

## Driver DNP 3.0 Slave

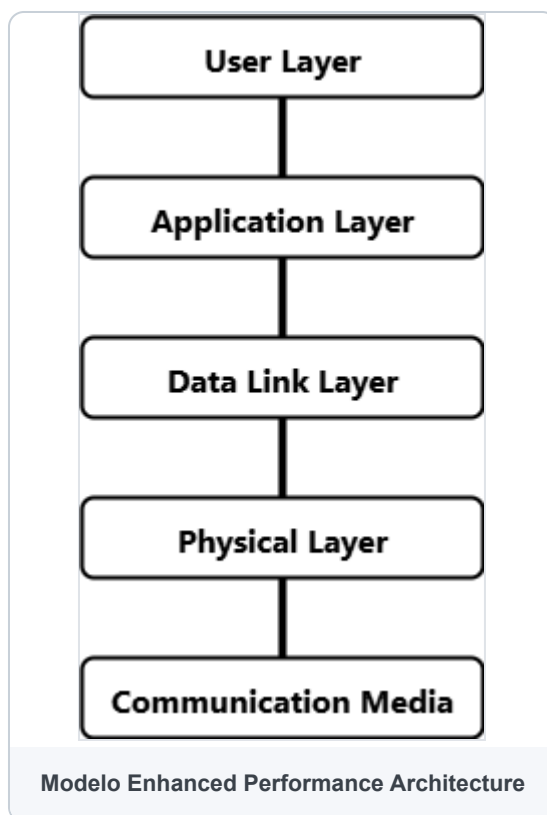
|                        |                                    |
|------------------------|------------------------------------|
| Nome do Arquivo        | DNPSlave.dll                       |
| Fabricante             | DNP (Distributed Network Protocol) |
| Equipamentos           |                                    |
| Protocolo              | DNP 3.0                            |
| Versão                 | 4.0.77                             |
| Última Atualização     | 10/08/2026                         |
| Plataforma             | Win32                              |
| Dependências           | IOKit versão 1.15 ou superior      |
| Leitura de Superblocos | Não                                |
| Nível                  | 31201                              |

## Introdução

Este Driver implementa o protocolo DNP 3.0 no modo **Escravo** (*Outstation*), de acordo com os níveis 2 (dois) e 3 (três).

O DNP (*Distributed Network Protocol*) é um protocolo de comunicações aberto e não proprietário, baseado nas especificações da IEC (*International Electrotechnical Commission*), adaptado para uso em aplicações altamente seguras, à velocidade e quantidade de dados moderada. É extremamente flexível e pode ser utilizado em qualquer plataforma de hardware.

O modelo especificado pela ISO - OSI (*International Standards Organization - Open System Interconnection*) estabelece 7 (sete) camadas para um protocolo de rede. Já a IEC especifica um modelo simplificado, que consiste nas camadas física, *data link* e aplicação somente. Tal modelo é chamado **EPA** (*Enhanced Performance Architecture*). A figura a seguir mostra a estrutura do modelo EPA e o respectivo sistema de comunicação.



A **Camada do Usuário** (*User Layer*) pode ser definida como o local em que o usuário manipula os dados depois de todas as comunicações. Nas aplicações da **Elipse Software**, esta camada é representada pela aplicação de usuário. A camada do Usuário usa a camada de Aplicação deste Driver para enviar ou receber mensagens completas para ou de uma estação.

A **Camada de Aplicação** (*Application Layer*) é responsável por especificar em detalhes os pedidos da camada do Usuário, e de volta à esta quando a mensagem vem da camada *Data Link*. Em outras palavras, esta camada junta as mensagens da camada do Usuário, os *fragmentos*, em uma mensagem de múltiplos fragmentos com informação completa para ser processada e enviada para uma estação pela camada *Data Link*.

A **Camada Data Link** (*Data Link Layer*) é usada para passar mensagens entre as estações primária, ou originadora, e secundária, ou receptora. Esta camada também empacota os dados, verifica-os em relação aos erros de transmissão e envia para a rede TCP/IP.

O protocolo DNP pode ser configurado para trocas de mensagens via *polling* ou comunicação constante, ou via integridade ou mudanças, que é mais eficiente. O envio das mudanças, também conhecido como RBE (*Report by Exception*), pode ocorrer de forma espontânea ou não solicitada ou não espontânea, através da solicitação explícita do lado **Mestre** pelas mudanças.

## Códigos de Função

Um código de função identifica o propósito de uma mensagem. Existem grupos de funções para pedidos e para respostas. Há vários tipos de funções para pedidos, como mostrado na tabela a seguir. As funções de resposta são usadas internamente e não são abertas ao usuário.

### Códigos de função

| CÓDIGO | FUNÇÃO                       | DESCRIÇÃO                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | Read                         | Solicita os Objetos especificados da estação remota e responde com os Objetos pedidos que estão disponíveis                                                                                                                                   |
| 2      | Write                        | Armazena os Objetos especificados na estação remota e responde com o status da operação                                                                                                                                                       |
| 3      | Select                       | Seleciona ou arma pontos de saída mas não configura ou produz qualquer ação, tais como controles, <i>setpoints</i> ou saídas analógicas, e responde com o status da operação. A função <b>Operate</b> deve ser usada para ativar estas saídas |
| 4      | Operate                      | Configura ou produz ações nas saídas ou pontos previamente selecionados com a função <b>Select</b>                                                                                                                                            |
| 5      | Direct Operate               | Seleciona e opera as saídas especificadas e responde com o status dos pontos de controle                                                                                                                                                      |
| 6      | Direct Operate NO ACK        | Seleciona e opera as saídas especificadas e não envia resposta, porém leva menos tempo                                                                                                                                                        |
| 7      | Immediate Freeze             | Copia os Objetos especificados para um <i>buffer</i> de congelamento                                                                                                                                                                          |
| 9      | Freeze and Clear             | Copia os Objetos especificados para um <i>buffer</i> de congelamento e depois zera os Objetos                                                                                                                                                 |
| 10     | Freeze and Clear No ACK      | Copia os Objetos especificados para um <i>buffer</i> de congelamento e depois zera os Objetos, mas não envia resposta de confirmação                                                                                                          |
| 11     | Freeze with Time             | Copia os Objetos especificados para um <i>buffer</i> de congelamento no instante especificado e responde com o status da operação                                                                                                             |
| 13     | Cold Restart                 | Realiza uma sequência de <i>reset</i>                                                                                                                                                                                                         |
| 14     | Warm Restart                 | Realiza uma sequência parcial de <i>reset</i>                                                                                                                                                                                                 |
| 20     | Enable Unsolicited Messages  | Habilita a notificação espontânea dos Objetos especificados                                                                                                                                                                                   |
| 21     | Disable Unsolicited Messages | Desabilita a notificação espontânea dos Objetos especificados                                                                                                                                                                                 |

| CÓDIGO | FUNÇÃO            | DESCRIÇÃO                                                                                       |
|--------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22     | Assign Classes    | Associa os Objetos especificados com uma Classe                                                 |
| 23     | Delay Measurement | Permite à uma aplicação calcular o atraso ou tempo de propagação para uma estação em particular |

Após a especificação do propósito da mensagem (APCI), segue a segunda parte, se necessária, chamada de ASDU. Cada ASDU consiste em um ou mais identificadores de dados (DUI), cabeçalhos de Objetos e informações de Objetos ou campos de dados.

## Cabeçalho de Objetos

O cabeçalho de Objeto de uma mensagem identifica os Objetos de dados que estão contidos naquela mensagem ou que são utilizados na resposta para aquela mensagem. É composto basicamente de um Objeto, uma Variação, um Qualificador e uma Faixa.

## Objetos

Os dispositivos inteligentes que usam a camada de Aplicação do protocolo DNP são capazes de monitorar, controlar e produzir um grande número de dados. Estes dados, chamados de **Elementos de Informação**, são processados e armazenados como Objetos de informação, que são padronizados de forma a atingir meios de descrevê-los e representá-los de forma única. As categorias de Objetos de dados existentes são as seguintes:

- **Objetos Estáticos (*Static Objects*)**: São os Objetos que refletem o valor atual de uma variável de campo ou interna
- **Objetos de Evento (*Event Objects*)**: São os Objetos gerados como resultado de uma mudança de valor ou outro estimulante. São Objetos históricos, ou seja, refletem o valor de um dado em algum instante no passado
- **Objetos Estáticos Congelados (*Frozen Static Objects*)**: Refletem o valor congelado atual de uma variável de campo ou interna. Dados são congelados como resultado de um pedido de congelamento de dados
- **Objetos de Evento Congelados (*Frozen Event Objects*)**: São os Objetos resultantes da mudança de um valor congelado ou outro estímulo. São Objetos históricos, ou seja, refletem o valor de um dado em algum instante no passado

Cada categoria é representada com um Objeto diferente, conforme descrito na tabela a seguir.

### Objetos de dados

| OBJETO            | DESCRIÇÃO                                                                                                                                                        |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Entradas Digitais | O grupo de entradas digitais contém todos os Objetos que representam entradas binárias, ou seja, status ou atributos Booleanos. Varia entre 1 (um) e 9 (nove)    |
| Saídas Digitais   | O grupo de saídas digitais contém todos os Objetos que representam saídas binárias ou informação de controle de relés. Os valores possíveis variam entre 10 e 19 |

| OBJETO                 | DESCRIÇÃO                                                                                                                     |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contadores             | Este grupo contém todos os Objetos contadores. Os valores possíveis variam entre 20 e 29                                      |
| Entradas Analógicas    | Contém todas as entradas analógicas. Os valores possíveis variam entre 30 e 39                                                |
| Saídas Analógicas      | Contém todas as saídas analógicas. Os valores possíveis variam entre 40 e 49                                                  |
| Tempo                  | Contém todos os Objetos que representam tempo em forma absoluta ou relativa. Os valores possíveis variam entre 50 e 59        |
| Classes                | Este grupo contém todos os Objetos que representam Classes ou prioridades de dados. Os valores possíveis variam entre 60 e 69 |
| Arquivos               | Arquivos ou sistema de arquivos. Os valores possíveis variam entre 70 e 79                                                    |
| Dispositivos           | Os valores possíveis variam entre 80 e 89                                                                                     |
| Aplicações             | Objetos que representam aplicações ou processos do sistema operacional. Os valores possíveis variam entre 90 e 99             |
| Númericos alternativos | Representações numéricas personalizadas. Os valores possíveis variam entre 100 e 109                                          |

É importante observar que um Objeto estático, quando sofre variação, é capaz de gerar um Objeto de evento indicando esta mudança. Entretanto, ambos representam o mesmo Objeto.

## Variação

São modificações ou sub-tipos que podem ocorrer nos Objetos, como por exemplo uma entrada digital, que pode ser representada apenas por um único bit (zero ou um), por uma palavra de status (um byte) ou ainda conter ou não a informação de tempo (*timestamp*). Sendo assim, a combinação de um Objeto mais a Variação descreve completamente uma informação, conforme os exemplos a seguir.

