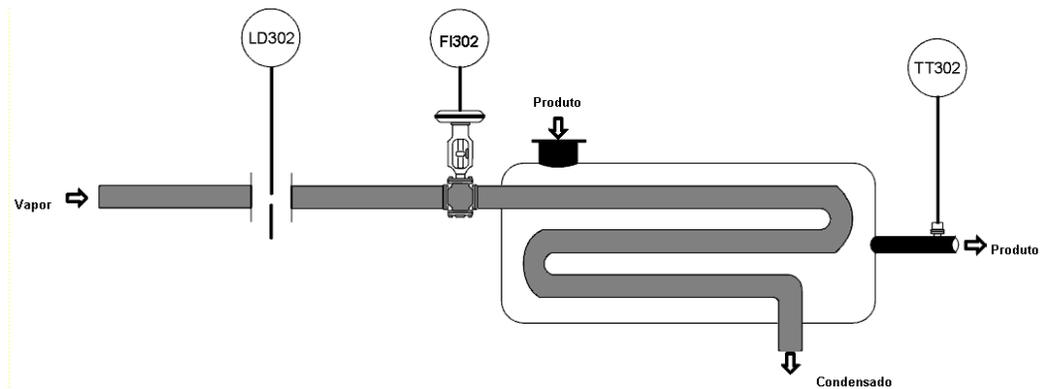


# CRIANDO UMA ESTRATÉGIA FIELDBUS USANDO O DF51

## Introdução

Neste capítulo, uma configuração de estratégia será exibida, passo a passo, utilizando o controlador DF51 como *bridge* para o sistema DF1302.

## PROJ\_DF51



**Figura 16. 1 – Esquemático do processo para controle de temperatura**

O objetivo do processo é controlar a temperatura de saída do produto utilizando vapor para aquecê-lo. A temperatura do produto será enviada para o controlador Mestre onde será comparada com o *Set Point* de temperatura.

A saída do Mestre será o *Set Point* do controlador Escravo, que enviará um sinal para a válvula, que, por sua vez, controlará a vazão de vapor para o trocador de calor.

## Iniciando uma Área

### Passo 1

É possível criar (ou editar) uma área a partir do **Studio302**. Para isso na interface do **Studio302** selecione **Áreas**. Uma janela abrirá listando todas as áreas da base de dados.

Para criar uma área nova, clique dentro da janela **Áreas** com o botão esquerdo do mouse e então selecione o item **New Área**.

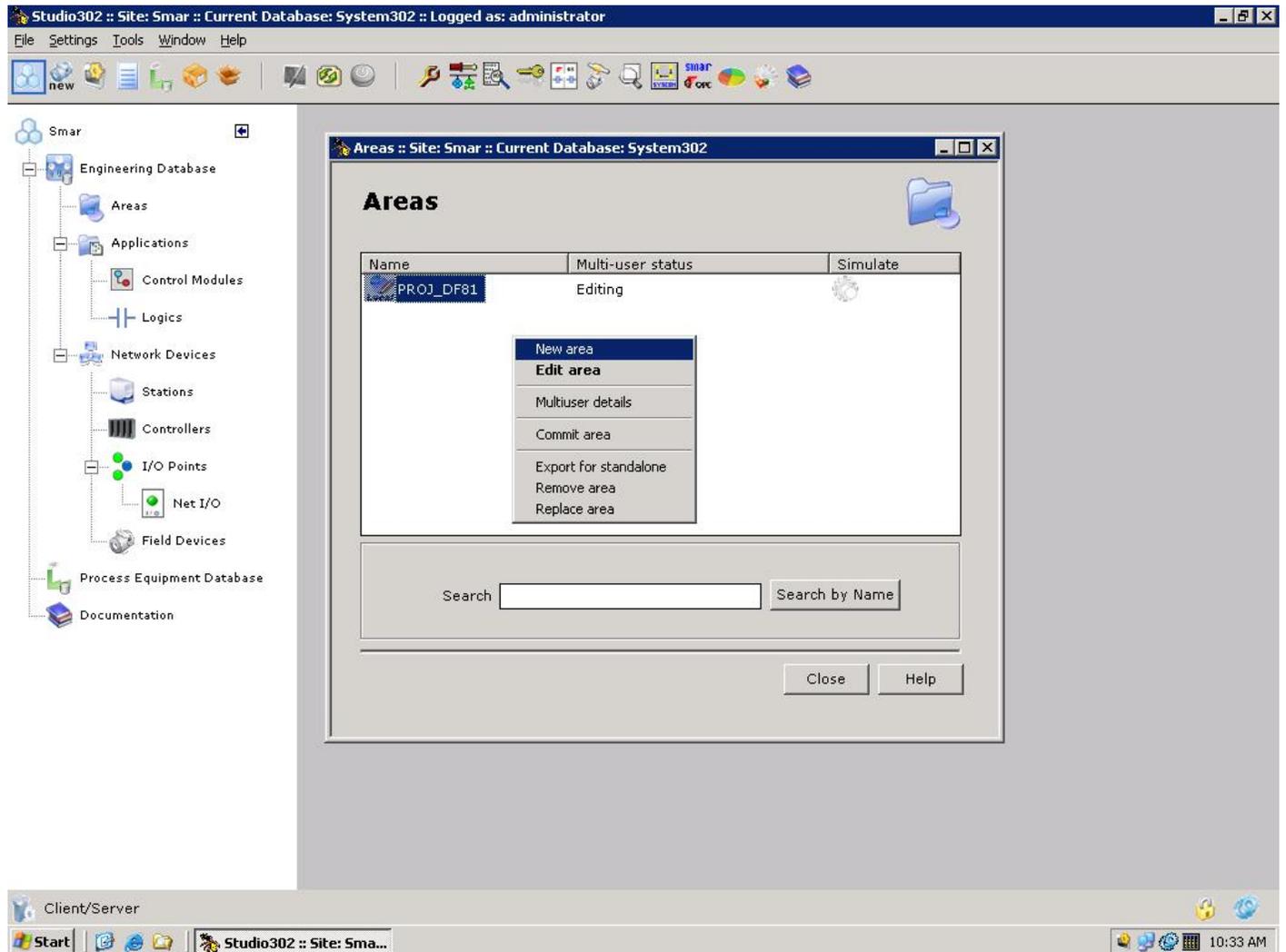
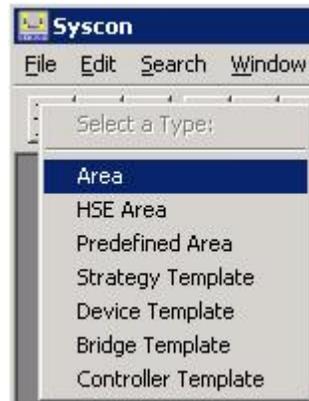


Figura 16.2 – Criando uma nova área

Outra forma para criar uma nova área é a partir do **Syscon**. Clique no ícone  na barra de ferramentas do **Studio302**, vá para o menu **File**, item **New**, ou use o botão **New**,  na barra de ferramentas do **Syscon**.

Na caixa de diálogo, têm-se as opções de áreas. Selecione a opção **Área**. A figura seguinte mostra as opções disponíveis no **Syscon**.



**Figura 16. 3 - Opções para criação de áreas no Syscon**

Após escolher o tipo da área, será exibida uma janela em que o usuário deve dar um nome para a nova área.



**Figura 16. 4 – Nome da nova área**

Atribua um nome para a área na caixa **Area Name** e, então, clique **Ok**. Para este exemplo, foi escolhido o nome **PROJ\_DF51**.

Uma nova janela aparecerá. Esta janela contém os ícones:

- **Application** – Planta Lógica. Nesta seção são inseridas as estratégias de controle.
- **Fieldbus Networks** – Planta Física. Nesta seção são adicionados os equipamentos e blocos funcionais.



**Figura 16. 5 - Divisões da área**

## Projeto da Planta Física

### Passo 2

Na janela principal, chamada **PROJ\_DF51** clique no ícone **Fieldbus Networks**, , usando o botão direito do *mouse* para selecionar o **Server** e escolha **Communication Settings**, ou através da barra de ferramentas, clique sobre a opção **Communication**→**Settings**. A caixa de diálogo para a configuração dos parâmetros de comunicação abrirá:



Figura 16. 6 - Escolhendo o Server

Confirme se a opção **Smar.DFIOLEServer.0** já está selecionada. Caso contrário, selecione-a e, depois, clique **OK**.

## Organizando a Janela do Fieldbus

### Passo 3

Clique sobre o ícone **Fieldbus Networks** com o botão direito do *mouse*. Escolha a opção **New Fieldbus**.

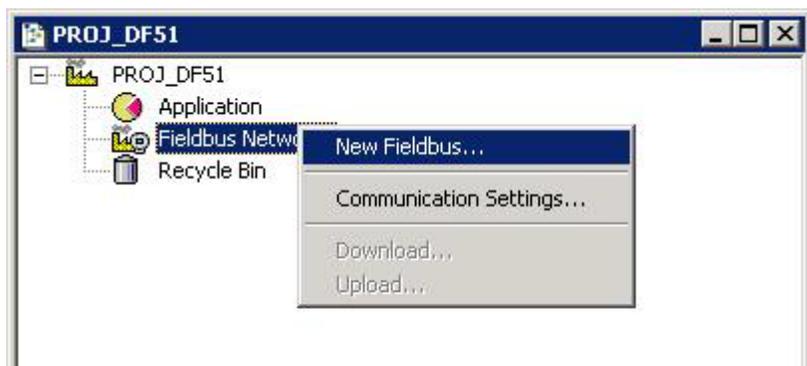


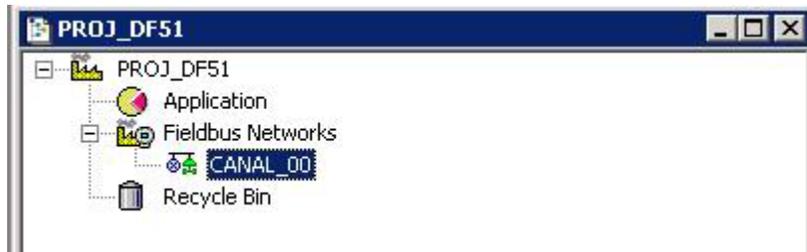
Figura 16. 7 – Adicionando um barramento Fieldbus

A caixa de diálogo para escolha do tipo do barramento Fieldbus e atribuição de *tag* a este barramento aparecerá. Se for desejado um nome específico para a planta, deve ser escrito aqui. Neste caso, foi escolhido **CANAL\_00**. Senão, clique **OK** e um *tag default* será atribuído ao Fieldbus:



Figura 16. 8 – Escolhendo o tipo de Fieldbus e atribuindo tag

Na janela **PROJ\_DF51**, o **CANAL\_00** será inserido dentro de **Fieldbus Networks**:



**Figura 16. 9 – Barramento Fieldbus inserido**

Clique no ícone **CANAL\_00** usando o botão direito do *mouse* e selecione a opção **Expand**. Uma nova janela irá aparecer.

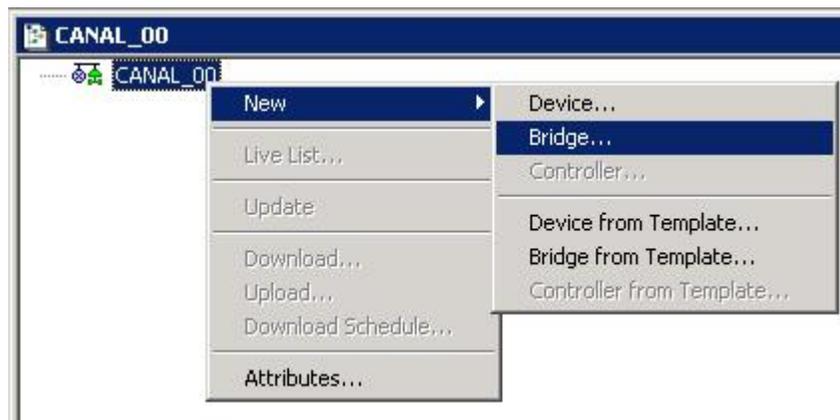
Para organizar a tela, clique na janela principal da área. Então, vá para o menu **Window** e selecione a opção **Tile**.

## Adicionando Bridges

### Passo 4

Agora as *bridges* e os equipamentos que serão usados na área podem ser adicionados.

Primeiramente, deve-se adicionar o controlador DF51 que terá a função de *bridge*. Na janela **PROJ\_DF51**, clique no ícone **CANAL\_00** usando o botão direito do *mouse*. Selecione o item **New Bridge**, conforme mostra a figura seguinte:



**Figura 16. 10 – Inserindo a bridge para a área**

Após inserir uma nova *bridge*, a janela representada pela figura a seguir será aberta.

