresenta uma sugestão da tela final de sinótico.
- 6.3. Vincule os elementos gráficos aos *tagnames* definidos anteriormente, e configure suas propriedades de forma que apresentem cores diferentes (p. ex. verde e vermelho) para os estados lógicos “*falso*” ou “*verdadeiro*” das respectivas variáveis lidas do CLP.
- 6.4. Após a elaboração da tela, comute para o *WindowViewer* e teste sua aplicação.



Figura 13: Sugestão de tela de sinótico no *InTouch*.