- **Objeto 01:** Variação 01 representa uma entrada digital sem status (apenas um bit)
- **Objeto 01:** Variação 02 representa uma entrada digital com status (um byte)
- **Objeto 02:** Variação 01 representa uma mudança de entrada digital sem a informação de tempo
- **Objeto 02:** Variação 02 representa uma mudança de entrada digital com a informação de tempo

Apesar de ambos Objetos estarem relacionados à mesma entrada digital, esta informação pode ser simbolizada de maneiras diferentes.

## Qualificador

Especifica o significado do campo Faixa (*Range*).

## Faixa

Indica a quantidade de Objetos, os índices iniciais e finais ou identificadores para os Objetos.

## Classes

Os Objetos declarados em um sistema ou equipamento que implementa o protocolo DNP no modo **Escravo** podem ser agrupados em Classes. O protocolo DNP define as Classes padronizadas a seguir.

- **Classe 0:** Significa todos os Objetos, ou seja, na inicialização deste Driver no lado **Mestre** pode realizar um pedido de Classe 0 (zero) e na resposta o lado **Escravo** envia o valor corrente de todos os Objetos declarados
- **Classes 1 a 3:** São entidades que armazenam temporariamente listas de eventos ou mudanças nos Objetos. Cada Objeto precisa estar configurado no lado **Escravo** para gerar eventos quando há mudanças, e geralmente há um padrão entre os usuários de DNP para reservar a Classe 1 (um) para eventos digitais, a Classe 2 (dois) para eventos analógicos e a Classe 3 (três) para contadores

## Configuração do Driver

Este tópico contém informações sobre a configuração do Driver DNP 3.0 Slave.

## Configurações Extras

Este tópico contém informações sobre a Janela de Propriedades deste Driver, conforme os tópicos a seguir.

Além da Janela de Propriedades, as configurações deste Driver também podem ser definidas em tempo de execução nas aplicações **E3**, **Power** ou **Water**. Para isto, inicialize este Driver em modo **Offline**, ou seja, execute a aplicação com a opção **Start driver OFFLINE** habilitada, configurável na aba **Setup** da Janela de Propriedades. As opções de configuração deste Driver estão descritas na tabela a seguir.

**Opções de configuração do Driver DNP 3.0 Slave**

| PARÂMETRO                     | STRING OFFLINE          | TIPO DE DADOS |
|-------------------------------|-------------------------|---------------|
| My DNP Addresses              | DNP.myaddress           | Word          |
| App Retries                   | DNP.App_retries         | Word          |
| Data Link Retries             | DNP.DII_retries         | Word          |
| Select / Operate Msg Tout (s) | DNP.select_operate_tout | Word          |

| PARÂMETRO                                             | STRING OFFLINE                       | TIPO DE DADOS |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------|
| Counter DeadBand (%)                                  | DNP.counter_deadband                 | Float         |
| Analog DeadBand (%)                                   | DNP.analog_deadband                  | Float         |
| App Timeout (ms)                                      | DNP.App_timeout                      | Word          |
| Use Unsolicited Messages                              | DNP.UseUnsol                         | Booleano      |
| Unsolicited Classes                                   | DNP.UnsolicitedClasses               | String        |
| Unify Objects With/Without Status                     | DNP.UnifyObjects                     | Booleano      |
| Confirm DataLink Messages                             | DNP.ConfirmDLink                     | Booleano      |
| Master Sync Request (s)                               | DNP.SyncTime                         | Word          |
| Unsolicited Send Interval (ms)                        | DNP.SendInterval                     | Word          |
| Enable Time Sync                                      | DNP.EnableSync                       | Booleano      |
| Sync Events with Stby Driver                          | DNP.SyncEvents                       | Booleano      |
| Command Response Profile                              | DNP.CmdProfile                       | Word          |
| App Fragment Size in Bytes                            | DNP.MaxAppSize                       | DWord         |
| Stop Analog Events if not connected                   | DNP.StopAnalogEventsWhenDisconnected | Booleano      |
| Wait Reset of Remote Link                             | DNP.WaitResetOfRemoteLink            | Booleano      |
| Sort Analog events by Index                           | DNP.SortAnalogByIndex                | Booleano      |
| Ignore Assign Class Requests                          | DNP.IgnoreAssignClass                | Booleano      |
| Limit Event Class Msg Size - Single Datalink fragment | DNP.LimitEventMsg                    | Booleano      |
| Report Events in GMT Time                             | DNP.ReportEventsInGMT                | Booleano      |

| PARÂMETRO                                               | STRING OFFLINE                      | TIPO DE DADOS |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------|
| Enable Time Zone Offset on sync                         | DNP.SyncTZOffset                    | Booleano      |
| One Analog Event per Index                              | DNP.OneAnalogEvent                  | Booleano      |
| Use Callbacks for commands                              | DNP.UseCallbacks                    | Booleano      |
| Class 1 max events                                      | DNP.MaxEventsClass1                 | DWord         |
| Class 2 max events                                      | DNP.MaxEventsClass2                 | DWord         |
| Class 3 max events                                      | DNP.MaxEventsClass3                 | DWord         |
| Disconnect after unconfirmed unsolicited sequence count | DNP.MaxUnconfirmedUnsolicitedCount  | Word          |
| Generate event on first write                           | DNP.GenerateEventOnFirstWrite       | Booleano      |
| Number of IP Connections                                | DNP.IPConnections                   | Word          |
| Disable Restart / Shutdown                              | DNP.DisableRestartShutdown          | Booleano      |
| Add new timestamped events on first connection          | DNP.ReportEventsFirstConnection     | Booleano      |
| Add new timestamped events on reconnection              | DNP.RepostEventsReconnection        | Booleano      |
| Allow multi app fragment Class 2,3 - No Confirm         | DNP.MultiFragAppClass2_3_No_Confirm | Booleano      |

Estas propriedades podem ser escritas através de um Tag com o parâmetro *N1* igual a -1 (menos um), o parâmetro *N2* igual a 0 (zero), o parâmetro *N3* igual a 0 (zero) e o parâmetro *N4* igual a 3 (três).

## Aba DNP

Driver DNP 3.0 Slave v4.0.74 (IOKit v2.0.147)

DNP Time / Event Settings Event Limits Setup Serial Ethernet Modem RAS

My DNP Addresses: 1 ☐ Use Unsolicited Msg 1;2;3

App Timeout (ms): 1000 ☐ Confirm DataLink Messages

App Retries: 0 ☒ Unify Objects with/without Status

Data Link Retries: 0 ☒ Wait Reset of Remote Link

Master Sync Request (s): 300 ☐ Disable Restart/Shutdown

Unsolicited Send Interval (ms): 100 Command Response Profile:

Select/Operate Msg Tout (s): 10 Deny Always

Counter DeadBand (%): 1 Consecutive ports will be used after default Ethernet listen port

Analog DeadBand (%): 1

Number of IP Connections: 1

App Fragment Size in Bytes: 2048

OK Cancel Apply

Aba DNP

As opções disponíveis nesta aba estão descritas na tabela a seguir.

### Opções disponíveis na aba DNP

| OPÇÃO            | DESCRIÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| My DNP Addresses | Informa o endereço DNP deste Driver. É possível informar mais de um endereço DNP através do uso de uma lista numérica separada por ponto e vírgula, como por exemplo "1;3;5". O primeiro endereço da lista é considerado o endereço DNP principal ou padrão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| App Timeout (ms) | Tempo máximo que a camada de Aplicação espera por uma resposta completa da camada <i>Data Link</i> . Se o recebimento de um pedido está em andamento pela camada <i>Data Link</i> , este tempo é estendido automaticamente até o termino da recepção pela camada <i>Data Link</i> . O valor padrão desta opção depende da taxa de comunicação utilizada. O <i>time-out</i> de <i>Data Link</i> , ou byte a byte, é definido pelo <i>time-out</i> da biblioteca <b>IOKit</b> , configurado na aba <b>Setup</b> . O valor desta opção deve ser maior ou igual ao <i>time-out</i> de <i>Data Link</i> |