Escolha o equipamento **DF51**. Na caixa **Device Tag**, escreva **DFI** ou algum outro *tag* e clique **OK**:

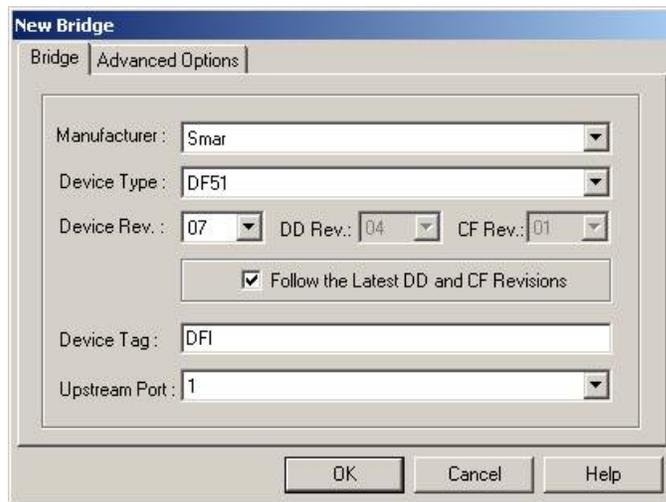


Figura 16. 11 – Configurando a Bridge

**IMPORTANTE**

É importante ressaltar que nem todos os caracteres são válidos para a atribuição de tags.

Os caracteres válidos são:  
 A-Z a-z 0-9 # { } [ ] ( ) + -

Os caracteres inválidos são:  
 ~ ` ! @ # \$ % ^ & \* = | : ; , . < > ? / ' " \

Na janela **CANAL\_00**, clique sobre o ícone, , **DFI** com o botão direito do *mouse*. Escolha a opção **Attributes** para visualizar os atributos da bridge e, se necessário, alterar seu tag. Clique **Ok**. Veja figura seguinte.

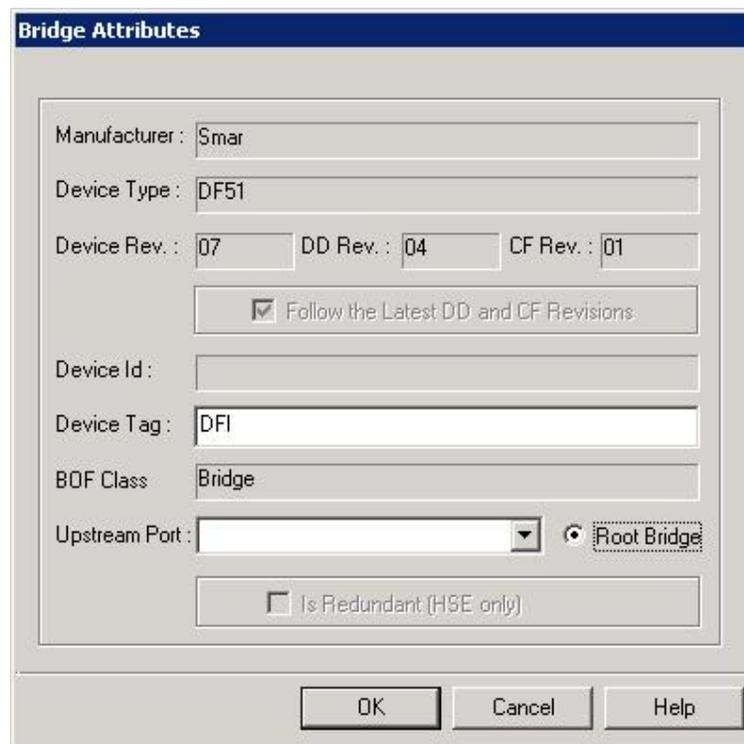


Figura 16. 12 - Atributos da bridge

## Adicionando Equipamentos Fieldbus

### Passo 5

Após inserir a *bridge*, deve-se inserir os equipamentos que também são integrantes desta configuração. Primeiramente, retorne à janela **PROJ\_DF51** e clique com o botão direito sobre o canal criado **CANAL\_00**. Selecione **New→Device**.

A caixa de diálogo para escolha e atribuição de *tags* aos equipamentos será mostrada. Escolha o fabricante Smar e, em seguida, o equipamento TT302. Escreva **TIC001** ou algum outro *tag* e, então, clique **OK**.

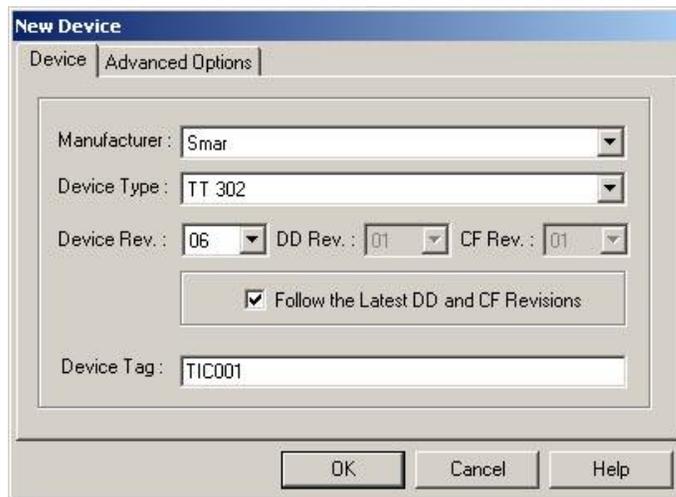


Figura 16. 13 - Configurando os equipamentos Fieldbus

O mesmo procedimento deverá ser repetido para adicionar um transmissor LD302 e o conversor (FI302) para a válvula de controle de vazão.

Depois de terminado o processo de adição de equipamentos, a janela ficará como mostra a próxima figura:

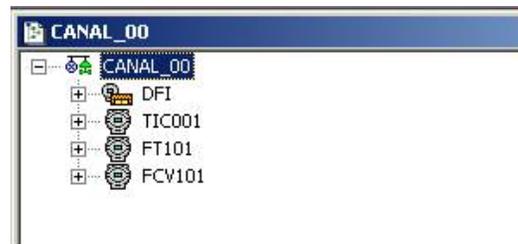


Figura 16. 14 - - Equipamentos presentes no canal Fieldbus

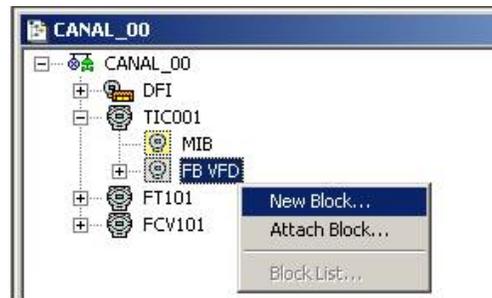
## Adicionando os Blocos Funcionais

### Passo 6

Agora o usuário poderá adicionar os Blocos Funcionais nos equipamentos.

Para adicionar um novo bloco funcional, clique no sinal de expansão, , e depois no ícone FB VFD (*Virtual Field Device*). Usando o botão direito do *mouse*, selecione o item **New Block**.

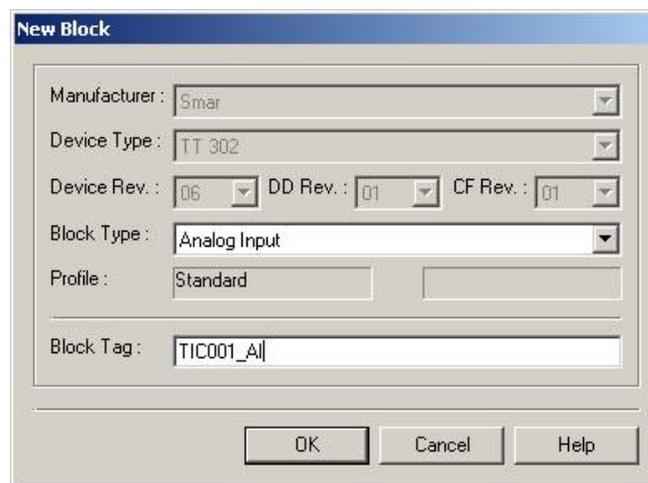
O FB VFD é responsável pelo gerenciamento de dados.



**Figura 16. 15 - Selecionando novos blocos**

A caixa de diálogo **Function Block Characterization** aparecerá. Na opção **Block Type** os blocos funcionais da Smar podem ser selecionados.

Selecione o bloco desejado na caixa **Block Type** e, então, atribua um *tag* na caixa **Block Tag**. A figura abaixo mostra a adição do bloco funcional Entrada Analógica (*Analog Input*).



**Figura 16. 16 - Adicionando blocos funcionais ao equipamento**

Para este exemplo, os blocos AI, PID e AO serão utilizados para construir a configuração de um controle em cascata.

#### NOTA

A partir da versão 6.00 do **Syscon**, não é necessário configurar os blocos *Transducer* (TRD), *Resource Block* (RES), *Diagnostics* (DIAG) e *Display* (DSP), pois estes blocos já estão pré-instanciados nos equipamentos.

A configuração do canal com todos os blocos funcionais e equipamentos inseridos é apresentada na figura seguinte. Para uma melhor representação dos blocos funcionais *Transducer*, *Resource* e *Diagnostics* foram atribuídos *tags* específicos a eles.

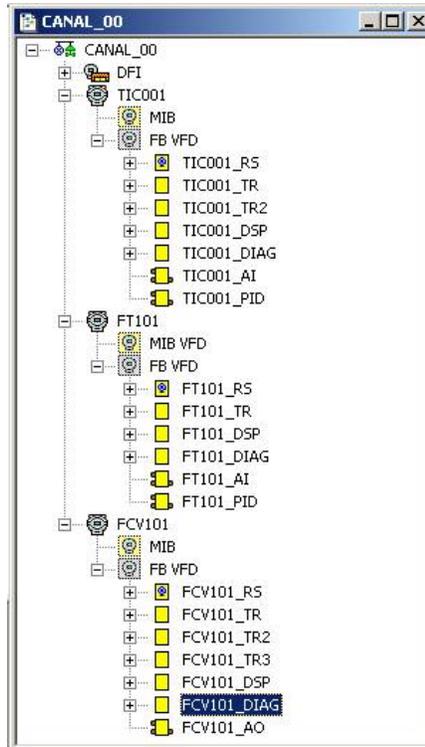


Figura 16. 17 - Composição do canal Fieldbus

Agora, poderá ser desenvolvida a estratégia em **Application (Planta Lógica)**. Primeiramente, é necessário estabelecer um novo **Process Cell**.

## Criando Novas Process Cells

### Passo 7

A **Planta Lógica** pode ser dividida em várias *process cells*, de acordo com a planta.

Para criar uma nova *process cell*, clique com o botão direito do *mouse* no ícone **Application** e selecione o item **New Process Cell**.

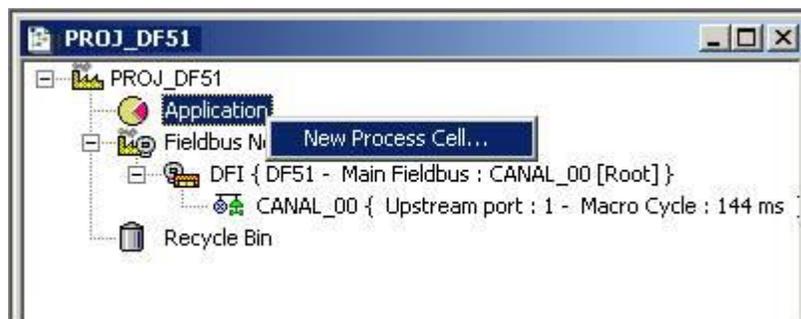


Figura 16. 18 - Inserindo um Process Cell

A caixa de diálogo para atribuição do *tag* ao *Process Cell* será exibida:

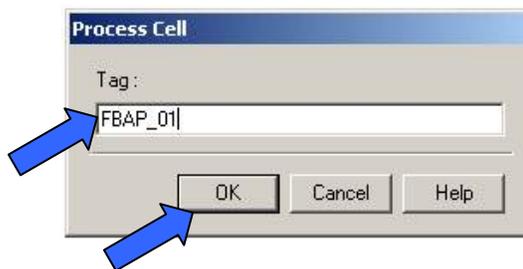


Figura 16. 19 - Atribuindo tag ao Process Cell

Se o usuário desejar colocar um nome específico, escreva na caixa de *tag* e clique **OK**. Para criar mais *process cells*, o procedimento acima deve ser repetido.