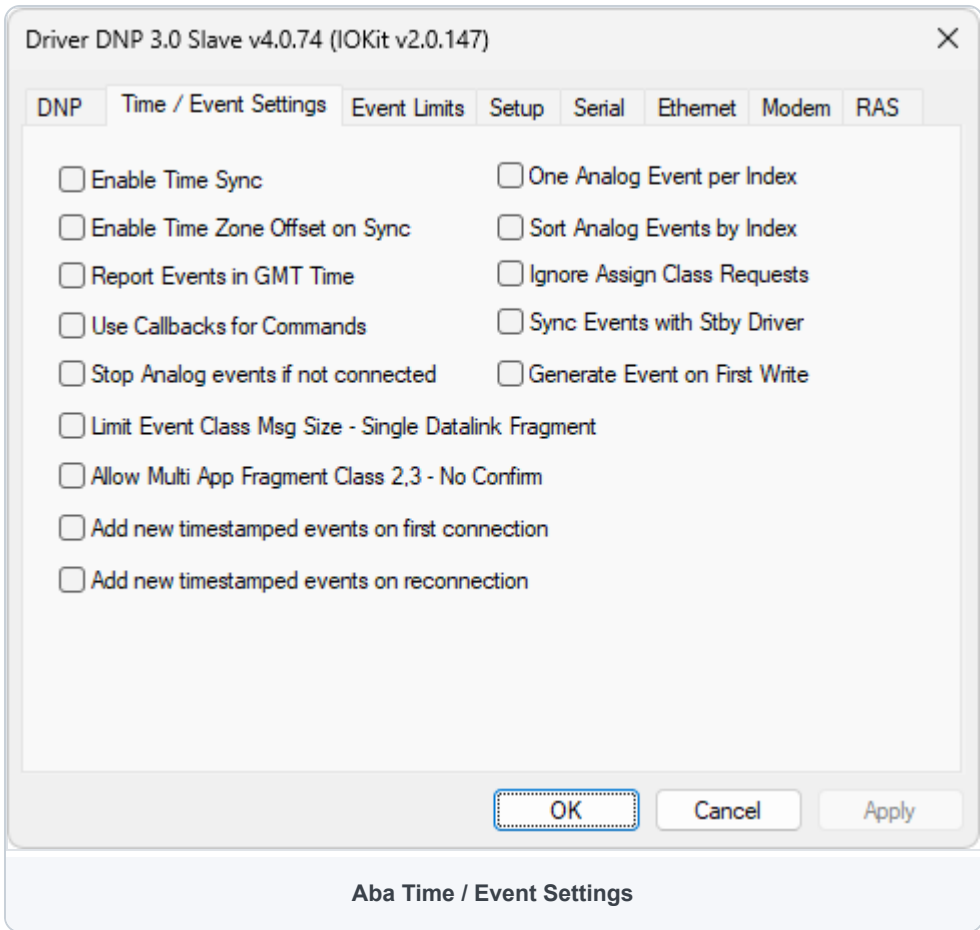
| OPÇÃO                          | DESCRIÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| App Retries                    | Número de tentativas de comunicação realizadas pela camada de Aplicação em caso de erro de transação. O valor padrão desta opção é 0 (zero)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Data Link Retries              | Número de tentativas de comunicação realizadas pela camada <i>Data Link</i> em caso de erro de transação. O valor padrão desta opção é 0 (zero)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Master Sync Request (s)        | Intervalo de tempo em que este Driver solicita ao <b>Mestre</b> uma sincronização de relógio, que pode ou não ser aceita dependendo da configuração da opção Enable Time Sync na aba <b>Time / Event Settings</b> . Para desabilitar o envio, configure esta opção com o valor 0 (zero)                                                                                                                                                                                                                   |
| Unsolicited Send Interval (ms) | Define o intervalo de tempo em que este Driver verifica a existência de eventos das Classes 1 (um), 2 (dois) ou 3 (três) disponíveis para serem enviados através de mensagens não solicitadas, caso a opção <b>Use Unsolicited Messages</b> esteja habilitada. O lado <b>Mestre</b> também pode habilitar ou desabilitar o envio de mensagens não solicitadas por parte do <b>Escravo</b> através do envio das funções <b>Enable Unsolicited Messages</b> (20) e <b>Disable Unsolicited Messages</b> (21) |
| Select / Operate Msg Tout (s)  | Tempo máximo, em segundos, entre um comando <b>Select</b> e um comando <b>Operate</b> . Ultrapassado este tempo, o comando <b>Operate</b> não é mais aceito por este Driver                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Counter DeadBand (%)           | Informa a banda morta, em porcentagem, para efeitos de notificação de eventos para os contadores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Analog DeadBand (%)            | Informa a banda morta, em porcentagem, para efeitos de notificação de eventos para os pontos analógicos. Para especificar bandas mortas individuais, verifique as configurações de banda morta por Tag no tópicoEndereçamento de Tags                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Number of IP Connections       | Define o número de conexões simultâneas, TCP ou UDP, que são aceitas a partir da porta TCP/IP definida na aba <b>Ethernet</b> . Por exemplo, ao definir 3 (três) conexões e a porta TCP/IP 20000, então este Driver está apto a receber 3 (três) conexões nas portas TCP/IP 20000, 20001 e 20002. Pode ser definido um valor entre 1 (uma) e 5 (cinco) conexões                                                                                                                                           |
| App Fragment Size in Bytes     | Informa o tamanho máximo de um fragmento de uma aplicação. O valor padrão para a maioria dos sistemas é 2048 bytes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Use Unsolicited Messages       | Informa se este Driver envia mensagens não solicitadas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Confirm DataLink Messages      | Informa se este Driver solicita mensagens de confirmação na camada de <i>Data Link</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| OPÇÃO                             | DESCRIÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unify Objects With/Without Status | Se esta opção está selecionada, então as diferentes Variações de um Objeto são unificadas em uma única Variação com status. Por exemplo, se uma aplicação possui Tags digitais do tipo Objeto 1 Variação 1 e também Variação 2, todos os Índices são unificados no mesmo Objeto com Variação 2. Se esta opção está desmarcada, então as diferentes Variações de um Objeto são mantidas como Objetos independentes. Por exemplo, se uma aplicação possui um Tag do tipo Objeto 1 Variação 1 e Índice 25, e outro Tag do tipo Objeto 1 Variação 2 e Índice 26, estes são reportados na integridade como Objetos diferentes. Não é recomendável que Objetos de Variações diferentes possuam os mesmos Índices, pois ambos podem gerar eventos, o que pode causar confusão na interpretação. Esta opção atualmente vale para os Objetos 101, 301, 1001, 1101 e 3004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Wait Reset of Remote Link         | Instrui este Driver a só responder comunicações após ter recebido o comando <b>Reset of Remote Link</b> vindo de um <b>Mestre</b> . O valor padrão desta opção é selecionada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Disable Restart / Shutdown        | Desabilita o comando de desligar o computador, que pode ser enviado pelo <b>Mestre</b> a partir da função <b>13</b> do DNP ( <i>Cold Restart</i> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Command Response Profile          | Informa o tipo de tratamento que é dado aos comandos solicitados a este Driver (Objeto 12 Variação 1 e Objeto 41 Variações 1, 2, 3 e 4). As opções disponíveis são <b>Deny Always</b> : Todos os comandos são respondidos negativa e instantaneamente, com o campo <b>Status</b> do comando reportando o código 4 (quatro, comando não suportado), <b>Accept Always</b> : Todos os comandos são respondidos de forma positiva, com o campo <b>Status</b> do comando reportando o código 0 (zero, comando OK), após uma aplicação ler o Tag de comando respectivo. Isto serve para indicar que o comando solicitado foi entendido e vai ser processado pela aplicação e <b>Wait for Application Response</b> : Os comandos só são respondidos depois que uma aplicação ler e escrever o Tag respectivo. A leitura serve para que uma aplicação entenda que houve uma solicitação por parte do <b>Mestre</b> , que é repassado para outro Driver ou saída do sistema. Após este processamento, uma aplicação deve escrever de volta no Tag o mesmo valor lido para indicar que o processamento foi bem-sucedido, ou um valor diferente caso não tenha obtido sucesso. Para mais informações, consulte o tópico Tratamento de Comandos |

#### NOTA

É necessário um script para enviar a mensagem de um Driver para outro. Para mais informações, consulte o tópico Sincronização de Eventos com Redundância.

# Aba Time / Event Settings



As opções disponíveis nesta aba estão descritas na tabela a seguir.

Opções disponíveis na aba Time / Event Settings

| OPÇÃO                           | DESCRIÇÃO                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enable Time Sync                | Informa se este Driver aceita pedidos de sincronização de relógio, que por sua vez sincronizam o relógio do Windows                                                         |
| Enable Time Zone Offset on Sync | Aplica o fuso horário local no horário a ser sincronizado                                                                                                                   |
| Report Events in GMT Time       | Modifica a estampa de tempo dos Tags, transformando-os para o horário GMT ( <i>Greenwich Mean Time</i> ) com base nas configurações regionais e horário de verão do Windows |
|                                 |                                                                                                                                                                             |

| OPÇÃO                                                 | DESCRIÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Use Callbacks for Commands                            | Notifica os Tags de uma aplicação imediatamente quando comandos são recebidos de um <b>Mestre</b> . Caso esta opção não esteja selecionada, a notificação é baseada no <i>scan</i> de cada Tag de comando                                                                                                                                                                                                                                               |
| Generate Event on First Write                         | Indica se a primeira escrita de um Tag deve gerar ou não um evento. Se esta opção não está selecionada, a primeira escrita apenas cria o ponto na base de dados interna deste Driver, e o valor é usado para comparação com a segunda escrita em diante, verificando se houve ou não um evento ou mudança de valor ou qualidade. Se esta opção está selecionada, a primeira escrita cria o ponto na base de dados interna deste Driver e gera um evento |
| Limit Event Class Msg Size - Single Datalink Fragment | Limita as mensagens de eventos a um fragmento de <i>Data Link</i> por vez                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Sync Events with Stby Driver                          | Na existência de um segundo <b>Escravo</b> na mesma aplicação que esteja operando de forma redundante, ou seja, o lado <b>Mestre</b> seleciona por qual canal é realizada a comunicação, esta opção instrui este Driver para que a cada mensagem de confirmação de eventos de Classes recebida, gere uma mensagem correspondente para ser enviada ao Driver redundante                                                                                  |
| Stop Analog events if not connected                   | Para de acumular eventos analógicos quando a conexão com um <b>Mestre</b> é interrompida. O valor corrente de cada Tag analógico continua sendo armazenado. Aplica-se aos Objetos <b>32 e 33</b>                                                                                                                                                                                                                                                        |
| One Analog Event per Index                            | Envia apenas um evento por índice a cada comunicação, de forma a tornar compatível a comunicação com implementações de <b>Mestres</b> que suportam apenas um evento por vez                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sort Analog Events by Index                           | Instrui este Driver a ordenar eventos analógicos (Objetos 3X com qualquer Variação) pelo Índice e não pela estampa de tempo, conforme é realizado por padrão para os demais eventos. Isto serve para permitir que eventos do tipo <b>Sag/Swell</b> de um ponto sejam reportados em conjunto, tornando possível para o lado <b>Mestre</b> compreender que se trata de um evento deste tipo                                                               |
| Ignore Assign Class Requests                          | Instrui este Driver a ignorar os pedidos de <i>Assign Class</i> recebidos. Um pedido de <i>Assign Class</i> é uma função do DNP que permite associar determinados Objetos a uma Classe de eventos 1 (um), 2 (dois) ou 3 (três) em tempo de execução                                                                                                                                                                                                     |

| OPÇÃO                                           | DESCRIÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Allow Multi App Fragment Class 2,3 - No Confirm | Informa este Driver para enviar eventos pendentes de Classes 2 (dois) ou 3 (três) em múltiplos fragmentos de uma aplicação sem confirmação, em resposta a um pedido de leitura de Classes 2 (dois) ou 3 (três), caso o <i>buffer</i> de resposta não contenha nenhum evento de Classe 1 (um). Se contém, então a resposta é limitada a apenas 1 (um) fragmento de aplicação com confirmação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Add new timestamped event on First Connection   | Informa que, quando ocorrer a primeira conexão de um <b>Mestre</b> , se este Driver <b>Escravo</b> deve gerar novos eventos com estampa de tempo a partir do valor corrente dos pontos. O objetivo é que o <b>Mestre</b> tenha a chance de receber os valores com estampa de tempo antes de realizar a Classe 0 (zero), que por definição do protocolo DNP, ocorre com valores estáticos, ou correntes, sem estampa de tempo. Desta forma, ao se conectar, se o <b>Mestre</b> solicitar eventos antes da Classe 0 (zero), ou se as mensagens não solicitadas estão habilitadas, então o <b>Mestre</b> recebe os valores correntes com estampa de tempo, caso estejam configurados desta forma. Esta opção só é utilizada para os Tags que estão configurados com <b>SOETYPE</b> com estampa de tempo, ou seja, o parâmetro <i>N1</i> |
| Add new timestamped event on reconnection       | O mesmo que a opção anterior, porém quando há reconexões                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## Aba Event Limits

Driver DNP 3.0 Slave v4.0.74 (IOLite v2.0.147)

DNP Time / Event Settings **Event Limits** Setup Serial Ethernet Modem RAS

Class 1 Max Events

Class 2 Max Events

Class 3 Max Events

Disconnect after unconfirmed unsolicited sequence count

Discard events after (Days ahead of current time):

Discard events before this date (DD/MM/YYYY):

OK Cancel Apply

**Aba Event Limits**

Configure nesta aba o número máximo de eventos que este Driver deve manter em memória para as Classes de eventos 1 (um), 2 (dois) e 3 (três) nas opções **Class 1 Max Events**, **Class 2 Max Events** e **Class 3 Max Events**, respectivamente. Caso o limite de eventos seja atingido, os eventos mais antigos são removidos da lista.

Deve ser informada também a quantidade máxima de mensagens não solicitadas que podem ficar sem confirmação. Após este limite, este Driver fecha a conexão e aguarda uma nova conexão do **Mestre**.

## Endereçamento de Tags

|    |                                                                                          |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|
| N1 | SOETYPE × 10 + Classe                                                                    |
| N2 | Código de Função. Para mais informações, consulte o tópico Códigos de Funções Suportadas |
| N3 | Código de Objeto e Variação. Para mais informações, consulte o tópico Objetos Suportados |
| N4 | Endereço da variável ou número                                                           |

|        |                                                                                                                                                                                                             |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Device | Parâmetro opcional que informa o endereço lógico DNP, informado no parâmetro <b>My DNP Addresses</b> . Se não é informado, um Tag é endereçado para o primeiro endereço da lista, ou endereço DNP principal |
| Item   | Parâmetro opcional que informa a banda morta individual de um Tag                                                                                                                                           |

O parâmetro *N1* contém a configuração de Classes e Eventos, de acordo com a fórmula **SOETYPE × 10 + Classe**. **SOETYPE** pode ser **0** (zero, sem SOE), **1** (um, COS ou *Change of State* sem estampa de tempo) ou **2** (dois, SOE ou *Sequence of Events* com estampa de tempo). **Classe** pode ser **1** (um), **2** (dois) ou **3** (três). Os casos especiais para o valor do parâmetro *N1* são os seguintes:

- Se o parâmetro *N1* é igual a 999, este Tag representa um Tag **On/Off** do protocolo, cujo valor padrão é 1 (um). Ao escrever o valor 1 (um), desliga toda e qualquer comunicação, retornando na escrita o valor 1 (um)
- Se o parâmetro *N2* é menor do que 0 (zero, Funções especiais), o parâmetro *N1* é usado para identificar a conexão, variando entre 1 (um) e 5 (cinco)

O parâmetro *N3* deve ser informado de acordo com a fórmula **ObjectCode × 100 + Variation**. **ObjectCode** é o tipo de Objeto, como por exemplo Entradas Binárias, e **Variation** é o sub-tipo.

O parâmetro *N4* é o endereço da variável ou número, independente de ser um ponto físico ou lógico.

Caso seja necessário informar uma banda morta individual por Tag, é possível usar o parâmetro *Item* para informar uma banda morta, com as seguintes opções:

- **Banda morta em porcentagem:** Este parâmetro deve estar no formato **DB:X%**, em que *X* é um valor decimal. Por exemplo, o valor **DB:3%** corresponde a 3 (três) por cento e o valor **DB:0,6%** corresponde a 0,6 por cento. Alternativamente, é possível especificar uma banda morta relativa, utilizando no parâmetro *Item* o formato **DBR:X%**, em que *X* é um valor decimal. Desta forma, as solicitações de valor instantâneo, como por exemplo a Classe 0 (zero), reportam sempre um valor atualizado, enquanto os eventos só são gerados se há uma variação acima da banda morta com relação ao último evento reportado
- **Banda morta em valores absolutos:** Este parâmetro deve estar no formato **DB:XA**, em que *X* é um valor decimal. Por exemplo, o valor **DB:3A** corresponde a 3 (três) unidades na escala da própria variável. Da mesma forma que na opção anterior, é possível especificar uma banda morta relativa, utilizando no parâmetro *Item* o formato **DBR:XA**, em que *X* é um valor decimal
- **Banda morta BitString:** Também é possível especificar uma banda morta especial para Tags analógicos inteiros que representam um conjunto de bits, como por exemplo **Word** ou **DWord**, em que cada bit é um estado digital. Para isto, configure o parâmetro *Item* no formato **DB:BSTR**. Desta forma, caso ocorra uma mudança em qualquer bit deste Tag, um evento é gerado, independente das opções **One Analog Event per Index** e **Stop Analog if not Connected**, permitindo que alterações neste Tag não sejam perdidas, independente da configuração dos demais Tags analógicos

## Códigos de Funções Suportadas

### Códigos de funções suportadas

| N2  | LEITURA OU ESCRITA | OPERAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| -13 | Leitura            | Estatísticas de comunicação por canal. Os valores possíveis para o parâmetro <i>N4</i> são <b>1</b> : <i>Frames</i> enviados, <b>2</b> : <i>Frames</i> sem resposta, <b>3</b> : Erros de CRC ( <i>Cyclic Redundancy Check</i> ) no formato da resposta, <b>4</b> : Erros de envio ou <b>5</b> : Retentativas de transmissão |
| -20 | Leitura e escrita  | Comunicação ligada ou desligada por canal. Os valores possíveis são <b>0</b> (zero, desligada) ou <b>1</b> (um, ligada)                                                                                                                                                                                                     |
| -21 | Leitura            | Comunicação inativa por canal. Os valores possíveis são <b>1</b> (um, inativa) ou <b>0</b> (zero, ativa)                                                                                                                                                                                                                    |
| -22 | Leitura            | Leitura de eventos quitados para serem enviados a um Driver redundante, por canal                                                                                                                                                                                                                                           |
| -23 | Escrita            | Escrita de eventos para serem quitados neste Driver, por canal                                                                                                                                                                                                                                                              |
| -42 | Escrita            | Força a geração de eventos baseado no valor corrente de todos os Objetos do mesmo tipo declarado no parâmetro <i>N3</i> , $Object \times 100 + variation$ . O evento considera a configuração definida no parâmetro <i>N1</i> , $SOE^{**}TYPE \times 10 + Class$                                                            |
| 1   | Escrita            | Read                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2   | Leitura e escrita  | Write                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3   | Leitura e escrita  | Select                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4   | Leitura e escrita  | Operate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5   | Leitura e escrita  | Direct Operate                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 13  | -                  | Cold Restart                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 14  | -                  | Warm Restart                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 20  | -                  | Enable Unsolicited Messages                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 21  | -                  | Disable Unsolicited Messages                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 22  | -                  | Assign Classes                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| N2 | LEITURA OU ESCRITA | OPERAÇÃO            |
|----|--------------------|---------------------|
| 23 | -                  | Delay Measurement   |
| 24 | -                  | Record Current Time |

## Objetos Suportados

### Objetos suportados

| OBJETO | TIPO     | VARIAÇÃO | NOME                                          | CÓDIGO DE FUNÇÃO                          |
|--------|----------|----------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1†     | Estático | 0 (zero) | Retorna Objeto 1 (um) Variação 2 (dois)       | 6 (seis)                                  |
| 1†     | Estático | 2 (dois) | Binary Input with Status                      | 1 (um)                                    |
| 2‡     | Evento   | 1 (um)   | Binary Input Change without Time              | 1 (um)                                    |
| 2‡     | Evento   | 2 (dois) | Binary Input Change with Time                 | 1 (um)                                    |
| 2‡     | Evento   | 3 (três) | Binary Input Change with Relative Time        | 1 (um)                                    |
| 3†     | Estático | 2 (dois) | Double Bit Binary Input with Status           | 1 (um)                                    |
| 4‡     | Evento   | 1 (um)   | Double Bit Binary Input Change without Time   | 1 (um)                                    |
| 4‡     | Evento   | 2 (dois) | Double Bit Binary Input Change with Time      | 1 (um)                                    |
| 10†    | Estático | 1 (um)   | Binary Output                                 | 1 (um)                                    |
| 10†    | Estático | 2 (dois) | Binary Output Status                          | 1 (um)                                    |
| 12     | --       | 1 (um)   | Control Relay Output Block                    | 3 (três), 4 (quatro), 5 (cinco), 6 (seis) |
| 20†    | Estático | 2 (dois) | Retorna Objeto 20 Variações 1 (um) e 2 (dois) | 6 (seis)                                  |

| OBJETO | TIPO     | VARIAÇÃO   | NOME                                          | CÓDIGO DE FUNÇÃO                   |
|--------|----------|------------|-----------------------------------------------|------------------------------------|
| 20†    | Estático | 1 (um)     | 32-bit Counter                                | 1 (um), 7 (sete), 9 (nove), 10, 11 |
| 20†    | Estático | 2 (dois)   | 16-bit Binary Counter                         | 1 (um), 7 (sete), 9 (nove), 10, 11 |
| 20†    | Estático | 3 (três)   | 32-bit Delta Counter                          | 1 (um), 7 (sete), 9 (nove), 10, 11 |
| 20†    | Estático | 4 (quatro) | 16-bit Delta Counter                          | 1 (um), 7 (sete), 9 (nove), 10, 11 |
| 20†    | Estático | 5 (cinco)  | 32-bit Counter without Flag                   | 1 (um), 7 (sete), 9 (nove), 10, 11 |
| 20†    | Estático | 6 (seis)   | 16-bit Counter without Flag                   | 1 (um), 7 (sete), 9 (nove), 10, 11 |
| 20†    | Estático | 7 (sete)   | 32-bit Delta Counter without Flag             | 1 (um), 7 (sete), 9 (nove), 10, 11 |
| 20†    | Estático | 8 (oito)   | 16-bit Delta Counter without Flag             | 1 (um), 7 (sete), 9 (nove), 10, 11 |
| 21†    | Estático | 0 (zero)   | Retorna Objeto 21 Variações 1 (um) e 2 (dois) | 6 (seis)                           |
| 21†    | Estático | 1 (um)     | 32-bit Frozen Counter                         | 1 (um), 7 (sete), 9 (nove), 10, 11 |
| 21†    | Estático | 2 (dois)   | 16-bit Frozen Counter                         | 1 (um), 7 (sete), 9 (nove), 10, 11 |
| 21†    | Estático | 3 (três)   | 32-bit Frozen Delta Counter                   | 1 (um), 7 (sete), 9 (nove), 10, 11 |
| 21†    | Estático | 4 (quatro) | 16-bit Frozen Delta Counter                   | 1 (um), 7 (sete), 9 (nove), 10, 11 |

| OBJETO | TIPO     | VARIAÇÃO   | NOME                                            | CÓDIGO DE FUNÇÃO                   |
|--------|----------|------------|-------------------------------------------------|------------------------------------|
| 21†    | Estático | 5 (cinco)  | 32-bit Frozen Counter with Time Of Freeze       | 1 (um), 7 (sete), 9 (nove), 10, 11 |
| 21†    | Estático | 6 (seis)   | 16-bit Frozen Counter with Time Of Freeze       | 1 (um), 7 (sete), 9 (nove), 10, 11 |
| 21†    | Estático | 7 (sete)   | 32-bit Frozen Delta Counter with Time Of Freeze | 1 (um), 7 (sete), 9 (nove), 10, 11 |
| 21†    | Estático | 8 (oito)   | 16-bit Frozen Delta Counter with Time Of Freeze | 1 (um), 7 (sete), 9 (nove), 10, 11 |
| 21†    | Estático | 9 (nove)   | 32-bit Frozen Counter without Flag              | 1 (um), 7 (sete), 9 (nove), 10, 11 |
| 21†    | Estático | 10         | 16-bit Frozen Counter without Flag              | 1 (um), 7 (sete), 9 (nove), 10, 11 |
| 21†    | Estático | 11         | 32-bit Frozen Delta Counter without Flag        | 1 (um), 7 (sete), 9 (nove), 10, 11 |
| 21†    | Estático | 12         | 16-bit Frozen Delta Counter without Flag        | 1 (um), 7 (sete), 9 (nove), 10, 11 |
| 22‡    | Evento   | 1 (um)     | 32-bit Counter Change Event without Time        | 1 (um)                             |
| 22‡    | Evento   | 2 (dois)   | 16-bit Counter Change Event without Time        | 1 (um)                             |
| 22‡    | Evento   | 3 (três)   | 32-bit Delta Counter Change Event without Time  | 1 (um)                             |
| 22‡    | Evento   | 4 (quatro) | 16-bit Delta Counter Change Event without Time  | 1 (um)                             |
| 22‡    | Evento   | 5 (cinco)  | 32-bit Counter Change Event with Time           | 1 (um)                             |
| 22‡    | Evento   | 6 (seis)   | 16-bit Counter Change Event with Time           | 1 (um)                             |