Após inserir um *Process Cell*, a janela **PROJ\_DF51** ficará como pode ser visto a seguir:

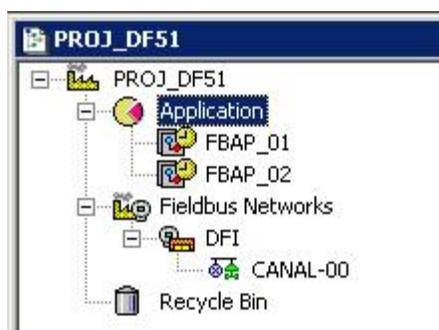


Figura 16. 20 - Janela da área com a inserção do Process Cell

**NOTA**

O usuário deve lembrar-se que a **Application** é uma divisão virtual. Existe somente para ajudar a dividir uma planta extensa.  
 Por exemplo: se a planta tem duas redes, elas poderão chamar-se **FBApplications** no **Syscon**. Uma **Application** pode conter várias **FBApplications**, mas um **FBApplication** não pode estar em mais de uma **Application**.

### Criando um Control Module (FBApplication)

**Passo 8**

Prosseguindo na elaboração da estratégia, agora deve ser criada uma *Function Block Application*, Control Module, na **Application**.

Clique no ícone **FBAP\_01** usando o botão direito do *mouse*. Selecione o item **Expand**.

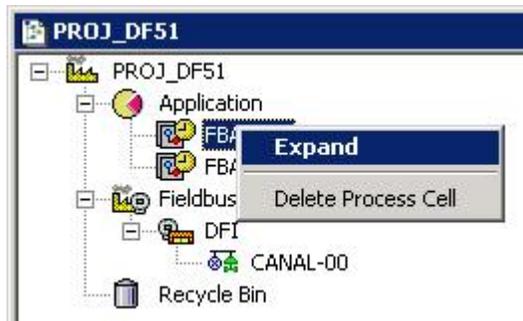


Figura 16. 21 - - Criando uma Aplicação FB

Para organizar a tela, clique na janela do **FBAP\_01**. Então, vá para o menu **Window** e, então, selecione a opção **Tile**.

Em seguida, retorne para a janela **FBAP\_01**. Deve-se clicar sobre o item **FBAP\_01** com o botão direito do *mouse* e selecionar **New Control Module**. A figura abaixo mostra a criação de um novo *Control Module*.

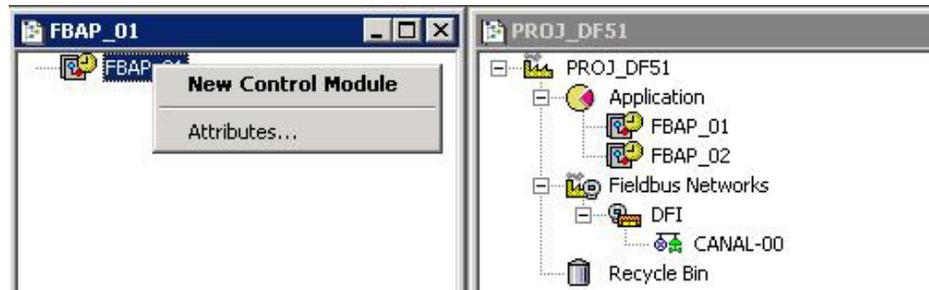


Figura 16. 22 - Criação de um novo *Control Module*

Aparecerá a caixa de diálogo do **New Control Module**. Atribua um *tag* que faça referência ao *process cell* de origem. Para continuar, clique **OK**.

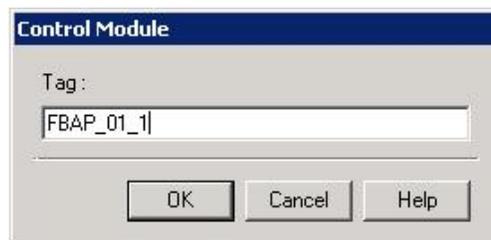


Figura 16. 23 - Atribuindo *tag* ao *Control Module*

#### IMPORTANTE

É importante ressaltar que nem todos os caracteres são válidos para a atribuição de *tags*.

Os caracteres válidos são:

A-Z a-z 0-9 # { } [ ] ( ) + -

Os caracteres inválidos são:

~ ` ! @ # \$ % ^ & \* = | : ; , . < > ? / ' " \

## Inserindo os Blocos no Control Module

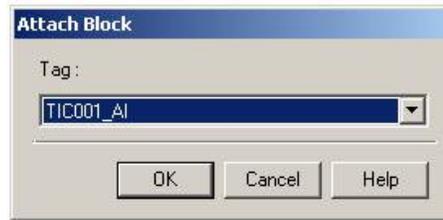
### Passo 9

Agora pode-se inserir os blocos para os equipamentos correspondentes na **Planta Lógica**. Clique sobre o item **FBAP\_01\_1** com o botão direito do *mouse* e escolha a opção **Attach Block**, como mostra a figura a seguir.



Figura 16. 24 - Anexando blocos ao *control module*

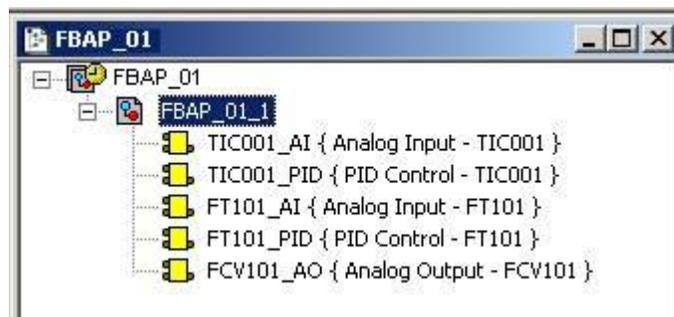
A caixa de diálogo do **Attach Block** será exibida conforme abaixo:



**Figura 16. 25- Inserindo blocos no control module**

Os blocos que podem ser adicionados são disponibilizados na caixa **Attach Block**. Para a estratégia proposta, os blocos que deverão ser adicionados aparecerão nesta caixa. Desta forma, selecione os blocos um a um e clique **OK**.

No final do processo de *Attach Block*, a aplicação do bloco funcional ficará como mostra a figura seguinte:



**Figura 16. 26 - Blocos inseridos na Aplicação FB**

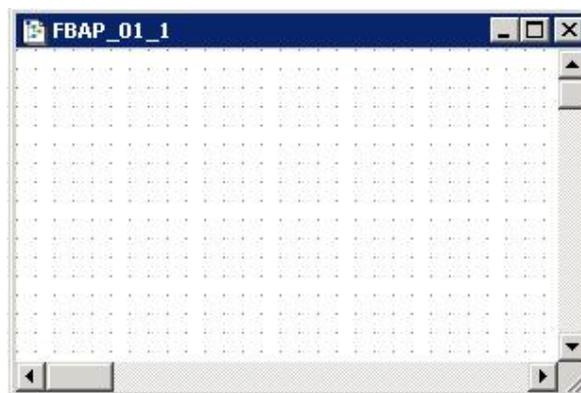
Outra maneira de efetuar este processo é clicar sobre o objeto com o botão esquerdo do *mouse* e arrastá-lo até o local desejado.

## Configurando a Estratégia de Controle

### Passo 10

Agora o usuário está pronto para desenvolver a estratégia de controle.

Primeiro, clique sobre o ícone **FBAP\_01\_1** usando o botão direito do *mouse* e selecione o item **Strategy**. A janela de estratégia aparecerá, conforme mostra a próxima figura.



**Figura 16. 27 – Janela de Estratégia**

Neste momento há 3 ou 4 janelas no **Syscon**. Minimizar a janela **CANAL\_00**. Para organizar estas janelas, clique sobre o título da janela **FBApplication** e, então, sobre a janela **PROJ\_DF51**, vá para o menu **Window** e escolha a opção **Tile**.

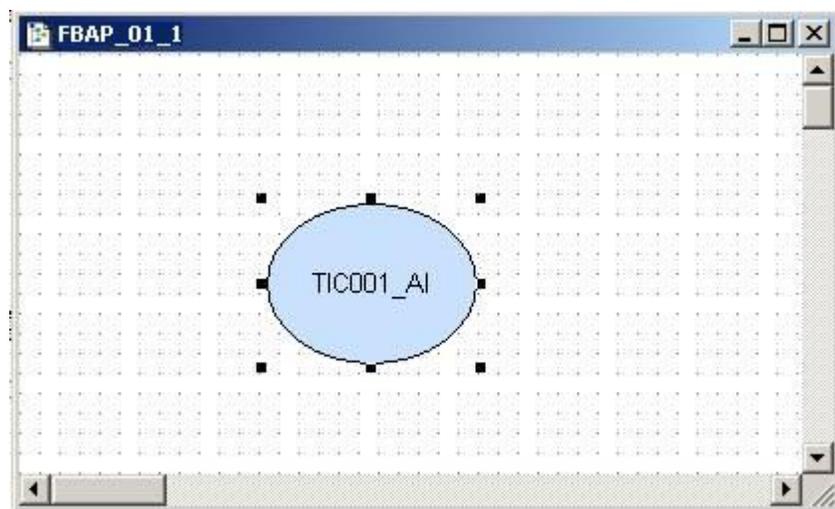
Se o usuário não possuir um monitor de vídeo maior que 17", sugere-se que a janela de estratégia seja minimizada. Deste modo, todas as janelas que pertencem à área poderão ser visualizadas ao mesmo tempo.

A Janela de Estratégia oferece muitas possibilidades de desenho. Para saber mais detalhes sobre as ferramentas de desenho, recomenda-se verificar o manual do **Syscon**.

## Adicionando Blocos à Janela Strategy

### Passo 11

Os blocos funcionais poderão ser adicionados à janela de estratégia. Em ordem, clique sobre o primeiro bloco,  TIC001\_AI e arraste-o para dentro da janela de estratégia. Um bloco de função será criado automaticamente. A figura seguinte exibe um bloco de função adicionado à estratégia:



**Figura 16. 28 - Bloco inserido na área de estratégia**

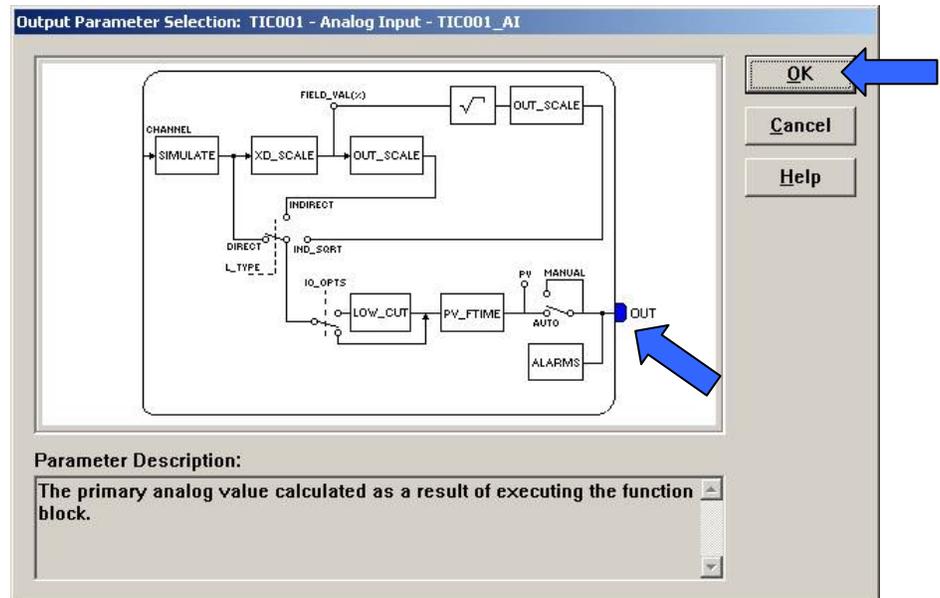
O procedimento de arrastar os blocos para a área de estratégia deve ser repetido para os blocos TIC001\_PID, FT101\_AI, FT101\_PID e FCV101\_AO.

## Interligando os Blocos

### Passo 12

Existe uma ferramenta para fazer a conexão entre blocos, o botão **Link**, , na barra de ferramentas **Strategy**.

Aperte este botão na barra de ferramentas e clique sobre o bloco funcional TIC001\_AI. A caixa de diálogo para interligação dos parâmetros de entrada e saída dos blocos aparecerá, selecione a saída do bloco OUT e clique **OK**, conforme mostra a figura a seguir.



**Figura 16. 29 – Interligando blocos funcionais**

Mova o cursor do *mouse* até o bloco que se deseja fazer a ligação.