| OBJETO | TIPO     | VARIAÇÃO   | NOME                                                     | CÓDIGO DE FUNÇÃO |
|--------|----------|------------|----------------------------------------------------------|------------------|
| 22†    | Evento   | 7 (sete)   | 32-bit Delta Counter Change Event with Time              | 1 (um)           |
| 22†    | Evento   | 8 (oito)   | 16-bit Delta Counter Change Event with Time              | 1 (um)           |
| 23†    | Evento   | 1 (um)     | 32-bit Counter Change Event without Time                 | 1 (um)           |
| 23†    | Evento   | 2 (dois)   | 16-bit Frozen Counter Event without Time                 | 1 (um)           |
| 23†    | Evento   | 3 (três)   | 32-bit Frozen Delta Counter Event without Time           | 1 (um)           |
| 23†    | Evento   | 4 (quatro) | 16-bit Frozen Delta Counter without Time                 | 1 (um)           |
| 23†    | Evento   | 5 (cinco)  | 32-bit Frozen Counter Event with Time                    | 1 (um)           |
| 23†    | Evento   | 6 (seis)   | 16-bit Frozen Counter Event with Time                    | 1 (um)           |
| 23†    | Evento   | 7 (sete)   | 32-bit Frozen Delta Counter Event with Time              | 1 (um)           |
| 23†    | Evento   | 8 (oito)   | 16-bit Frozen Delta Counter Event with Time              | 1 (um)           |
| 30†    | Estático | 0 (zero)   | Retorna Objeto 30 Variações 1 (um), 2 (dois) e 5 (cinco) | 6 (seis)         |
| 30†    | Estático | 1 (um)     | 32-bit Analog Input                                      | 1 (um)           |
| 30†    | Estático | 2 (dois)   | 16-bit Analog Input                                      | 1 (um)           |
| 30†    | Estático | 3 (três)   | 32-bit Analog Input without Flag                         | 1 (um)           |
| 30†    | Estático | 4 (quatro) | 16-bit Analog Input without Flag                         | 1 (um)           |
| 30†    | Estático | 5 (cinco)  | 32-bit Analog Input Floating Point                       | 1 (um)           |

| OBJETO | TIPO     | VARIAÇÃO   | NOME                                                     | CÓDIGO DE FUNÇÃO |
|--------|----------|------------|----------------------------------------------------------|------------------|
| 30†    | Estático | 6 (seis)   | 64-bit Analog Input Double Floating Point                | 1 (um)           |
| 31†    | Estático | 0 (zero)   | Retorna Objeto 31 Variações 1 (um), 2 (dois) e 5 (cinco) | 6 (seis)         |
| 31†    | Estático | 1 (um)     | 32-bit Frozen Analog Input                               | 1 (um)           |
| 31†    | Estático | 2 (dois)   | 16-bit Frozen Analog Input                               | 1 (um)           |
| 31†    | Estático | 3 (três)   | 32-bit Frozen Analog Input with Time Of Freeze           | 1 (um)           |
| 31†    | Estático | 4 (quatro) | 16-bit Frozen Analog Input with Time Of Freeze           | 1 (um)           |
| 31†    | Estático | 5 (cinco)  | 32-bit Frozen Analog Input without Flag                  | 1 (um)           |
| 31†    | Estático | 6 (seis)   | 16-bit Frozen Analog Input without Flag                  | 1 (um)           |
| 31†    | Estático | 7 (sete)   | 32-bit Frozen Analog Input Floating Point                | 1 (um)           |
| 32‡    | Evento   | 1 (um)     | 32-bit Change Event without Time                         | 1 (um)           |
| 32‡    | Evento   | 2 (dois)   | 16-bit Change Event without Time                         | 1 (um)           |
| 32‡    | Evento   | 3 (três)   | 32-bit Analog Change with Time                           | 1 (um)           |
| 32‡    | Evento   | 4 (quatro) | 16-bit Analog Change Event with Time                     | 1 (um)           |
| 32‡    | Evento   | 5 (cinco)  | 32-bit Analog Change Floating Point without Time         | 1 (um)           |
| 32‡    | Evento   | 6 (seis)   | 64-bit Analog Change Double Floating Point without Time  | 1 (um)           |
| 32‡    | Evento   | 7 (sete)   | 32-bit Analog Change Floating Point with Time            | 1 (um)           |
| 33‡    | Evento   | 1 (um)     | 32-bit Frozen Analog Event without Time                  | 1 (um)           |

| OBJETO | TIPO     | VARIAÇÃO   | NOME                                             | CÓDIGO DE FUNÇÃO                                    |
|--------|----------|------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 33†    | Evento   | 2 (dois)   | 16-bit Frozen Analog Event without Time          | 1 (um)                                              |
| 33†    | Evento   | 3 (três)   | 32-bit Frozen Analog Event with Time             | 1 (um)                                              |
| 33†    | Evento   | 4 (quatro) | 16-bit Frozen Analog Event with Time             | 1 (um)                                              |
| 33†    | Evento   | 5 (cinco)  | 32-bit Frozen Analog Floating Point without Time | 1 (um)                                              |
| 33†    | Evento   | 7 (sete)   | 32-bit Frozen Analog Floating Point with Time    | 1 (um)                                              |
| 34†    | Estático | 1 (um)     | 16-bit Analog Input Dead Band                    | 1 (um)                                              |
| 34†    | Estático | 2 (dois)   | 32-bit Analog Input Dead Band                    | 1 (um)                                              |
| 34†    | Estático | 3 (três)   | 32-bit Analog Input Floating Point Dead Band     | 1 (um)                                              |
| 40†    | Estático | 1 (um)     | 32-bit Analog Output Status                      | 1 (um)                                              |
| 40†    | Estático | 2 (dois)   | 16-bit Analog Output Status                      | 1 (um)                                              |
| 40†    | Estático | 3 (três)   | 32-bit Analog Output Status Floating Point       | 1 (um)                                              |
| 41     | --       | 1 (um)     | 32-bit Analog Output Block                       | 2 (dois), 3 (três), 4 (quatro), 5 (cinco), 6 (seis) |
| 41     | --       | 2 (dois)   | 16-bit Analog Output Block                       | 2 (dois), 3 (três), 4 (quatro), 5 (cinco), 6 (seis) |
| 41     | --       | 3 (três)   | 32-bit Floating Point Analog Output Block        | 2 (dois), 3 (três), 4 (quatro), 5 (cinco), 6 (seis) |
| 41     | --       | 4 (quatro) | 64-bit Double Analog Output Block                | 2 (dois), 3 (três), 4 (quatro), 5 (cinco), 6 (seis) |
| 50†    | Estático | 1 (um)     | Time and Date                                    | 1 (um), 2 (dois)                                    |

| OBJETO | TIPO     | VARIAÇÃO   | NOME                                                   | CÓDIGO DE FUNÇÃO |
|--------|----------|------------|--------------------------------------------------------|------------------|
| 50     | --       | 3 (três)   | Last Recorded Time                                     | 2 (dois)         |
| 51†    | Estático | 1 (um)     | Time and Date CTO ( <i>Common Time of Occurrence</i> ) | 1 (um)           |
| 51†    | Estático | 2 (dois)   | Unsynchronized Time and CTO                            | 1 (um)           |
| 52†    | Estático | 2 (dois)   | Time Delay Fine                                        | 1 (um)           |
| 60‡    | Evento   | 1 (um)     | Class 0 Data                                           | 1 (um)           |
| 60‡    | Evento   | 2 (dois)   | Class 1 (um) Data                                      | 1 (um)           |
| 60‡    | Evento   | 3 (três)   | Class 2 (dois) Data                                    | 1 (um)           |
| 60‡    | Evento   | 4 (quatro) | Class 3 (três) Data                                    | 1 (um)           |
| 80     | --       | 1 (um)     | Internal Indications                                   | 1 (um), 2 (dois) |

## Qualificadores Suportados

### Qualificadores suportados

| OBJETO OU VARIAÇÃO                                             | QUALIFICADOR DO PEDIDO                                       | QUALIFICADOR DA RESPOSTA |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Objetos Estáticos em Geral (Leitura)                           | 0 (zero), 1 (um), 7 (sete), 8 (oito), 17, 18, 27, 28, 47, 58 | Segue a pergunta         |
| Objeto 34 (Escrita)                                            | 0 (zero), 1 (um), 7 (sete), 8 (oito), 17, 18, 27, 28, 47, 58 | Segue a pergunta         |
| Objeto 60 (Classes) ou Pedidos Gerais de Integridade (Leitura) | 6 (seis), 7 (sete), 8 (oito)                                 | 17, 18, 27, 28, 47, 58   |
| Objeto 50 (Escrita)                                            | 7 (sete), 2 (dois)                                           | 7 (sete), 2 (dois)       |
| Objeto 80 (Escrita)                                            | 1 (um), 7 (sete)                                             | 7 (sete)                 |

| OBJETO OU VARIAÇÃO                               | QUALIFICADOR DO PEDIDO                                       | QUALIFICADOR DA RESPOSTA |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Objetos 12 e 41 (Select e Operate, entre outros) | 0 (zero), 1 (um), 7 (sete), 8 (oito), 17, 18, 27, 28, 47, 58 | Segue a pergunta         |

## Exemplos de Configuração de Tags

Supondo que um Driver DNP **Escravo** deseje reportar para um outro sistema, que implementa um Driver DNP **Mestre**, variáveis recebidas de um protocolo qualquer, os exemplos a seguir mostram os parâmetros *N1*, *N2*, *N3* e *N4* no formato **N1.N2.N3.N4**:

- Entrada Digital X gerando eventos com estampa de tempo na Classe 1 (um): 21.1.102.X
- Entrada Digital Y gerando eventos sem estampa de tempo na Classe 1 (um): 11.1.102.Y
- Entrada Analógica Z de 16 bits gerando eventos sem estampa de tempo na Classe 3 (três): 13.1.3002.Z

## Comentários Gerais

Este tópico fornece informações adicionais sobre o Driver DNP 3.0 Slave.

## Funcionamento

Este Driver deve ser usado para operar em modo **Escravo**, enviando os dados para algum Driver DNP em modo **Mestre** via Serial, Modem ou Ethernet TCP/IP.

Os dados que são enviados ao **Mestre** através de pedidos de leitura, geralmente comandos de leitura de variáveis estáticas ou de eventos, devem ser constantemente informados a este Driver através da escrita em Tags, em que cada Tag deve estar apontando para um ponto na base de dados.

Para efeitos de comunicação pelo protocolo, este Driver só reconhece a existência de um Objeto DNP quando o primeiro valor é escrito para um Objeto. A partir deste momento, o lado **Mestre** pode realizar solicitações para este Driver, o lado **Escravo**, que responde conforme os Objetos solicitados.

### NOTA

Os Objetos que geralmente são lidos pelo lado **Mestre**, através da Função 1 (um) de leitura, devem ter os Tags correspondentes cadastrados neste Driver **Escravo** com o parâmetro *N2* igual a 1 (um), ou seja, a escrita deste Tag para o Driver **Escravo** informa o valor atual para um Objeto. A partir desta escrita, este Driver verifica se o novo valor informado quando comparado ao valor anterior corresponde à geração de um evento, de acordo ainda com as configurações de cada Tag, o que é informado no parâmetro *N1*.

Por exemplo, o **Mestre** pergunta o valor do Objeto 1 (um), Variação 2 (dois) e Índice 100. Este ponto digital deve estar cadastrado na base de dados do **Escravo** através de um Tag com o parâmetro *N1* igual a 21, supondo que este ponto vai gerar um SOE e está associado à Classe 1 (um), o parâmetro *N2* igual a 1 (um), o parâmetro *N3* igual a 102 e o parâmetro *N4* igual a 100. Ao iniciar uma aplicação, este ponto não tem nenhum valor. Através da escrita de um valor, 0 (zero) ou 1 (um), neste Tag, o ponto é efetivamente criado como um ponto *online* na base de dados deste Driver.

**NOTA**

Conclui-se que uma aplicação deve sempre receber os dados de algum lugar e atribuí-los aos Tags deste Driver para que os valores sejam atualizados.

Para os Tags declarados como pertencentes às Classes 1 (um), 2 (dois) ou 3 (três), com eventos com ou sem estampa de tempo, ao realizar a atribuição é automaticamente verificado se deve ser gerado um novo evento, de acordo com a banda morta no caso de contadores ou analógicos, colocando-se o novo evento disponível para a Classe.

Mesmo quando a propriedade **DeadBand** é declarada com o valor 0 (zero), é necessária uma mínima mudança de valor ou qualidade para que um novo evento seja gerado. Para que a banda morta não seja verificada, o valor 100 pode ser adicionado ao parâmetro *N1*, conforme os exemplos a seguir.

- Tag com o parâmetro *N1* igual a 22 (SOE, Classe 2), parâmetro *N2* igual a 1 (um), parâmetro *N3* igual a 3002 e parâmetro *N4* igual a 10 (16-bit Analog point 10, com SOE)
- Valor atual igual a 100, qualidade atual igual a 192 e estampa de tempo igual a 1/1/2012 12:00:00

Uma escrita neste Tag com o mesmo valor e qualidade mas com a estampa de tempo diferente, na configuração com o parâmetro *N1* igual a 22, não gera um novo evento. Mas caso o parâmetro *N1* seja modificado para 122, mesmo que o valor e qualidade sejam os mesmos, um novo evento é gerado na escrita. Isto é útil para representar eventos de *trip* sem retorno ou eventos de **Sag/Swell**.

## Bloco Único de Eventos

Pode-se optar por criar um único Tag Bloco para inserir todos os eventos neste Driver, evitando a criação de vários Tags individuais para cada informação. Este Bloco tem a seguinte configuração:

- **N1:** 50 (valor fixo)
- **N2, N3, N4:** Não utilizados
- **Tamanho:** Deve possuir 7 (sete) Elementos:
- **Elemento 0:** Parâmetro *N1* contém a informação  $SOETYPE \times 10 + Classe$ . Para mais informações, consulte o tópico Endereçamento de Tags
- **Elemento 1:** Parâmetro *N2* contém o código de uma função
- **Elemento 2:** Parâmetro *N3* contém a informação  $Objeto \times 100 + Variação$ . Para mais informações, consulte o tópico Endereçamento de Tags
- **Elemento 3:** Parâmetro *N4* contém o índice de um ponto
- **Elemento 4:** Valor de um ponto
- **Elemento 5:** Estampa de tempo no formato de tempo nativo do sistema
- **Elemento 6:** Qualidade

**NOTA**

Um Bloco Único de Eventos não pode ser usado em conjunto com outros Tags de evento em uma aplicação, ocorrendo neste caso a duplicação de eventos.

## Comandos

O Objeto *Control Relay Output* (Objeto 12, Variação 1) define os campos de uma mensagem, descritos na tabela a seguir.

### Byte 0 (zero, Control Code)

| Bit         | 7          | 6 | 5     | 4     | 3    | 2 | 1 | 0 |
|-------------|------------|---|-------|-------|------|---|---|---|
| Significado | Trip/Close |   | Clear | Queue | Code |   |   |   |

- **Trip/Close:** Este campo determina qual relé de controle é ativado em um sistema onde um par de relés *trip* e *close* é usado para energizar e desenergizar os pontos no campo. Os valores possíveis são, em formato binário, **0**: NUL, **1**: Close e **10**: Trip. O valor **NUL** pode ser usado para ativar o relé de seleção sem ativar os relés de *trip* ou *close*. Em um sistema sem relés de seleção, o valor **NUL** não realiza nenhuma operação. Já em um sistema sem relés *trip* ou *close*, este campo deve ser sempre igual a **NUL** para indicar uma operação normal de controle digital, onde o ponto exato de controle é implícito ou totalmente conhecido. Este campo não suporta os comandos de *trip* e *close* simultaneamente.
- **Clear:** Se o comando possui este campo em 1 (um, ligado), todas as operações de controle são removidas da fila, incluindo o comando que está sendo executado, e esta operação de controle é realizada.
- **Queue (Fila):** Indica a colocação do comando em uma fila de comandos em um equipamento. Se este campo é 0 (zero, **NUL**), então nenhuma operação é colocada na fila e a fila é limpa de todos os controles, incluindo o comando que está sendo executado se o campo **Clear** está ligado. Quando a função de controle é executada e completada, esta é removida da fila. Se o comando tem o atributo *Queue* ligado, então a operação é enfileirada novamente, ou seja, posicionada no fim da fila para aquele ponto.
- **Code:** Este campo especifica o tipo de operação propriamente dito. Este comando pode ser usado com equipamentos que suportam enfileiramento de comandos (*queuing*), ponto a ponto ou outros mecanismos de controle. No primeiro tipo, qualquer comando de controle deve ser enfileirado para o ponto em questão. No segundo tipo, cada controle é realizado até ser completado antes do próximo comando ser aceito para aquele ponto.

#### Valores possíveis para Code, em formato binário

| VALOR | OPERAÇÃO  | DESCRIÇÃO                                                                                                                                                    |
|-------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0     | NUL       | Nenhuma operação é realizada                                                                                                                                 |
| 1     | PULSE ON  | O ponto, ou pontos, é ligado pelo tempo especificado em <b>On Time</b> , desligado pelo tempo especificado em <b>Off Time</b> e deixado no estado <b>OFF</b> |
| 10    | PULSE OFF | O ponto, ou pontos, é desligado pelo tempo especificado em <b>Off Time</b> , ligado pelo tempo especificado em <b>On Time</b> e deixado no estado <b>ON</b>  |
| 11    | LATCH ON  | Mantém o ponto ou pontos no estado <b>ON</b>                                                                                                                 |
| 100   | LATCH OFF | Mantém o ponto ou pontos no estado <b>OFF</b>                                                                                                                |

**NOTA**

Valores fora da tabela anterior não são definidos.

## Byte 1 (um, Count)

Este byte indica quantas vezes uma operação é executada. Este valor é mantido fixo em 1 (um) por este Driver.

## Bytes 2 a 5 (On Time)

Tempo *on-time*, em milissegundos, definido na janela de configurações extras deste Driver. Este valor é fixo para todos os comandos.

## Bytes 6 a 9 (Off Time)

Tempo *off-time*, em milissegundos, definido na janela de configurações extras deste Driver. Este valor é fixo para todos os comandos.

## Byte 10 (Status)

Status da operação retornado por este Driver se a operação foi concluída com sucesso. O status só é interpretado na resposta e pode ser usado por uma aplicação para verificar se o comando foi executado com sucesso. Os códigos são os seguintes:

- **0:** Comando executado corretamente, incluindo operações de **Select** e **Operate**
- **1:** Comando **Operate** enviado após o tempo máximo do comando **Select** definido no **Escravo**
- **2:** Comando **Operate** enviado sem um comando **Select** prévio
- **3:** Erros de formatação na mensagem
- **4:** Operação não suportada para o ponto em questão
- **5:** Fila cheia ou ponto já está ativo
- **6:** Problemas de hardware
- **Outros:** Códigos de erro não padronizados

## Tratamento de Comandos

Este Driver suporta o recebimento de comandos **Select**, **Operate** ou **Direct Operate** para os Objetos **12 Variação 1 (um)** e **41 Variações 1 (um), 2 (dois), 3 (três) ou 4 (quatro)**.

Caso a opção Command Response Profile na aba **DNP** esteja definida com o valor **Wait for Application Response**, a sequência completa para tratar um comando é a seguinte:

1. O comando **Select**, **Operate** ou **Direct Operate** é recebido.
2. Um Tag PLC ou Tag Bloco com o parâmetro *N2* igual a 3 (três), 4 (quatro) ou 5 (cinco) deve ser lido e tratado por uma aplicação, como por exemplo repassar para outro Driver que vai reenviá-lo para um equipamento.
3. Ao receber a resposta deste comando ao equipamento, deve-se escrever de volta no mesmo Tag cujo comando foi lido o status. Se a resposta do comando ao equipamento foi positiva, deve escrever o mesmo valor de volta. Caso contrário, deve escrever um valor diferente.

4. Se nenhuma escrita é realizada no Tag no intervalo de 10 segundos, este Driver envia uma resposta com status igual a 6 (seis, *Request Not Accepted. Hardware Problems*).

Para receber uma solicitação de comando destes Objetos, pode-se utilizar um Tag Individual ou um Tag Bloco.