O usuário pode também usar o procedimento de *link* rápido, clicando sobre o bloco funcional com o botão direito do *mouse*.

Os *links* que deverão ser feitos nesta estratégia são:

**Links Diretos:**

- OUT(TIC001\_AI) → IN(TIC001\_PID)
- OUT(TIC001\_PID) → INFT101\_PID)
- OUT(FT101\_PID) → CAS\_IN(FCV101\_AO)
- OUT(FT101\_AI) → CAS\_IN(FT101\_PID)

**Links de Retorno:**

- BKCAL\_OUT(PID\_LD302) → CAS\_IN(PID\_TT302)
- BKCAL\_OUT(AO\_FI302) → BKCAL\_IN(PID\_LD302)

Após a interligação dos parâmetros especificados acima, a janela de estratégia deverá ficar semelhante à figura abaixo:

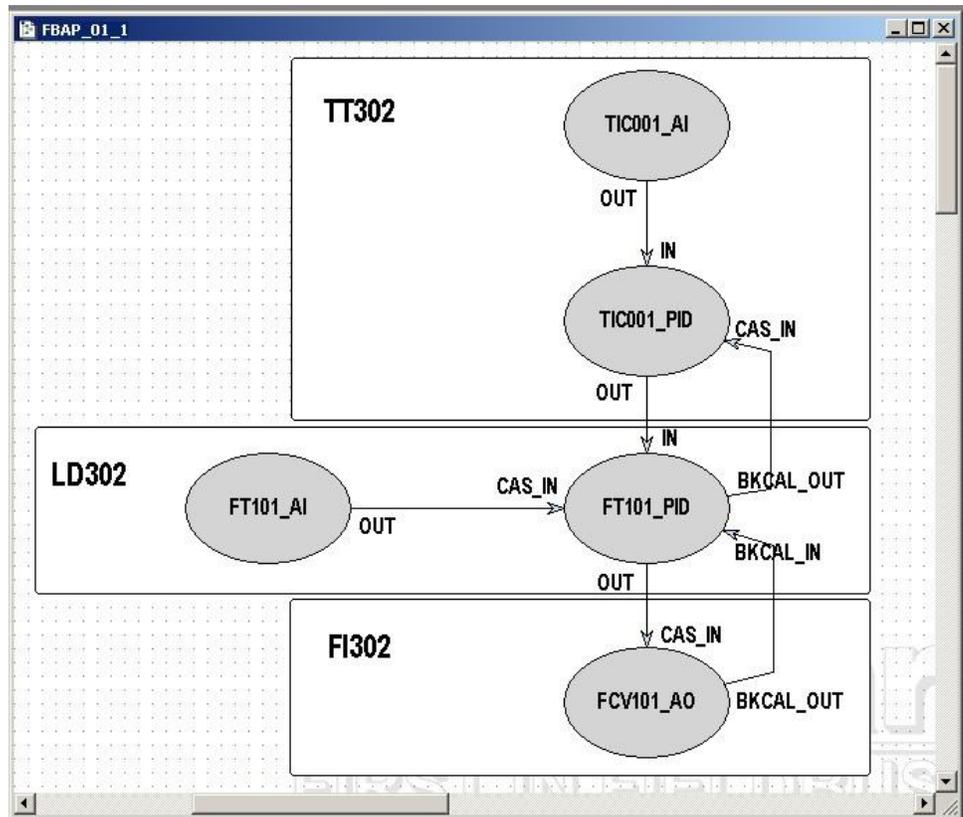


Figura 16. 30 – Interligação entre os blocos

## Fazendo a Caracterização dos Blocos

### Passo 13

Para mudar o parâmetro do bloco de função, considere os tópicos seguintes:

#### 1. Na janela de Estratégia

Selecione o bloco que se deseja fazer a caracterização. Clique sobre ele com o botão direito do *mouse* e selecione a opção **Off Line Characterization**, ou clique duas vezes no bloco com o botão esquerdo do *mouse*. Veja na figura abaixo como é exibido o bloco que está sendo feita a caracterização *offline*:

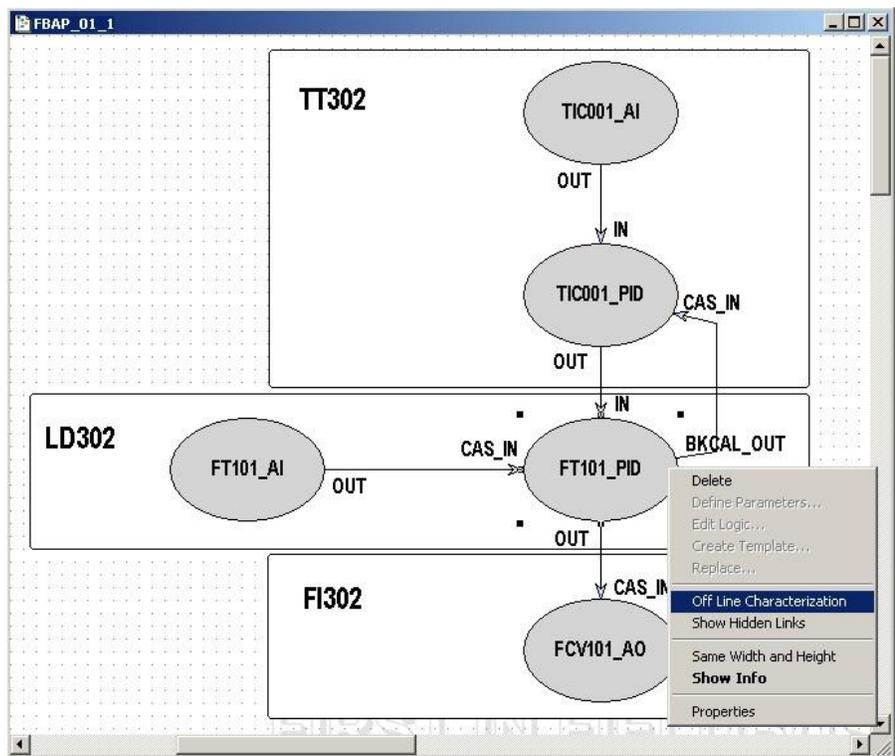


Figura 16. 31 – Fazendo a caracterização offline do bloco funcional na janela de estratégia

## 2. Na janela de CANAL\_00

Outro modo de fazer a caracterização *offline* do bloco funcional é clicando sobre o bloco escolhido com o botão direito do *mouse* e, em seguida, selecionando a opção **Off Line Characterization**, como pode ser visto a seguir.

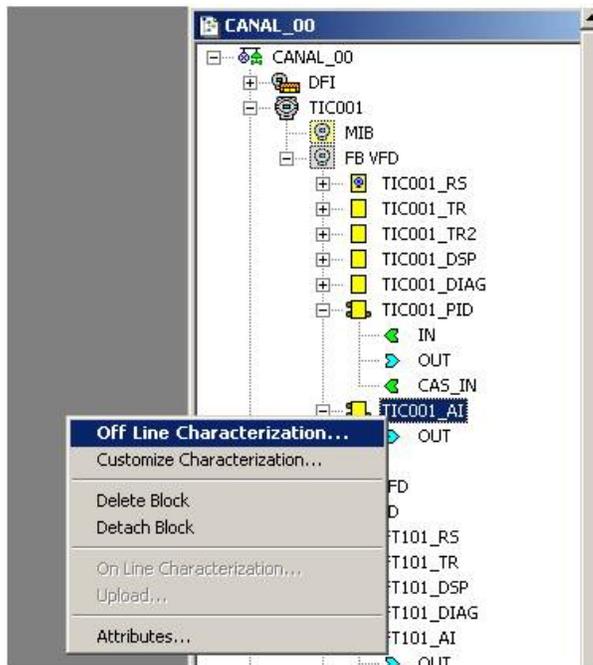
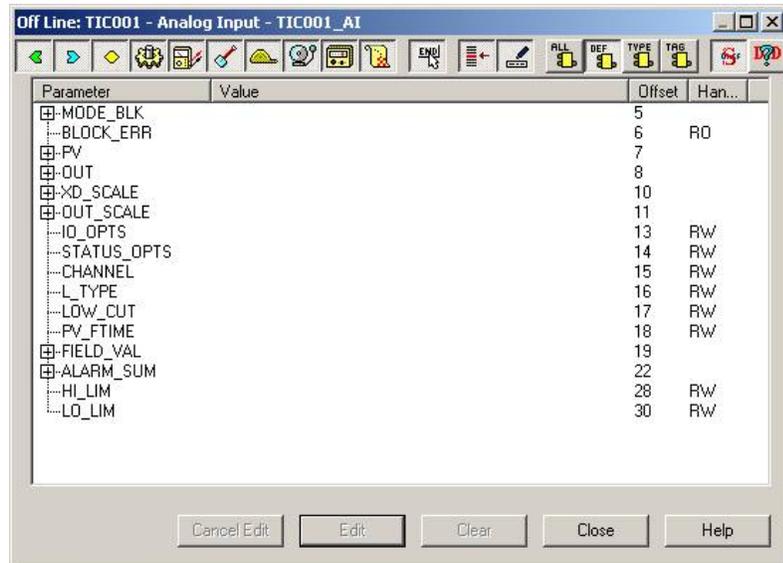


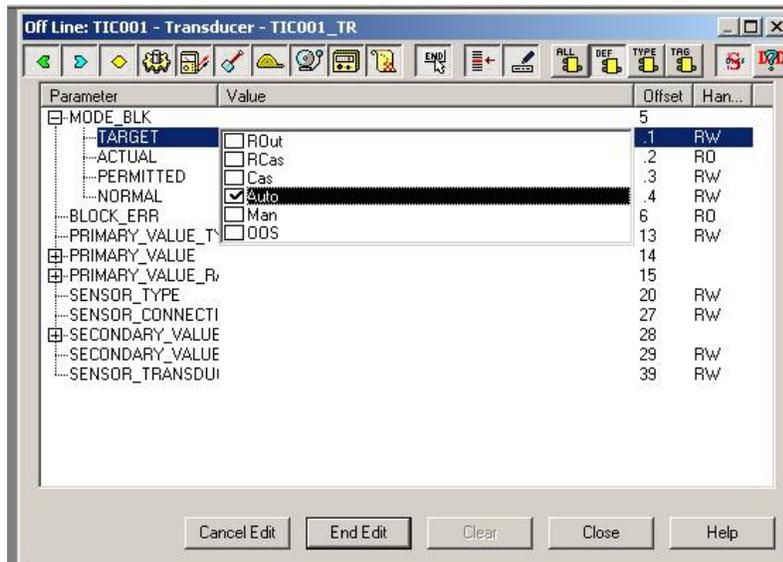
Figura 16. 32 - Fazendo a caracterização offline do bloco funcional na janela do canal Fieldbus

Em ambos os casos, aparecerá a caixa de diálogo de caracterização do bloco:



**Figura 16. 33 - Caixa de diálogo para caracterização do bloco funcional**

Clique duas vezes no lado direito do parâmetro que deseja modificar. Ou clique também só uma vez no parâmetro e depois no botão **Edit** para começar a edição do valor. No final da edição clique em **End Edit**.