## Objeto 12 Variação 1 (um)

Para um Tag individual, o valor do Tag quando lido contém o valor do campo **Control Code**. Para o uso das operações **Select** e **Operate** devem ser criados dois Tags, e cada um recebe a leitura no momento que a operação correspondente, **Select** ou **Operate**, ocorrer. Para o uso da operação **Direct Operate** (cinco) só é necessário um único Tag com os parâmetros a seguir:

- **N1**: Não usado
- **N2**: 3 (três), 4 (quatro) ou 5 (cinco)
- **N3**: 1201 ou 41XX
- **N4**: Índice do ponto

Para um Tag Bloco, valem as mesmas configurações anteriores, porém este Tag Bloco pode ter até 6 (seis) Elementos. A diferença é que não importa a operação, **Select**, **Operate** ou **Direct Operate**, só é necessário um único Tag Bloco, pois a operação é retornada no Elemento 5 (cinco):

- **Elemento 0**: Control Code
- **Elemento 1**: Count
- **Elemento 2**: On Time
- **Elemento 3**: Off Time
- **Elemento 4**: Status
- **Elemento 5**: Operação (3: Select, 4: Operate ou 5: Direct Operate)
- **Elemento 6**: Endereço do Mestre

## Objeto 41 Variações 1 (um), 2 (dois), 3 (três) ou 4 (quatro)

Para um Tag individual, o valor do Tag quando lido contém o valor do campo **Control Code**. Para o uso das operações **Select** e **Operate** devem ser criados dois Tags, e cada um recebe a leitura no momento que a operação correspondente, **Select** ou **Operate**, ocorrer. Para o uso da operação **Direct Operate** (cinco) só é necessário um único Tag com os parâmetros a seguir:

- **N1**: Não usado
- **N2**: 5 (cinco)
- **N3**: 1201 ou 41XX
- **N4**: Índice do ponto

Para um Tag Bloco valem as mesmas configurações anteriores, porém este Tag Bloco pode ter até 3 (três) Elementos:

- **Elemento 0**: Valor
- **Elemento 1**: Status
- **Elemento 2**: Operação

Exemplo de script para tratar a recepção de comandos em um Objeto 12 Variação 1 (um).

```
// O Bloco AbreFecha é formado por 5 (cinco) Elementos
// O exemplo pressupõe o envio do comando recebido
// para um outro Driver DNP Mestre

Sub AbreFecha_OnRead()
    Set Digitais = Parent.Parent.Item("LeituraDigitais")
    ControlCode = Item("ControlCode").Value

    Trip = 1
    Close = 0
    CmdOk = 1

    Select Case ControlCode
        Case 65 'Pulse On Close
            VComando = Close
        Case 66 'Pulse Off Close
            VComando = Close
        Case 67 'Latch On Close
            VComando = Close
        Case 68 'Latch Off Close
            Vcomando = Close
        Case 129 'Pulse On Trip
            VComando = Trip
        Case 130 'Pulse Off Trip
            VComando = Trip
        Case 131 'Latch On Trip
            VComando = Trip
        Case 132 'Latch Off Trip
            VComando = Trip
        Case Else 'Comando inválido ou não formatado
            CmdOk = 0
    End Select

    If Not(CmdOk) Then
        WStatus = 7
    Else
        If Digitais.Item("ESTADODL01").WriteEx(VComando, , , WStatus) Then
            WStatus = 0 'Força o valor 0 (zero) ou sucesso na escrita
            'Status esperados pelo Mestre em caso de erro:
            Select Case WStatus
                Case 1
                    Endtext = " Operate recebido depois do time-out de seleção"
                Case 2
                    Endtext = " Sem mensagem de seleção anterior"
                Case 3
                    Endtext = " Erro de formatação no comando"
                Case 4
                    Endtext = " Operação não suportada para este ponto"
                Case 5
                    Endtext = " Fila está cheia ou ponto já está ativo"
                Case 6
```

```

        Endtext = " Problemas de hardware"
    Case Else
        Endtext = " Problema não definido"
    End Select
Else
    WStatus = 7
End If
End If
Item("Status").Value = WStatus
Write(EWriteSyncMode)
End Sub

```

## Informação de Qualidade

Para todos os Tags é utilizada a qualidade do Tag informada na escrita para efeito da propagação do status do ponto original.

Para isto é realizado um mapeamento simples. Se um Tag tem qualidade igual ou superior a 192, o status DNP do ponto correspondente tem o bit *Online* igual a 1 (um). Caso contrário, o bit *Online* tem o valor igual a 0 (zero), conforme o exemplo na tabela a seguir para os Objetos 1 (um), 2 (dois) e 10.

| Bit         | 7  | 6  | 5  | 4  | 3  | 2  | 1  | 0  |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Significado | XX | XX | CF | LF | RF | CL | RS | OL |

## Sincronização de Eventos com Redundância

Caso a opção Sync Events with Stby Driver na aba **Time / Event Settings** esteja habilitada, é necessário que cada Driver **Escravo** redundante possua 2 (dois) Tags Bloco para receber e enviar os eventos a serem quitados.

Através do Tag Bloco com o parâmetro *B2* igual a -22, é possível ler os eventos quitados em um Driver e com o Tag Bloco com o parâmetro *B2* igual a -23 é possível escrever os eventos a serem quitados em outro Driver.

Em ambos os casos o Tag Bloco deve possuir 6 (seis) Elementos, descritos a seguir:

- **Elemento 0:** Objeto × 100 + Variação
- **Elemento 1:** Índice
- **Elemento 2:** Classe (um, dois ou três)
- **Elemento 3:** Valor
- **Elemento 4:** Estampa de tempo válida (**1**: Válida ou **0**: Inválida)
- **Elemento 5:** Estampa de tempo no formato de ponto flutuante de 64 bits

Exemplo de código para o **E3, Power** ou **Water**, supondo a existência de um **DriverSlave1** quitando eventos em **DriverSlave2** e vice-versa.

```
Sub SyncEvtsRead_OnRead() //Script em DriverSlave1
    Set EvtTag = Application.GetObject("DriverSlave2.SyncEvtsWrite")
    EvtTag.Item("Elemento1").Value = Item("Elemento1").Value
    EvtTag.Item("Elemento2").Value = Item("Elemento2").Value
    EvtTag.Item("Elemento3").Value = Item("Elemento3").Value
    EvtTag.Item("Elemento4").Value = Item("Elemento4").Value
    EvtTag.Item("Elemento5").Value = Item("Elemento5").Value
    EvtTag.Item("Elemento6").Value = Item("Elemento6").Value
    EvtTag.Write()
End Sub

Sub SyncEvtsRead_OnRead() //Script em DriverSlave2
    Set EvtTag = Application.GetObject("DriverSlave1.SyncEvtsWrite")
    EvtTag.Item("Elemento1").Value = Item("Elemento1").Value
    EvtTag.Item("Elemento2").Value = Item("Elemento2").Value
    EvtTag.Item("Elemento3").Value = Item("Elemento3").Value
    EvtTag.Item("Elemento4").Value = Item("Elemento4").Value
    EvtTag.Item("Elemento5").Value = Item("Elemento5").Value
    EvtTag.Item("Elemento6").Value = Item("Elemento6").Value
    EvtTag.Write()
End Sub
```

## Cold e Warm Restart

Na recepção do comando **Cold Restart**, após o envio da mensagem de resposta, este Driver reinicia o sistema operacional.

Na recepção do comando **Warm Restart**, após o envio da mensagem de resposta, este Driver limpa a fila de eventos aguardando para serem enviados ou quitados e se coloca em estado de inicialização, aguardando uma mensagem de **Reset of Remote Link**. Os valores correntes dos Tags na base de dados deste Driver permanecem em memória.

## Documentação das Interfaces de Comunicação

Esta seção contém a documentação das Interfaces de Comunicação referentes ao Driver **DNPSlave**.

Esta documentação é compartilhada e mantida no manual do IOKit:

- Configurações de um Driver
- Configurações Gerais
- Configuração de Estatísticas
- Configuração da Interface Ethernet
- Configuração da Interface Modem
- Configuração da Interface RAS
- Configuração da Interface Serial

## Histórico de Revisões do Driver

| VERSÃO | DATA       | AUTOR       | COMENTÁRIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------|------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.0.77 | 10/08/2026 | M. Ludwig   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Driver atualizado para a biblioteca <b>IOKit</b> versão <b>3</b> e Visual Studio 2022 (Case 37955).</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4.0.74 | 13/05/2025 | M. Salvador | <ul style="list-style-type: none"><li>• Comandos analógicos de 16 e 32 bits agora são interpretados como <b>int16</b> e <b>int32</b>, respectivamente (Case 37456).</li><li>• Corrigido o comportamento da recepção de dados ao usar a opção <b>Unify Objects with/without status</b> (Case 37535).</li><li>• Criada a opção <b>Discard Events Before this date (DD/MM/YY)</b> (Case 37650).</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4.0.70 | 10/12/2024 | M. Salvador | <ul style="list-style-type: none"><li>• Criada uma opção para enviar eventos de Classes 2 (dois) e 3 (três) mais rapidamente, sem solicitar confirmação de uma aplicação, supondo que eventos de SOE são reportados somente na Classe 1 (um) (Case 32987).</li><li>• Criada uma opção de banda morta individual absoluta, além da forma já existente de individual por porcentagem (Case 33326).</li><li>• Agora com a opção <b>Generate Events on First Write</b> configurada, um evento não é gerado na primeira escrita de um Tag caso a qualidade seja ruim (Case 33375).</li><li>• Criada uma proteção para evitar a entrada de valores do tipo <b>Float</b> inválidos (Case 34437).</li><li>• Adicionado suporte a pedidos de leituras com Variação 0 (zero) e Qualificador diferente de 6 (seis) (Case 36673).</li><li>• Criada uma opção de número máximo de dias à frente do horário atual para que escritas sejam aceitas. O limite inferior de data é fixo em 01/01/1980 e corrigido o tratamento de escritas de valores <b>NULL</b> (Case 33162).</li><li>• Agora este Driver responde a pedidos de leitura de <b>Strings</b> com Qualificador 6 (seis) e índice não especificado corretamente (integridade de objetos estáticos) e responde com erro a pedidos com outros Qualificadores (Case 34739).</li><li>• Agora este Driver pode enviar objetos do tipo <b>String</b> (110 ou 111) com índice maior que 255 (Case 34774).</li><li>• Melhorada a performance para tratar mensagens vindas de um Mestre (Case 35103).</li><li>• Comunicação em UDP revisada. Agora este Driver responde para o endereço IP e porta TCP/IP utilizado por um Mestre em cada conexão (Case 35375).</li><li>• Revisado o tamanho máximo de mensagem de aplicação, que agora está realmente limitado ao máximo declarado pelo usuário na propriedade <b>Max App Size</b> (Case 35646).</li></ul> |