**Figura 16. 34 - Editando um parâmetro na caixa de caracterização do bloco funcional**

A lista de parâmetros que necessitam ser configurados é exibida a seguir:

EQUIPAMENTO	TAG	BLOCO	PARÂMETRO
LD302	FT101	TR	MODE_BLK.Target = AUTO
		RS	MODE_BLK.Target = AUTO
		DSP	MODE_BLK.Target = AUTO
			BLOCK_TAG_PARAM_1= FT101_AI
			INDEX_RELATIVE_1 = 8
			MNEMONIC_1 = VAZAO
			ACCESS_1 = MONITORING
			ALPHA_NUM_1 = MNEMONIC
			DISPLAY_REFRESH = UPDATE DISPLAY
		AI	MODE_BLK.Target = AUTO
			XD_SCALE.EU_100 = 100
			XD_SCALE.EU_0 = 0
			XD_SCALE.UNITS_INDEX = inH2O(4°C)
			OUT_SCALE.EU_100 = 100
			OUT_SCALE.EU_0 = 0
			OUT_SCALE.UNITS_INDEX = %
		CHANNEL = 1	
		L_TYPE = INDIRECT	
		PID_1	MODE_BLK.Target = AUTO
			PV-SCALE.EU_100 = 100
			PV-SCALE.EU_0 = 0
PV-SCALE.UNITS_INDEX = %			
OUT_SCALE.EU_100 = 100			
OUT_SCALE.EU_0 = 0			
OUT_SCALE.UNITS_INDEX = %			
GAIN = 0.5			
RESET = 1			
RATE = 0			

EQUIPAMENTO	TAG	BLOCO	PARÂMETRO
TT302	TIC001	TR	MODE_BLK.Target = AUTO
			SENSOR_TYPE = PT100IEC
			SENSOR_CONNECTION = THREE WIRES
			SENSOR_TRANSDUCER_NUMBER = 1
		RS	MODE_BLK.Target = AUTO
		DSP	MODE_BLK.Target = AUTO
			BLOCK_TAG_PARAM_1 = TT100_AI
			INDEX_RELATIVE_1 = 8
			MNEMONIC_1 = TEMP
			ACCESS_1 = MONITORING
			ALPHA_NUM_1 = MNEMONIC
			DISPLAY_REFRESH = UPDATE DISPLAY
		AI	MODE_BLK.Target = AUTO
			XD_SCALE.EU_100 = 500
			XD_SCALE.EU_0 = 0
			XD_SCALE.UNITS_INDEX = °C
			OUT_SCALE.EU_100 = 100
			OUT_SCALE.EU_0 = 0
			OUT_SCALE.UNITS_INDEX = %
		CHANNEL = 1	
		L_TYPE = INDIRECT	
PID	MODE_BLK.Target = AUTO		
	PV_SCALE.EU_100 = 100		
	PV_SCALE.EU_0 = 0		
	PV_SCALE.UNITS_INDEX = %		
	SP = 50		
	GAIN = 0.5		
	RESET = 1		
RATE = 0			

EQUIPAMENTO	TAG	BLOCO	PARÂMETRO
FI302	FCV101	TR	MODE_BLK.Target = AUTO
			TERMINAL_NUMBER = 1
		RS	MODE_BLK.Target = AUTO
			MODE_BLK.Target = AUTO
		DSP	MODE_BLK.Target = AUTO
			BLOCK_TAG_PARAM_1 = FCV102_AO
			INDEX_RELATIVE_1 = 9
			MNEMONIC_1 = VALVULA
			ACCESS_1 = MONITORING
			ALPHA_NUM_1 = MNEMONIC
		DISPLAY_REFRESH = UPDATE DISPLAY	
		AO	MODE_BLK.Target = AUTO
			PV_SCALE.EU_100 = 100
			PV_SCALE.EU_0 = 0
PV_SCALE.UNITS_INDEX = %			
XD_SCALE.EU_100 = 20			
XD_SCALE.EU_0 = 4			
XD_SCALE.UNITS_INDEX = mA			

Após a configuração dos parâmetros, o usuário pode iniciar a comunicação com os equipamentos. É necessário fazer o comissionamento dos equipamentos para que os *tags*, IDs e endereços de cada instrumento sejam atribuídos adequadamente. Se este procedimento não for realizado, o **Syscon** detectará o instrumento não-comissionado e o *download* deste equipamento será abortado. Finalizado o comissionamento dos equipamentos, pode-se iniciar o processo de *download*. O processo de *download* pode ser feito, por exemplo, retornando à janela **PROJ\_DF51**,

clicando sobre o ícone **Fieldbus Networks**, , e com o botão direito do *mouse*, selecionar a opção **Download**. Para maiores detalhes sobre comissionamento e os possíveis tipos de *downloads*, deve-se referir ao manual do **Syscon**.

## Otimizando a Supervisão

Existem alguns passos importantes, na configuração do DF51, para melhorar o tempo de supervisão. Antes dos procedimentos, será apresentada uma breve descrição da arquitetura do **SYSTEM302**, para melhor compreensão do funcionamento de cada parâmetro configurado.

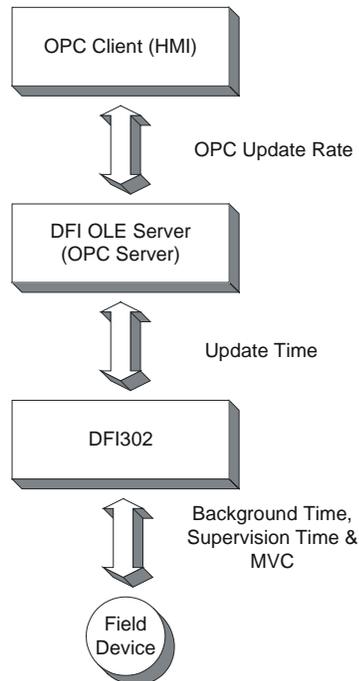


Figura 16. 35 – Arquitetura resumida do SYSTEM302

Analisando a arquitetura anterior, o usuário pode acompanhar o fluxo de dados desde a fonte (Dispositivos de Campo) até o destino (HMI). Começando pelo dispositivo de campo, a fonte de dados é coletada pelo DFI302 durante o tempo de *Background* incluído no *Fieldbus Macrocycle*. Ao utilizar o **MVC** (*Multiple Variable Container*), esses dados são otimizados. O **tempo de supervisão** (*Supervision Time*) controla a taxa que o MVC é lido do dispositivo de campo. A cada **tempo de atualização** (*Update Time*), o DFI302 envia os dados para o DFI OLEServer, no qual atualiza seu banco de dados. Todos os grupos OPC serão atualizados de acordo com a **taxa de atualização OPC** (*OPC Update Rate*).

A seguir serão apresentados os passos a serem configurados, afim de se obter um melhor tempo para cada sistema.

## Tempo de Background

Ajustar o tempo de *background* (ou tráfego de *background*) é um dos primeiros passos a serem realizados. O configurador **Syscon** calcula o *Macrocycle* de acordo com o número de *links* na configuração e possibilita ao usuário inserir o tempo de *Background*. Embora o **Syscon** insira automaticamente um valor mínimo, é necessário calcular o *Background* ideal para cada *Fieldbus Network*. Existe uma regra para calcular o tempo de *Background* baseando-se na fórmula utilizada para calcular o *Fieldbus Macrocycle*. O *Macrocycle* é composto pelos tráfegos de *Background* e Operacional.

O *Macrocycle* ideal para sistemas não-redundantes é:

$$\text{Macrocycle Ideal Não-Redundante} = [(30 * NDEV) + (30 * NEL)] * 1.2$$

O *Macrocycle* ideal para sistemas redundantes é:

$$\text{Macrocycle Ideal Redundante} = [(60 * NDEV) + (30 * NEL)] * 1.2$$

Onde: NDEV é o número de dispositivos de campo na rede fieldbus.  
NEL é o número de *links* externos (entre os dispositivos de campo).

Conhecendo o *Macrocycle* ideal, vá para **Fieldbus Attributes** no **Syscon** e ajuste o tempo de *background* até que o **Syscon** mostre o *Macrocycle* desejado na tela.

### IMPORTANTE

Após terminar o ajuste em todos os canais Fieldbus, faça um *download* de configuração completo.

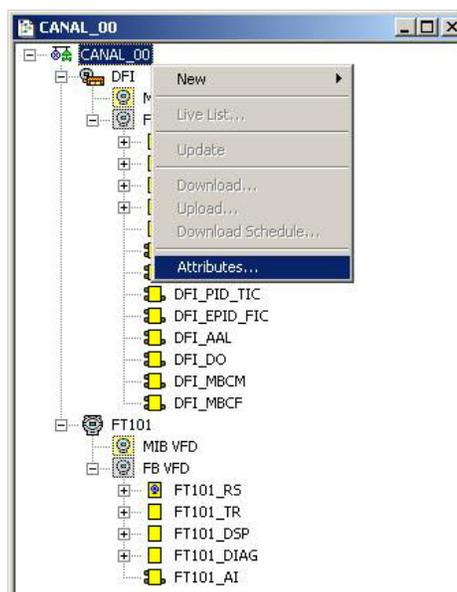


Figura 16. 36 – Opção Attributes

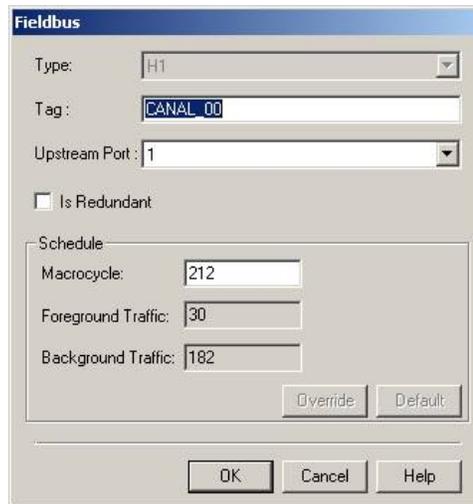


Figura 16. 37 – Ajustando o macrocycle

## MVC (Multiple Variable Containers)

*Multiple variable containers* são blocos de dados que possuirão todos os dados de um dispositivo. Se este parâmetro estiver desabilitado, os dados são enviados através de *Views*. Cada bloco possui 4 *Views*, melhorando, assim, a comunicação. Os MVCs otimizam esta comunicação enviando somente um pacote completo por dispositivo, em vez de 4 pacotes menores por bloco. Configure o parâmetro **MVC\_ENABLE** dentro do bloco *Transducer* do DF51 para habilitar essa característica. Todas as mudanças neste parâmetro entram em funcionamento após o início de uma nova supervisão.

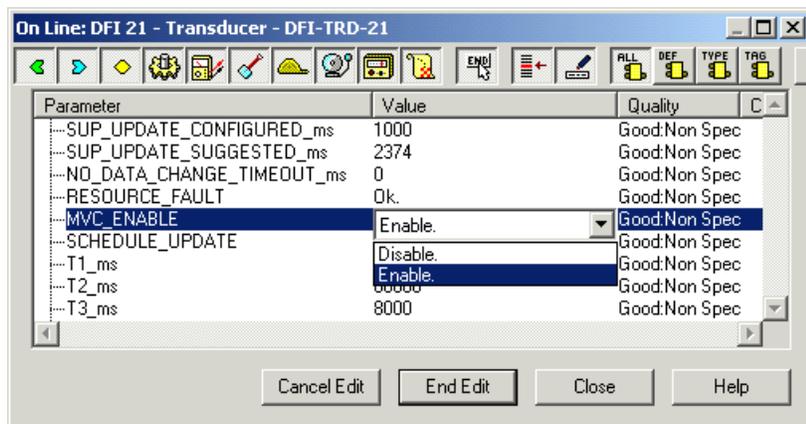


Figura 16. 38 - Configurando o parâmetro MVC\_ENABLE

## Tempo de Supervisão

O tempo de supervisão é o tempo necessário para o DF51 adquirir toda a informação do dispositivo de campo para a estação de supervisão. Lembre-se que essa informação é parte do tempo de *Background* que está incluso no tempo total (*Macrocycle*).

Durante o tempo de supervisão o dispositivo de interface atualiza completamente seu banco de dados. Assim, só faz sentido executá-lo em um sistema em funcionamento com todos os *softwares* HMI (Interface Homem Máquina).

O bloco *transducer* do DF51 possui três outros parâmetros que também são utilizados para otimizar a supervisão no **SYSTEM302**.

- Parâmetro 1: SUP\_UPDATE\_CONFIGURED\_ms
- Parâmetro 2: SUP\_UPDATE\_SUGGESTED\_ms

Esses dois parâmetros definem o tempo que a *bridge* tem para apurar os dados de supervisão dos dispositivos. Comece configurando o **SUP\_UPDATE\_CONFIGURED\_ms** em duas vezes o *Macrocycle* ideal. Após 10 minutos, aproximadamente, o parâmetro **SUP\_UPDATE\_SUGGESTED\_ms** indicará um tempo bastante favorável e pode-se realizar uma outra mudança novamente.

- **Parâmetro 3: NO\_DATA\_CHANGE\_TIMEOUT\_ms**

**On Data Change** é um mecanismo para otimizar a transferência de dados entre a *bridge* e o software HMI. Com este mecanismo, a *bridge* enviará somente dados que foram modificados. O HMI possui um *timeout* para os dados, ou seja, se ele não receber um sinal de comunicação após um certo período, ele indicará falta de comunicação. O **NO\_DATA\_CHANGE\_TIMEOUT\_ms** definirá um *timeout* para a *bridge*, se um certo valor não mudar durante o período em que estiver sendo enviado para a HMI, evitando que o *timeout* do HMI expire.

#### NOTAS

1. Valores adequados para o parâmetro **NO\_DATA\_CHANGE\_TIMEOUT\_ms** estão na faixa de 2500 a 6000, dependendo da configuração.
2. Todas as mudanças neste parâmetro entram em funcionamento após o início de uma nova supervisão.

## Tempo de Atualização

O **UPDATE\_TIME** é utilizado pelo DF51 para atualizar o banco de dados do DFI OLE Server. Normalmente, somente os dados dinâmicos são atualizados nesta faixa. Dados estáticos são atualizados cada **NO\_DATA\_CHANGE\_TIMEOUT**.

Utilizando o **Syscon**, abra o **Online characterization** para o bloco *Transducer* do DF51 e ajuste os parâmetros **UPDATE\_TIME** e **NO\_DATA\_CHANGE\_TIMEOUT** para os valores desejados. Tenha em mente que ajustando o **UPDATE\_TIME** para 200 ms, o DF51 atualizará os dados mais frequentemente do que o valor *default* (1000 ms) e aumentará um pouco mais o tráfego da rede Ethernet.

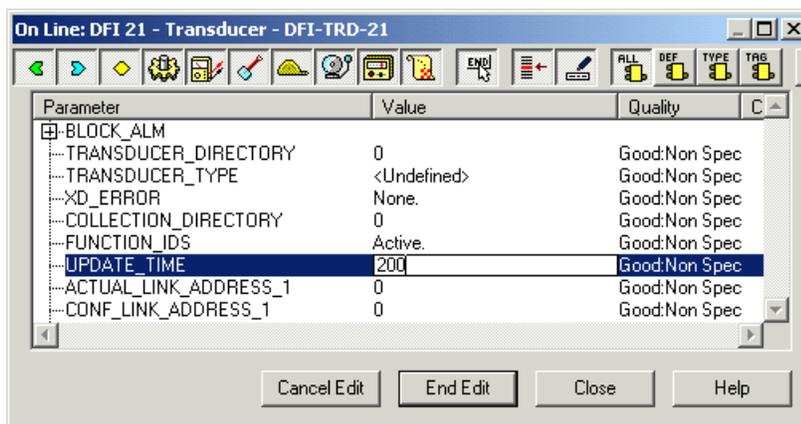


Figura 16. 39 – Ajustando o tempo de atualização

## Taxa de Atualização OPC

O cliente (HMI) pode especificar uma “taxa de atualização” para cada grupo. Ela determinará o tempo entre as verificações dos eventos. Em outras palavras, se o grupo for configurado com 1 segundo, mas o dado muda a cada 500 ms, o cliente só será avisado a cada 1 segundo. A taxa de atualização é um pedido do cliente e o servidor responderá com uma taxa de atualização mais próxima possível da exigida.

Cada cliente possui modos específicos para configurar esta taxa. Consulte o manual para a HMI e configure quando necessário.

# ADICIONANDO REDUNDÂNCIA AO CONTROLADOR DF51

## Introdução

A melhor solução para tolerância a falhas e a forma de conseguir alta disponibilidade do sistema é colocando equipamentos em redundância. Com os controladores DF51 é possível trabalhar em modo de redundância *Hot Standby*\*, o qual oferece redundância para todas as funcionalidades e bases de dados.

Existe também a opção de se trabalhar com o modo legado de redundância LAS (*Link Active Scheduler*). Este capítulo apresenta as características de cada modo e os procedimentos para a configuração do sistema com redundância. A seguir, uma breve descrição de ambos os modos.

### Redundância Hot Standby

No modo *Hot Standby*, redundância completa é alcançada, aumentando consideravelmente a segurança e disponibilidade da planta. Este modo oferece redundância para todas as funcionalidades e bases de dados do DF51:

- *Gateway*: 1 porta Ethernet ↔ 4 portas H1;
- *Link Active Scheduler* (LAS);
- Controlador (executando blocos funcionais);
- *Modbus Gateway*.

#### NOTA

Um equipamento *Link Active Scheduler* (LAS) é o responsável na rede FOUNDATION™ fieldbus H1 por coordenar a comunicação, ou seja, coordena o instante em que cada equipamento de campo a ele conectado deve publicar ou receber o dado na rede FOUNDATION fieldbus H1.

Assim, a mesma capacidade de redundância obtida com o modo legado “LAS” também é alcançada com o modo *Hot Standby*.

Este modo atende melhor nos casos em que o DFI302 possui blocos funcionais em sua configuração. Blocos funcionais no DFI302 podem ser interessantes em dois casos:

- Integração com sistemas legados através do protocolo Modbus (usando blocos Modbus);
- Blocos funcionais (ou estratégias) avançados (DFI302 executa blocos funcionais com desempenho superior ao de equipamentos de campo).

Os procedimentos para configuração e manutenção são tão simples quanto para sistemas não redundantes, economizando tempo na hora de colocar o sistema em funcionamento. Apenas um *download* de configuração é necessário para configurar o par redundante. Em caso de substituição de um módulo danificado, não é necessário *download* de configuração ou intervenção do usuário. O novo módulo inserido é automaticamente reconhecido, recebendo toda a configuração do módulo em operação.

O sistema suporta módulos dispostos separadamente (mesmo distantes um do outro). Com isso, fontes comuns de falha são evitadas. Ou seja, com os módulos processadores em *backplanes* diferentes (ou até mesmo em salas diferentes) uma falha em um dos *backplanes* (ou em uma das salas) não afetará ambos os módulos.

---

\* *Hot Standby*: “Estratégia de redundância onde o módulo *Standby* trabalha sincronizado com o módulo *Active*, permanecendo pronto para assumir o sistema caso necessário”.

## OBSERVAÇÕES

- O 4º canal FOUNDATION fieldbus H1 é usado como canal de sincronismo entre os módulos. Portanto, este canal não será usado normalmente como um canal H1 e não deverá ter equipamentos conectados a ele.
- O DF51 no modo *Hot Standby* usa o *flat address* **0x05** no instante da publicação. Como equipamentos de terceiros não suportam o *flat address*, os mesmos não suportam *links* com blocos que estejam no DF51 em modo *Hot Standby*.
- A Redundância *Hot Standby* só está disponível a partir da versão 6.1.7 do **SYSTEM302**.

## Redundância Link Active Scheduler (LAS)

Este é um modo legado de redundância recomendado apenas para o caso em que o DF51 não possui blocos funcionais. Ou seja, trata-se da estratégia onde os blocos funcionais estão nos equipamentos de campo. Esta é uma filosofia de controle completamente distribuída, na qual o DF51 tem duas funções principais:

- *Gateway*: 1 porta *Ethernet* ↔ 4 portas H1;
- *Link Active Scheduler* (LAS).

Para este cenário, com o modo LAS, a redundância de controle, operação e supervisão são também garantidas.

## Arquitetura de um sistema redundante

Para que se tenha um sistema realmente redundante, não apenas todos os equipamentos devem ser redundantes, mas a topologia do sistema como um todo deve ser projetada como redundante. Quanto mais elementos com capacidade de redundância o sistema tiver, maior a confiabilidade e disponibilidade do sistema. Um exemplo típico de topologia redundante baseada no DF51 pode ser visto na figura 17.1.

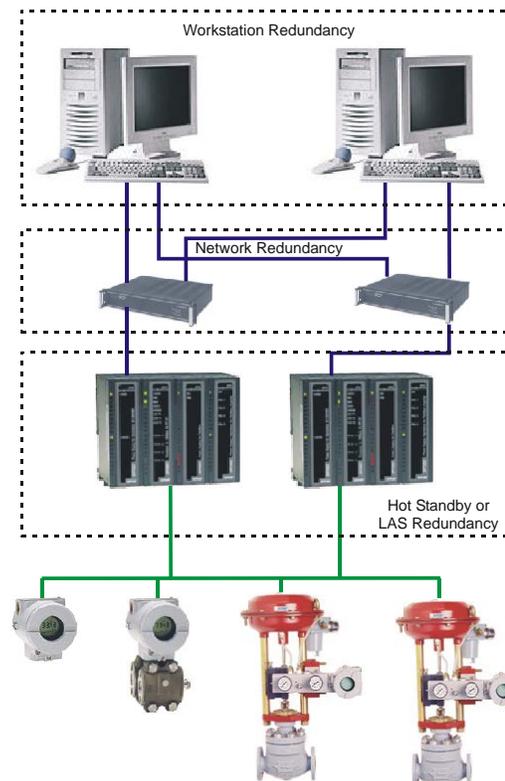


Figura 17.1 – Arquitetura de sistema redundante

## Pré-requisitos do sistema

Os requisitos aqui listados aplicam-se a ambos os modos de redundância.

A versão de *firmware* para sistemas redundantes possui a terminação "R". Isto designa um *firmware* próprio para aplicações em redundância. Com o *firmware* redundante, o módulo inicializa em modo *Hot Standby* por *default*, em um estado de segurança chamado "*Sync\_Idle*". O usuário poderá mudar o modo de redundância, conforme será visto posteriormente.

A configuração no **Syscon** deverá ser criada do mesmo modo que para um sistema não-redundante (em caso de dúvidas, referir-se à seção 3 deste manual). A única diferença é a necessidade de acrescentar um bloco transdutor à *bridge* que será usado para inicializar a redundância.

Na configuração do **Syscon**, o *tag* para o bloco transdutor pode ter qualquer nome, preferencialmente, que seja relacionado ao *tag* do DF51 ou à planta. Deve-se precaver de não usar *tags* que já estejam em uso na mesma planta. Para maiores informações sobre o funcionamento do **Syscon**, referir-se ao manual do software.

Para qualquer modo de redundância é necessário, antes de tudo, configurar a redundância de rede. Veja maiores detalhes na seção sobre configuração de servidores.

## Configurando Redundância Hot Standby

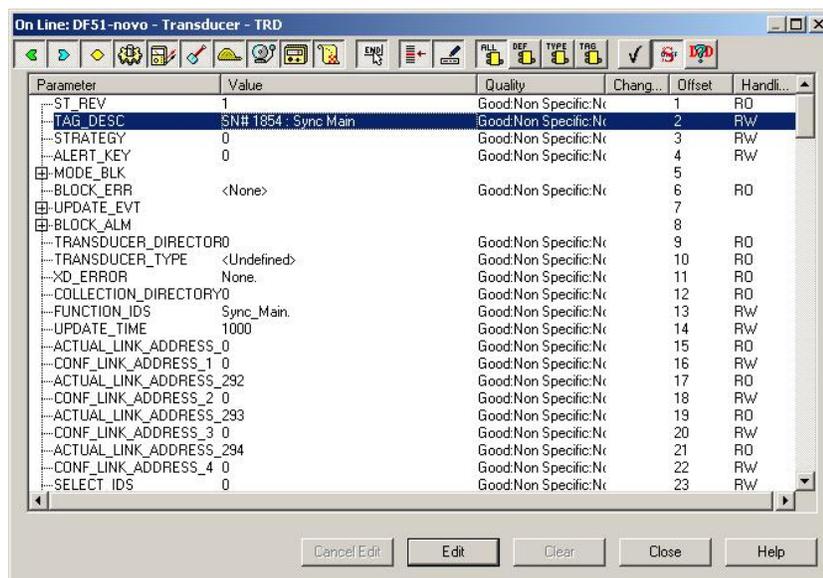
Para habilitar redundância *Hot Standby* e monitorar seu *status*, alguns parâmetros disponíveis no DF51 *transducer block* devem ser usados.

A maioria dos parâmetros de redundância possui um sufixo. O sufixo "L" significa *Local*, ou que o parâmetro traz informações do módulo que está sendo monitorado diretamente através do DFI OLE Server. O sufixo "R" significa *Remote*, ou que o parâmetro traz informações sobre o outro módulo, conhecidas pelo módulo *Local*, através do canal de sincronismo.

Aqui é apresentada uma descrição funcional destes parâmetros para se entender como a redundância *Hot Standby* funciona. Para maiores informações sobre estes parâmetros veja a tabela descritiva do bloco transdutor (manual de Blocos Funcionais).

### TAG\_DESCRIPTION

Este parâmetro mostra o número de série do DF51 facilitando a verificação quando há problemas na planta.



Parameter	Value	Quality	Chang...	Offset	Handli...
--ST_REV	1	Good/Non Specific/Nc	1		RO
--TAG_DESC	SN# 1854 : Sync Main	Good/Non Specific/Nc	2		RW
--STRATEGY	0	Good/Non Specific/Nc	3		RW
--ALERT_KEY	0	Good/Non Specific/Nc	4		RW
MODE_BLK			5		
--BLOCK_ERR	<None>	Good/Non Specific/Nc	6		RO
UPDATE_EVT			7		
BLOCK_ALM			8		
--TRANSDUCER_DIRECTOR0		Good/Non Specific/Nc	9		RO
--TRANSDUCER_TYPE	<Undefined>	Good/Non Specific/Nc	10		RO
--XD_ERROR	None	Good/Non Specific/Nc	11		RO
--COLLECTION_DIRECTORY0		Good/Non Specific/Nc	12		RO
--FUNCTION_IDS	Sync_Main	Good/Non Specific/Nc	13		RW
UPDATE_TIME	1000	Good/Non Specific/Nc	14		RW
--ACTUAL_LINK_ADDRESS_0		Good/Non Specific/Nc	15		RO
--CONF_LINK_ADDRESS_1_0		Good/Non Specific/Nc	16		RW
--ACTUAL_LINK_ADDRESS_292		Good/Non Specific/Nc	17		RO
--CONF_LINK_ADDRESS_2_0		Good/Non Specific/Nc	18		RW
--ACTUAL_LINK_ADDRESS_293		Good/Non Specific/Nc	19		RO
--CONF_LINK_ADDRESS_3_0		Good/Non Specific/Nc	20		RW
--ACTUAL_LINK_ADDRESS_294		Good/Non Specific/Nc	21		RO
--CONF_LINK_ADDRESS_4_0		Good/Non Specific/Nc	22		RW
--SELECT_IDS	0	Good/Non Specific/Nc	23		RW

Figura 17.2 – Serial Number do DF51 no parâmetro TAG\_DESCRIPTION

**FUNCTION\_IDS**

Este é o único parâmetro a ser configurado. O usuário deve designar um módulo para ser o **Main** escolhendo o valor **Sync\_Main**. Através do canal de sincronismo, o outro módulo automaticamente será inicializado como *backup*. Isto designa fisicamente o módulo processador Preferencial e o Redundante, respectivamente. Desta forma, *Main* e *Backup* podem ser entendidos simplesmente como *labels*.

**RED\_ROLE\_L / RED\_ROLE\_R**

Reflete a configuração feita em **FUNCTION\_IDS**, identificando o *Role* (papal) do módulo, **Sync\_Main** ou **Sync\_Backup**.

**RED\_STATE\_L / RED\_STATE\_R**

**Active** – executa todas as tarefas e gera toda a informação.

**Standby** – não executa as tarefas, apenas recebe toda a informação gerada pelo *Active* e permanece pronto para assumir, se necessário.

**Not Ready** – redundância não disponível.

As diferentes falhas que podem ocorrer no sistema levam-no a um *switch over*, quando o *Standby* assume o estado de *Active* e vice-versa numa forma sem sobressaltos. A seguir, as possíveis causas de *switch over* divididas em dois tipos:

**Falhas gerais**

Quando todo um módulo falha, o que compreende:

- Falha de hardware
- Falha na alimentação
- Remoção do módulo processador do *backplane*.

**Falhas de má condição**

Quando uma das interfaces de um módulo falha:

- Falha na comunicação Modbus (hardware ou cabos; no caso de estar operando como mestre).
- Falha em um canal H1 (hardware ou cabos).

O sistema é capaz de checar qual módulo está em melhores condições, elegendo-o como *Active*.

É assegurada a recuperação de uma falha por vez. Ou seja, uma vez ocorrida uma falha, uma segunda falha só poderá ser recuperada pela redundância caso a primeira já tenha sido corrigida. Enquanto a falha não for corrigida, a redundância não estará totalmente disponível (em caso de **Falha de má condição**), ou mesmo indisponível (no caso de **Falha geral**).

Para o caso de **Falha geral**, assim que o módulo em falha se recupera, ou é substituído, os módulos se tornam automaticamente um par redundante, ou seja, o sistema reconhece automaticamente o novo módulo inserido.

**RED\_SYNC\_STATUS\_L / RED\_SYNC\_STATUS\_R**

Este parâmetro informa todos os estados possíveis de sincronismo entre os módulos.

SYNC STATUS	DESCRIÇÃO
<i>Stand Alone</i>	Há apenas um módulo operando. Se o sistema sincronizou pelo menos uma vez, e este valor aparece, indica que o outro módulo teve uma <b>Falha geral</b> .
<i>Synchronizing</i>	Os módulos estão checando as configurações entre si para chegarem ao estado de <i>Synchronized</i> . Pode levar um tempo de até 9 minutos no máximo (enquanto o sistema aguarda que o módulo em “ <i>Not Ready</i> ” complete suas <i>Live Lists</i> ).
<i>Updating Remote</i>	Logo após um <i>download</i> de configuração, o módulo transfere toda a configuração para o outro através do canal de sincronismo.
<i>Maintenance</i>	O módulo está sendo configurado pelo outro módulo através do canal de sincronismo ou pelo <b>Syscon</b> . Caso apareça para ambos o parâmetro “L” e “R”, indica que nenhum dos módulos foi configurado ainda.
<i>Synchronized</i>	Os módulos estão em perfeito sincronismo. O módulo <i>Active</i> atualiza continuamente as bases de dados da <i>Standby</i> .

SYNC STATUS	DESCRIÇÃO
<i>Warning: Role Conflict</i>	Se um segundo módulo é conectado no painel, com o mesmo <i>Role</i> (papel) daquele que já está em operação, essa mensagem é mostrada. O procedimento para corrigir este conflito é executar um <i>Factory Init</i> no novo módulo e aguardar o sincronismo do sistema.
<i>Warning: Sync Cable Fail</i>	Caso ocorra uma falha no cabo de sincronismo, essa mensagem é exibida. O sistema não terá a redundância até que a falha no cabo de sincronismo seja corrigida.
<i>Warning: Updating Remote Fail</i>	Se uma falha ocorre na transferência de configuração do <i>Active</i> para o <i>Standby</i> , essa mensagem é mostrada. O procedimento é executar um <i>Factory Init</i> no módulo que não está em <i>Active</i> e aguardar até que a transferência seja completada com sucesso.

**RED\_BAD\_CONDITIONS\_L / RED\_BAD\_CONDITIONS\_R**

Pode apresentar um ou mais valores concatenados como segue:

BIT	BAD CONDITION	DESCRIÇÃO
0	Modbus	Quando trabalhando como mestre e não houver resposta do escravo Modbus significa que a comunicação Modbus está em más condições. A causa pode ser uma falha no caminho de comunicação, ou até mesmo falha no módulo escravo.
1	H1-1	Indica falha no canal H1, especificando qual canal teve a falha.
2	H1-2	
3	H1-3	
4	<i>LiveList</i>	Indica que alguma <i>Live List</i> não foi completada.

O valor desejável e mais provável é *<none>* para ambos os módulos (L e R), o que assegura boas condições para ambos, ou seja, redundância completamente disponível. Este parâmetro pode ter duas funções:

Uma **falha de má condição** para o módulo em *Active* leva o sistema a um *switch over*. Neste caso, este parâmetro atua como um registro da causa do último *switch over*.

Quando uma **falha de má condição** ocorre para o módulo em *Standby* este parâmetro mostra esta condição como um alarme. Assim, advertindo o operador que o módulo em *Standby* apresenta um determinado problema, permite manutenção proativa para que se tenha a redundância completamente disponível.

**RED\_MAIN\_WDG / RED\_BACKUP\_WDG**

São *watchdogs* que indicam o *status* de comunicação entre a IHM e os módulos processadores. Enquanto seus valores estiverem incrementando num intervalo de 2 segundos, as respectivas conexões com a rede (*Main* e *Backup*) estão funcionando bem.

Em resumo, a redundância está completamente disponível, SOMENTE se os módulos estão em *Synchronized* e têm o valor *<none>* nos parâmetros de **BAD\_CONDITIONS** (L e R).

As seguintes operações podem ser realizadas sem interrupção do processo da planta: substituição de um módulo com falha, correção de uma falha de cabo H1, atualização do *firmware* e adição de redundância em um sistema em operação.

Seguem os passos para a configuração e manutenção da redundância *Hot Standby*. Recomenda-se que os passos sejam todos lidos e entendidos antes de serem executados.

**Configurando o sistema pela primeira vez**

Este é o procedimento para configurar o sistema pela primeira vez com redundância *Hot Standby*, no *start-up* da planta.

1 – Com o conector dos canais H1 desconectado, execute um *Factory Init* em ambos módulos para garantir o estado *default*.

2 – Conecte ambos módulos através dos canais H1 (1 a 4).

3 – Abra a configuração desejada no **Syscon** e coloque-o no modo *Online*. Clique com o botão direito no ícone **bridge** e na opção **Attributes** escolha um dos módulos listados no campo **Device Id**. O módulo escolhido será aquele a ser configurado como **Main**. Na janela principal da área, clique com o botão direito sobre o ícone  e escolha a opção **Export Tags** no menu que será disponibilizado.

4 – No ícone da **bridge**, clique com o botão direito em **FB VFD** e então escolha **Block List**. Uma nova janela será aberta mostrando todos os blocos que estão pré-instanciados no módulo. Então, nesta janela, clique com o botão direito no bloco transdutor  realizando um **Assign Tag** com o *tag* que está previsto na configuração. Feche a janela **Block List**.

5 – Clique com o botão direito no ícone do transdutor da **bridge** e escolha **On Line Characterization** (ver nota sobre alteração de funcionamento do DF51 com **SYSTEM302 V7.x** ou superior). Configure o parâmetro **FUNCTION\_IDS** como **Sync\_Main**. Através do canal de sincronismo o outro módulo será automaticamente inicializado como *Backup*. Após isto, ambos os parâmetros **RED\_SYNC\_STATUS** (L e R) devem indicar **Maintenance**, o que significa que nenhum dos módulos foi configurado ainda.

6 – Caso seja necessário, realize *Assign Tag* para todos os *field devices*. Aguarde até que as *Live Lists* de todos os canais estejam completas. Então, configure o sistema a partir do módulo *Active* executando todos os *downloads* de configuração necessários, da mesma forma que para um sistema DFI302 não-redundante.

7 – Assim que os *downloads* forem concluídos com sucesso, o transdutor apresentará as seguintes fases:

- *Active* irá transferir toda a configuração para o outro módulo (**RED\_SYNC\_STATUS\_L** como **Updating Remote** e **RED\_SYNC\_STATUS\_R** como **Maintenance**).
- Após a configuração ter sido transferida, os módulos podem levar algum tempo para sincronizar (parâmetros **RED\_SYNC\_STATUS** (L e R) como **Synchronizing**). Este é o tempo necessário para que os módulos cheguem a configuração um com o outro.

Finalmente, os módulos irão sincronizar (parâmetros **RED\_SYNC\_STATUS** (L e R) como **Synchronized** e **RED\_STATE\_R** como **Standby**). Com o sistema nestas condições, o *Active* estará atualizando constantemente o *Standby*.

#### NOTA

##### Sobre alteração de funcionamento do DF51 com System302 7.x ou superior

Qualquer alteração de nome e quantidade de blocos no DF51 só será reconhecido pelo SYSTEM302 V7.x após uma nova inicialização do Servidor OPC. Isto se deve a alteração da configuração default do parâmetro **TOPOLOGY\_CACHE=ON** dentro arquivo de configuração SmarOleServer.ini.

Versão de firmware igual ou superior a V3.9.5 elimina esta necessidade de reinicialização do servidor OPC.

## Trocando a configuração

Apenas siga os passos 6 e 7 da seção “Configurando o sistema pela primeira vez”.

## Substituição de um módulo com falha

1 – Com o conector dos canais H1 desconectado, insira o novo módulo no *backplane*.

2 – Atualize o *firmware* do novo módulo, caso seja necessário. Execute um *Factory Init* no novo módulo para garantir o estado *default*.

3 – Conecte o conector dos canais H1 ao novo módulo.

4 – O novo módulo será automaticamente reconhecido pelo *Active* e ambos irão permanecer em *Synchronizing* por algum tempo. Assim que o sistema tiver o *status Synchronized* e *<none>* nos parâmetros **BAD\_CONDITIONS**, a redundância estará totalmente disponível e simulações de falhas podem ser feitas.

## Correção de uma falha de cabo H1

Se uma falha ocorrer em um segmento de cabo H1 de tal forma que afete somente um dos módulos, a redundância irá cobrir esta falha. No entanto, se o cabo H1 for reconectado de uma vez, o ruído introduzido na linha irá causar problemas de comunicação por algum tempo.

Para que este problema seja evitado, o procedimento abaixo deve ser seguido:

1 – Coloque o módulo afetado pela falha no cabo H1 em modo *Hold*.

2 – Corrija a conexão do cabo H1.

3 – Faça um *Reset* no módulo afetado para retornar a operação. O módulo será automaticamente reconhecido pelo *Active* e ambos irão permanecer em *Synchronizing* por algum tempo. Assim que o sistema tiver o *status Synchronized* e *<none>* nos parâmetros **BAD\_CONDITIONS**, a redundância estará totalmente disponível e simulações de falhas podem ser feitas.

## Atualização do firmware sem interrupção do processo

Este procedimento descreve como atualizar o *firmware* de ambos os módulos sem interromper o processo da planta.

1 – Certifique-se de que o sistema tenha o *status Synchronized* e *<none>* nos parâmetros **BAD\_CONDITIONS**. Então, usando o **FBTools** atualize o *firmware* do módulo em *Active*. Neste momento, o outro módulo irá assumir a planta.

2 – Após a atualização do *firmware* ter sido finalizada, os módulos irão sincronizar um com o outro, com o *Active* transferindo toda a configuração para o outro. Aguarde o sistema ter o *status Synchronized* e *<none>* nos parâmetros **BAD\_CONDITIONS**.

3 – Usando o **FBTools**, atualize o *firmware* do módulo em *Active*. Neste momento, o outro módulo irá assumir a planta.

4 – Após finalizar a atualização do *firmware*, os módulos irão sincronizar um com o outro, com o *Active* transferindo toda a configuração para o outro. Assim que o sistema tiver o *status Synchronized* e *<none>* nos parâmetros **BAD\_CONDITIONS**, a redundância estará totalmente disponível e simulações de falhas podem ser feitas.

## Adição de redundância em um sistema em operação

Se um sistema não redundante tem como requisito se tornar redundante no futuro, no *start-up* da planta as seguintes condições devem ser obedecidas:

1 – O 4º canal H1 deve ser reservado como canal de sincronismo. Ou seja, este canal não deve ter equipamentos conectados.

2 – Prever o cabeamento dos canais H1 considerando que o módulo *Backup* será acrescentado no futuro (os canais H1 do módulo *Main* devem ser conectados em paralelo com os respectivos canais do módulo *Backup*).

3 – Prever que a arquitetura de rede LAN possa ser expandida de tal forma a atender a arquitetura descrita na seção “Arquitetura de um sistema redundante”.

4 – O módulo *single* deve ter um *firmware* redundante (versão terminada em R). O parâmetro **FUNCTION\_IDS** deve ser configurado como **Sync\_Main**. Desta forma, o módulo irá operar no estado *Stand Alone* e estará pronto para reconhecer, a qualquer momento, um outro módulo inserido.

Seguindo estas condições, redundância pode ser acrescentada posteriormente sem interrupção do processo da planta. O procedimento para adicionar redundância ao sistema é apenas seguir os passos descritos na seção “Substituição de um módulo com falha”.

## Configurando Redundância LAS

Seguem os passos para a configuração e manutenção deste modo legado de redundância. Recomenda-se que os passos sejam todos lidos e entendidos antes de serem executados.

### Configurando o sistema pela primeira vez

Este é o procedimento para configurar o sistema pela primeira vez com redundância LAS, no *start-up* da planta.

#### Módulo Active

1 – Com o conector dos canais H1 desconectado, execute um *Factory Init* em ambos módulos para garantir o estado *default*.

2 – Conecte o conector H1 ao módulo *Active*. Mantenha o módulo *Backup* com o conector H1 desconectado por enquanto.

3 – Abra a configuração desejada no **Syscon** e coloque-o em modo *On-line*. Clique com o botão direito no ícone **bridge** e com a opção **Attributes** escolha o módulo a ser configurado como *Active* no campo **Device Id**.

4 – Ainda no ícone da **bridge**, clique com o botão direito em **FB VFD** e então clique em **Block List**. Uma nova janela será aberta mostrando todos os blocos que estão pré-instanciados no módulo. Então, nesta janela, clique com o botão direito no transdutor realizando um **Assign Tag** com o *tag* que está previsto para o *Active* na configuração. Feche a janela **Block List**. No menu principal do **Syscon** vá ao menu **Export** e clique **Tags**.

5 – Clique com o botão direito no ícone do transdutor da *bridge* e escolha **On Line Characterization** (ver nota sobre alteração de funcionamento do DF51 com **SYSTEM302** V7.x ou superior). Configure o parâmetro **FUNCTION\_IDS** como **Active**.

6 – Ainda no transdutor, configure o parâmetro **SYSTEM\_OPERATION** como **Redundant**.

7 – Caso necessário, realize *Assign Tag* para todos os equipamentos. Aguarde até que as *Live Lists* de todos os canais estejam completas. Então, configure o sistema a partir do módulo *Active* executando todos os *downloads* de configuração necessários, da mesma forma que para um sistema DFI302 não-redundante.

#### NOTA

##### Sobre alteração de funcionamento do DF51 com SYSTEM302 7.x ou superior

Qualquer alteração de nome e quantidade de blocos no DF51 só será reconhecido pelo **SYSTEM302** V7.x após uma nova inicialização do Servidor OPC. Isto se deve a alteração da configuração default do parâmetro **TOPOLOGY\_CACHE=ON** dentro arquivo de configuração *SmarOleServer.ini*. Versão de firmware igual ou superior a V3.9.5 elimina esta necessidade de reinicialização do servidor OPC.

#### Módulo Backup

**IMPORTANTE** - antes de conectar o conector H1 ao módulo *Backup*, siga os passos a seguir.

1 – Clique com o botão direito no ícone **bridge** e com a opção **Attributes** escolha o módulo a ser configurado como *Backup* no campo **Device Id**.

2 – Na configuração mude temporariamente o *tag* do transdutor (o *Backup* deve ter um *tag* do transdutor diferente daquele usado para o *Active*). No menu principal do **Syscon** vá ao menu **Export** e clique **Tags**.

3 – Ainda no ícone da **bridge**, clique com o botão direito em **FB VFD** e então clique em **Block List**. Uma nova janela será aberta mostrando todos os blocos que estão pré-instanciados no módulo. Então, nesta janela, clique com o botão direito no **transdutor** realizando um **Assign Tag** com o *tag* que está previsto para o *Backup* na configuração. Feche a janela **Block List**.

4 - Clique com o botão direito no ícone do transdutor da **bridge** e escolha **On Line Characterization**. Configure o parâmetro **FUNCTION\_IDS** como **Passive**.

5 – Somente então, conecte o conector H1 ao novo módulo e somente após isto, configure o parâmetro **FUNCTION\_IDS** como **Backup**.

6 – Ainda no transdutor, configure o parâmetro **SYSTEM\_OPERATION** como **Redundant**. Aguarde até que as *Live Lists* de todos os canais estejam completas.

7 – Para cada um dos canais utilizados na configuração clique com o botão direito no ícone do **Fieldbus** e escolha a opção **Download Schedule**.

#### NOTA

O parâmetro **SCHEDULE\_UPDATE** do transdutor não deve mais ser utilizado. Em seu lugar, use a opção de **Download Schedule** como descrito no passo acima.

## Substituição de um módulo Active com falha

Se o módulo *Active* falhar, o *Backup* assume como LAS (*Link Active Scheduler*).

Este procedimento descreve como substituir o módulo *Active*.

1 - Com o conector dos canais H1 desconectado, insira o novo módulo no *backplane*.

2 - Atualize o *firmware* do novo módulo, caso seja necessário. Execute um *Factory Init* no novo módulo para garantir o estado *default*.

**IMPORTANTE** - antes de conectar o conector H1 ao novo módulo, siga os passos a seguir.

3 - Abra a configuração desejada no **Syscon** e coloque-o em modo *On-line*. Clique com o botão direito no ícone **bridge** e com a opção **Attributes** escolha o módulo a ser configurado como *Active* no campo **Device Id**.

4 - Ainda no ícone da **bridge**, clique com o botão direito em **FB VFD** e então clique em **Block List**. Uma nova janela será aberta mostrando todos os blocos que estão pré-instanciados no módulo. Então, nesta janela, clique com o botão direito no **transdutor** realizando um **Assign Tag** com o *tag* que está previsto para o *Active* na configuração. Feche a janela **Block List**. No menu principal do **Syscon** vá ao menu **Export** e clique **Tags**.

5 - Clique com o botão direito no ícone do **transdutor** da **bridge** e escolha **On Line Characterization**. Configure o parâmetro **FUNCTION\_IDS** como **Passive**.

6 - Somente então, conecte o conector H1 ao novo módulo e somente após isto, configure o parâmetro **FUNCTION\_IDS** como **Active Not Link Master**.

7 - Ainda no transdutor, configure o parâmetro **SYSTEM\_OPERATION** como **Redundant**. Aguarde até que as *Live Lists* de todos os canais estejam completas.

8 - Para cada um dos canais utilizados na configuração clique com o botão direito no ícone **Fieldbus** e escolha a opção **Download Schedule**.

9 – Mude o parâmetro **FUNCTION\_IDS** de **Active Not Link Master** para **Active**.

## Substituição de um módulo Backup com falha

Se o módulo *Backup* falhar, o *Active* assume como LAS (*Link Active Scheduler*).

Este procedimento descreve como substituir o módulo *Backup*.

1 - Com o conector dos canais H1 desconectado, insira o novo módulo no *backplane*.

2 - Atualize o *firmware* do novo módulo, caso seja necessário. Execute um *Factory Init* no novo módulo para garantir o estado *default*.

**IMPORTANTE** - antes de conectar o conector H1 ao novo módulo, siga os passos a seguir.

3 – Clique com o botão direito no ícone **bridge** e com a opção **Attributes** escolha o módulo a ser configurado como *Backup* no campo **Device Id**.

4 – Na configuração mude temporariamente o *tag* do transdutor (o *Backup* deve ter um *tag* do transdutor diferente daquele usado para o *Active*). No menu principal do **Syscon** vá ao menu **Export** e clique **Tags**.

5 – Ainda no ícone da **bridge**, clique com o botão direito em **FB VFD** e então clique em **Block List**. Uma nova janela será aberta mostrando todos os blocos que estão pré-instanciados no módulo. Então, nesta janela, clique com o botão direito no **transdutor** realizando um **Assign Tag** com o *tag* que está previsto para o *Backup* na configuração. Feche a janela **Block List**.

6 - Clique com o botão direito no ícone do **transdutor da bridge** e escolha **On Line Characterization**. Configure o parâmetro **FUNCTION\_IDS** como **Passive**.

7 – Somente então, conecte o conector H1 ao novo módulo e somente após isto, configure o parâmetro **FUNCTION\_IDS** como *Backup*.

8 – Ainda no transdutor, configure o parâmetro **SYSTEM\_OPERATION** como **Redundant**. Aguarde até que as *Live Lists* de todos os canais estejam completas.

9 – Para cada um dos canais utilizados na configuração clique com o botão direito no ícone da **Fieldbus** e escolha a opção **Download Schedule**.

## Colocando o sistema em operação após uma falha geral de energia

Há também um procedimento para colocar os módulos em operação após ambos terem sido desligados. Se ambos forem ligados ao mesmo tempo, haverá colisões nos canais H1, pois ambos os módulos (*Active* e *Backup*) irão tentar se tornar o LAS. Isto causará um atraso para se estabelecer uma perfeita comunicação. Para que este problema seja evitado, ligue primeiro o módulo *Active* e aguarde até que fique *on-line*. Após isto, ligue o módulo *Backup*.

## Correção de uma falha de cabo H1

Se uma falha ocorrer em um segmento de cabo H1 de forma que afete somente um dos módulos, a redundância irá cobrir esta falha. No entanto, se o cabo H1 for reconectado de uma vez, o ruído introduzido na linha irá causar problemas de comunicação por algum tempo.

Para que este problema seja evitado, o procedimento abaixo deve ser seguido.

1 – Coloque o módulo afetado pela falha no cabo H1 em modo *Hold*.

2 – Corrija a conexão do cabo H1.

3 – Execute um *Reset* no módulo afetado para retornar a operação. A redundância estará totalmente disponível e simulações de falhas podem ser feitas.

## Atualização do firmware sem interrupção do processo

Este procedimento descreve como atualizar o *firmware* de ambos os módulos sem interromper o processo da planta.

1 - Usando o **FBTools** atualize o *firmware* do módulo *Active*. Neste momento, o módulo *Backup* irá assumir a planta.

2 - Após a atualização do *firmware* ter sido finalizada, siga os passos de 4 a 9 da seção “Substituição de um módulo Active com falha”.

3 - Aguarde em torno de um minuto para que o módulo *Active* se torne o LAS novamente (o *Active* é sempre o preferencial neste modo de redundância).

4 - Usando o **FBTools** atualize o *firmware* do módulo *Backup*.

5 - Após a atualização do *firmware* ter sido finalizada, siga os passos de 1 a 6 da seção “Configurando o sistema pela primeira vez – Módulo Backup”.