| VERSÃO | DATA       | AUTOR       | COMENTÁRIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |            |             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrigido um problema ao reportar eventos com um <i>offset</i> que acumula a cada conexão adicional (Case 36655).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4.0.50 | 22/06/2022 | M. Salvador | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agora é permitido informar mais de um endereço DNP na opção <b>My DNP Addresses</b>, separados por ponto e vírgula, compartilhando a mesma conexão (Case 30900).</li> <li>• Agora o Objeto 2005 pode ser independente do Objeto 2001 usando a opção <b>Unify objects with and without Status</b> desmarcada (Case 31397).</li> <li>• Implementados os Objetos 3006 e 3206 (<i>Double Floating Point</i>) (Case 31588).</li> <li>• Adicionado suporte ao Objeto 100 variação 1 (um) (Case 31780).</li> <li>• Criado um Tag com o parâmetro <i>N2</i> igual a -42 (<i>force_events</i>), que permite forçar a geração de eventos de um tipo específico definido no parâmetro <i>N3</i>. O parâmetro <i>N4</i> define como é tratada a estampa de tempo (Case 30899).</li> <li>• Agora é possível informar quais Classes este Driver começa enviando, informando na opção <b>Use Unsolicited Msg</b> uma sequência de números 1 (um), 2 (dois) ou 3 (três) separados por ponto e vírgula, se necessário. Esta configuração pode ser alterada pelo Mestre ao enviar os comandos de <b>Enable</b> ou <b>Disable unsolicited</b> (Case 32331).</li> <li>• Implementados os Objetos de Variações 3006, 3206 e 3208 de 64 bits (Case 32401).</li> <li>• Criada a opção <b>Disconnect after unconfirmed unsolicited sequence count</b>, que permite informar o número máximo de mensagens não solicitadas consecutivas sem resposta para que um Escravo realize uma desconexão forçada (Case 32403).</li> <li>• Agora os pedidos <i>deferred</i> são respondidos corretamente após o recebimento de uma confirmação ou <i>time-out</i> (Case 32177).</li> <li>• Eventos analógicos sem estampa de tempo agora são enviados na ordem em que foram gerados. Além disto, se a opção <b>One Analog Event per Index</b> está selecionada, então na ocorrência de um novo evento e um anterior está pendente de envio, então o valor é atualizado mas a ordem original é mantida. Demais eventos continuam sendo ordenados por estampa de tempo, se usada, ou por índice (Case 32223).</li> <li>• Agora este Driver espera corretamente o <i>time-out</i> ou a chegada de confirmação para enviar a próxima mensagem não solicitada (Case 32346).</li> <li>• Melhorias nas regras para envio de mensagens não solicitadas, de forma a aumentar a velocidade de envio (Case 32838).</li> </ul> |
| 4.0.38 | 18/05/2021 | M. Salvador | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionado suporte ao Qualificador 8 (oito) nos pedidos de eventos das Classes 1 (um), 2 (dois) e 3 (três) (Case 29111).</li> <li>• Implementado suporte à função <i>Assign Classes</i> (22) (Case 29138).</li> <li>• Implementada a resposta a pedidos de leitura do Objeto 80 Variação 1</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| VERSÃO | DATA       | AUTOR       | COMENTÁRIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |            |             | <p>(um) (<i>Internal Indications</i>, índices de zero a 15) (<i>Case 29192</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Criada uma opção para ignorar a função <i>Assign Class</i> e definido um <i>SoeType</i> padrão sem estampa de tempo quando recebe uma função <i>Assign Class</i> e não há <i>SoeType</i> no Tag (parâmetro <i>N1</i>) (<i>Case 29246</i>).</li> <li>• Criada a opção <b>Unify objects with and without status</b>, que vem selecionada por padrão para manter compatibilidade com versões anteriores (<i>Case 29516</i>).</li> <li>• Criada uma nova opção de SOE igual a 3 (três), que gera 2 (dois) eventos, com e sem estampa de tempo (<i>Case 29769</i>).</li> <li>• Implementada uma opção de Analógica do tipo <b>BitString</b> (<i>Case 30602</i>).</li> <li>• Corrigidas as funções 20 (<i>Enable Unsolicited</i>), 21 (<i>Disable Unsolicited</i>) e 24 (<i>Record Current Time</i>) (<i>Case 28900</i>).</li> <li>• <i>Warm</i> e <i>Cold restart</i> agora iniciam imediatamente após a resposta de um pedido (<i>Case 29206</i>).</li> <li>• Corrigido o uso de banda morta individual para os Tags dos tipos <b>R32</b> e <b>R64</b> (<i>Case 29223</i>).</li> <li>• Adicionado suporte à Variação 0 (zero) com outros Qualificadores além do 6 (seis, não especificado) (<i>Case 29515</i>).</li> <li>• A resposta de Classe 0 (zero) agora pode ser respondida no mesmo fragmento de aplicação com respostas de outros pedidos na mesma mensagem (<i>Case 29380</i>).</li> <li>• Adicionado suporte a pedidos de Objetos de eventos diretamente, com Variação 0 (zero) ou Variação específica (<i>Case 29615</i>).</li> <li>• Corrigido um problema durante uma Classe 0 (zero) caso o Escravo não tenha nenhum Objeto criado (<i>Case 29768</i>).</li> <li>• Criadas novas opções para publicação de eventos na primeira conexão e nas conexões subsequentes, com o objetivo do Mestre receber antes da Classe 0 (zero) os valores correntes dos Tags com estampa de tempo relativa à última alteração (<i>Case 30111</i>).</li> </ul> |
| 4.0.18 | 10/08/2019 | M. Salvador | • Adicionado suporte para operações em UDP/IP ( <i>Case 27693</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|        |            | C. Mello    | • Driver portado para o Visual Studio 2017 ( <i>Case 27509</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4.0.17 | 14/02/2019 | M. Salvador | • Implementado suporte ao comando <b>Direct Operate No Ack</b> no Tag com o parâmetro <i>N2</i> igual a 6 (seis) ( <i>Case 26212</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4.0.16 | 16/10/2018 | M. Salvador | • Definido um valor padrão 1 (um) para o número de conexões DNP ( <i>Case 25520</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|        |            |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| VERSÃO | DATA       | AUTOR       | COMENTÁRIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.0.15 | 08/10/2018 | M. Salvador | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementado o parâmetro <b>Item</b> "DBR:valor" para especificar uma banda morta relativa (<i>Case 24431</i>).</li> <li>• Corrigida a resposta de requisições com um qualificador 27h, ou 39 em decimal (<i>Case 24291</i>).</li> <li>• Adicionado um novo Elemento no bloco de leitura de comandos (<i>Control Block</i>) para identificar o Mestre que enviou um comando (<i>Case 22800</i>).</li> <li>• Adicionada uma opção para desabilitar a reinicialização via comandos <b>Cold Restart</b> e <b>Warm Restart</b> (<i>Case 22328</i>).</li> <li>• Corrigido um problema com mensagens não solicitadas após uma desconexão (<i>Case 21757</i>).</li> <li>• Adicionado suporte a múltiplos canais (<i>Case 21616</i>).</li> <li>• Corrigido um erro de arredondamento no Objeto 41 Variação 03 (<i>Case 21162</i>).</li> <li>• Implementadas melhorias nos logs da camada de <i>Data Link</i> (<i>Case 20168</i>).</li> <li>• Adicionada uma opção para definir a banda morta individualmente por Tag (<i>Case 20161</i>).</li> <li>• Modificada a banda morta de pontos analógicos e contadores para utilizar casas decimais (<i>Case 19337</i>).</li> <li>• Implementado um evento para escrita de valores nulos (<i>Case 19117</i>).</li> <li>• Melhorias no sistema de controle e tratamento de sequenciamento de mensagens (<i>Case 18783</i>).</li> <li>• Implementadas funções <i>callback</i> para Tags Bloco (<i>Case 18782</i>).</li> </ul> |
| 4.0.1  | 20/02/2015 | M. Salvador | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Removidos os Objetos de comando da resposta de Classe 0 (zero) (<i>Case 18274</i>).</li> <li>• Adicionada uma opção para gerar eventos na primeira escrita de cada ponto (<i>Case 18273</i>).</li> <li>• Melhorias nos logs de comandos (<i>Case 18176</i>).</li> <li>• Implementado um Tag com o parâmetro <i>N2</i> igual a -30 para invalidar todos os Tags existentes na base de dados (<i>Case 18175</i>).</li> <li>• Adicionadas opções para definir a pilha de eventos das Classes 1 (um), 2 (dois) e 3 (três) (<i>Case 18085</i>).</li> <li>• Melhorias no processamento de mensagens não solicitadas (<i>Case 17836</i>).</li> <li>• Implementado suporte para funções de <i>callback</i> (<i>Case 17835</i>).</li> <li>• Implementado o tipo de dados <b>String</b> (<i>Case 16921</i>).</li> <li>• Driver portado para a biblioteca <b>IOKit</b> versão <b>2</b> (<i>Case 15635</i>).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3.2.1  | 22/02/2013 | M.Salvador  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudança do identificador de proteção.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| VERSÃO | DATA       | AUTOR       | COMENTÁRIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------|------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.1  | 31/05/2012 | M. Salvador | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Beta 1, 2:</b> Modificações no Bloco Único de Eventos.</li> <li>• <b>Beta 3:</b> Correção no teste de banda morta.</li> <li>• <b>Beta 4:</b> Suporte à leitura do Objeto 50 Variação 1 (um) e correção dos Qualificadores 7 (sete) e 8 (oito).</li> <li>• <b>Beta 6:</b> Implementação do Objeto 1 (um) Variação 1 (um).</li> <li>• <b>Beta 11:</b> Confirmação de aplicação não pode ser desmarcada, suporte a mensagens de Classe com qualificador 7 (sete), suporte aos Objetos 1 (um) Variação 1 (um) Qualificador 6 (seis) e Objeto 1 (um) Variação 0 (zero).</li> <li>• <b>Beta 12, 13:</b> Correções na banda morta.</li> <li>• <b>Beta 14, 15:</b> A função de ordenação na resposta estava invertendo a ordem de pontos sem estampa de tempo.</li> <li>• <b>Beta 16:</b> Correção do Tag <b>OnOff</b>.</li> <li>• <b>Beta 17:</b> Limitação do tamanho máximo da camada de Aplicação em 2048 bytes.</li> <li>• <b>Beta 18:</b> Correção no suporte a pontos duplos nos Objetos 3 (três) e 4 (quatro).</li> <li>• <b>Beta 20:</b> Implementado o comando <b>Cancel</b> e verificação de comando <b>Select sobre Select</b>.</li> <li>• <b>Beta 22:</b> Correção de escrita do Objeto 10 Variação 1 (um).</li> <li>• <b>Beta 23:</b> Correção na propagação de qualidade na escrita de valores para os eventos.</li> <li>• <b>Beta 24:</b> Opção de tratamento de pontos analógicos se desconectado.</li> <li>• <b>Beta 25:</b> Opção de espera pelo comando <b>Reset of Remote Link</b>, que anteriormente sempre esperava.</li> <li>• <b>Beta 26:</b> Opção <b>Sort Analog by Index</b>.</li> <li>• <b>Beta 27:</b> Opção <b>Respond Link Status</b> estava utilizando código incorreto.</li> <li>• <b>Beta 28:</b> Mensagens de <i>Data Link</i> de <i>unacknowledged</i> não estavam sendo tratadas. Eventos de Objeto e Variação diferentes na mesma Classe não eram transmitidos ao mesmo tempo.</li> <li>• <b>Beta 29:</b> Opção de limitar as mensagens de Classe a um fragmento de <i>Data Link</i>.</li> <li>• <b>Beta 30:</b> Suporte a pedidos de eventos com Variação 0 (zero) e Qualificador 6 (seis).</li> <li>• <b>Beta 31:</b> Suporte a estampas de tempo convertidas para o formato <b>GMT</b> (<i>Greenwich Mean Time</i>).</li> </ul> |
| 3.0.1  | 20/01/2010 | M. Salvador | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reimplementada a camada de Aplicação (<i>Case 8270</i>).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.1.1  | 31/08/2004 | M. Salvador | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas as publicações anteriores ao controle de revisões.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |