

Manual de Utilização MasterTool Hadron XE HD8000

Rev. E 01/2011
Cód. Doc.: MU208802



altus

Nenhuma parte deste documento pode ser copiada ou reproduzida sem o consentimento prévio e por escrito da Altus Sistemas de Informática S.A., que se reserva o direito de efetuar alterações sem prévio comunicado.

Conforme o Código de Defesa do Consumidor vigente no Brasil, informamos, a seguir, aos clientes que utilizam nossos produtos aspectos relacionados com a segurança de pessoas e instalações.

Os equipamentos de automação industrial fabricados pela Altus são robustos e confiáveis devido ao rígido controle de qualidade a que são submetidos. No entanto, equipamentos eletrônicos de controle industrial (controladores programáveis, comandos numéricos, etc.) podem causar danos às máquinas ou processos por eles controlados em caso de defeito em suas partes e peças ou de erros de programação ou instalação, podendo inclusive colocar em risco vidas humanas.

O usuário deve analisar as possíveis consequências destes defeitos e providenciar instalações adicionais externas de segurança que, em caso de necessidade, sirvam para preservar a segurança do sistema, principalmente nos casos da instalação inicial e de testes.

Os equipamentos fabricados pela Altus não trazem riscos ambientais diretos, não emitindo nenhum tipo de poluente durante sua utilização. No entanto, no que se refere ao descarte dos equipamentos, é importante salientar que quaisquer componentes eletrônicos incorporados em produtos contêm materiais nocivos à natureza quando descartados de forma inadequada. Recomenda-se, portanto, que quando da inutilização deste tipo de produto, o mesmo seja encaminhado para usinas de reciclagem que deem o devido tratamento para os resíduos.

É imprescindível a leitura completa dos manuais e/ou características técnicas do produto antes da instalação ou utilização do mesmo.

Os exemplos e figuras deste documento são apresentados apenas para fins ilustrativos. Devido às possíveis atualizações e melhorias que os produtos possam incorrer, a Altus não assume a responsabilidade pelo uso destes exemplos e figuras em aplicações reais. Os mesmos devem ser utilizados apenas para auxiliar na familiarização e treinamento do usuário com os produtos e suas características.

A Altus garante os seus equipamentos conforme descrito nas Condições Gerais de Fornecimento, anexada às propostas comerciais.

A Altus garante que seus equipamentos funcionam de acordo com as descrições contidas explicitamente em seus manuais e/ou características técnicas, não garantindo a satisfação de algum tipo particular de aplicação dos equipamentos.

A Altus desconsiderará qualquer outra garantia, direta ou implícita, principalmente quando se tratar de fornecimento de terceiros.

Os pedidos de informações adicionais sobre o fornecimento e/ou características dos equipamentos e serviços Altus devem ser feitos por escrito. A Altus não se responsabiliza por informações fornecidas sobre seus equipamentos sem registro formal.

DIREITOS AUTORAIS

Série Ponto, MasterTool, Quark, ALNET e WebPLC são marcas registradas da Altus Sistemas de Informática S.A.

Windows, Windows NT e Windows Vista são marcas registradas da Microsoft Corporation.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
O Software MasterTool Hadron XE.....	1
Documentos Relacionados a este Manual.....	1
Inspeção Visual	1
Suporte Técnico	2
Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual	2
2. DESCRIÇÃO TÉCNICA.....	3
Requisitos de Sistema	3
Dados para Compra	3
Itens Integrantes	3
Código do Produto	3
3. VISÃO GERAL	4
Treeview do Projeto	4
Janela de Verificação	5
Área de Edição.....	6
Janela de Módulo Configuração.....	7
Janela de Módulo Configuração Estendido.....	7
Janela de Módulo de Programa	7
Janela de Monitoração.....	8
4. PROJETO NO MASTERTOOL HADRON XE	9
O que é um Projeto?.....	9
Arquivos Gerados pelo MasterTool Hadron XE	9
Criando um Projeto.....	10
Abrindo um Projeto Existente.....	10
Inserindo e Removendo Módulos do Projeto	11
Inserindo e Removendo Outros Documentos.....	12
Criando um Módulo para o Projeto	12
Inserindo Notas e Descrições de Projeto	14
Verificando o Projeto	15
Buscando Operandos – Referência Cruzada	15
Substituindo Operandos	17
Buscando uma Instrução	18
Visualizando Hierarquia de Módulos	18
Relatórios de Operandos.....	19
Importando e Exportando Tags e Descrições.....	20
Propriedades do Projeto	21
Exportando o Projeto para o Formato HTML	22
Seleção de Conteúdo do HTML.....	23
Ordenação das Listas de Operandos.....	23
Relatório de Operandos.....	23
Módulos.....	23
Destino	24

5. GRUPOS DE PONTOS DE COMUNICAÇÃO	25
Acessando a Barra de Alocação de Pontos.....	25
Acessando a Barra de Alocação de Operandos.....	26
6. MÓDULOS DE PROJETO	28
Abrindo um Módulo.....	28
Salvando um Módulo	28
Inserindo Notas e Descrições de Módulo.....	28
Informações de um Módulo em Disco	28
Editando a Versão de um Módulo	29
Módulo Configuração	30
Arquitetura	31
Configuração Hadron	34
Configuração Hadron – Alocação de Pontos de Comunicação.....	34
Configuração Hadron – Alocação de Operandos	35
Configuração Hadron – Parâmetros Gerais.....	36
Grupos de Diagnósticos e Comandos.....	38
Grupos E/S	39
Grupos Internos.....	39
Lista Geral de Grupos de Pontos.....	40
Operandos	41
COM 1 / ALNET I	43
ALNET II.....	44
Configurações UCP.....	44
Módulo Configuração Estendido	45
Módulo Configuração Estendido – PROFIBUS AL-3406.....	46
Importar/Exportar.....	46
Módulo de Programa	47
Módulo de Programa Ladder.....	47
Buscando determinada Lógica	48
Inserindo uma Instrução	48
Excluindo uma Instrução.....	49
Editando uma Instrução.....	49
Recortando Instruções.....	49
Copiando Instruções.....	50
Colando Instruções.....	50
Recortando Lógicas.....	50
Copiando Lógicas.....	50
Colando Lógicas.....	51
Inserindo ou Editando Tags e Comentário de Lógica	51
Editando Parâmetros de Entrada e Saída de Módulos Função	52
Módulo de Programa ST.....	53
Desfazendo e Refazendo Alterações	54
Recortando, Copiando e Colando.....	54
Localizando um Texto Dentro do Módulo ST	54
Substituindo um Texto Dentro do Módulo ST.....	55
Indo para uma Linha	55
Configurando os Operandos de Diagnóstico.....	56
Configurando os Operandos Temporários	56
7. CONFIGURAÇÃO DOS MÓDULOS DE HARDWARE	58
AL-2005 – Módulo Coprocessador Multitarefa.....	58
AL-3130, AL-3132 e AL-3138 – Módulo de Entrada Digital com Registro de Eventos.....	58

AL-3150, AL-3150/8, AL-3151 e AL-3151/8 – Módulo de Entrada Analógica	59
AL-3202 – Módulo Saída Digital.....	60
AL-3406 – Interface de Rede PROFIBUS.....	61
AL-3412 – Interface Ethernet 10/100 Mb/s.....	62
AL-3414 – Interface Ethernet Redundante MODBUS TCP	62
Protocolo ALNET II	63
Protocolo MODBUS	63
AL-3415 – Interface Ethernet IEC 60870-5-104.....	63
Configurações Gerais do AL-3415	63
Configuração dos Clientes	66
AL-3416 – Interface PROFIBUS Escravo.....	67
AL-3417 – Interface Ethernet DNP3	67
Configurações Gerais do AL-3417	68
Configuração dos Clientes	70
Configuração dos Clientes - Configurando um Mapeamento	70
Configuração dos Clientes – Configurando os Parâmetros Avançados do Cliente.....	71
8. CONFIGURAÇÃO DOS PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO	77
Mestre MODBUS RTU – AL-2734	77
Configurando os Grupos de Pontos de Comunicação	77
Configurando o Canal Serial	79
Mestre Serial DNP3.....	80
Configurando os Grupos de Pontos de Comunicação	80
Configurando as Propriedades do Driver DNP3	81
Cliente MODBUS Ethernet – AL-3414	86
Configurando as Relações do Cliente MODBUS	86
Configurando os Grupos de Pontos de Comunicação	86
9. INSTALAÇÃO	90
CD-ROM de Distribuição	90
Download na Internet	90
Requisitos de Hardware e Software.....	90
Versões do MasterTool Hadron XE.....	90
Instalando o MasterTool Hadron XE.....	90
Desinstalando o MasterTool Hadron XE	91
Iniciando o MasterTool Hadron XE	91
Conexões.....	92
Configuração do Canal Serial	93
10.COMUNICANDO COM A UTR	95
Selecionando o AL-2004 da Rede para Comunicação.....	95
Endereço do AL-2004 com Canal Serial.....	95
Endereço do AL-2004 com Canal Ethernet	95
Enviando o Projeto para UTR.....	96
Enviando Módulos para UCP AL-2004	96
Lendo Módulos do AL-2004.....	98
Enviando o Arquivo de Configuração para o AL-3406	99
Enviando Drivers de Comunicação para o AL-2005	101
Janela de Módulos	104
Transferindo Módulos de RAM para FLASH.....	104
Transferindo Módulos de FLASH para RAM.....	105
Apagando um Módulo.....	105
Apagando a Memória FLASH	105

Compactando a Memória RAM	105
Obtendo Informações de um Módulo no AL-2004	105
Bancos de Memória.....	105
Janela de Estado	106
Alterando o Estado do AL-2004	107
Habilitando ou Desabilitando as Saídas	107
Obtendo Informações do AL-2004	107
Obtendo o Estado do Barramento	108
Obtendo o Estado da Rede ALNET II	108
Protegendo o AL-2004.....	109
Inserindo / Alterando a Senha do AL-2004.....	110
Estado dos Operandos Forçados	111
Monitoração	111
Monitorando Operandos.....	111
Monitorando Módulos.....	112
Forçando Operandos.....	113
11.IMPRESSÃO DE DOCUMENTOS.....	114
Janela de Seleção de Documentos para Impressão.....	114
Configurando a Impressora.....	115
12.CONFIGURANDO OPÇÕES	116
13.EXPANDINDO A CAPACIDADE DA UTR HADRON	117
Criando Eventos Para Comandos Imediatos	117
14.GLOSSÁRIO	119

1. Introdução

O Software MasterTool Hadron XE

O software MasterTool Hadron XE HD8000 é a ferramenta de configuração, programação, comissionamento e manutenção das UTRs (unidades terminais remotas) Hadron HD3002. Esta ferramenta permite também o monitoramento de processos, configuração de módulos e geração de relatórios. É executável nos sistemas operacionais Windows® 2000, Windows® XP e Windows® 7, (todos 32bits).

Documentos Relacionados a este Manual

Para obter informações adicionais sobre o MasterTool Hadron XE HD8000 podem ser consultados outros documentos (manuais e características técnicas) além deste. Estes documentos encontram-se disponíveis em sua última revisão em www.altus.com.br.

Aconselha-se os seguintes documentos como fonte de informação adicional:

- Características Técnicas da UTR HADRON - HD3002
- Manual de Utilização da UTR HADRON - HD3002
- Características Técnicas HD8000
- Manual de Programação Ladder do MasterTool Extended Edition
- Manual de Programação ST do MasterTool Extended Edition
- Característica Técnicas dos produtos abaixo:
 - AL-2005 - Real Time Multitasking Processor
 - AL-3130 - Módulo 32 ED 125 Vdc Opto com Registro de Eventos
 - AL-3132 - Módulo 32 ED 48 Vdc Opto com Registro de Eventos
 - AL-3138 - Módulo 32 ED 24 Vdc Opto com Registro de Eventos
 - AL-3150 - Módulo 16 EA Isoladas V/I
 - AL-3150/8 - Módulo 8 EA Isoladas V/I
 - AL-3151 - Módulo 16 EA Isoladas RTD/Termopar
 - AL-3151/8 - Módulo 8 EA Isoladas RTD/Termopar
 - AL-3202 - Módulo 32SD Relé NA Check Before Operate
 - AL-3406 - Interface de Rede PROFIBUS Mestre
 - AL-3412 - Interface Ethernet 10-100 Mbits
 - AL-3414 - Interface Ethernet Redundante MODBUS TCP
 - AL-3415 - Interface Ethernet IEC-60870-5-104 Servidor
 - AL-3416 - Interface de Rede PROFIBUS Escravo
 - AL-3417 - Interface Ethernet DNP3 Servidor

Inspeção Visual

Antes de proceder à instalação, é recomendável fazer uma inspeção visual cuidadosa do material, verificando se não há danos causados pelo transporte. Verifique se o CD-ROM está em perfeito estado. Em caso de defeitos, informe a companhia transportadora e o representante ou distribuidor Altus mais próximo.

É importante registrar o número de série de cada equipamento recebido, bem como as revisões de software, caso existentes. Essas informações serão necessárias, caso se necessite contatar o Suporte Técnico da Altus.

Suporte Técnico

Para entrar em contato com o Suporte Técnico da Altus em São Leopoldo, RS, ligue para +55-51-3589-9500. Para conhecer os centros de Suporte Técnico da Altus existentes em outras localidades, consulte nosso site (www.altus.com.br) ou envie um e-mail para altus@altus.com.br.

Se o software já estiver instalado, tenha em mãos as seguintes informações ao solicitar assistência:

- A versão do software MasterTool Hadron Extended Edition
- A versão da chave de software utilizada no MasterTool Hadron Extended Edition
- A revisão do equipamento e a versão do software executivo, constantes na etiqueta afixada na lateral do produto, quando a questão refere-se com comunicação com dispositivos
- O conteúdo do programa aplicativo (módulos)
- A versão do sistema operacional Windows (juntamente com seu Service Pack) do computador que esta executando o software

Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual

Neste manual, as mensagens de advertência apresentarão os seguintes formatos e significados:

PERIGO:

Relatam causas potenciais, que se não observadas, *levam* a danos à integridade física e saúde, patrimônio, meio ambiente e perda da produção.

CUIDADO:

Relatam detalhes de configuração, aplicação e instalação que *devem* ser seguidos para evitar condições que possam levar a falha do sistema e suas conseqüências relacionadas.

ATENÇÃO:

Indicam detalhes importantes de configuração, aplicação ou instalação para obtenção da máxima performance operacional do sistema.

2. Descrição Técnica

Requisitos de Sistema

O MasterTool Hadron XE, para qualquer uma de suas versões de distribuição, apresenta como requisitos para sua instalação e utilização os seguintes produtos:

MasterTool Hadron XE	
Plataforma	PC com Windows® 2000 SP4, Windows® XP SP2 (32bits) ou Windows® 7 (32bits).
.Net Framework	Versão 2.0 SP2 e 1.1 SP1
Processador	Pentium 1.8 GHz (recomendável)
Espaço em Disco	300 MB (recomendável)
Memória RAM	1 GB (recomendável)
Resolução	1024 x 768 (recomendável)

Tabela 2-1. Requisitos de sistema

Dados para Compra

Itens Integrantes

O produto pode ser adquirido de duas formas:

- Em uma embalagem do produto que contém os seguintes itens:
 - Software MasterTool Hadron XE gravado em CDROM
 - Contrato Licença de Software Altus
- Em uma embalagem do produto que contém a Licença para posterior download do software no site da Altus : www.altus.com.br (Versões /Licenças)

Código do Produto

Os seguintes códigos devem ser usados para compra do produto:

Código	Denominação
HD8000	MasterTool Hadron XE
HD8000 /L	MasterTool Hadron XE /L (Licença)

Tabela 2-2. Código do produto

3. Visão Geral

O MasterTool Hadron XE é uma aplicação executada no ambiente operacional Windows possuindo todas as facilidades e padronizações oferecidas por este ambiente. Sua operação é orientada a comandos de menus e caixas de diálogos que permitem a realização das tarefas e escolha das opções.

O MasterTool Hadron XE possui, ainda, janelas de edição específicas para Módulo de Configuração, Módulos de Programa e cada um dos outros módulos e arquivos utilizados em projetos. Estas janelas permitem uma edição eficiente e uma visualização adequada dos diversos componentes de cada módulo específico.

O ambiente principal do software MasterTool Hadron XE é mostrado na figura a seguir:

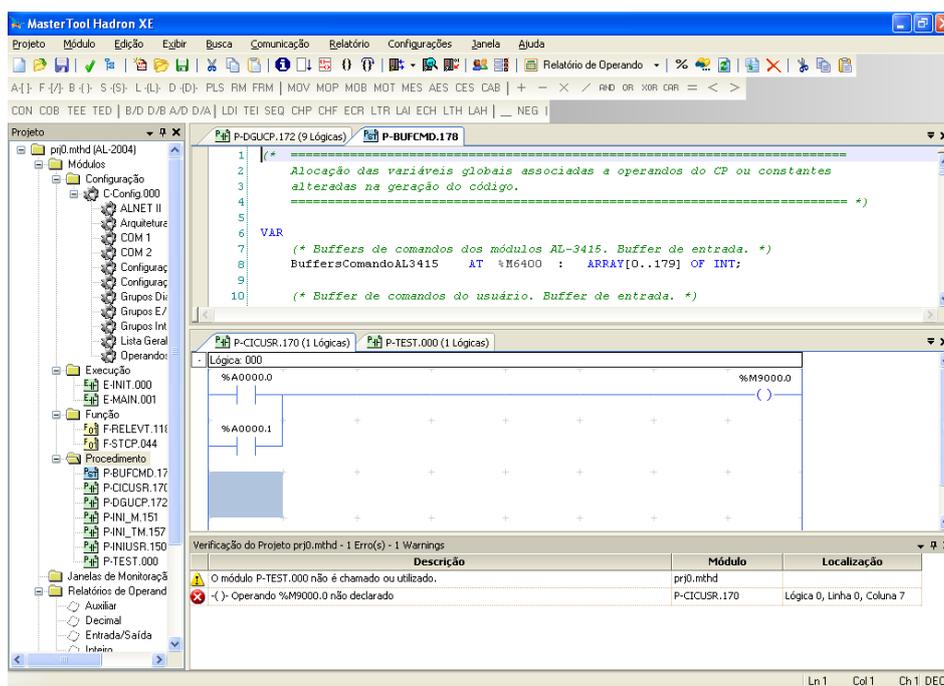


Figura 3-1. Ambiente do MasterTool Hadron XE

Percebe-se, claramente, que o ambiente possui 3 divisões:

- **Treeview do projeto:** esta janela pode ser usada para aumentar agilidade de uso do MasterTool Hadron XE, pois com apenas um duplo clique pode-se abrir um módulo, uma configuração ou algum documento do projeto. Além disto, diversas funcionalidades do software podem ser disparadas através desta janela.
- **Verificação do projeto:** nesta janela é apresentado o resultado da verificação de um módulo ou do projeto, sendo indicados os erros de configuração e/ou programação. Ainda, são apresentados alertas para avisar o usuário de uma configuração/programação que pode não ter o resultado esperado.
- **Área de Edição:** área de edição e/ou visualização de um ou mais módulo(s) de programa, relatórios, janela de monitoração ou qualquer outro arquivo ou configuração feita pelo MasterTool Hadron XE.

Treeview do Projeto

A Treeview do projeto tem como objetivo visualizar os módulos e documentos utilizados no projeto, possibilitando o acesso rápido ao conteúdo deles e agilizando muitas funções que podem ser executadas no MasterTool Hadron XE. Todos os arquivos visualizados nesta janela fazem parte do

projeto. Portanto, é através desta janela que se insere ou remove arquivos e/ou módulos do projeto. Isto pode ser facilmente feito através de um clique com o botão direito do mouse.

A janela possui vários níveis, representados por pastas. A pasta principal refere-se ao projeto aberto em questão, onde pode ser visto o nome do projeto seguido da UCP utilizada no mesmo. Os demais níveis são divididos em várias pastas, que tem como objetivo separar os arquivos e documentos por tipos e funcionalidades, de maneira a organizar e facilitar o manuseio do projeto.

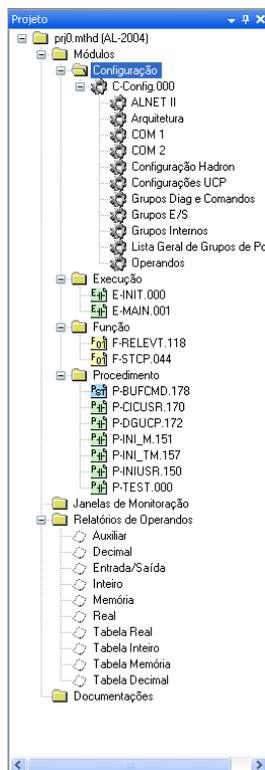


Figura 3-2. Treeview de um projeto

As pastas da treeview são:

- **Módulos:** Esta pasta contém todos os módulos aplicativos, sejam eles configuração, execução, função ou procedimento. Através da Treeview, com um clique do botão direito em cima do módulo pode-se abri-lo, fazer referência cruzada, substituição de operandos, verificação de módulo, envio de módulo, etc.
- **Janela de Monitoração:** Esta pasta contém arquivos referentes às janelas de monitoração. Estas janelas podem ser rapidamente abertas com um duplo clique sobre o respectivo arquivo desejado.
- **Relatórios de Operandos:** Esta pasta contém os relatórios de operandos, havendo um relatório para cada tipo de operando suportado pela UCP. Desta forma, qualquer relatório pode ser facilmente consultado, a qualquer instante.
- **Documentações:** Esta pasta pode conter quaisquer arquivos que se deseje inserir no projeto. Desta maneira, as documentações feitas para o projeto podem ficar facilmente à disposição. Para abrir um documento inserido, basta efetuar um duplo clique sobre o documento desejado. Para removê-lo, basta clicar com o botão direito do mouse e a opção ficará disponível.

ATENÇÃO:

Deve ser observado que a remoção do link do documento do projeto não implica na remoção do arquivo no diretório do projeto.

Janela de Verificação

A janela de verificação tem como objetivo auxiliar o trabalho do programador, permitindo a visualização de todos os erros e warnings contidos na configuração e programação. As mensagens de

advertência e informação relativas a estas ocorrências são apresentadas de maneira clara e objetiva, a fim de relatar ao programador o que é o erro e onde ele se encontra.

A janela de verificação é preenchida e modificada toda vez que um projeto é aberto ou então quando solicitado, através de comando Verificar Projeto ou Verificar Módulo. Na barra de título da janela é informado o que foi verificado (projeto ou módulo, e se for este último caso, qual o módulo), e a quantidade de erros e warnings contidos na verificação. Cada erro ou warning é representado por uma linha e ficará na janela até uma nova verificação.

Entende-se por erro toda e qualquer configuração e/ou programação que certamente acarreta em uma disfunção. Já um warning é uma indicação de uma configuração e/ou programação perigosa, ou então incompleta, mas que pode ser desejada, ou então, não necessariamente fará com que o funcionamento do projeto seja comprometido. Um projeto com um ou mais erros não pode ser enviado para o AL-2004, pois poderia causar uma falha grave.

CUIDADO:

Sugere-se que todos os projetos, quando forem carregados no AL-2004 estejam sem warnings, a fim de evitar comportamentos indesejados.

	Descrição	Módulo	Localização
⚠	O módulo P-TEST.000 não é chamado ou utilizado.	prj0.mthd	
✖	- [-] Operando %A1000.0 não declarado	P-CICUSR.170	Lógica 0, Linha 0, Coluna 0
✖	- (-) Operando %M9000.0 não declarado	P-CICUSR.170	Lógica 0, Linha 0, Coluna 7
✖	- [-] Operando %A1000.0 não declarado	P-CICUSR.170	Lógica 0, Linha 1, Coluna 0
✖	- [-] Operando %A1000.0 não declarado	P-CICUSR.170	Lógica 0, Linha 2, Coluna 0
✖	- [-] Operando %A1000.0 não declarado	P-CICUSR.170	Lógica 0, Linha 3, Coluna 0

Figura 3-3. Janela de verificação

A janela de verificação contém as seguintes colunas:

- **Coluna de Ícones:** Indicação gráfica se é um erro ou warning.
- **Descrição:** Descrição da ocorrência que indica de forma rápida a configuração e/ou programação inválida.
- **Módulo:** Indica o nome do módulo em que a ocorrência se encontra. Algumas ocorrências se encontram no projeto, e neste caso aparece o nome do projeto.
- **Localização:** Indica de forma mais específica, dentro do módulo, a localização da ocorrência.

ATENÇÃO:

Efetuando-se um duplo clique com o botão esquerdo do mouse sobre a linha de uma ocorrência, seja erro ou warning, será aberto o módulo no local correspondente. Caso o verificador indique a localização “**Ethernet**”, a ocorrência refere-se a módulos de comunicação ethernet da arquitetura Hadron.

Área de Edição

O MasterTool Hadron XE trabalha com o conceito de projeto. Um projeto representa a programação e configuração de uma UTR HD3002, que utiliza diversos módulos e outros documentos, como os seguintes:

- Módulo de Configuração
- Módulo de Configuração Estendido
- Módulo de Programa
- Janela de Monitoração

Todos estes documentos e outros relatórios são exibidos na Área de Edição. Neste espaço se encontram estes módulos abertos, quando solicitados, como uma janela para cada módulo. Deste modo, podem ser abertas diversas janelas simultaneamente, permitindo agilidade no trabalho.

Janela de Módulo Configuração

A janela de edição do módulo de configuração permite visualizar e alterar os diversos valores de configuração do AL-2004. A figura seguinte mostra um exemplo de tela utilizado para edição da arquitetura. Esta é uma das diversas telas utilizadas para editar o módulo de configuração.

Posição	Módulo	Entrada	Saída	Endereço
0	AL-3414			%R0000
1	AL-3415			%R0008
2	AL-3417			%R0016
3				%R0024
4				%R0032
5	AL-3130	%E0000 a %E0003		%R0040
6	AL-3130	%E0004 a %E0007		%R0048
7	AL-3202		%S0120 a %S0123	%R0056
8	AL-3150			%R0064
9	AL-3150			%R0072
10	AL-3150/8			%R0080
11				%R0088

Figura 3-4. Exemplo de tela do módulo configuração

Para obter informações sobre o módulo configuração, consulte o Capítulo *Módulo de Configuração*, neste manual.

Janela de Módulo Configuração Estendido

A janela de edição de um módulo de Configuração Estendido varia de acordo com o tipo do módulo de Configuração Estendido. Porém, estas janelas são semelhantes à janela do Módulo de Configuração. Para obter informações sobre cada um dos módulos de Configuração Estendido, consulte o capítulo *Módulo de Configuração Estendido*, neste manual.

Janela de Módulo de Programa

A janela de módulo de Programa apresenta os módulos que contém de fato a programação (ou parte dela) da UTR HD3002. Esta janela varia de acordo com a linguagem de cada módulo, podendo ser diagrama Ladder ou Linguagem ST. Um exemplo destas janelas é apresentado na figura a seguir:

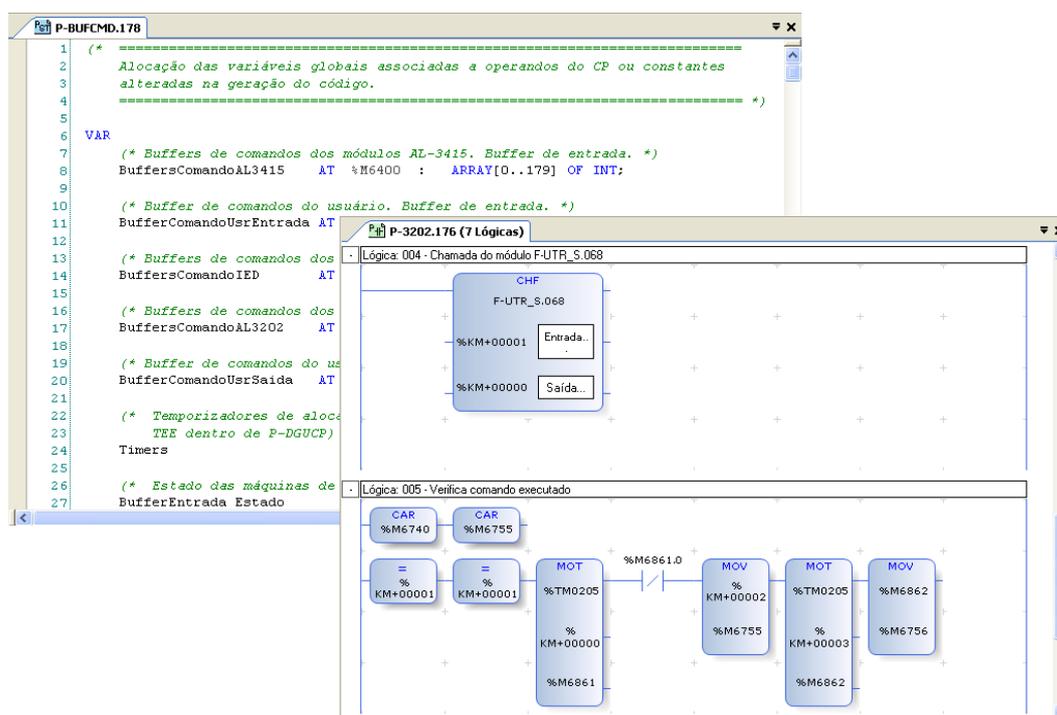


Figura 3-5. Janela de edição de módulo de programa em linguagem ST e ladder

Para obter informações sobre como configurar o módulo de Programa, consulte os capítulos *Módulo de Programa Ladder* e *Módulo de Programa ST*, neste manual.

Janela de Monitoração

A janela de Monitoração visualiza os valores dos operandos do AL-2004 em tempo real. Pode ser monitorado qualquer tipo de operando em diversas bases numéricas, tais como Decimal, Binário, Octal e Hexadecimal. A figura, a seguir, ilustra uma janela de monitoração:

Monitoração* 2 IP: 192.168.15.75			
	Operando	Valor	Base
1	%M6242	0	Decimal
2	%M6243	0	Decimal
3			
4	%M6250	3241	Decimal
5	%M6253	6F2A	Hexadecimal
6	%M6259	0011 0011 1100 1100	Binária
7			
8			

Figura 3-6. Janela de monitoração

Para obter informações sobre como monitorar operandos e manipular a Janela de Monitoração, consulte o capítulo *Monitorando Operandos*, neste manual.

ATENÇÃO:

Use tecla F4 para trocar a base numérica das linhas selecionadas.

4. Projeto no MasterTool Hadron XE

O que é um Projeto?

O MasterTool Hadron XE trabalha com o conceito de projeto para assim melhor atender e representar as aplicações. Um projeto estabelece uma relação entre vários arquivos formando um ambiente de trabalho, facilitando o desenvolvimento, reduzindo de forma significativa o tempo de criação, além de impedir que se cometam erros de configurações mais comuns, através de uma verificação.

O nome do arquivo de projeto possui a extensão .MTHD. Alguns caracteres, tais como * / :, possuem significado especial para o sistema operacional utilizado, sendo considerados caracteres inválidos para a formação do nome do projeto. Portanto, este dado deve ser observado na determinação do nome do projeto.

Um projeto é utilizado para reunir todos os módulos necessários à execução das tarefas de uma UTR HD3002, compondo um programa aplicativo. Além disto, um projeto possui documentos e relatórios com os quais se desenvolve e se dá manutenção preventiva futura.

ATENÇÃO:

Todos os módulos integrantes do projeto ficam localizados no mesmo diretório que é indicado na criação do projeto. Caso sejam inseridos módulos que estejam em outros diretórios, é realizada automaticamente uma cópia do módulo para o diretório do projeto.

Arquivos Gerados pelo MasterTool Hadron XE

O MasterTool Hadron XE gera e utiliza diversos arquivos que compõe seus projetos. Alguns deles são os Módulos de Projeto e outros são documentações e relatórios em geral. A tabela a seguir mostra os formatos dos nomes dos arquivos usados pelo MasterTool Hadron XE com seus respectivos significados:

Formato do Nome	Significado
*.MTHD	Arquivo principal do projeto. Possui o nome do projeto seguido da extensão .MTHD.
*.MTHDX	Arquivo com a configuração da arquitetura do projeto e dos grupos de pontos. Possui o nome do projeto seguido da extensão .MTHDX.
T-XXXXXX.NNN	Arquivo de Módulo de Projeto do MasterTool Hadron XE, onde: <ul style="list-style-type: none"> T – Tipo de módulo (C, E, F ou P) XXXXXX – Nome do módulo contendo até 6 caracteres NNN – Número do módulo
*.Notas	Arquivos de Notas e Descrições de Módulos de Projeto. Possuem o nome do módulo correspondente, seguido da extensão .Notas.
*.Tags	Arquivo que contém os Relatórios de Operandos Salvos. Possui o nome do projeto seguido da extensão .Tags.
*.mnt	Arquivos das janelas de monitoração. Os nomes, antes da extensão .Mnt, são atribuídos livremente pelo usuário.
Diretório Exp00 até Exp03.	Estes diretórios armazenam as configurações dos bastidores de expansão 0 até 3, desde que presentes. Uma UTR HD3002 pode ter até 4 bastidores de expansão, numerados de 0 a 3. Todas as configurações de bastidores de expansão são geradas automaticamente pelo MasterTool Hadron XE, a partir das informações que o usuário edita nas telas de configuração.

Tabela 4-1. Arquivos utilizados pelo MasterTool Hadron XE

Criando um Projeto

Para criar um novo projeto deve-se indicar o nome do projeto e o diretório onde será armazenado o projeto. Para isto no menu **Projeto/Novo...** é aberta a tela a seguir:

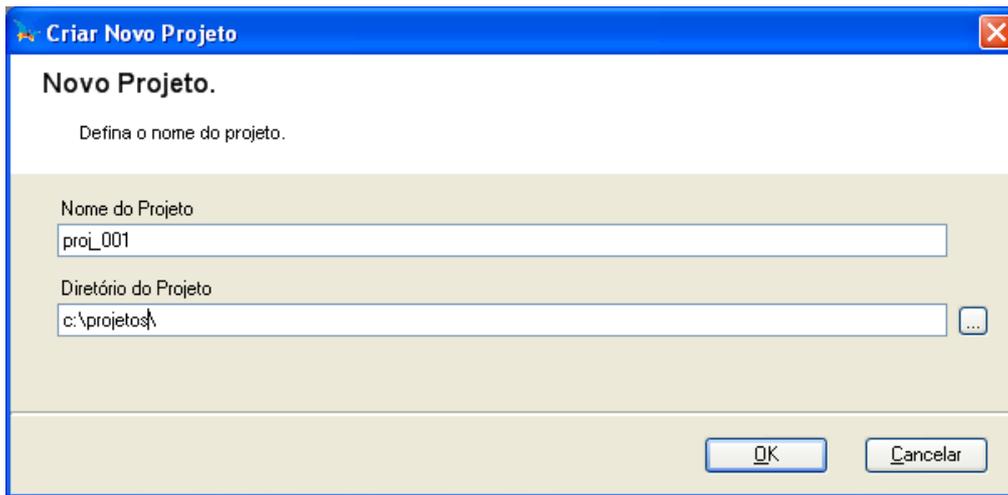


Figura 4-1. Criando um projeto novo

Abrindo um Projeto Existente

Para realizar a edição de um projeto é necessário que este projeto esteja aberto no MasterTool Hadron XE. Quando um projeto é aberto no MasterTool Hadron XE e o mesmo já havia sido editado anteriormente, todas as janelas do projeto voltarão como estavam antes do projeto ter sido fechado, ou seja, o MasterTool Hadron XE restaura a configuração de todo o projeto.

Para abrir um projeto, basta acessar o menu **Projeto/Abrir...** e selecionar no browser um projeto do MasterTool Hadron XE com extensão *.MTHD.

ATENÇÃO:

Utilize a opção do menu **Projeto/Últimos Projetos** para abrir rapidamente os últimos projetos abertos recentemente.

Quando aberto no MasterTool Hadron XE um projeto criado em uma versão anterior do software, será aberta uma janela solicitando a conversão do projeto para a versão de software instalada, conforme mostra a figura a seguir:

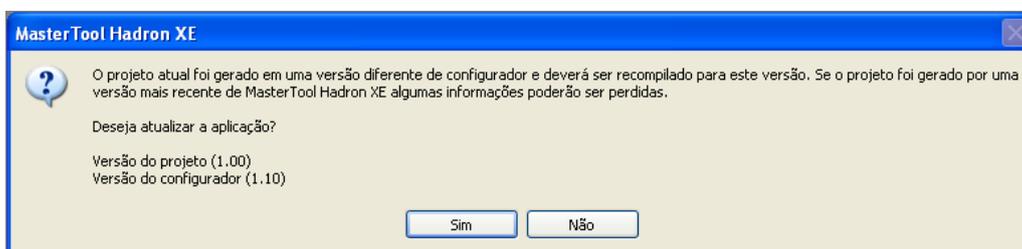


Figura 4-2. Janela de atualização do projeto

Caso o projeto não seja atualizado, não será mais possível compilá-lo e será exibido o seguinte warning:

Verificação do Projeto Teste100.mthd - 0 Erro(s) - 1 Warnings			
	Descrição	Módulo	Localização
	A aplicação atual foi gerada através de uma versão diferente de configurador e não será atualizada. Para realizar a atualização desta aplicação de um duplo clique nesta mensagem.	C-Config.000	Arquitetura do Projeto

Figura 4-3. Warning indicando o estado desatualizado do projeto

Conforme texto indicado na mensagem de warning, para realizar a atualização do projeto, basta dar um clique duplo nesta mensagem que o projeto será atualizado e será possível compilar o projeto.

Inserindo e Removendo Módulos do Projeto

Os módulos de Projeto que um projeto contém podem ser removidos, bem como se pode incluir Módulos de Projeto já previamente existentes. Para realizar estes comandos, deve-se utilizar a Treeview do Projeto através do botão direito do mouse.

Para inserir um módulo deve-se:

1. Clicar com o botão direito do mouse na pasta **Módulos** da Treeview de Projeto, conforme mostra a próxima figura:

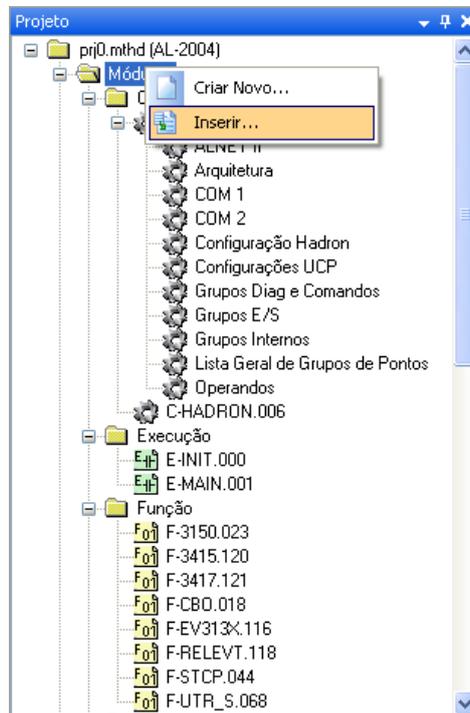


Figura 4-4. Inserindo um módulo de projeto

2. Selecionar um arquivo utilizando o browser aberto. O arquivo será copiado para o diretório do Projeto, caso ele não esteja nesta mesma pasta.

Para remover um Módulo de Projeto deve-se:

1. Clicar com o botão direito do mouse exatamente sobre o módulo que se deseja remover do projeto, conforme a figura seguinte, e clicar na opção **Remover**:

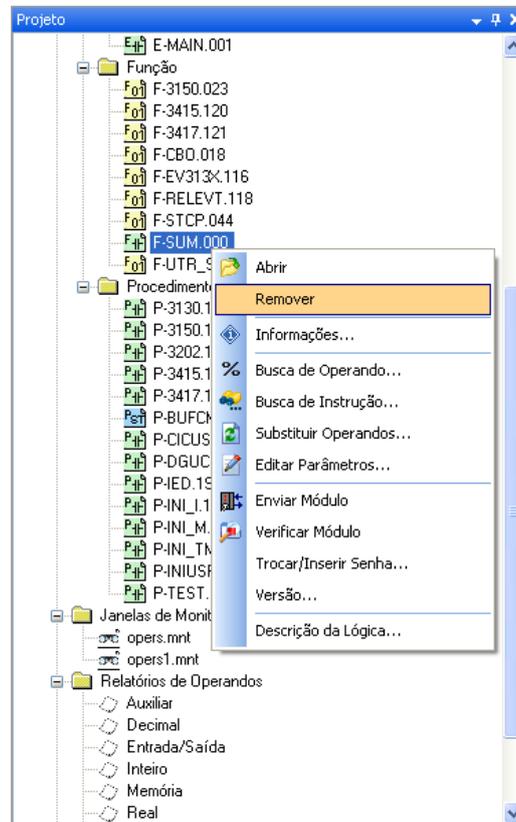


Figura 4-5. Removendo um módulo de projeto

ATENÇÃO:

O módulo removido do projeto não é deletado, é apenas desconsiderado pelo projeto.

Inserindo e Removendo Outros Documentos

A inserção e remoção de Janelas de Monitoração e Documentos funciona de maneira análoga a inserção e remoção de Módulos de Projeto. A Treeview do Projeto contém pastas como Documentos e Janelas de Monitoração onde se encontram estes elementos agregados ao projeto.

Já na pasta da Treeview de Projeto chamada Relatório de Operandos nenhum elemento pode ser adicionado ou excluído, pois estes relatórios são fixos, podendo ser alterado apenas seu conteúdo.

Criando um Módulo para o Projeto

Além de se inserir módulos já existentes no projeto, outra forma de adicionar mais módulos é criando um novo. Este procedimento pode ser feito com um projeto qualquer aberto, clicando no menu **Módulo/Novo...** Será aberta uma janela como a próxima ilustrada:

Figura 4-6. Criando um módulo novo

Dependendo do tipo de módulo selecionado, alguns parâmetros desta janela não estarão disponíveis para alteração ou então a restrição de valores mudará. Isto ocorre porque alguns módulos possuem restrições, como mostra a tabela a seguir:

Tipo do Módulo	Arquivo	Acesso	Linguagem	Descrição
Módulo de partida	E-INIT.000	Bloqueado	Ladder	É executado somente no primeiro ciclo da UCP.
Módulo principal	E-MAIN.001	Bloqueado	Ladder	É executado a cada ciclo da UCP.
Módulo interrupção de tempo	E-xxxxxx.018	Liberado	Ladder	É executado no período de tempo configurado no módulo C.000. Ver a seção Configurações UCP .
Módulo procedimento	P-xxxxxx.000 a P-xxxxxx.149	Liberado	Ladder ou ST	Módulos procedimento utilizados para estruturar o programa aplicativo.
	P-xxxxxx.151 a P-xxxxxx.169 e P-xxxxxx.171 a P-xxxxxx.199	Bloqueado	Ladder	Módulos procedimento gerenciados pelo MasterTool Hadron XE.
	P-INIUSR.150	Liberado	Ladder	Módulo procedimento executado somente no primeiro ciclo da UCP. É criado automaticamente pelo MasterTool Hadron XE e deve ser utilizado pelo usuário para inicializar as suas variáveis.
	P-CICUSR.170	Liberado	Ladder	Módulo procedimento executado a cada ciclo da UCP. É criado automaticamente pelo MasterTool Hadron XE e deve ser utilizado pelo usuário para construir seu programa aplicativo.
Módulo função	F-xxxxxx.000 a F-xxxxxx.228	Liberado	Assembly Ladder ou ST	Módulos de função, utilizados quando existem rotinas de programa que se repetem. Módulos em assembly são bloqueados.
Módulo configuração estendido	C-PROFI.003	Bloqueado	Binário	Configuração dos AL-3406 utilizados para comunicação com os bastidores de expansão.
	C-xxxxxx.004 e C-xxxxxx.005	Liberado	Binário	Utilizado para configuração dos módulos AL-3406 configurados manualmente pelo usuário.

Tipo do Módulo	Arquivo	Acesso	Linguagem	Descrição
	C-xxxxxx.006 a C-xxxxxx.009	Bloqueado	Binário	Utilizado para configuração da interface de comunicação AL-3415/17.

Tabela 4-2. Restrições de nomes e usos dos módulos de projeto

Os módulos bloqueados **não devem** ser utilizados pelo usuário, pois são gerados automaticamente pelo MasterTool Hadron XE de acordo com os parâmetros de utilização. Alguns módulos função também estão bloqueados pelo usuário e **não devem** ser utilizados. Estes módulos são gerados pela Altus em Assembly e são:

- F-3416.011
- F-2005.016
- F-CBO.018
- F-3150.023
- F-STCP.044
- F-UTR_S.068
- F-3406.085
- F-GPSTMP.086
- F-EV313X.116
- F-EVTREM.117
- F-RELEVT.118
- F-3415.120
- F-3417.121

Inserindo Notas e Descrições de Projeto

No MasterTool Hadron XE uma série de documentações podem ser feitas para auxiliar no desenvolvimento e manutenção do projeto. Dentre elas incluem-se as Notas e Descrição do Projeto, que podem ser visualizadas e editadas através do menu **Relatório/Notas de Projeto...** A Tela a seguir representa estas documentações:

Figura 4-7. Tela de visualização e edição das notas de projeto

Verificando o Projeto

Para verificar o projeto a fim de detectar erros ou comportamentos perigosos na programação e/ou configuração, basta clicar no menu **Projeto/Verificar Projeto**. O resultado desta verificação pode ser visualizado na Janela de Verificação.

De maneira análoga à verificação do projeto, também pode ser feita uma verificação de um módulo individualmente, bastando, para isto, ir ao menu **Módulo/Verificar Módulo**.

CUIDADO:

O verificador de projetos verifica erros de sintaxe na configuração e programação de um projeto. Isto não quer dizer que a aplicação funcionará como o esperado, pois o usuário pode cometer erros de programação na lógica do funcionamento. Os algoritmos utilizados na programação são de responsabilidade do usuário.

Buscando Operandos – Referência Cruzada

A busca por operandos utilizados no projeto, também conhecida como Referência Cruzada, pode procurar por um ou mais operandos (Faixa de Operandos) em todos os módulos do projeto, ou seja, no Módulo Configuração, em todos Módulos Configuração Estendidos, Módulos Função, Módulos Procedimento, etc. Para realizar esta busca, basta ir ao menu **Busca/Operandos...** e informar a faixa de operandos que se deseja buscar. Segue abaixo figura ilustrativa:

Figura 4-8. Selecionando a faixa de operandos para efetuar busca no projeto

Esta tela basicamente tem o objetivo de informar a faixa de operandos que será procurada, informando o **Operando** e a **Quantidade**. Caso se deseje limitar a área de procura pela faixa de operando, basta selecionar da lista **Pesquisar em** um módulo. Desta forma a busca será efetuada apenas no módulo em questão. Depois de informada a faixa de operandos que pode ser visualizada no campo **Faixa**, basta clicar no botão **Pesquisar**. O resultado da procura aparecerá em uma tela como a mostrada a seguir:

Referência Cruzada - Faixa de pesquisa: %M6240 a %M6339 (23 Ocorrência(s))				
Operando	Acesso	Módulo	Localização	Observação
%M6251	Escrita	E-MAIN.001	Lógica 0, Linha 1, Col	MOV - Operando Destino
%M6250	Leitura	E-MAIN.001	Lógica 0, Linha 0, Col	SOM - 1ª Parcela
%M6250	Escrita	E-MAIN.001	Lógica 0, Linha 2, Col	SOM - Resultado
%M6250	Escrita	E-MAIN.001	Lógica 0, Linha 2, Col	MOV - Operando Destino
%M6240 a %M6241	Escrita	P-INI_M.151	Lógica 0, Linha 0, Col	CAB
%M6244 a %M6245	Escrita	P-INI_M.151	Lógica 0, Linha 0, Col	CAB
%M6256 a %M6258	Escrita	P-INI_M.151	Lógica 0, Linha 0, Col	CAB
%M6330 a %M6334	Escrita	P-INI_M.151	Lógica 0, Linha 0, Col	CAB
%M6242 a %M6243	Escrita	P-INI_M.151	Lógica 3, Linha 0, Col	CAB
%M6260 a %M6275	Escrita	P-INI_M.151	Lógica 3, Linha 0, Col	CAB
%M6252	Leitura Escrita	P-DGUCP.172	Lógica 3, Linha 1, Col	CHF - Parâmetro Entrada 0
%M6330	Leitura Escrita	P-DGUCP.172	Lógica 3, Linha 1, Col	CHF - Parâmetro Entrada 1
%M6334.0	Leitura	P-DGUCP.172	Lógica 3, Linha 1, Col	- [] -
%M6334.0	Escrita	P-DGUCP.172	Lógica 3, Linha 3, Col	-(D)-
%M6257.0	Leitura	P-DGUCP.172	Lógica 4, Linha 0, Col	- [] -
%M6257.0	Escrita	P-DGUCP.172	Lógica 4, Linha 0, Col	-(D)-
%M6242	Escrita	P-DGUCP.172	Lógica 5, Linha 1, Col	MOV - Operando Destino
%M6260 a %M6275	Escrita	P-DGUCP.172	Lógica 5, Linha 0, Col	CAB
%M6258.0	Escrita	P-DGUCP.172	Lógica 5, Linha 1, Col	-() -
%M6243	Escrita	P-DGUCP.172	Lógica 5, Linha 3, Col	MOV - Operando Destino
%M6256	Escrita	P-DGUCP.172	Lógica 6, Linha 1, Col	MOV - Operando Destino
%M6256	Escrita	P-DGUCP.172	Lógica 6, Linha 3, Col	MOV - Operando Destino
%M6240	Leitura Escrita	P-3130.175	Lógica 0, Linha 1, Col	CHF - Parâmetro Entrada 0

Figura 4-9. Resultado de uma busca por operandos

Esta janela possui diversas colunas:

- **Operando:** Esta coluna mostra o operando encontrado.
- **Acesso:** Esta coluna determina como a ocorrência utiliza a faixa de operandos: se usa o dado da faixa (Leitura) ou se escreve o conteúdo do operando (Escrita).
- **Módulo:** É indicado o Módulo de Projeto na qual se encontra a ocorrência.
- **Localização:** É uma indicação mais precisa, dentro do módulo, onde se encontra a ocorrência
- **Observação:** Esta coluna descreve a finalidade do uso do operando.

ATENÇÃO:

Efetuando-se um duplo clique com o botão esquerdo do mouse em cima da linha é aberto o módulo (se não estiver aberto) e selecionado o local onde se encontra o operando.

É muito importante saber como funciona esta busca de operandos para poder interpretar o seu resultado. Para isto, o exemplo a seguir ilustra quando um operando está contido na janela de resultado de busca.

Faixa de operandos procurados: %M0010 a %M0020

Operando	Capturado pela Busca?
%M0000	Não
%M0013.5	Sim
%M0013n2	Sim
%M0013b1	Sim
M0013	Sim

Tabela 4-3. Exemplo de busca de operandos

Substituindo Operandos

A Substituição de Operandos no projeto pode substituir faixas de operandos, com suas respectivas subdivisões, por outra faixa de mesmo tipo de operando, em todos os módulos do projeto, ou seja, no Módulo Configuração, em determinados Módulos de Configuração Estendidos, Módulos Função, Módulos Procedimento, etc.

Para realizar esta substituição, basta ir ao menu **Busca/Substituição...** e informar a faixa de operando que se deseja substituir e por qual nova faixa desejada. A figura a seguir ilustra esta operação:

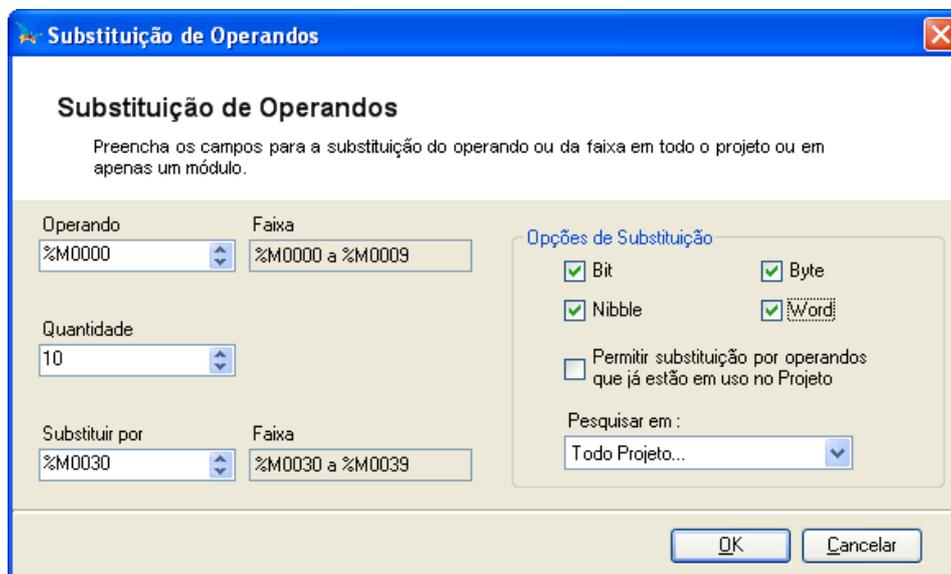


Figura 4-10. Selecionando a faixa de operandos que será substituída e a substituta

Esta tela basicamente tem o objetivo de informar a faixa de operandos que será substituída, através dos campos **Operando** e **Quantidade**. Já a faixa de operandos substituta é formada pelo campo **Substituir por** e também pelo campo **Quantidade**, isto porque as faixa devem possuir o mesmo tamanho. Existem também as opções de substituir ou não os operandos com subdivisão que estão dentro da faixa. Estas opções podem ser determinadas através dos checkbox **Bit**, **Nibble**, **Byte** e **Word**.

Há também a possibilidade de verificar automaticamente se a faixa de operandos da substituição contém operandos já utilizados no projeto. Se isto acontecer, a substituição é impedida de prosseguir. Esta consistência é desativada clicando em **Permitir substituição por operandos que já estão em uso no Projeto**.

Depois de informado estes dados, ao clicar em OK surgirá uma tela como mostrado a seguir:

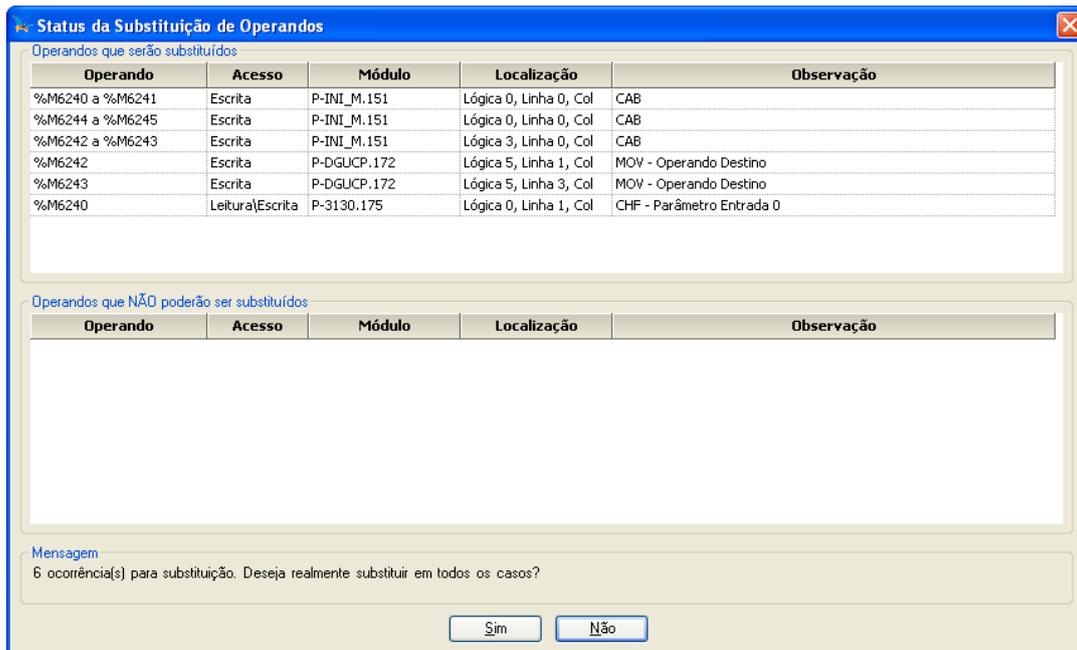


Figura 4-11. Informação das faixas de operandos que serão substituídas

Esta janela informa as faixas de operandos, no projeto ou módulo selecionado, que serão substituídas e as que não serão substituídas. Mostra-se também os respectivos locais onde se encontram. Depois de ler atentamente o conteúdo desta janela, pressionar o botão Sim e será efetuada a substituição.

Buscando uma Instrução

De maneira análoga aos operandos, uma instrução de Módulos de Programas que utilizam a Linguagem Ladder pode ser procurada. Para isto, basta ir ao menu **Busca/Instrução...** que será mostrada a seguinte tela:

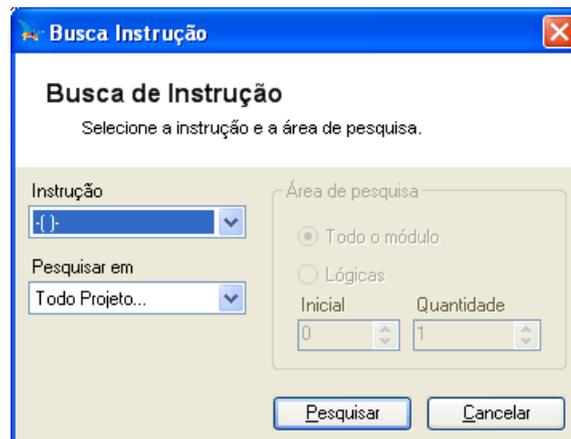


Figura 4-12. Procurando por uma instrução no projeto

Após selecionar a Instrução da lista de opções e clicar em Pesquisar será aberta uma janela de resultados semelhante à de procura por operandos.

Visualizando Hierarquia de Módulos

Hierarquia de módulos é considerada a ordem com que os módulos são executados, ou seja, qual módulo chama outro módulo e onde isto acontece. O MasterTool Hadron XE exibe esta informação

de maneira gráfica, através do comando de menu **Projeto/Visualizar Hierarquia de Módulos**. Clicando neste menu, será aberta uma janela como mostrado a seguir:

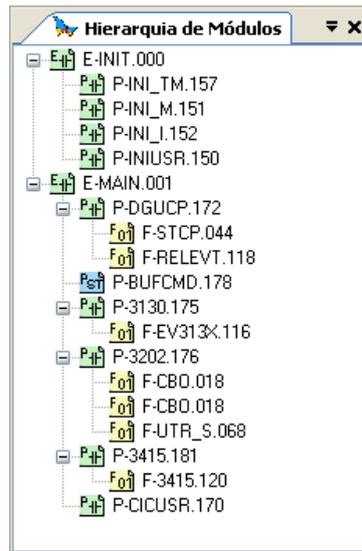


Figura 4-13. Hierarquia de módulos de um projeto

Para visualizar onde cada um destes módulos são chamados, basta clicar com o botão direito do mouse e selecionar a opção do menu **Exibir Localização**. Efetuando um duplo clique sobre um módulo, será aberto o módulo de Programa na localização em que chama o módulo clicado.

Relatórios de Operandos

Cada operando, bit de operando, tabela ou posição de tabela pode possuir um tag e uma descrição associados. O tag de cada operando pode possuir até 25 caracteres de tamanho e somente podem ser utilizadas letras e números (as letras são sempre convertidas para maiúsculas). Não é possível a criação de tags repetidos para quaisquer operandos.

A descrição de cada operando pode possuir até 65 caracteres de tamanho e podem ser utilizados quaisquer caracteres na sua edição.

Existe um relatório para cada tipo de operando. Cada um destes relatórios pode ser acessado pelo menu **Relatório/Operando**. Será aberto um novo submenu contendo todos os relatórios presentes para o projeto. Clicando em um destes menus, será aberta uma janela como a mostrada a seguir:

Memória				
	Operando	U	Tags	Descrição
+	%M3198			
+	%M3199			
+	%M3200		DIAGNOSTICO	Diagnóstico do sistema
+	%M3201			
+	%M3202		ALAMES	
+	%M3203		STATUS	
-	%M3204			
-	%M3204.0			
-	%M3204.1		VENTILADOR	Indica se o ventilador está ligado.
-	%M3204.2		BOMBA_SUCCAO	Indica se a bomba de sucção está ligada.
-	%M3204.3		BOMBA_DESCARGA	Indica se a bomba de descarga está ligada.
-	%M3204.4			
-	%M3204.5			
-	%M3204.6			
-	%M3204.7			
-	%M3204.8			
-	%M3204.9			
-	%M3204.a			
-	%M3204.b			
-	%M3204.c			
-	%M3204.d			
-	%M3204.e			
-	%M3204.f			
+	%M3205			
+	%M3206			

Figura 4-14. Relatório de operando memória

Cada linha da tabela corresponde a um operando, bit de operando, tabela ou posição de tabela. Nesta janela existem as seguintes colunas:

- **Operando:** operando associado à linha.
- **U:** indica se o operando esta sendo utilizado em algum ponto do projeto. Esta coluna é atualizada apenas na abertura da janela.
- **Tags:** indica o tag do respectivo operando. Pode conter até 25 caracteres.
- **Descrição:** descrição do operando, podendo conter até 65 caracteres.
- **WireInfo:** esta coluna só esta disponível no Relatório de Operando Entrada/Saída. Wire-info é um rótulo utilizado na fiação de armário para identificar o fio, o cabo, a borneira ou qualquer outra informação pertinente. Desta forma, o ponto de entrada ou saída correspondente pode ser localizado pelo seu wire-info, do armário elétrico, consultando-se a relação de tags, operandos e wire-info.

ATENÇÃO:

O rótulo de wire-info é empregado apenas para documentação do sistema, não podendo ser utilizado nas operações de forçamento, monitoração ou edição de instruções, embora seja visualizado na lógica.

Importando e Exportando Tags e Descrições

O MasterTool Hadron XE possui funções para exportar e importar tags e descrições para arquivos de valores do Excel (.CSV). Tais procedimentos facilitam as documentações que o usuário deseja fazer sobre o projeto e ainda facilita a edição de tags e descrição, já que se pode editá-los no Excel e importar para o MasterTool Hadron XE.

Para efetuar a exportação de tags e descrições, isto é, salvar estas informações do projeto em um arquivo CSV, basta clicar no menu **Relatório/Exportar Tags e Descrições...** Clicando neste menu será aberta uma janela de browser para selecionar a pasta e o nome do arquivo que será salvo.

Já para importar tags e descrições de operandos, basta clicar no menu **Relatório/Importar Tags e Descrições...** Será aberta uma janela como mostrado a seguir, para que se escolha o comportamento da importação de tags.



Figura 4-15. Importando tags e descrições de um arquivo CSV

Depois de clicado em OK, será aberta uma janela de browser para escolha do arquivo desejado para importação das informações.

Propriedades do Projeto

No MasterTool Hadron XE existe uma janela para visualizar as propriedades do projeto. Para acessá-la, basta clicar no menu **Projeto/Propriedades do Projeto**. Esta janela exibe um resumo da informações do projeto, conforme é mostrado na figura a seguir:

Propriedade	Descrição	CRC do Conteúdo	CRC do Módulo
Nome	Modelo.mthd	7A1D4F23	
CPU	AL-2004		
Descrição			
Quantidade de Tags	0		
Quantidade de Módulos	11		
C-Config.000	446 bytes	3FF88B26	1AA0D899
P-CICUSR.170	80 bytes	22A9CE9B	681C408E
P-INIUSR.150	80 bytes	22A9CE9B	DE7C499C
E-INIT.000	225 bytes	541654D1	0406DF7F
E-MAIN.001	193 bytes	D2B3852C	87414366
P-INI_TM.157	265 bytes	A3E2E53F	A88799EF
P-INI_M.151	1552 bytes	C8879311	28D5A1BF
P-DGUCP.172	800 bytes	679B3BFF	CD7606B2
P-BUFCMD.178	20138 bytes	05363037	AD27DC4E
F-STCP.044	733 bytes	11122F72	91F87CC1
F-RELEV.118	1922 bytes	CA838DE3	0B61A373
Total da Memória de Programa	26 kbytes (26434 bytes)		

Figura 4-16. Janela de propriedades do projeto

Esta janela possui diversas colunas:

- **Propriedade:** Esta coluna mostra o item que será descrito nas demais colunas.
- **Descrição:** Esta coluna possui a descrição do item da coluna Propriedade.
- **CRC do Conteúdo:** Este campo indica o CRC do conteúdo de cada módulo presente no projeto, sem considerar informações adicionadas aos módulos pelo MasterTool Hadron XE como data/hora de envio, entre outras.
- **CRC do Módulo:** Este campo indica o CRC de cada módulo presente no projeto, e neste caso considera informações adicionadas aos módulos pelo MasterTool Hadron XE como data/hora de envio, entre outras.

Exportando o Projeto para o Formato HTML

O MasterTool Extended Edition permite exportar as principais informações do projeto para um relatório em formato HTML, possibilitando a visualização em qualquer computador com um navegador de internet instalado.

Para efetuar a exportação do projeto para o formato HTML, basta clicar no menu **Projeto / Exportar Projeto / Formato HTML**. Será aberta uma janela, como mostrado na Figura 4-17, para a escolha dos itens a serem exportados. Nesta janela são definidas as informações que serão exportadas para o HTML e sua formatação.

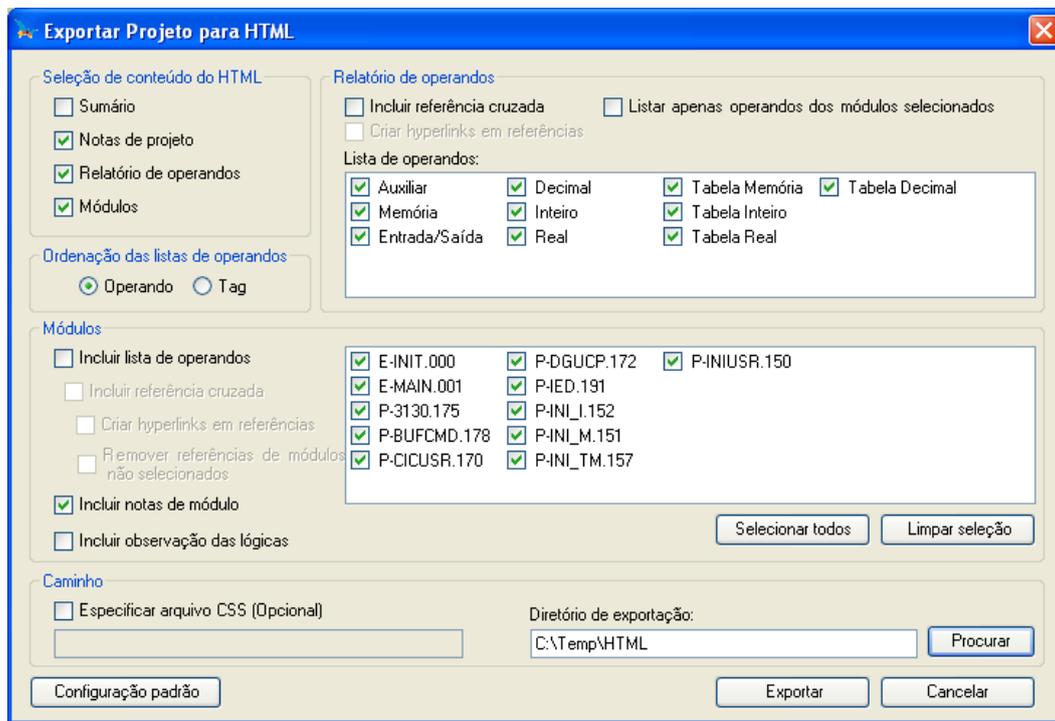


Figura 4-17. Janela de exportação do projeto para HTML

Seleção de Conteúdo do HTML

No canto superior esquerdo da tela temos um dos principais grupos desta janela, denominado Seleção de conteúdo do HTML, onde possibilita a seleção das seções que irão compor o documento HTML gerado. As seções Relatório de Operandos e Módulos ainda possuem outras opções de configuração detalhadas a seguir.

Ordenação das Listas de Operandos

Neste grupo é definida a ordenação das tabelas de operandos. A opção padrão é a ordenação por Operando, mas também podem ser ordenados por Tag.

Relatório de Operandos

No grupo Relatório de Operandos é possível selecionar os tipos de operandos que serão exportados dentro desta seção. As opções de configuração são:

- **Incluir referência cruzada:** Inclui as referências cruzadas de leitura e escrita de cada operando listado.
- **Criar hyperlink em referências:** Transforma a referência cruzada em Hyperlink apontando para a lógica onde o operando é referenciado.
- **Listar apenas operandos dos módulos selecionados:** Filtra somente os operandos que estão sendo utilizados nos módulos selecionados dentro da seção Módulos.

Módulos

No grupo **Módulos** são listados todos os módulos presentes no projeto, e tem opções como:

- **Incluir lista de operandos:** Inclui a lista de operandos utilizados em cada lógica.
- **Incluir referência cruzada:** Inclui as referências cruzadas de leitura e escrita de cada operando listado.

- **Criar hyperlink em referências:** Transforma a referência cruzada em Hyperlink apontando para a lógica onde o operando é referenciado.
- **Remover referências de módulos não selecionados:** Remove as referências cruzadas de módulos que não foram selecionados.
- **Incluir notas de módulo:** Inclui a nota de cada módulo, se existir.
- **Incluir observação das lógicas:** Inclui a observação de cada módulo, se existir.

Destino

No campo **Diretório de Exportação** é selecionado o diretório onde os arquivos serão gerados. Nesta pasta são gerados: um arquivo HTML com o conteúdo selecionado para a exportação, um arquivo CSS com a formatação e a pasta Logics com a imagem de cada lógica utilizada na exportação. Os arquivos HTML e CSS sempre possuem o mesmo nome do projeto.

No campo **Especificar arquivo CSS**, é possível especificar um arquivo de estilo CSS personalizado pelo usuário. O conteúdo deste arquivo será copiado para o arquivo CSS gerado na exportação.

ATENÇÃO:

Em caso de projetos muito grandes, recomendamos realizar a exportação do projeto em etapas devido à grande quantidade de informação que pode ser gerada, tendo como consequência, a geração de um arquivo HTML muito grande, que em alguns casos inviabilizará a abertura do mesmo por alguns navegadores.

5. Grupos de Pontos de Comunicação

Um grupo de pontos de comunicação é um conjunto de pontos de comunicação que, *necessariamente*, possuem endereços consecutivos e compartilham o mesmo tipo e variação.

Os objetivos para a criação destes grupos são os seguintes:

- Diminuir o esforço e memória de configuração. Em outras palavras, permite a descrição de propriedades comuns de múltiplos pontos similares, ao invés de descrições individuais para cada ponto. Adiante, abordam-se os descritores de grupos de pontos de comunicação, e as propriedades descritas pelos mesmos.
- Economia de memória na UCP AL-2004 para armazenamento da informação de qualidade. Existem grupos de pontos de comunicação onde todos os pontos possuem uma informação comum de qualidade.

ATENÇÃO:

Para um melhor entendimento sobre os grupos de pontos de comunicação é aconselhável ler o capítulo *Conceitos Básicos* do Manual de Utilização da UTR Hadron HD3002.

A configuração dos grupos de pontos de comunicação pode ser realizada em várias partes do MasterTool Hadron XE, mas cada uma para uma finalidade específica, como por exemplo para grupos de pontos de comunicação de módulos de E/S. No decorrer deste manual estes e outros grupos de pontos de comunicação serão descritos com mais detalhes.

Apesar de haver vários tipos de grupos de pontos de comunicação, parte da sua configuração é comum para todos os grupos. As figuras abaixo apresentam a janela de configuração para grupos de E/S e MODBUS TCP detalhando os campos da janela que são iguais.

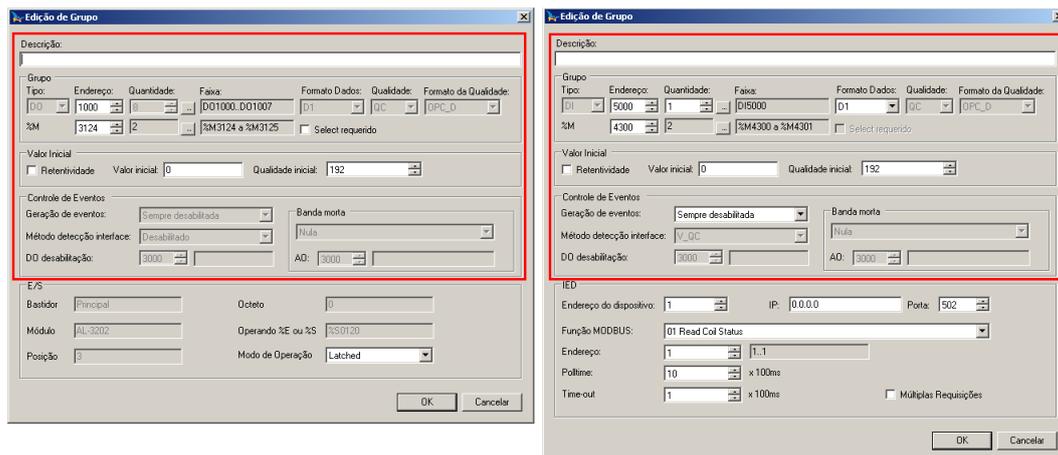


Figura 5-1. Comparando janelas de grupos de pontos de comunicação

Os campos que estão dentro da área marcada possuem um mesmo comportamento e função em qualquer janela de configuração de grupos de pontos de comunicação, podendo haver restrições para uso de algumas opções de configuração. Por exemplo, as opções para o campo **Formato Dados** para um grupo do tipo DI são os valores D1, D2 e D8. A janela para um grupo de pontos de comunicação interno ou MODBUS possui todas estas opções habilitadas para o campo **Formato Dados** para um grupo do tipo DI, já se o grupo for para DNP3 mestre somente a opção D1 estará disponível.

Acessando a Barra de Alocação de Pontos

Para auxiliar na alocação do endereço do primeiro ponto de comunicação do grupo, pode ser utilizado a barra de alocação de pontos, onde é possível visualizar os pontos que já estão em uso por

outros grupos de pontos de comunicação e quais estão liberados para alocar. Para acessar a barra de alocação de pontos basta clicar no botão que fica ao lado da quantidade de pontos do grupo.

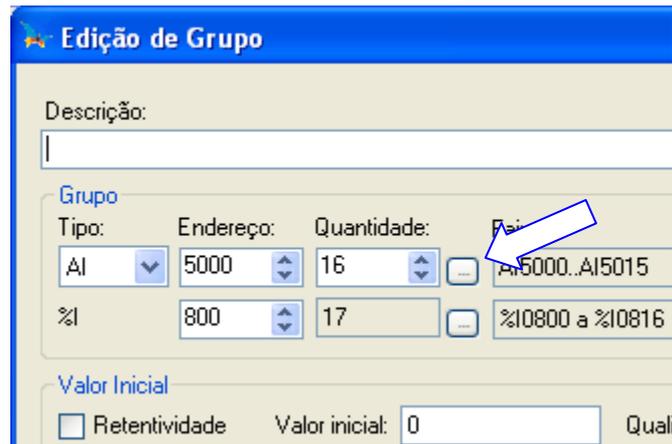


Figura 5-2. Acessando a barra de alocação de pontos

A barra de alocação de pontos apresenta uma barra horizontal representando as faixas de endereços onde o grupo pode ser alocado. Os pontos selecionados são detalhados no canto direto superior acima da barra.

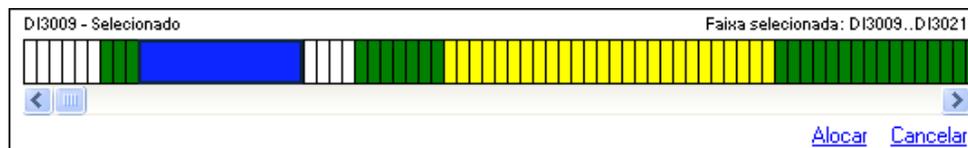


Figura 5-3. Barra de alocação de pontos

Cada quadrado da barra representa um ponto de comunicação. Ao passar o mouse sobre um ponto, no canto superior esquerdo é mostrado o endereço do ponto. Se o ponto estiver em uso, será exibido a configuração do grupo que ele pertence. Para selecionar o novo endereço inicial do grupo, basta clicar no ponto desejado e depois clicar em **Alocar**.

A cor do ponto representa a utilização do ponto. As cores que podem aparecer são:

- Branco: o ponto não está em uso
- Verde: o ponto está em uso por um grupo
- Azul: o ponto foi selecionado para o grupo em edição
- Amarelo: dois ou mais grupos estão alocando o mesmo ponto
- Vermelho: o ponto foi selecionado para o grupo em edição, mas também está alocado para outros grupos

Acessando a Barra de Alocação de Operandos

Para auxiliar na alocação dos operandos do grupo de pontos de comunicação pode ser utilizado a barra de alocação de operandos, onde é possível visualizar os operandos que já estão em uso por outros grupos de pontos de comunicação e quais estão liberados para alocar. Para acessar o mapa de operandos configurados basta clicar no botão que fica ao lado da quantidade de operandos do grupo.

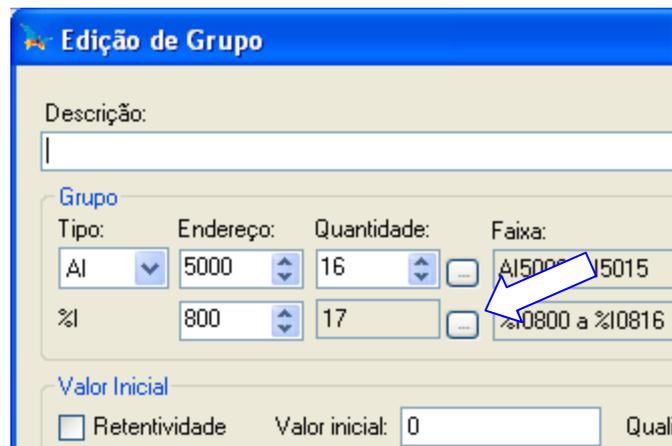


Figura 5-4. Acessando a barra de alocação de operandos

A barra alocação de operandos apresenta uma barra horizontal representando as faixas de operandos onde o grupo pode ser alocado. Os operandos selecionados são detalhados no canto direito superior acima do mapa.



Figura 5-5. Barra de alocação de operandos

Cada quadrado da barra representa um operando. Ao passar o mouse sobre um operando, no canto superior esquerdo é mostrado valor do operando. Se o operando estiver em uso também será exibido a configuração do grupo que ele pertence. Para selecionar o novo operando inicial do grupo basta clicar no ponto desejado e depois clicar em **Alocar**.

A cor do operando representa sua utilização. As cores que podem aparecer são:

- Branco: o operando não está em uso
- Verde: o operando está em uso por um grupo
- Azul: o operando foi selecionado para o grupo em edição
- Amarelo: dois ou mais grupos estão alocando o mesmo operando
- Vermelho: o operando foi selecionado para o grupo em edição, mas também está alocado para outros grupos

6. Módulos de Projeto

O MasterTool Hadron XE utiliza diversos tipos de módulos de projeto para diversas finalidades, sempre com o objetivo de programar e/ou configurar um AL-2004. Cada um destes tipos de módulos possui detalhes que os tornam diferentes entre eles e isto será visualizado mais adiante. Porém, muitas características existem em comum entre os tipos de módulos que serão demonstradas a seguir.

Abrindo um Módulo

Para que um módulo possa ser visualizado ou editado ele precisa estar aberto na área de edição. Existem diversas maneiras de se abrir um módulo:

- Através do menu **Módulo/Abrir...** Por este método o módulo aberto necessariamente não precisa ser do projeto e se este for o caso ele não pertencerá ao projeto até que o módulo seja inserido no projeto.
- Através da Treeview de Projeto com um duplo clique em cima do módulo desejado.
- Através da Janela de Verificação efetuando um duplo clique em cima da ocorrência correspondente ao erro. Assim, será aberto o módulo que contém o erro.

Salvando um Módulo

Um módulo editado ou criado precisa ser salvo para recuperar as informações ali contidas. Sempre que se deseja salvar um módulo, este será salvo no mesmo local de onde foi aberto ou criado. Para salvar um módulo pode ser feito da seguinte maneira:

- Clicar no menu **Módulo/Salvar**
- Verificar Módulo ou Verificar Projeto (este último salva todos os módulos abertos)
- Ao fechar uma janela de um módulo editado, mas não salvo, é perguntado se deseja salvar

Inserindo Notas e Descrições de Módulo

De maneira análoga ao projeto, para inserir notas e descrições a um módulo basta abrir o módulo desejado e, com ele aberto, ir ao menu **Relatório/Notas de Módulo...** Uma janela muito semelhante a notas de projeto será aberta.

Informações de um Módulo em Disco

É possível verificar informações de um módulo em disco sem a necessidade de abri-lo. Existem praticamente duas formas de se fazer isto:

- Clicar no menu **Módulo/Informações...** e escolher um módulo no browser apresentado. Desta maneira pode-se visualizar informações de um módulo que pertence ou não ao projeto aberto.
- Através da Treeview de Projeto clicando no módulo correspondente com o botão direito do mouse e selecionando a opção **Informações...**

Independente da maneira utilizada para pedir informações de um módulo o resultado é algo semelhante à tela apresentada a seguir:

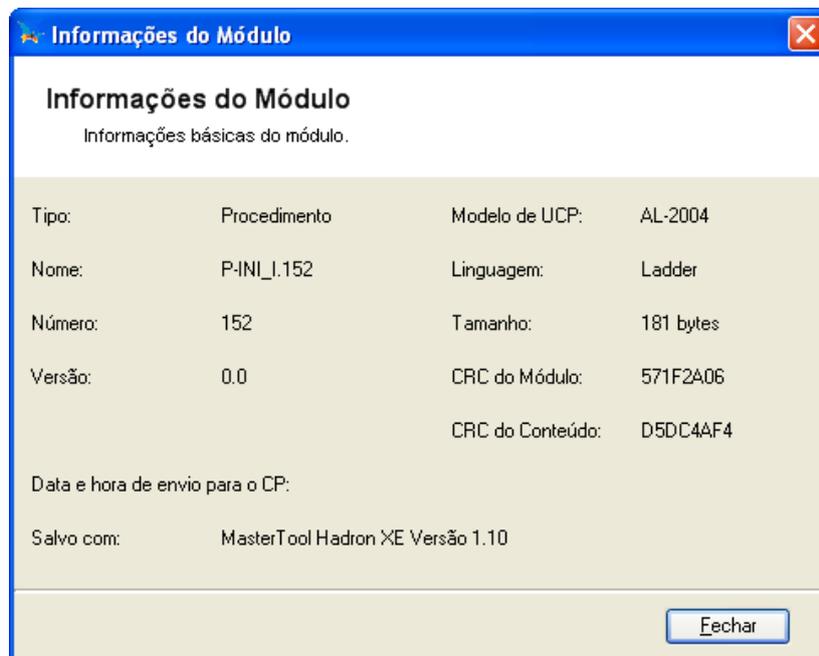


Figura 6-1. Tela de informações de um módulo de projeto

A partir da versão 1.10 do **MasterTool Hadron XE** é apresentado nesta tela o *CRC do Conteúdo*, que é formado somente pelo conteúdo do respectivo módulo. Também é exibido, nesta tela, o *CRC do Módulo* que incorpora toda a informação do módulo como, por exemplo, **Data e hora de envio para o CP**.

Editando a Versão de um Módulo

A fim de manter uma melhor organização sobre as versões de arquivos e módulos enviados para um AL-2004 existe a versão dos módulos que pode ser editada. Nos casos de módulos função em assembly este dado não pode ser alterado.

Para editar e visualizar a versão de um módulo, deve-se ter o mesmo aberto e então ir ao menu **Módulo/Versão...** ou clicando com o botão direito do mouse sobre o módulo na Treeview. Deste modo será exibida a seguinte janela para edição e visualização deste parâmetro:

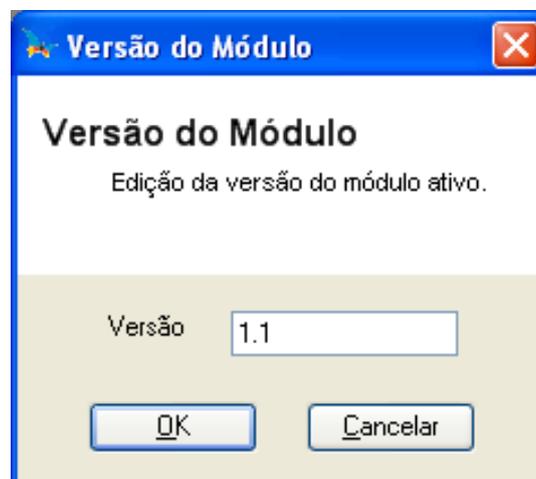


Figura 6-2. Editando a versão de um módulo de projeto

Módulo Configuração

O Módulo Configuração, ou apenas Módulo C, é o módulo que possui todas as configurações necessárias para o uso de um projeto de programação. Este módulo é criado assim que se cria um projeto novo e não pode ser removido do projeto. Neste módulo estão as configurações principais de cada UCP, tais como declaração de operandos, barramento, redes, etc. O nome deste módulo segue o seguinte formato: C-Config.000.

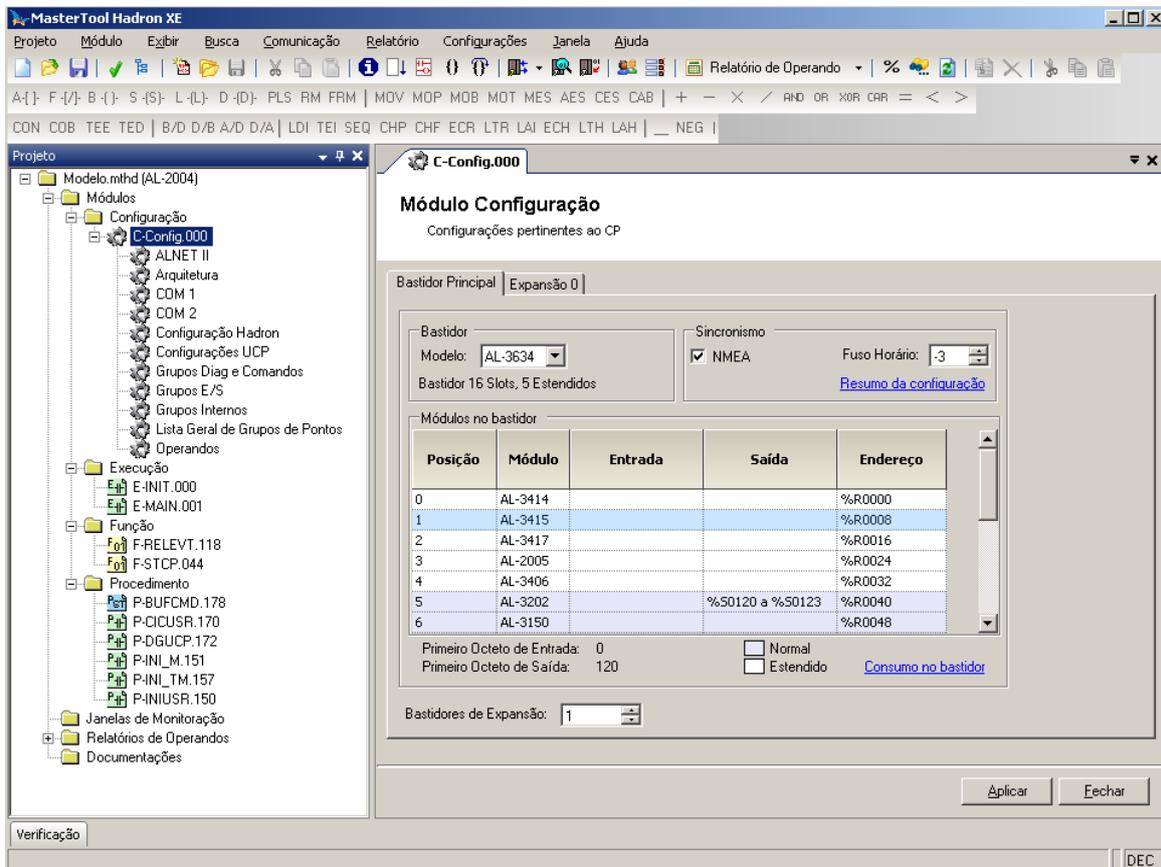


Figura 6-3. Janela de edição do módulo configuração

Como o Módulo Configuração contém todas as informações de configuração para uma determinada remota, suas configurações foram subdivididas e são visualizadas pela lista que aparece no lado esquerdo da janela. Cada uma destas subdivisões chama-se Item do Módulo C. Conforme a seleção desta lista, a janela do Módulo Configuração se altera, ilustrando a que Item de Módulo Configuração corresponde. Desta maneira é muito fácil navegar pelas configurações do Módulo Configuração.

Quando um Item de Módulo Configuração é alterado, o botão **Aplicar** será habilitado. As configurações passarão a valer apenas depois de clicar neste botão, confirmando a alteração. Caso alguma alteração tenha sido feita erroneamente ou acidentalmente, basta clicar no botão **Fechar** que a janela terá os valores de quando abriu ou da última vez que foi clicado no botão **Aplicar**.

Ao trocar de Item de Módulo Configuração na lista, deverá ser efetuada uma confirmação ou não da aplicação das alterações antes de trocar o Item de Módulo Configuração visualizado. Somente será trocado se forem descartados os valores ou aplicados.

ATENÇÃO:

Como os itens de módulo configuração são utilizados para configurar a remota Hadron, a alteração de algumas opções não necessariamente altera fisicamente o arquivo C-Config.000.

Arquitetura

Este item permite configurar a arquitetura de uma remota Hadron. É possível inserir e remover módulos do bastidor, configurar o modelo do bastidor, acrescentar ou remover bastidores de expansão e configurar o sincronismo do relógio da UCP AL-2004 por GPS.

Módulo Configuração
Configurações pertinentes ao CP

Bastidor

Bastidor: Modelo: AL-3634
Bastidor 16 Slots, 5 Estendidos

Sincronismo

NMEA Fuso Horário: 0
[Resumo da configuração](#)

Módulos no bastidor

Posição	Módulo	Entrada	Saída	Endereço
0	AL-3406			%R0000
1	AL-3130	%E0000 a %E0003		%R0008
2	AL-3202		%50120 a %50123	%R0016
3	AL-3130	%E0004 a %E0007		%R0024
4	AL-3151			%R0032
5	AL-3151			%R0040
6	AL-3202		%50124 a %50127	%R0048
7	AL-3202		%50128 a %50131	%R0056
8	AL-3138	%E0008 a %E0011		%R0064
9	AL-3150			%R0072
10	AL-3150			%R0080
11	AL-3130	%E0012 a %E0015		%R0088
12	AL-3150/8			%R0096
13	AL-3138	%E0016 a %E0019		%R0104
14	AL-3151/8			%R0112
15	AL-3150/8			%R0120

Primeiro Octeto de Entrada: 0 Normal
Primeiro Octeto de Saída: 120 Estendido [Consumo no bastidor](#)

Bastidores de Expansão: 0

Aplicar Fechar

Figura 6-4. Janela de configuração da arquitetura da UTR Hadron

Um módulo pode ser inserido executando um duplo clique do mouse na posição desejada. Também é possível inserir módulo utilizando o botão direito do mouse ou pressionando a tecla ENTER em cima de uma posição vazia. O módulo para ser inserido deve ser selecionado na lista de módulos possíveis. A lista de módulos pode variar dependendo da posição onde o módulo será inserido, do modelo do bastidor, ou se for bastidor principal ou de expansão. A figura a seguir mostra a janela com os possíveis módulos para inserir em uma determinada seleção.

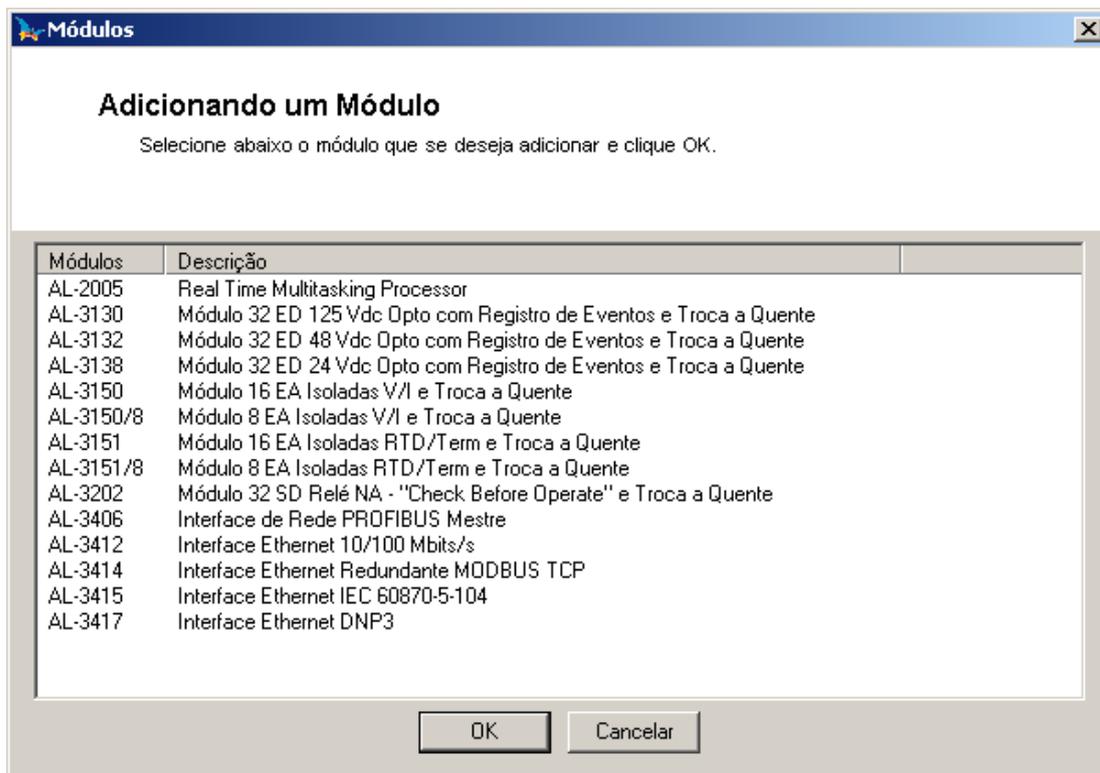


Figura 6-5. Adiciona um módulo no bastidor

Alguns módulos possuem configuração adicional, que deve ser realizada para o correto funcionamento do mesmo. Para configurar o módulo basta executar um duplo clique do mouse sobre o módulo ou pressionar a tecla ENTER no módulo selecionado. Para maiores informações sobre a configuração de cada módulo ver o capítulo Configuração dos Módulos.

Os módulos são removidos do bastidor através da tecla DEL ou através do menu de contexto do mouse.

ATENÇÃO:

Quando um módulo é removido do bastidor toda a sua configuração é perdida.

Através do campo **Bastidor** é possível selecionar o modelo do bastidor utilizado. Os modelos diferem entre si na quantidade de posições (slots) para inserir módulos e na quantidade de posições para módulos inteligentes. Para trocar para um bastidor com menos posições antes é necessário remover os módulos que estão nas posições excedentes.

Dentro do grupo **Sincronismo**, o campo **NMEA** habilita o sincronismo da remota por um sistema de GPS. Também é possível utilizar o campo **Fuso Horário** para determinar o fuso horário, mas a configuração deste só é utilizada se o sincronismo por NMEA estiver habilitado. O GPS deve ser conectado a UCP AL-2004 através do AL-1422 Gerador de Sincronismo. Para maiores informações de como instalar o GPS no AL-2004, consulte a Característica Técnica do AL-1422. Para os bastidores de expansão ainda existe a possibilidade de habilitar o sincronismo via protocolo PROFIBUS através do checkbox **Rede PROFIBUS**.

Ainda dentro do grupo **Sincronismo**, o botão de **Resumo da Configuração** mostra quais são as fontes de sincronismo habilitadas para cada bastidor. A fonte de sincronismo da UTR pelo **Módulo AL-3415/17** indica que a interface também aceita comandos de acerto de hora por protocolo, conforme é mostrado na figura abaixo:

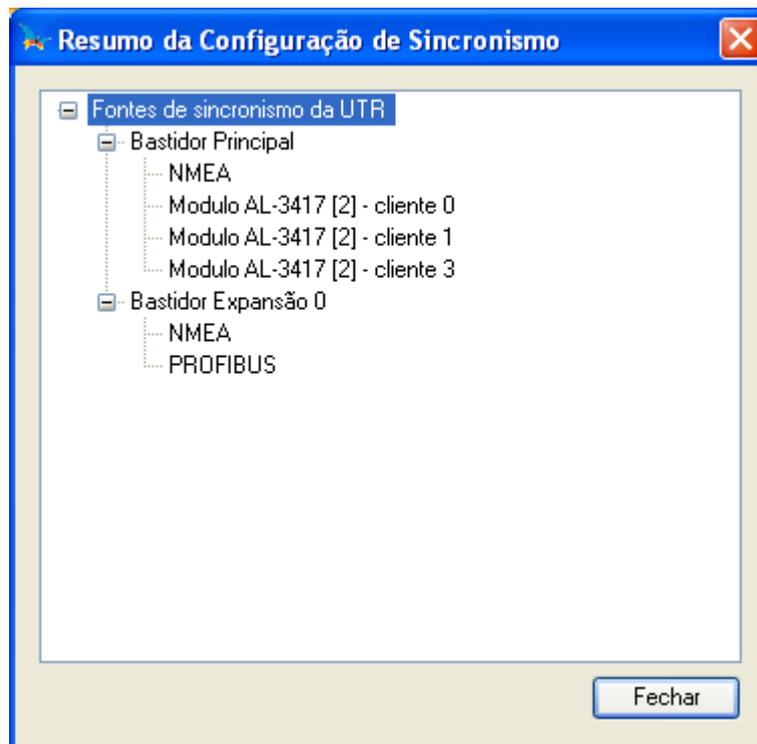


Figura 6-6. Janela resumo da configuração de sincronismo

Na janela de configuração do bastidor existe o botão **Consumo no Bastidor**. Ao clicar nele será aberta uma janela mostrando o consumo total na fonte do bastidor, especificando a corrente total em cada uma das suas saídas.

Uma quantidade maior de módulos de E/S pode ser instalada na remota através do uso dos bastidores de expansão. A quantidade de bastidores de expansão é configurada pelo campo **Quantidade de Bastidores de Expansão**, sendo limitados a até quatro bastidores. Para cada bastidor de expansão é possível instalar mais módulos de E/S da mesma forma que o bastidor principal. A figura a seguir mostra a tela de configuração de um bastidor de expansão.

Módulo Configuração
Configurações pertinentes ao CP

Bastidor Principal | Expansão 0

Bastidor
Modelo: AL-3634
Bastidor 16 Slots, 5 Estendidos

Sincronismo
 NMEA
 Rede PROFIBUS [Resumo da configuração](#)

Módulos no bastidor

Posição	Módulo	Entrada	Saída	Endereço
0	AL-3416			%R0000
1	AL-3416			%R0008
2	AL-3130	%E0024 a %E0027		%R0016
3	AL-3130	%E0028 a %E0031		%R0024
4	AL-3130	%E0032 a %E0035		%R0032
5				%R0040
6				%R0048
7				%R0056
8				%R0064
9				%R0072
10				%R0080
11				%R0088
12				%R0096
13				%R0104
14				%R0112
15				%R0120

Primeiro Octeto de Entrada: 24 Normal
Primeiro Octeto de Saída: 144 Estendido [Consumo no bastidor](#)

[Aplicar](#) [Fechar](#)

Figura 6-7. Janela de configuração do bastidor de expansão

Para maiores informações sobre modelos de bastidores, módulos de E/S, módulos inteligentes e configuração dos bastidores de expansão consulte Manual de Utilização da UTR HADRON – HD3002.

Configuração Hadron

Este item permite realizar configurações gerais no projeto da remota Hadron e alterar as configurações padrão do projeto. O item é dividido em três partes: alocação de pontos de comunicação, alocação de operandos e parâmetros gerais.

Configuração Hadron – Alocação de Pontos de Comunicação

Este item permite alterar as faixas de endereços dos pontos de comunicação. Os grupos de pontos de comunicação de uma determinada origem devem estar contidos dentro desta faixa.

As faixas devem ser editadas alterando a quantidade de pontos, pois este é a única coluna editável. O endereço inicial de cada faixa é calculado automaticamente a partir da faixa anterior.

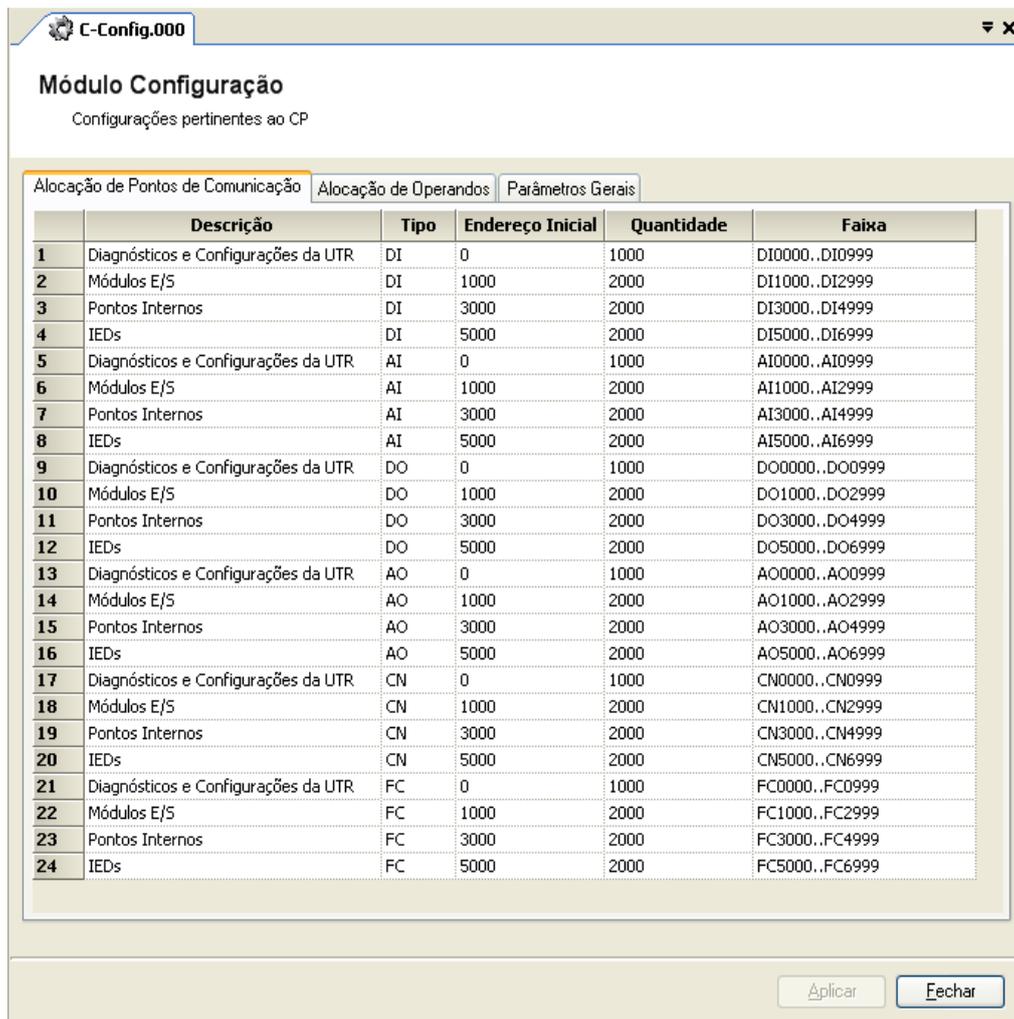


Figura 6-8. Janela de alocação de pontos de comunicação

ATENÇÃO:

A alteração dos endereços das faixas não altera os grupos dos pontos configurados. Esta operação deve ser realizada pelo usuário. A exceção são os pontos de “diagnósticos e configuração da UTR” e são alterados automaticamente pelo MasterTool Hadron XE. Grupos declarados fora da sua faixa causam erro na verificação.

Configuração Hadron – Alocação de Operandos

Este item permite alterar as faixas de operandos utilizado pelos grupos de pontos e pela geração de ladder.

As faixas de operandos para os grupos de pontos delimitam os operandos que podem ser utilizados para configurar os grupos de comunicação. As alterações nas faixas não alteram os grupos já enviados, esta alteração deve ser feita manualmente pelo usuário. Os operandos configurados nos grupos fora de sua faixa causam erro na verificação do projeto.

As faixas de operandos para a geração do ladder instruem ao gerador quais operandos pode utilizar. As alterações nas faixas só serão aplicados na próxima geração. Apenas nos módulos gerados, os programas de usuário que utilizem operandos não são alterados.

As faixas devem ser editadas alterando a quantidade de operandos. O endereço inicial de cada faixa é calculado automaticamente a partir da faixa anterior.

As faixas em cor cinza não são editáveis pelo usuário.

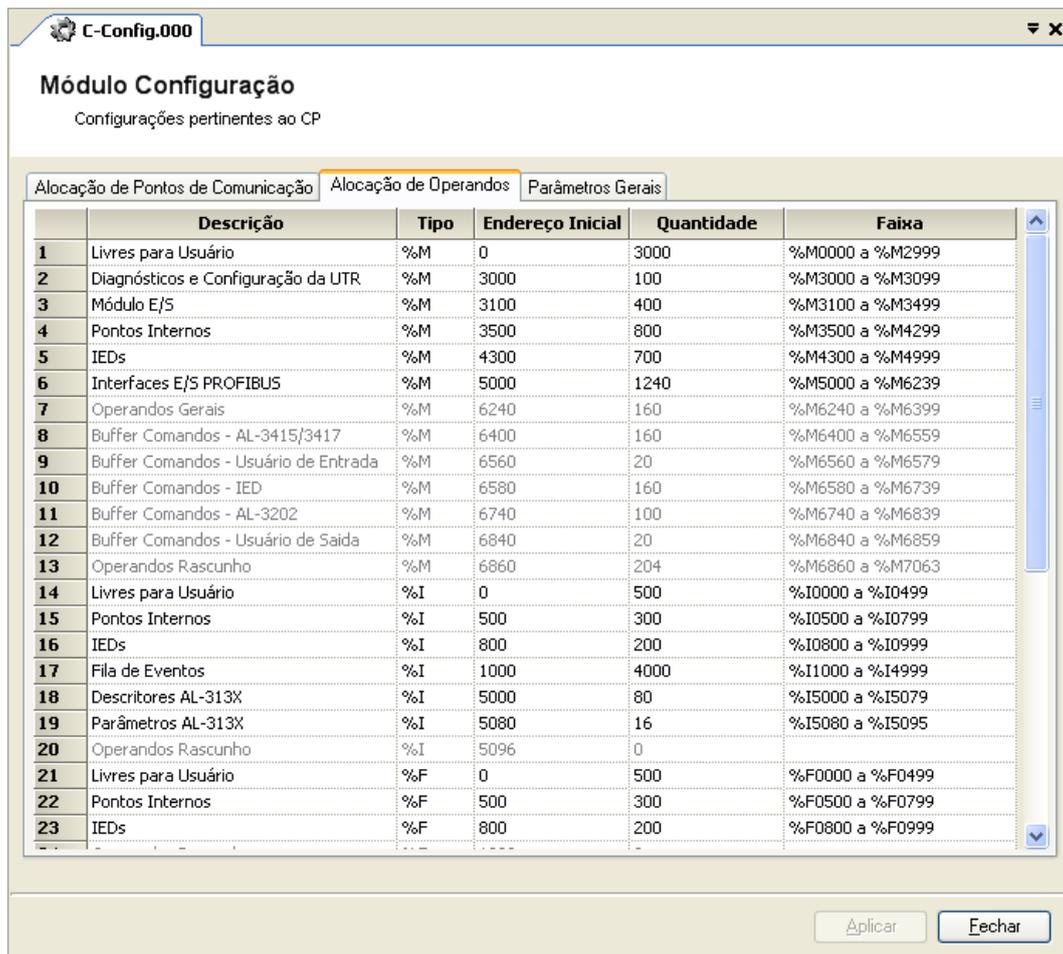


Figura 6-9. Janela de alocação de operandos

Configuração Hadron – Parâmetros Gerais

Este item configura diversos parâmetros do UTR, conforme mostrados na tabela a seguir:

Parâmetros	Padrão	Valores	Observação
Time-out de comandos bufferizados para módulos AL-3202	5000	100 a 10000	Tempo aguardado pelo módulo P-BUFCMD.178 para conclusão dos comandos bufferizados endereçados aos pontos do módulo AL-3202. Se o comando não for concluído dentro deste tempo será retornado erro para o cliente solicitante. Unidade: ms.
Time-out de comandos bufferizados para IEDs DNP3	5000	100 a 10000	Tempo aguardado pelo módulo P-BUFCMD.178 para conclusão dos comandos bufferizados endereçados aos pontos de remotas IEDs DNP3. Se o comando não for concluído dentro deste tempo será retornado erro para o cliente solicitante. Unidade: ms.
Time-out de comandos bufferizados para usuários	1000	100 a 10000	Tempo aguardado pelo módulo P-BUFCMD.178 para conclusão dos comandos bufferizados endereçados aos pontos do usuário. Se o comando não for concluído dentro deste tempo será retornado erro para o cliente solicitante.

Parâmetros	Padrão	Valores	Observação
			Unidade: ms.
Time-out de seleção para módulos AL-3202	5000	100 a 25500	Tempo que o módulo AL-3202 mantém um ponto selecionado (select), aguardando pelo comando de operação (operate). Esgotado o tempo, o ponto volta para o estado não selecionado. Unidade: ms.

Tabela 6-1. Configuração dos parâmetros gerais

ATENÇÃO:

Além destes parâmetros de time-out descritos anteriormente, existe outro parâmetro de time-out de comandos bufferizados configurado em cada interface A-3415/3417. Para o correto funcionamento dos comandos bufferizados estes parâmetros devem ser configurados adequadamente. Os parâmetros de time-out dos módulos AL-3202, IEDs DNP3 e de usuário devem ser menores que os parâmetros de time-out de execução dos comandos bufferizados configurados nas interfaces e estes últimos parâmetros também deve ser menores que o time-out configurado nos clientes IEC-104 e DNP3.

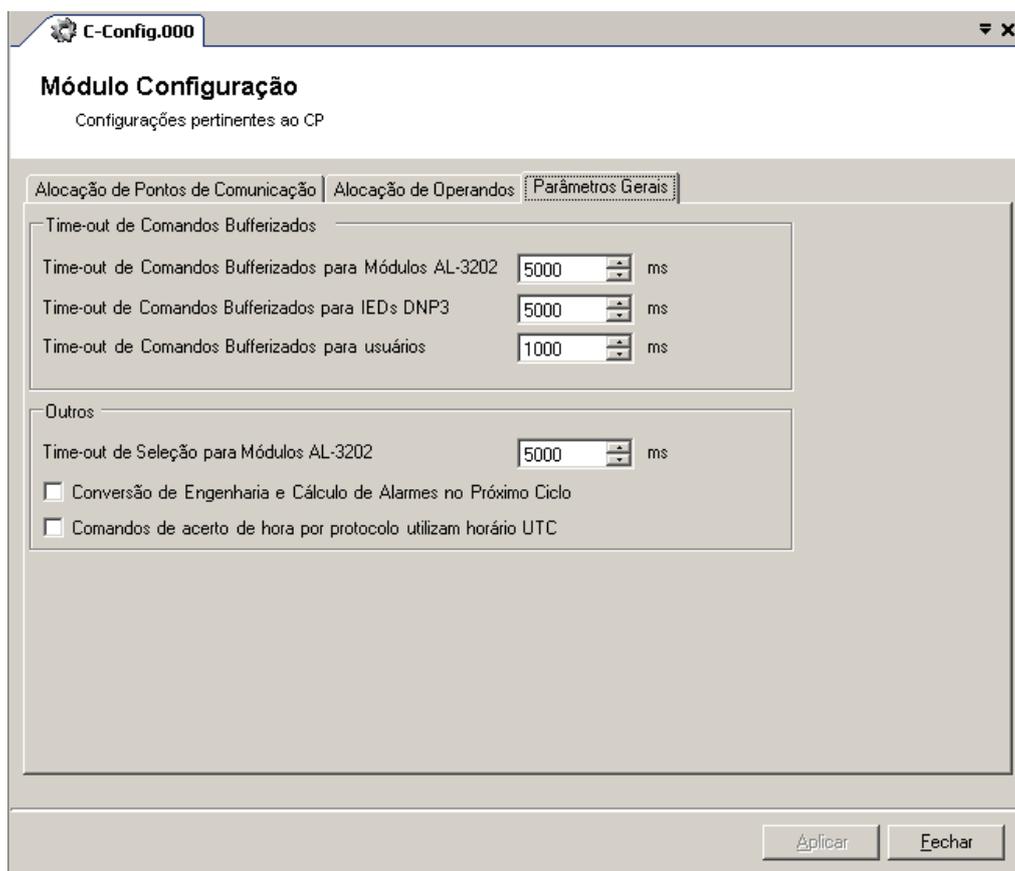


Figura 6-10. Janela de parâmetros gerais

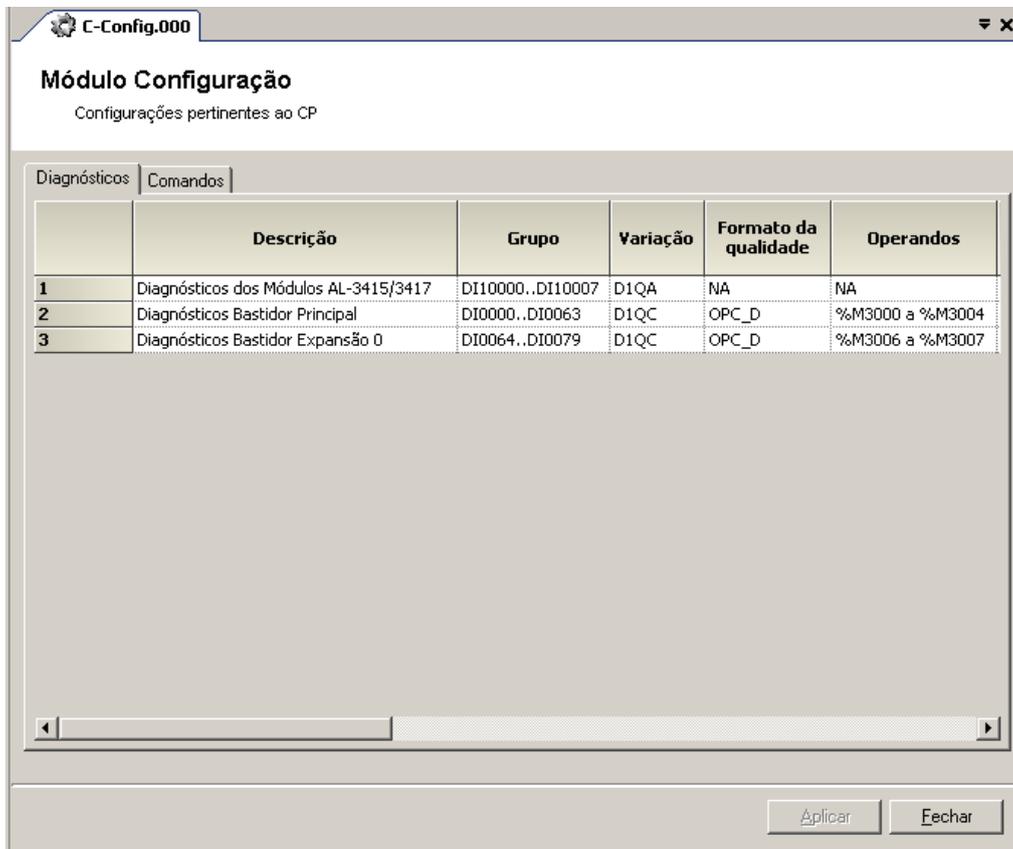
Conversão de Engenharia e Cálculo de Alarmes no Próximo Ciclo: Habilita as tarefas de conversão de engenharia e cálculos de alarmes para que sejam realizadas em paralelo com a aplicação do usuário. Esta opção reduz o tempo de ciclo da UCP AL-2004. Como efeito colateral os operandos na memória da UCP serão atualizados no ciclo seguinte ao cálculo, causando um atraso de um ciclo de ladder na atualização do operandos.

Comandos de acerto de hora por protocolo utilizam horário UTC: Caso selecionada indica que o horário recebido pelo comando do protocolo está no padrão UTC, e desta forma soma o fuso horário configurado para a UTR ao horário recebido pelo protocolo. Caso esta opção esteja desabilitada, o horário acertado é exatamente aquele recebido pelo comando do protocolo.

Para maiores informações sobre a configuração dos parâmetros gerais, consultar o Manual de Utilização da UTR HADRON – HD3002.

Grupos de Diagnósticos e Comandos

Este item permite visualizar os grupos de pontos diagnóstico e comandos da UTR. Estes grupos não são configuráveis e são gerados a cada nova geração da aplicação.



	Descrição	Grupo	Variação	Formato da qualidade	Operandos
1	Diagnósticos dos Módulos AL-3415/3417	DI10000..DI10007	D1QA	NA	NA
2	Diagnósticos Bastidor Principal	DI0000..DI0063	D1QC	OPC_D	%M3000 a %M3004
3	Diagnósticos Bastidor Expansão 0	DI0064..DI0079	D1QC	OPC_D	%M3006 a %M3007

Figura 6-11. Janela de configuração para os grupos de diagnósticos e comandos

ATENÇÃO:

O fato de um grupo de pontos ser automaticamente configurado não implica que ele seja automaticamente mapeado para um cliente IEC104/DNP3. O mapeamento envolve definir para quais clientes IEC/DNP a informação destes grupos é pertinente, bem como qual a faixa de endereços a ser utilizada.

ATENÇÃO:

Apesar destes grupos não serem configurados, a faixa de endereços de operandos pode ser indiretamente alterada através da aba Alocação de Operandos na janela Configuração Hadron.

Grupos E/S

Este item permite configurar os grupos de pontos relacionados aos módulos de E/S instalados no bastidor principal e expansão. Os grupos são adicionados e removidos automaticamente quando a arquitetura do projeto é alterada.

Para editar um grupo, basta selecionar o grupo desejado e clicar no botão “Editar”.

A quantidade de grupos varia de acordo com o tipo do módulo conforme é mostrado na tabela a seguir:

Módulo	Descrição	Grupos por módulo	Pontos por grupo
AL-3130 AL-3132 AL-3138	Entradas digitais	1	32
AL-3150 AL-3151	Entradas analógicas	1	16
AL-3150/8 AL-3151/8	Entradas analógicas	1	8
AL-3202	Saídas digitais	4	Modo Latched: 8 pontos por grupo Modo Trip/Close: 4 pontos por grupo

Tabela 6-2. Quantidade de grupos vs tipo de módulo

Conforme figura a seguir, cada módulo vai estar presente na aba que confere com sua funcionalidade.

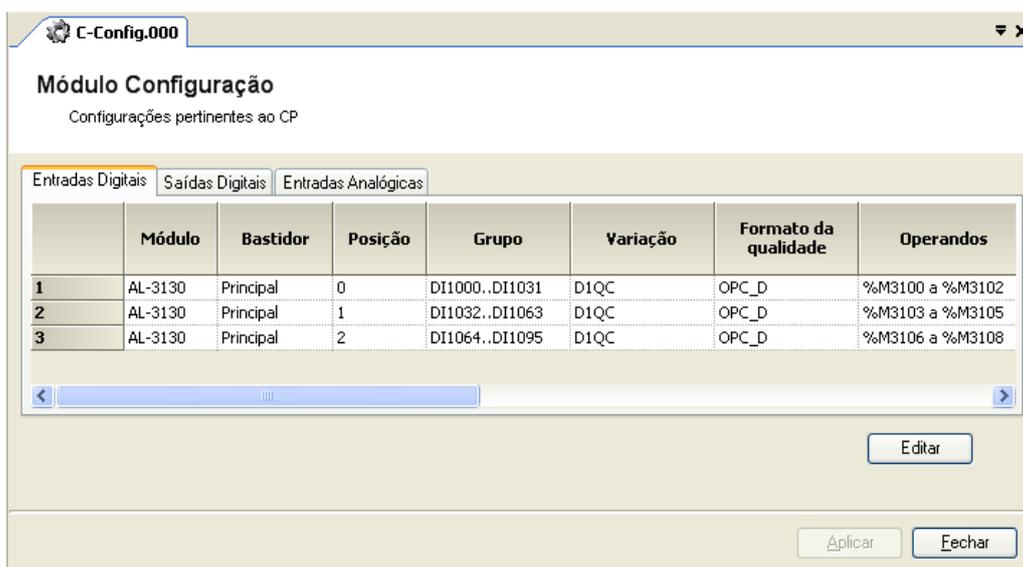


Figura 6-12. Janela de configuração de configuração para os grupos E/S

Grupos Internos

Este item permite incluir, editar ou excluir grupo de pontos internos de comunicação. Os grupos são divididos em oito categorias, cada uma mostrada em uma tabela separada. As categorias de grupos internos são:

- Entradas digitais
- Entradas digitais de alarme
- Saídas digitais
- Entradas analógicas
- Entradas analógicas com conversão de engenharia
- Saídas analógicas
- Contadores

- Contadores congelados

Um novo grupo de pontos de comunicação pode ser incluso, selecionando a categoria de desejada e clicando em incluir. Será aberta uma nova janela para configurar os parâmetros deste grupo de pontos. Para editar ou excluir um grupo é necessário selecionar o grupo desejado através do mouse e depois clicar no botão de ação escolhido.

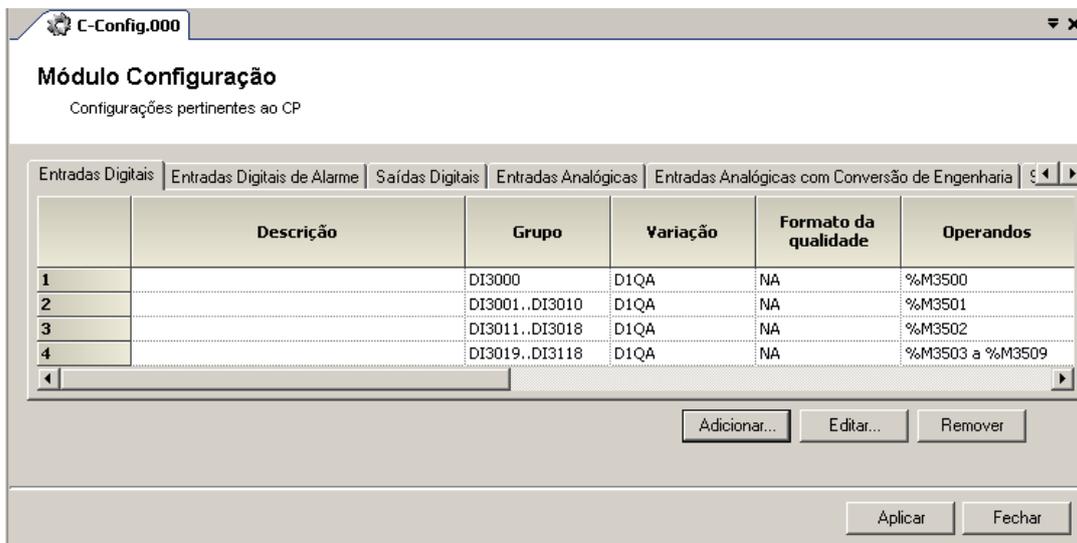


Figura 6-13. Janela de configuração para os grupos internos

Para obter mais informações sobre configuração de grupos de pontos de comunicação ver Manual de Utilização da UTR HADRON – HD3002.

Lista Geral de Grupos de Pontos

Este item permite visualizar todos os pontos declarados na UTR, sendo útil para realizar uma visualização geral nos grupos de pontos configurados.

O item é dividido em duas partes. Na parte superior são listados todos os grupos configurados na UTR. Quando um destes grupos é selecionado, na parte inferior é exibido a configuração de cada ponto do grupo. São detalhados o operando onde está armazenado, o valor e a qualidade, qual é o ponto DO de desabilitação de eventos e o AO para banda morta.

Módulo Configuração
Configurações pertinentes ao CP

Grupos Ponto

	Descrição	Grupo	Variação	Formato da qualidade	Operandos Valor	Operandos Qualidade	Deteção de Ev Interfac
1	Diagnósticos Bastidor Principal	DI0000..DI0063	D1QC	OPC_D	%M3000 a %M3003	%M3004	V_Q
2	Diagnósticos Bastidor Expansão 0	DI0064..DI0079	D1QC	OPC_D	%M3006	%M3007	V_Q
3		DI1000..DI1031	D1QC	OPC_D	%M3135 a %M3136	%M3137	Q
4		DI3000	D1QA	NA	%M3500	NA	V
5		DI3001..DI3010	D1QA	NA	%M3501	NA	V
6		DI3011..DI3018	D1QA	NA	%M3502	NA	V
7		DI3019..DI3118	D1QA	NA	%M3503 a %M3509	NA	V
8	Diagnósticos dos Módulos AL-3415/3417	DI10000..DI10007	D1QA	NA	NA	NA	V
9		AI1000..AI1015	I16QE	OPC_A	%M3111 a %M3126	%M3127 a %M3134	V_Q
10		AI1016..AI1031	I16QE	OPC_A	%M3138 a %M3153	%M3154 a %M3161	V_Q
11	Comandos Bastidor Principal	DO0000..DO0015	D1QA	NA	%M3005	NA	Desabilitado

Pontos do Grupo Selecionado

	Ponto	Variação	Operando Valor	Operando Qualidade	DO Desabilitação de Evento	Banda Morta
1	DI10000	D1QA	NA	NA	NA	NA
2	DI10001	D1QA	NA	NA	NA	NA
3	DI10002	D1QA	NA	NA	NA	NA
4	DI10003	D1QA	NA	NA	NA	NA
5	DI10004	D1QA	NA	NA	NA	NA

Aplicar Fechar

Figura 6-14. Janela geral de grupos e pontos

ATENÇÃO:

Cada módulo AL-3415 ou AL-3417 possui um grupo de 8 pontos para diagnóstico interno, começando no endereço 10000, sendo que cada grupo é visível apenas para o seu módulo. A Lista Geral de Grupo de Pontos apresenta apenas um grupo representando todos os grupos de diagnóstico dos módulos AL-3415/3417. A faixa de pontos a partir de 10000 é reservada exclusivamente para pontos internos das interfaces AL-3415/3417. Desta forma, o grupo de diagnóstico é sempre exibido, mesmo quando não existem as interfaces na arquitetura.

Operandos

Neste item de módulo configuração, é visualizado a quantidade de operandos utilizados ao longo do projeto. A declaração de operandos se divide basicamente em três grupos: Operandos Simples, Operandos Retentivos e Operandos Tabela. Esta idéia fica clara observando-se a próxima figura.

Figura 6-15. Declaração de operandos

É possível editar apenas os operandos tabela dos tipos memória (%TM), decimal (%TD), real (%TF) e inteiro (%TI). A edição dos operandos simples é realizada no item Configuração Hadron/Alocação de Operandos, neste item é possível apenas visualizar o total de operandos declarados.

ATENÇÃO:

Na UTR Hadron HD3002, todos os operandos simples da UCP AL2004 são retentivos.

No canto inferior direito é exibido o status de ocupação de memória destinada à declaração de operandos, a fim de ilustrar o uso de memória.

A declaração de operandos tabela se dá em duas etapas: a primeira, no campo Declaração de Tabelas, deve ser informado a quantidade de tabelas de cada tipo que serão utilizadas. Já a segunda etapa, consiste em determinar a quantidade de posição que cada uma destas tabelas possui e isto é feito clicando no botão **Posições...**, pois assim será aberto uma tela como a mostrada a seguir:



Figura 6-16. Declaração de quantidade de posições de tabelas

ATENÇÃO:

A quantidade de tabela do tipo memória (%TM) é configurado no item de módulo configuração: Configuração Hadron/Alocação de Operandos.

COM 1 / ALNET I

Todos os CPs possuem no mínimo um canal serial com o qual podem se comunicar com supervisor, **MasterTool Hadron XE** e qualquer outro dispositivo ALNET I Mestre. A configuração dos parâmetros destes canais seriais é feita na seguinte janela:

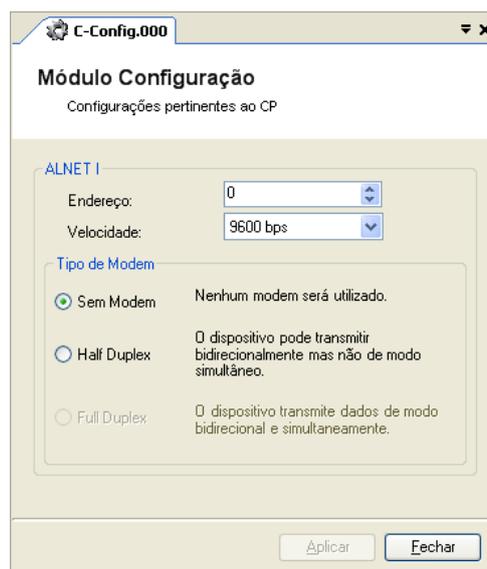


Figura 6-17. Configurando o canal serial com protocolo ALNET I

Nesta janela pode ser configurado por exemplo a velocidade da porta serial, bem como o Endereço da Estação.

ALNET II

Para as UCPs que suportam ALNET II, este Item de Módulo Configuração faz a configuração da UCP nesta rede, de uma maneira clara. Nesta janela pode-se configurar tempos de time-out, velocidade de comunicação, redundância, etc. A figura a seguir ilustra melhor esta idéia:

Figura 6-18. Configuração da rede ALNET II

Configurações UCP

Este item de módulo configuração tem como objetivo fazer uma rápida visualização e configuração dos protocolos utilizados pela UCP AL-2004 em seus canais seriais (COMs). A janela possui basicamente uma figura da UCP onde, utilizando o mouse pode-se clicar no canal serial da figura que será trocado para o item de módulo configuração correspondente a COM selecionada, como ilustra a figura a seguir:



Figura 6-19. Configurando os canais seriais do AL-2004

Também existem configurações mais detalhadas como Tempo Máximo de Configuração do Programa, Período de acionamento do módulo E-*.018 (Módulo de interrupção) e protocolos das COMs.

ATENÇÃO:

- **E-*.018** : é executado ciclicamente, num período definido pelo usuário no módulo de configuração C-Config.000, pode possuir valores entre: 50ms, 25ms, 10ms, 5ms, 3.125ms, 2,5ms, 1.25ms ou 0.625ms .

- **Tempo Máximo de Configuração do Programa:** é tempo máximo possível para a execução de um ciclo completo do programa aplicativo no controlador programável configurável de 100 ms a 800 ms. Ou seja, a execução completa de uma varredura do módulo E001 não pode se estender por mais do que o valor configurado, incluindo as chamadas para módulos P e F e acionamentos do módulo de interrupção de tempo E018. O software executivo realiza uma verificação contínua no tempo de ciclo, passando automaticamente para estado de erro caso este limite seja ultrapassado.

Módulo Configuração Estendido

Um módulo de configuração estendido é utilizado para passar configurações adicionais à UTR Hadron. Existem três tipos de módulos de configuração estendidos, conforme é mostrado na tabela a seguir:

Módulo configuração estendido	Função
C.003	Configurar os módulos AL-3406 utilizados para comunicação com os bastidores de expansão. Este módulo é gerado automaticamente pelo MasterTool Hadron XE quando existir pelo menos um bastidor de expansão configurado.
C.004 C.005	Módulos de utilização livre para o usuário configurar redes PROFIBUS manualmente.
C.006 C.007 C.008	Módulos de configuração dos módulos AL-3415/17. Não existe relação entre a quantidade de módulos configuração e a quantidade de módulos AL-3415/17 configurados no bastidor principal.

Módulo configuração estendido	Função
C.009	

Tabela 6-3. Módulo de configuração estendido

Módulo Configuração Estendido – PROFIBUS AL-3406

No MasterTool Hadron XE temos a janela de Módulo de Configuração Estendido, onde é possível editar e exibir configurações de redes PROFIBUS configuradas manualmente. Para isto, devemos inserir ao projeto o arquivo .PB através do botão **Importar arquivo .PB...** Estes arquivos com extensão .PB são gerados através do aplicativo ProfiTool®. Para configurações de redes PROFIBUS geradas automaticamente pelo MasterTool Hadron XE (bastidores de expansão), não é possível realizar a edição.

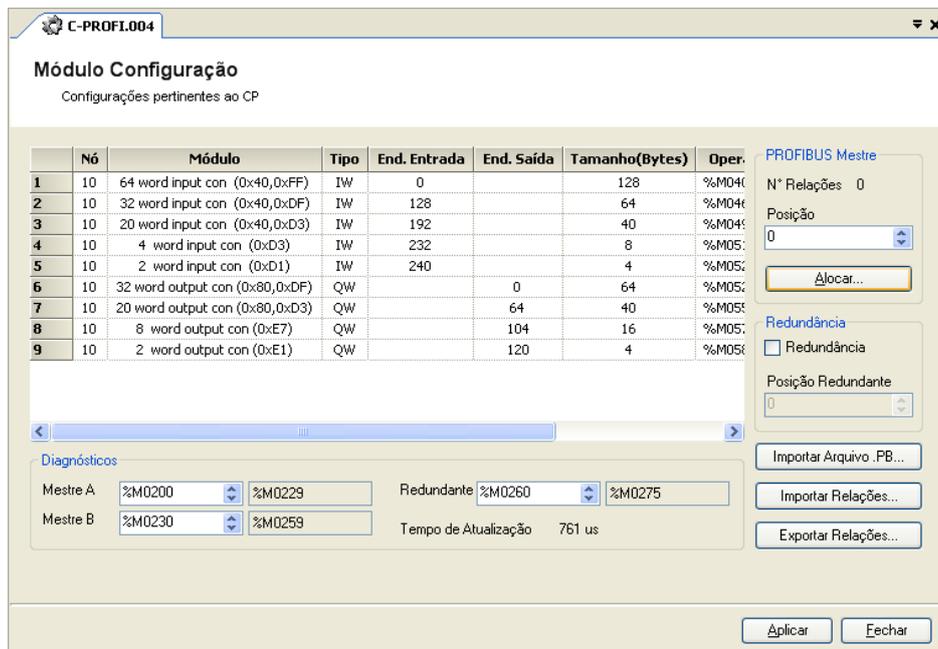


Figura 6-20. Módulo de configuração estendido PROFIBUS

Detalhes da Configuração do Módulo PROFIBUS AL-3406

- **Diagnósticos:** são operandos configuráveis que são utilizados para diagnosticar a interface e os módulos a ela ligados.
 - **Mestre A:** Faixa de operandos memória (%M) que recebe informações de diagnóstico do Mestre A da rede PROFIBUS.
 - **Mestre B:** Faixa de operandos memória (%M) que recebe informações de diagnóstico do Mestre B da rede PROFIBUS.
 - **Redundante:** Faixa de operandos memória (%M) que informa o estado da redundância.
- **Redundância:** Habilita ou não a opção de redundância

Após importar o arquivo .PB ao projeto será possível editar os campos na grade.

Importar/Exportar

O botão **Exportar Relações** serve para exportar as configurações da relações para um arquivo *.CSV, que pode ser aberto no Microsoft® Excel. Isto pode ser usado para fazer um backup das configurações de relações.

O botão **Importar Relações** funciona de forma análoga, importando o arquivo *.CSV para as configurações das relações PROFIBUS.

ATENÇÃO:

- O número máximo de relações que pode ser alocado é 2000.
- Para maiores detalhes de como configurar um dos módulos PROFIBUS, consultar o manual de utilização do respectivo equipamento.

Módulo de Programa

Módulo de Programa é um módulo que possui rotinas desenvolvidas para serem executadas em um AL-2004. O nome de um módulo de Programa sempre possui um dos seguintes formatos:

- **F-*.***: Módulo Função
- **P-*.***: Módulo Procedimento
- **E-*.***: Módulo Execução

Existem basicamente duas linguagens de desenvolvimento de Módulos de Programa: Ladder e Structure Text (ST).

A linguagem Ladder é uma linguagem de programação gráfica que lembra os diagramas de painéis elétricos utilizados na indústria, antes da entrada do CLP. Esta linguagem é de grande aceitação no mercado devido sua simplicidade de programação e utilização de praticamente os mesmos símbolos do diagrama de relés. Para maiores detalhes sobre esta linguagem, consultar o Manual de Programação Ladder do MasterTool XE.

Já a linguagem de programação Structure Text, ou simplesmente ST, é uma linguagem texto que reúne os elementos de programação clássicos para desenvolver algoritmos. Para maiores detalhes sobre esta linguagem, consultar o Manual de Programação ST do MasterTool XE.

As duas linguagens podem ser utilizadas simultaneamente no projeto, porém não pode haver as duas em um mesmo Módulo de Programa.

Módulo de Programa Ladder

O Módulo de Programa Ladder é representado no MasterTool Hadron XE através de um editor gráfico, onde existe vários conceitos determinados no Manual de Programação Ladder do MasterTool XE. Este editor é basicamente subdividido por lógicas, como mostrado na figura a seguir:

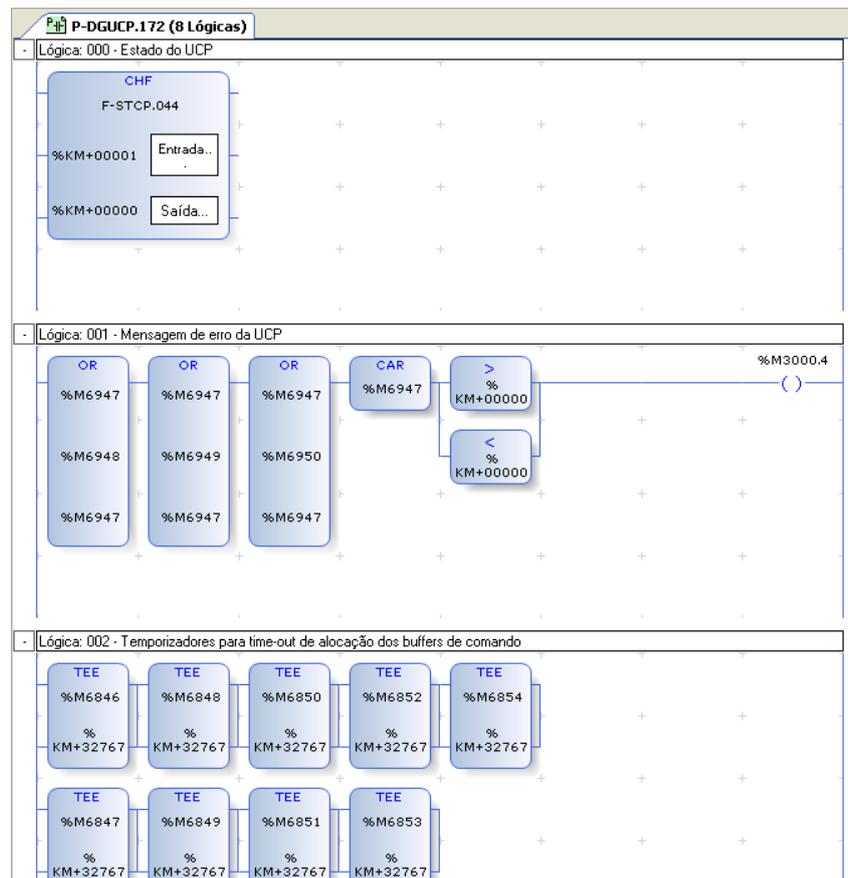


Figura 6-21. Janela de edição do módulo de programa ladder

Como auxílio ao uso da linguagem, existe uma coluna a esquerda da janela, onde fica um botão de maximizar e minimizar uma lógica.

Buscando determinada Lógica

Para rolar a janela de visualização de um módulo de programa Ladder para uma lógica específica, basta ir ao menu **Busca / Lógica...**, com o módulo de programa aberto, e informar a lógica na seguinte janela:

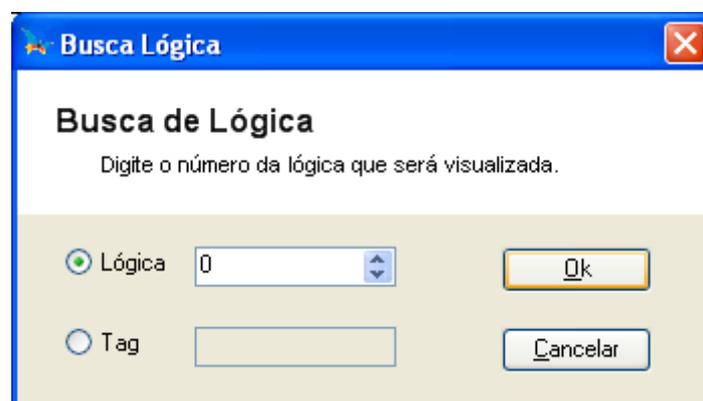


Figura 6-22. Buscando uma lógica

Inserindo uma Instrução

O procedimento para a inserção de uma instrução é o mesmo para todas. Para as instruções que possuem operandos ou qualquer outro parâmetro a ser informado, é apresentada uma janela para a

edição dos mesmos. Esta janela reflete o desenho da caixa da instrução, como mostrado na figura a seguir:



Figura 6-23. Inserindo uma instrução no módulo de programa ladder

Para inserir uma instrução, com o módulo de programa aberto, deve seguir os passos:

1. Posicionar o cursor de lógica na célula onde deve ser inserida a instrução.
2. Selecionar no menu de instruções o grupo de instruções desejado e selecionar a instrução dentro do grupo ou selecionar o botão correspondente na barra de ferramentas. É exibida uma janela com o formato da caixa da instrução. Caso não seja possível inserir uma instrução devido às restrições da célula, o item de menu e o botão na barra de ferramentas ficam desabilitados.
3. Editar os operandos correspondentes a instrução selecionada indicando o endereço ou tag do operando.

Excluindo uma Instrução

A exclusão de uma instrução é facilmente feita, pois basta selecionar a instrução e pressionar **DEL** no teclado ou então, através do menu **Instrução / Remover**.

Editando uma Instrução

Para editar uma instrução basta efetuar um duplo clique em cima da instrução que se deseja editar. Será aberta a mesma janela de inserção de uma instrução, porém com os valores atuais nos campos correspondentes.

ATENÇÃO:

Pode ser também substituída a instrução, mas mantendo os operandos, através da tecla de atalho CTRL + T. Desta forma a instrução será trocada por uma equivalente. Cada vez que este atalho é acionado sobre a instrução, será realizada a troca por uma diferente. Exemplo: uma instrução SOM pode ser trocada por SUB e MUL.

Recortando Instruções

Uma instrução ou um grupo de instruções previamente selecionadas podem ser recortados de uma lógica de programa ladder pelo comando CTRL+X do teclado. Uma cópia da(s) mesma(s) é

transferida para a Área de Troca, podendo ser novamente inserida em qualquer ponto de uma lógica (desde que não ultrapasse os limites da lógica) através do comando CTRL+V do teclado.

Copiando Instruções

A cópia de Instruções de uma lógica de programa ladder é idêntica a recortar instruções, porém as instruções copiadas não são excluídas do módulo. Para efetuar a copia de instruções, basta utilizar as teclas CTRL+C que a(s) instrução(ões) selecionada(s) será(ão) copiada(s) para a área de transferência.

Colando Instruções

Colar instruções em um módulo de programa, a partir de instruções carregadas na área de transferência, pode ser feito através das teclas CTRL+V. As instruções serão adicionadas nas células vazias e substituirão as células preenchidas. Não será permitido colar instruções em determinadas posições se estas colocarem alguma das instruções coladas em uma posição inválida.

Recortando Lógicas

Um grupo de lógicas pode ser apagado de um módulo de programa ladder pelo menu **Edição / Recortar Lógicas...** Uma cópia das mesmas é transferida para a Área de Troca, podendo ser novamente inserida em qualquer ponto do módulo através do menu **Edição / Colar Lógicas...**

Ao chamar o comando de menu para recortar lógicas de um módulo de programa ladder, será aberta a seguinte janela, para informar as lógicas que serão recortadas.



Figura 6-24. Recortando lógicas de um módulo de programa

Copiando Lógicas

A cópia de Lógicas de um módulo de programa ladder para a área de transferência é idêntica a recortar lógicas, porém as lógicas copiadas não são excluídas do módulo. Para efetuar a copia de lógicas, basta ir ao menu **Edição / Copiar Lógicas...** que será aberto a seguinte janela:



Figura 6-25. Copiando lógicas de um módulo de programa

Nesta janela devem ser informadas as lógicas a serem copiadas.

Colando Lógicas

Colar lógicas em um módulo de programa, a partir de lógicas carregadas na área de transferência, pode ser feito através do menu **Edição / Colar Lógicas...** Será aberto uma janela onde deve ser informado o número da lógica na qual será colado as lógicas. Se for a última lógica, então será incluído novas lógicas no final do módulo de programa. Se for a primeira ou qualquer lógica do meio, será efetuado um “deslocamento” das lógicas a fim de comportar as novas lógicas inseridas.



Figura 6-26. Colando lógicas no módulo de programa

Inserindo ou Editando Tags e Comentário de Lógica

Cada lógica utilizada em um módulo de programa ladder pode possuir um tag associado, um comentário descrevendo sucintamente a função da lógica e um campo de observações para descrever detalhadamente a lógica. O tag e o comentário da lógica são exibidos na primeira linha da lógica quando um módulo de programa está sendo visualizado no MasterTool Hadron XE.

Para editar os tags e comentário de Lógica, basta ir ao menu **Relatório / Descrição da Lógica...** ou então, clicando com o botão direito em cima da lógica e selecionar o menu de mesmo nome. As seguintes janelas serão abertas:

A primeira janela exibe todos os tags do modulo:

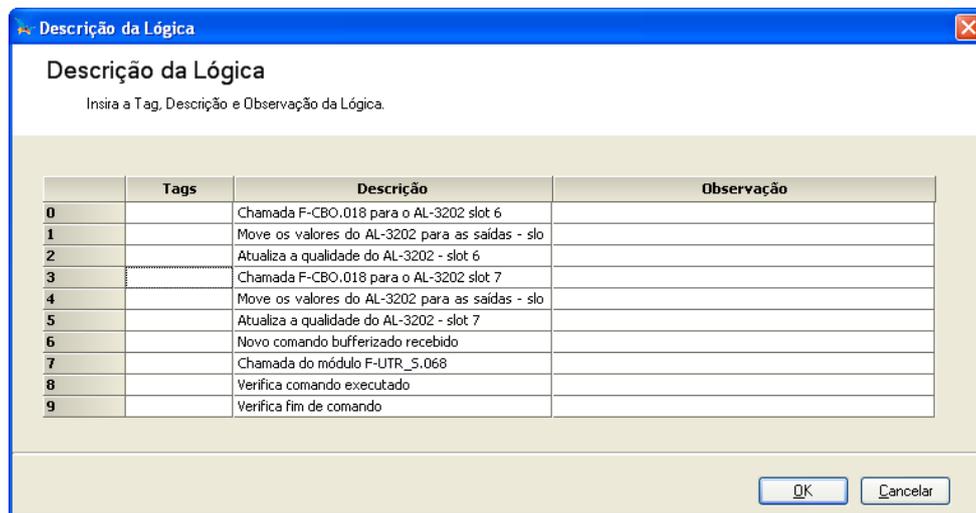


Figura 6-27. Descrição da lógica

Para editar as lógicas, basta clicar em uma das linhas da grid na janela acima. A seguinte janela será exibida:

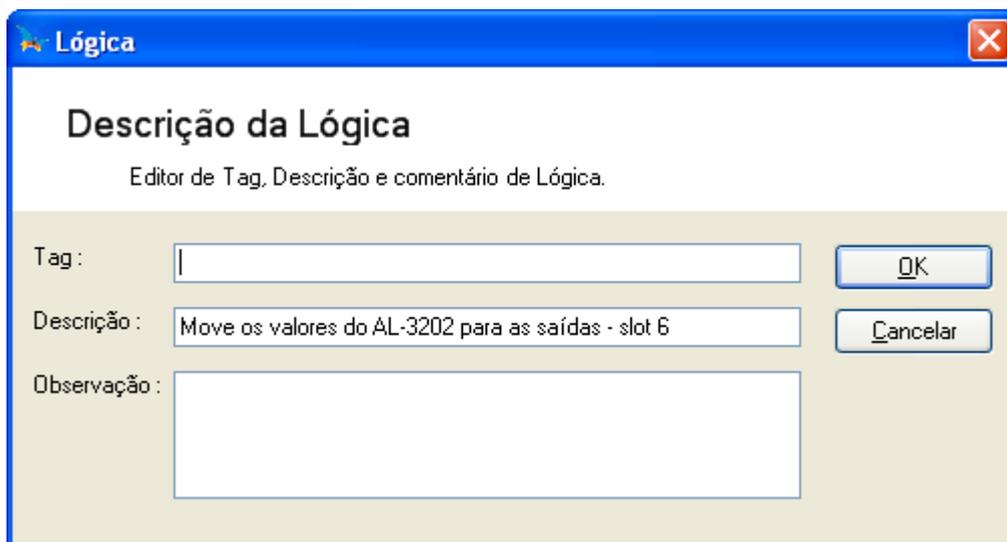


Figura 6-28. Inserindo ou editando tags e comentário de lógica

Editando Parâmetros de Entrada e Saída de Módulos Função

Um módulo função ladder, diferentemente do que acontece com módulos de execução e procedimento, permite que sejam utilizados parâmetros de entrada para a função e sejam retornados valores depois de executada a mesma. Para editar estes parâmetros de entrada e saída basta ir ao menu **Módulo / Editar Parâmetros...** (somente para módulos função ladder). Clicando neste menu, será aberto a seguinte janela:

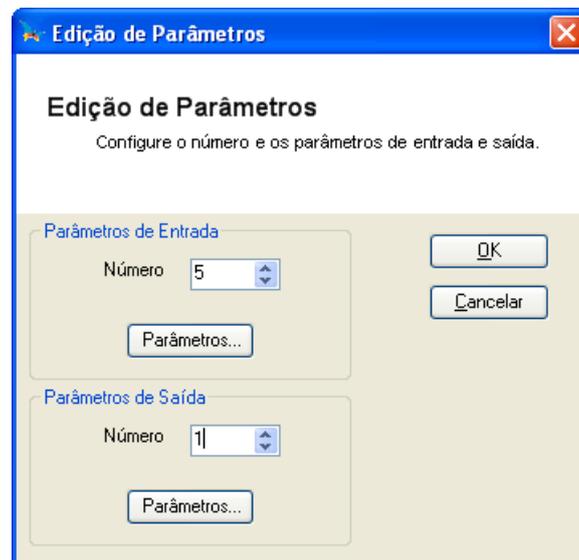


Figura 6-29. Definindo a quantidade de parâmetros de entrada e saída

Nesta janela é determinada a quantidade de parâmetros de entrada e saída sendo no máximo 10 para cada um. Para editar qualquer um dos parâmetros, deve-se clicar no botão **Parâmetros...** Qualquer um dos casos, será aberto uma janela, como mostra a figura, para a edição:

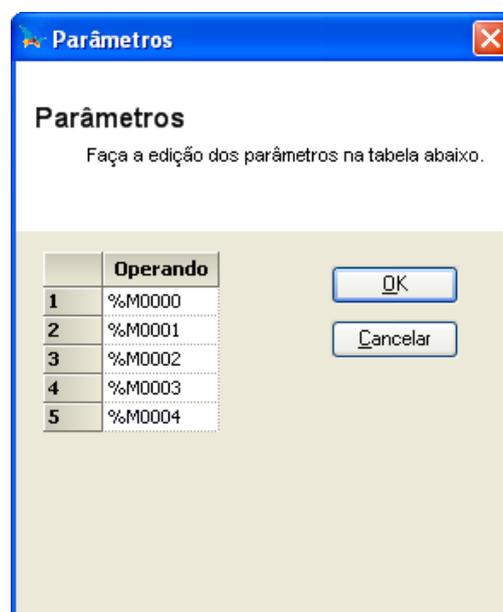


Figura 6-30. Editando parâmetros de um módulo função ladder

Módulo de Programa ST

O Módulo de Programa Structure Text, ou simplesmente ST, é representado no MasterTool Hadron XE através de um editor de texto, onde existem vários conceitos determinados no Manual de Programação ST do MasterTool XE. Este editor é muito semelhante a um editor de texto convencional, porém, como é dedicado a programação da linguagem ST, apresenta algumas características que distinguem dos demais editores. A janela de edição de um módulo de programa ST é mostrada a seguir:

```

1  (*
2  =====
3  Alocação das variáveis globais associadas a operandos do CP ou constantes
4  alteradas na geração do código.
5  ===== *)
6  VAR
7  (* Buffers de comandos dos módulos AL-3415. Buffer de entrada. *)
8  BufferComandoAL3415   AT  %M6400  :  ARRAY[0..179] OF INT;
9
10 (* Buffer de comandos do usuário. Buffer de entrada. *)
11 BufferComandoUsuario  AT  %M6560  :  ARRAY[0..19] OF INT;
12
13 (* Buffers de comandos dos módulos IEDs. Buffer de saída. *)
14 BufferComandoIED      AT  %M6580  :  ARRAY[0..159] OF INT;
15
16 (* Buffers de comandos dos módulos AL-3202. Buffer de saída. *)
17 BufferComandoAL3202  AT  %M6740  :  ARRAY[0..99] OF INT;
18
19 (* Temporizadores de alocação dos buffers de entrada (utiliza instruções
20 TEE dentro de P-DGUCP) *)
21 Timers               AT  %M6846  :  ARRAY[0 .. 8] OF INT;
22
23 (* Estado das máquinas de estado de cada buffer de entrada *)
24 BufferEntrada_Estado  AT  %M6985  :  ARRAY[0 .. 8] OF INT;
25
26 (* Flags de falha de comunicação com bastidores expansão pela rede PROFIBUS A e B. *)
27 FalhaComProfibus    AT  %M3001  :  WORD;
28

```

Figura 6-31. Janela do módulo de programa ST

Este editor destaca com cores diferentes os elementos de programação (variáveis, comentários, palavras chave, etc) para facilitar a visualização e compreensão do programa.

Desfazendo e Refazendo Alterações

O módulo ST permite desfazer as últimas alterações executadas no módulo. A operação pode ser feita a partir do menu **Edição / Desfazer** ou através do comando CTRL+Z do teclado. As ações desfeitas também podem refeitas a partir do menu **Edição / Refazer** ou através do comando CTRL+Y.

Recortando, Copiando e Colando

O módulo ST permite que trechos selecionados do fonte sejam transferidos entre o editor e a área de transferência do Windows. E as operações são conhecidas como recortar, copiar e colar e podem ser acessadas através do menu **Edição** e também por comandos de teclado.

- **Recortar:** esta a operação apaga todo o texto selecionado e guarda uma cópia na área de transferência do Windows. A operação pode ser acessada a partir do menu **Edição / Recortar** ou através dos comandos de teclado CTRL+X ou SHIFT+DEL.
- **Copiar:** esta operação copia todo o texto selecionado para a área de transferência do Windows. A operação pode ser acessada a partir do menu **Edição / Copiar** ou através dos comandos de teclado CTRL+C ou CTRL+INSERT.
- **Colar:** esta operação cola o texto que está na área de transferência do Windows para a posição indicada pelo cursor do teclado. A operação pode ser acessada a partir do menu **Edição / Colar** ou através dos comandos de teclado CTRL+V ou SHIFT+INSERT.

Localizando um Texto Dentro do Módulo ST

A ferramenta Localizar permite ao usuário localizar um texto dentro do módulo ST. É acessada através do menu **Edição / Localizar** ou através do comando CTRL+F do teclado.

- **Procurar por:** texto para procurar.
- **Diferenciar alta/baixa:** se selecionado, diferencia as letras maiúsculas das minúsculas e vice-versa durante a localização do texto.
- **Procurar palavra inteira:** se selecionado, procurar apenas pela palavra inteira.
- **Localizar acima:** se selecionado, procura pelo texto da posição do cursor para cima.

- **Localizar próxima:** localiza a próxima ocorrência do texto.
- **Substituir:** habilita a substituição de texto.
- **Marcar tudo:** marca com um bookmark todas as linhas onde uma ocorrência do texto foi encontrada.



Figura 6-32. Janela de localização

Substituindo um Texto Dentro do Módulo ST

A ferramenta Substituir permite ao usuário localizar e substituir texto dentro do módulo ST. É acessada através do menu **Edição / Substituir** ou através do comando CTRL+R do teclado.

- **Procurar por:** texto para procurar.
- **Substituir por:** texto para substituir.
- **Diferenciar alta/baixa:** se selecionado, diferencia as letras maiúsculas das minúsculas e vice-versa durante a localização do texto.
- **Procurar palavra inteira:** se selecionado, procurar apenas pela palavra inteira.
- **Localizar acima:** se selecionado, procura pelo texto da posição do cursor para cima.
- **Localizar próxima:** localiza a próxima ocorrência do texto.
- **Substituir:** substitui a atual ocorrência do texto localizada pelo texto de substituição.
- **Substituir tudo:** substitui todas as ocorrências do texto pelo texto de substituição.
- **Marcar tudo:** marca com um bookmark todas as linhas onde uma ocorrência do texto foi encontrada.

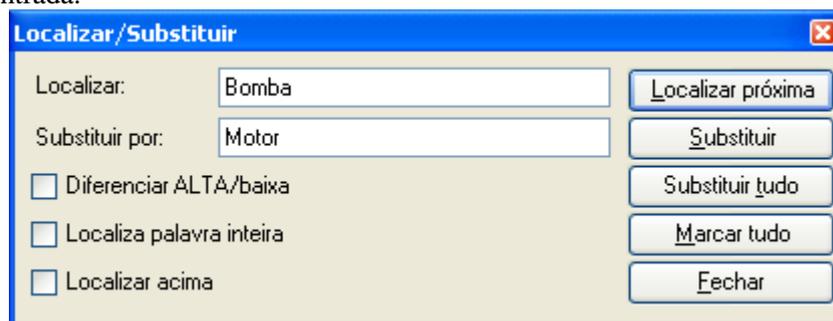
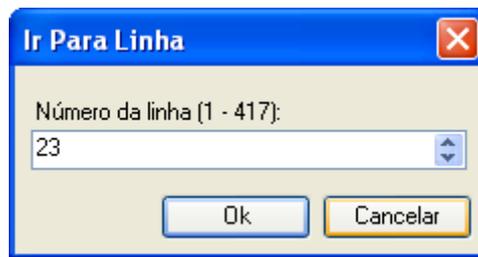


Figura 6-33. Janela de substituição

Indo para uma Linha

A ferramenta Ir Para Linha, permite posicionar o cursor na linha indicada. É acessada através do menu **Edição / Ir para...** ou através do comando CTRL+G do teclado.

Figura 6-34. Janela *Ir Para Linha*

Configurando os Operandos de Diagnóstico

Cada módulo ST disponibiliza diagnósticos do seu funcionamento, como por exemplo, erro de divisão por zero. Os códigos dos erros estão listados no Manual de Programação ST. A janela é acessada através do menu **Módulos / Operandos / Diagnóstico**.



Figura 6-35. Janela configuração dos operandos de diagnóstico

Configurando os Operandos Temporários

Algumas operações aritméticas necessitam de operandos para armazenar alguns cálculos temporários. Os tipos de operandos podem ser habilitados individualmente. Caso seja necessário utilizar um tipo de operando que esteja desabilitado, será gerado um erro de verificação. Para cada tipo de operando é possível configurar o endereço inicial e a quantidade de operandos, contudo, atualmente só é necessário configurar 4 operandos. A janela é acessada através do menu **Módulos / Operandos / Temporários**.

Operandos Temporários

Operandos Memória

Operando Inicial: %M0005 Faixa: %M0005 a %M0008

Quantidade: 4

Operandos Inteiro

Operando Inicial: %I0000 Faixa: %I0000 a %I0003

Quantidade: 4

Operandos Float

Operando Inicial: %F0000 Faixa: %F0000 a %F0003

Quantidade: 4

OK Cancelar

Figura 6-36. Janela configuração dos operandos temporários

7. Configuração dos Módulos de Hardware

Esta seção descreve a configuração de cada módulo de hardware utilizado pela remota Hadron. Estes módulos devem ser configurados individualmente para que funcionem corretamente.

AL-2005 – Módulo Coprocessador Multitarefa

O AL-2005 é um módulo coprocessador utilizado para comunicação de dados com outros dispositivos. Cada AL-2005 permite executar de um a dois drivers de comunicação. A configuração dos drivers é feita na própria janela de configuração do AL-2005, conforme mostrado a seguir:

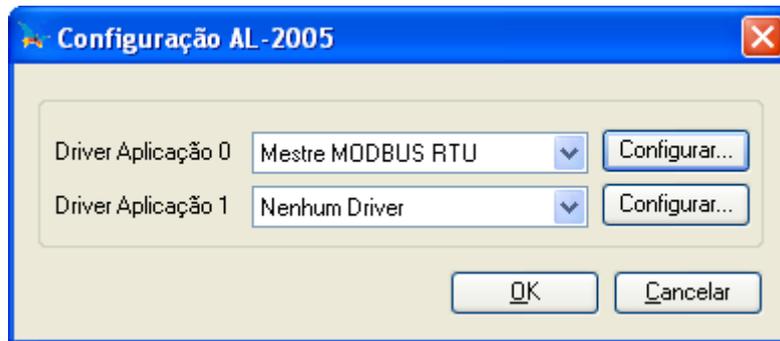


Figura 7-1. Janela de configuração do módulo AL-2005

Para configurar um driver, deve-se primeiro selecionar o tipo de protocolo na posição onde o mesmo foi carregado. Isto é, o primeiro driver carregado no AL-2005 (ID zero) deve ser configurado como **Driver Aplicação 0**. Já o segundo driver carregado deve ser configurado como **Driver Aplicação 1**.

Para configurar o driver é necessário clicar no botão **Configurar**.

ATENÇÃO:

Para maiores informações sobre como carregar um driver de comunicação no AL-2005, ver Manual de Utilização AL-2005

O MasterTool Hadron XE possui as seguintes opções de drivers de comunicação:

- **Mestre Serial DNP3:** Utiliza o driver AL-2743 para implementar o protocolo DNP3 mestre. Este driver não permite que outros drivers sejam carregados no mesmo AL-2005.
- **Mestre MODBUS RTU:** Utiliza o driver AL-2734 para implementar o protocolo MODBUS RTU mestre.
- **Outro driver:** Esta opção deve ser utilizada quando se utiliza um driver não suportado pelo MasterTool Hadron XE, mas aceito pelo AL-2005. Serve apenas para que o cálculo de consumo de corrente no bastidor esteja correto.
- **Nenhum driver:** Utilizar quando nenhum driver é carregado nessa posição.

A configuração de cada driver é descrita no capítulo Configuração dos Protocolos de Comunicação.

AL-3130, AL-3132 e AL-3138 – Módulo de Entrada Digital com Registro de Eventos

Os módulos de entrada AL-3130, AL-3132 e AL-3138 são utilizados na UTR para aquisição de eventos digitais. Os módulos de entrada AL-3130, AL-3132 e AL-3138 podem ser usados como módulos de entrada normal e/ou registro de eventos e têm a característica de troca a quente. Cada um destes módulos possui 32 pontos de entrada digital optoacoplados com os seguintes níveis de tensão:

- AL-3130: 125 Vdc
- AL-3132: 48 Vdc
- AL-3138: 24 Vdc

Para cada AL-313X é possível configurar o tempo de debounce, filtro e a armazenagem dos eventos.

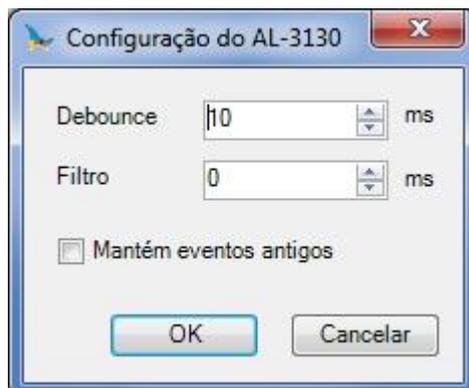


Figura 7-2. Janela de configuração do módulo AL-313x

As opções de configuração dos AL-313X são detalhadas na tabela a seguir:

Parâmetros	Padrão	Valores	Observação
Debounce	10	0 a 255	Tempo em ms que a interface ignora as variações das entradas após uma mudança
Filtro	0	0 ou intervalo par entre 10 a 254	Tempo em ms para filtro da entrada
Mantém eventos antigos	Não		

Tabela 7-1. Opções de configuração do nóduo AL-313x

Para encontrar mais informações sobre os parâmetros de configuração das interfaces da família AL-313X, ver as características técnicas do produto.

AL-3150, AL-3150/8, AL-3151 e AL-3151/8 – Módulo de Entrada Analógica

Os módulos de entrada AL-3150, AL-3150/8, AL-3151 e AL-3151/8 são utilizados na UTR Hadron para aquisição de valores analógicos de tensão, corrente e temperatura, possuindo ainda a característica de troca a quente.

Módulo	Canais de entrada	Função
AL-3150	16	Tensão/corrente
AL-3150/8	8	Tensão/corrente
AL-3151	16	Temperatura
AL-3151/8	8	Temperatura

Tabela 7-2. Opções de configuração do módulo AL-315x

Para cada canal é possível configurar o tipo de entrada. Esta configuração é feita na janela de seleção do módulo.

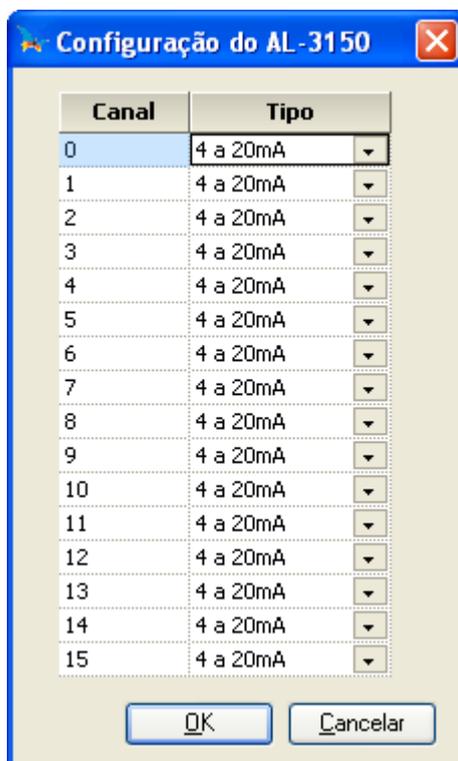


Figura 7-3. Janela de configuração do módulo AL-3150

A tabela a seguir descreve os tipos de entrada que podem ser configuradas, para cada canal de acordo com o módulo.

Módulo	Tipo de canal
AL-3150 ou AL-3150/8	<ul style="list-style-type: none"> • 0 a +10 V • -10 a +10 V • 0 a 5 V • -5 a 5 V • 0 a 20 mA • 4 a 20 mA • 0 a 10 mA • -1 a +1 mA • -5 a +5 mA
AL-3151 ou AL-3151/8	<ul style="list-style-type: none"> • Termopar B, J, K, N, R, S ou T • Escala ± 60 mV • Escala ± 30 mV • RTD Pt 100 • RTD Ni 10

Tabela 7-3. Entradas suportadas pelo módulos AL-315x

AL-3202 – Módulo Saída Digital

O módulo de saída digital AL-3202 é utilizado no UTR Hadron para comandos de equipamentos e pode operar tanto como saída simples ou dupla (latched ou trip/close). Este módulo não possui janela de configuração, as únicas configurações são executadas na janela de edição do grupo de pontos.

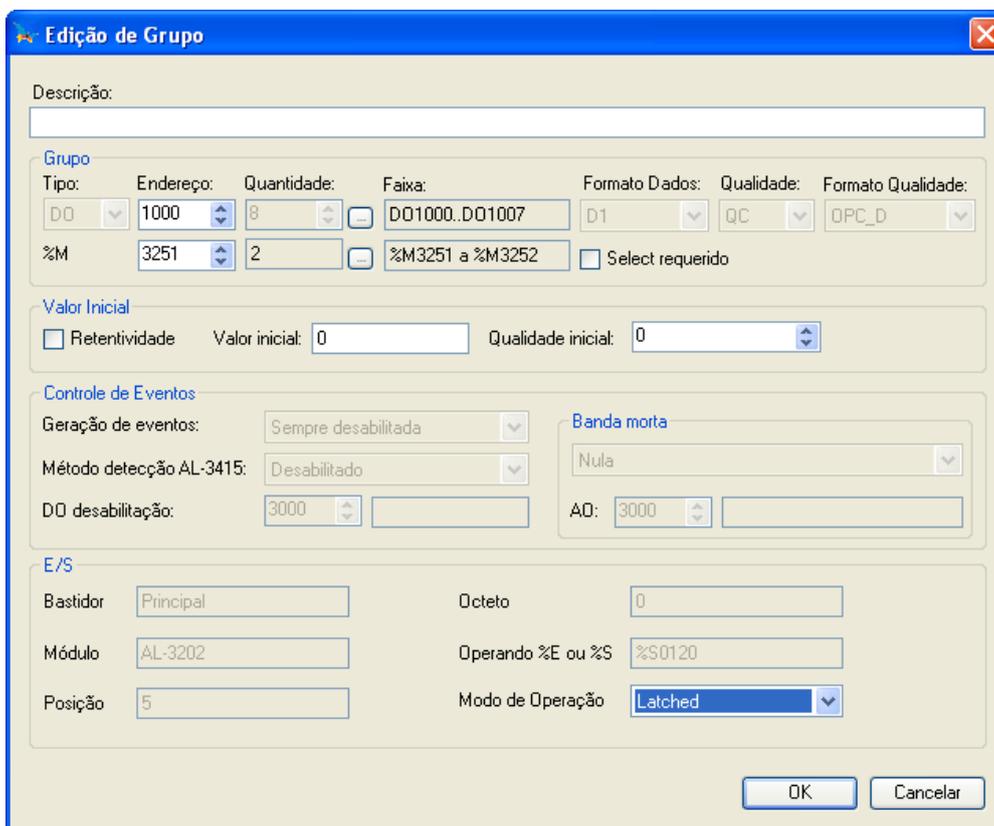


Figura 7-4. Janela de edição de um grupo de pontos para um módulo AL-3202

Cada AL-3202 possui quatro grupos de pontos de comunicação, um para cada octeto permitindo assim uma configuração individual para os mesmos. Na janela de edição, a opção *Modo de Operação* define o comportamento das saídas do octeto. No modo *Latched* as saídas se comportam como saídas simples permitindo o comando individual para cada uma. Já no modo *Trip/Close* as saídas se comportam como saídas duplas permitindo apenas comandos duplos de Trip/Close.

AL-3406 – Interface de Rede PROFIBUS

O módulo AL-3406 é uma interface de comunicações mestre PROFIBUS. É utilizada para comunicação com dispositivos escravos PROFIBUS e com os bastidores de expansão. Esta opção de uso deve ser selecionada pelo usuário através das opções *Bastidor de Expansão* ou *Configuração Manual* na janela de configuração do AL-3406.

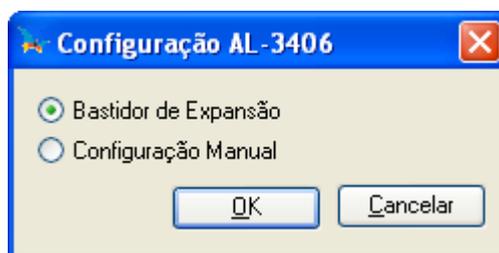


Figura 7-5. Janela de configuração de uma rede PROFIBUS

Quando configurado para o bastidor de expansão toda a configuração é realizada automaticamente pelo MasterTool Hadron XE. Com a opção de configuração manual a configuração é feita conforme descrito na seção **Módulo Configuração Estendido – PROFIBUS AL-3406**.

AL-3412 – Interface Ethernet 10/100 Mb/s

O módulo AL-3412 é uma interface de comunicação Ethernet 10/100Mbps com suporte ao protocolo ALNET II sobre TCP/IP. Este protocolo é utilizado para configuração, monitoração e diagnóstico da UTR Hadron através do MasterTool Hadron XE e para troca de mensagens entre as UTRs, através das instruções de ladder ECR e LTR.

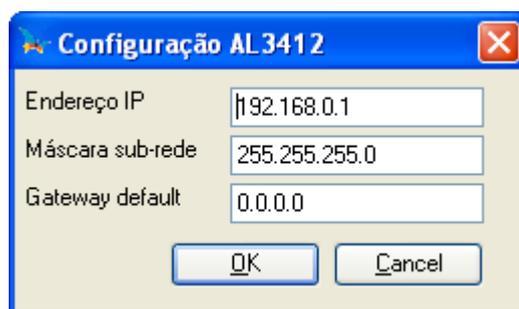


Figura 7-6. Parâmetros de configuração de rede da interface AL-3412

ATENÇÃO:

Não é possível haver mais de um módulo Ethernet com o protocolo ALNET II habilitado. Portanto o uso de um módulo AL-3412 impede que o protocolo ALNET II seja habilitado no módulo AL-3414.

AL-3414 – Interface Ethernet Redundante MODBUS TCP

O AL-3414 é uma interface de comunicação Ethernet 10/100 Mbps com suporte aos protocolos ALNET II sobre TCP/IP, MODBUS TCP e MODBUS RTU sobre TCP/IP. A configuração dos protocolos é realizada na própria janela de configuração do AL-3414, conforme mostrado na figura a seguir:

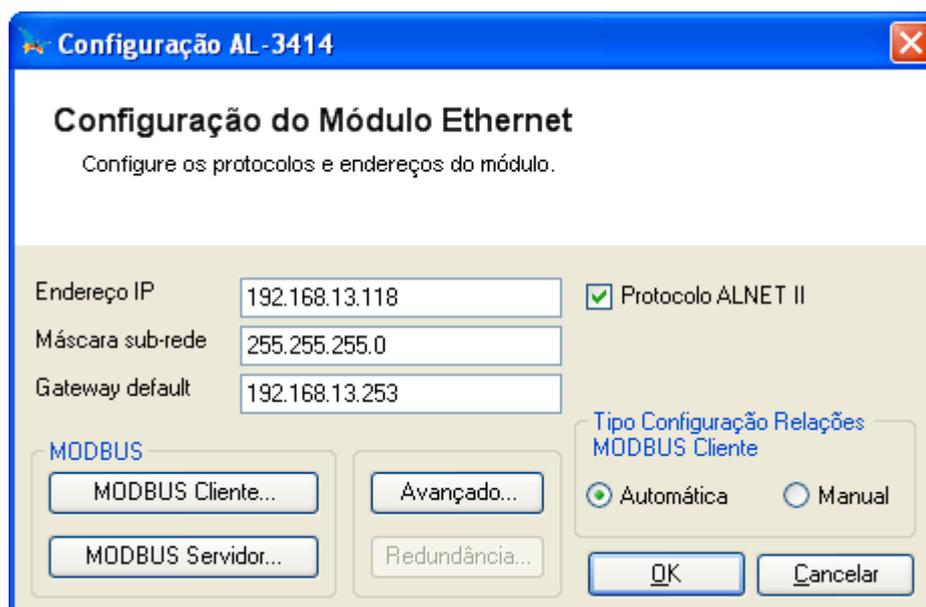


Figura 7-7. Janela de configuração da interface AL-3414

ATENÇÃO:

Para maiores informações do AL-3414 como configuração avançada e redundância, consulte o manual de utilização do AL-3414

Protocolo ALNET II

O protocolo ALNET II, como servidor é utilizado para configuração, monitoração e diagnóstico do UTR Hadron através do MasterTool Hadron XE. Além disso, o protocolo ALNET II permite que várias UTRs troquem mensagens entre si, usando para isso as instruções LTR e ECR.

Apenas uma interface AL-3414 pode estar habilitada para comunicar com ALNET II. Para habilitar o protocolo, marque a opção *Protocolo ALNET II* na janela de configuração do AL-3414 correspondente.

Protocolo MODBUS

A interface AL-3414 também implementa os modos servidor e cliente do protocolo MODBUS. Este protocolo é utilizado para troca de mensagens entre UTRs e para aquisição de dados IEDs que implementam um servidor MODBUS.

É possível utilizar dois tipos de protocolos MODBUS: MODBUS TCP e MODBUS RTU sobre TCP. O usuário deve escolher apenas um tipo de protocolo na janela de configuração avançadas do módulo AL-3414.

O cliente MODBUS possui dois modos de configuração: automático e manual. No modo automático permite criar relações entre uma leitura ou escrita MODBUS com pontos de comunicação da UTR Hadron, permitindo assim que os dados acessados dos servidores MODBUS sejam facilmente configurados para serem repassados aos módulos AL-3415/17 (IEC104/DNP3). Além disso, o modo automático controla a conexão, desabilitando por um minuto as relações com problemas de comunicação por time-out. Este deve ser o modo preferencialmente usado.

Já no modo manual não existe o controle de conexões com problemas, nem é possível configurar diretamente os pontos lidos pelo MODBUS no AL-3414. Contudo no modo manual é possível controlar manualmente a execução de cada relação através da memória de controle de relações. Nesse modo é possível utilizar mais duas funções MODBUS: a função 23, de Leitura/escrita de Holding/Registers e uma função genérica que pode ser livremente montada pelo usuário.

Para detalhes de configuração do MODBUS Cliente no modo automático veja a seção **Configurando as Relações do Cliente MODBUS** no capítulo Configuração dos Protocolos de Comunicação.

Para detalhes de configuração do MODBUS Cliente no modo manual, MODBUS Servidor e configurações avançadas do MODBUS consulte o Manual de utilização do AL-3414.

AL-3415 – Interface Ethernet IEC 60870-5-104

O módulo AL-3415 é a interface para o protocolo IEC 60870-5-104 no modo servidor (escravo). Cada AL-3415 permite a conexão com até quatro clientes, sendo que cada cliente possui uma base de dados individual.

A janela de configuração do AL-3415 possui cinco abas: configuração geral e uma aba para a configuração do mapeamento do banco de dados de cada um dos quatro clientes. Para encontrar mais informações sobre o funcionamento da interface AL-3415, bem como seus parâmetros de configuração, ver o Manual de Utilização da UTR HADRON – HD3002.

Configurações Gerais do AL-3415

As configurações gerais do AL-3415 são realizadas na aba *Geral* na janela “Configurações AL-3415”.

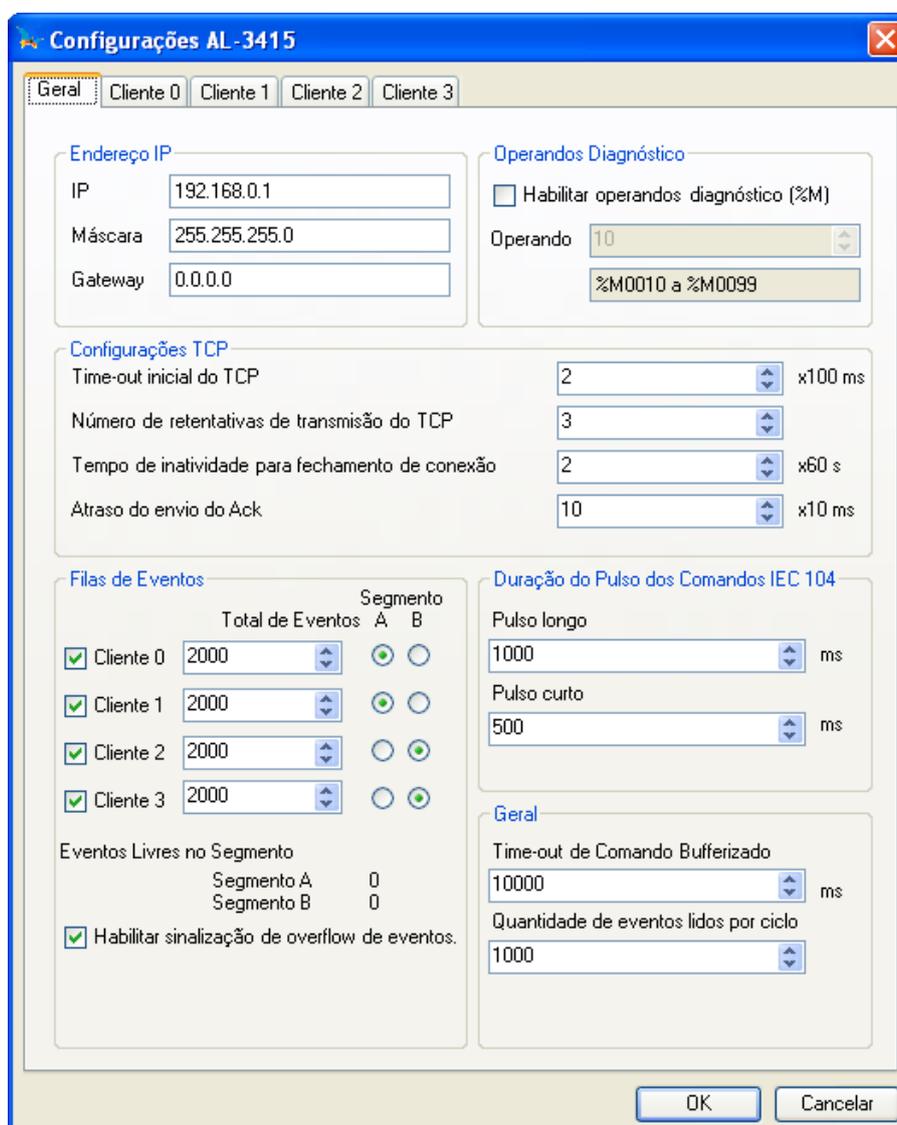


Figura 7-8. Janela de configuração da interface AL-3415

Os parâmetros da aba *Geral* podem ser configurados conforme a tabela a seguir:

Endereço IP	Padrão	Faixa	Observação
IP	192.168.0.1		
Máscara	255.255.255.0		
Gateway	0.0.0.0		
Operandos Diagnóstico	Padrão	Faixa	Observação
Operando	10	Deve estar dentro da área de operandos %M livres para o usuário	Ocupa as próximas 89 posições seguintes de memória.
Configurações TCP	Padrão	Faixa	Observação/Unidade
Time-out inicial do TCP	2	1 a 250	x 100 ms
Número de tentativas de transmissão do TCP	3	1 a 9	
Tempo de inatividade para fechamento de conexão	2	1 a 255	x 60 s
Atraso do Envio do Ack	10	1 a 100	x 10 ms
Duração do Pulso dos Comandos IEC 104	Padrão	Faixa	Observação/Unidade
Pulso Longo	1000	1 a 32767	ms
Pulso Curto	500	1 a 32767	ms
Geral	Padrão	Faixa	Observação/Unidade
Time-out de Comando Bufferizado	10000	100 a 25000	ms

			Tempo aguardado pelo AL-3415 para o retorno do comando bufferizado enviado ao AL-2004. Deve ser maior que os tempos de time-out configurados para os comandos dos módulos AL-3202, IED DNP3 e de usuário.
Quantidade de eventos lidos por ciclo	1000	1 a 1000	
Filas de Eventos	Padrão	Faixa	Observação/Unidade
Cliente 0	2000 Segmento A	10 a 4000	O somatório de todas as filas em um mesmo segmento não deve superar 4000, bem como o somatório das filas de eventos não deve superar 8000 eventos.
Cliente 1	2000 Segmento A	10 a 4000	
Cliente 2	2000 Segmento B	10 a 4000	
Cliente 3	2000 Segmento B	10 a 4000	

Tabela 7-4. Valores limites e default dos parâmetros de configuração

Os tempos de pulso longo e curto são utilizados para configurar os comandos bufferizados passados para os módulos AL-3202 e para o driver DNP3. Para o módulo AL-3202 o tempo mínimo dos pulsos é 20 ms.

Nesta aba também é possível dimensionar o buffer de eventos para cada um dos clientes. O AL-3415 possui dois segmentos de memória destinados a armazenar eventos. Cada segmento armazena até 4000 eventos. Para cada cliente deve ser configurado se existe uma fila de eventos, em qual segmento a fila está e o seu tamanho.

Cada AL-3415 possui um grupo de pontos internos para a sinalização de perda de eventos, ou overflow. Para eles sinalizarem a perda de eventos deverá ser marcada a opção *Habilitar a sinalização de perda de eventos*.

O AL-3415 ainda executa duas tarefas além da tarefa de servidor IEC 60870-5-104. Ele realiza as tarefas de conversão dos pontos de engenharia e cálculos de alarmes analógicos. Estas tarefas são executadas sempre que existam grupos de pontos internos de *Entradas Analógicas com Conversão de Engenharia* e *Entradas Digitais de Alarmes*. Somente o primeiro módulo AL-3415 do bastidor executa estas operações.

As tarefas são realizadas de forma atômica, ou seja, quando começam a aplicação do usuário é parada até que estas tarefas sejam completadas. Como elas demandam um tempo elevado, em certos casos onde existem muitos pontos e vários módulos AL-3415 no bastidor, esta operação poderá demandar muito tempo de processamento sendo necessário desabilitar o processamento atômico das tarefas, tornando estas tarefas paralelas em relação a aplicação do usuário.

ATENÇÃO:

Consulte a seção **Configuração Hadron – Parâmetros Gerais** para obter mais informações sobre o correto funcionamento do parâmetro *Time-out de Comando Bufferizado*.

ATENÇÃO:

A configuração de valores entre 1 e 250 no parâmetro *Time-out inicial do TCP* só é válido a partir da versão 1.13 do AL-3415. Para versões anteriores os valores para este parâmetro devem ficar entre 1 e 9.

Configuração dos Clientes

Os clientes são configurados nas abas *Cliente 0*, *Cliente 1*, *Cliente 2* e *Cliente 3* na janela de configuração. Para cada cliente é possível configurar o mapeamento do banco de dados e as configurações do protocolo.

Configurando um Mapeamento

Na janela de configuração do cliente é possível adicionar, editar e renomear um mapeamento. A tabela a seguir apresenta quais os tipos de mapeamento da base de dados que podem ser estabelecidos.

ASDU	Descrição	Tipo	Formato
M_SP_NA_1	Single-point information	DI	D1
M_DP_NA_1	Double-point information	DI	D2
M_ST_NA_1	Step position information	DI	D8
M_ME_NA_1	Measured value, normalized value	AI	I16
M_ME_NB_1	Measured value, scaled value	AI	I16
M_ME_NC_1	Measured value, short floating point value	AI	F32
M_IT_NA_1	Integrated totals	FC	I32
C_SC_NA_1	Single command	DO	D1 N
C_DC_NA_1	Double command	DO	D2 N
C_RC_NA_1	Regulating step command	DO	D2
C_SE_NA_1	Set point command, normalized value	AO	I16
C_SE_NB_1	Set point command, scaled value	AO	I16
C_SE_NC_1	Set point command, short floating point value	AO	F32

Tabela 7-5. Tipos de dados suportados pela interface AL-3415

Na janela de edição de mapeamento deve ser estabelecido o mapeamento entre um conjunto de pontos de comunicação e seu respectivo ponto e endereço IEC 60870-5-104. Somente será permitido mapear um subconjunto inteiramente contido dentro de um grupo de pontos previamente definidos.



Figura 7-9. Janela de edição de um mapeamento de grupo de pontos de comunicação

Configurando os Parâmetros Avançados do Cliente

Os parâmetros avançados são acessados clicando em *Configurações Avançadas*.

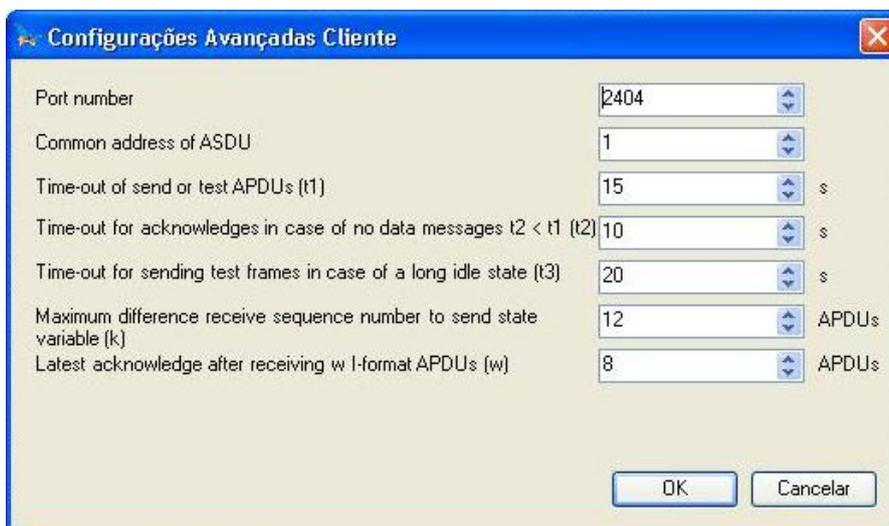


Figura 7-10. Janela de configuração avançada de um cliente IEC104

Os componentes avançados podem ser configurados conforme a tabela a seguir:

Parâmetros configuração AL-3415	Padrão	Valores	Observação / Unidades
Port number	Cliente 0: 2404 Cliente 1: 2405 Cliente 2: 2406 Cliente 3: 2407	1 a 65535	
Common address of ASDU	Cliente 0: 1 Cliente 1: 2 Cliente 2: 3 Cliente 3: 4	1 a 65535	
Time-out of send or test APDUs (t1)	15	1 a 255	s
Time-out for ack now leads in case of no data messages (t2)	10	1 a (t1-1)	s
Time-out for sending test frames in case of long idle state (t3)	20	1 a 255	s
Maximum difference receive sequence number to send state variable (k)	12	1 a 32767	APDU's
Last acknowledge of/a receiving w l-format APDUs (w)	8	1 a 32767	APDU's

Tabela 7-6. Valores limites e default dos parâmetros de configuração de um cliente IEC104

AL-3416 – Interface PROFIBUS Escravo

Este módulo não possui opções de configuração.

AL-3417 – Interface Ethernet DNP3

O módulo AL-3417 é a interface para o protocolo DNP3 no modo servidor (escravo). Cada AL-3417 permite a conexão com até quatro clientes, sendo que para cada cliente pode possuir uma base de dados mapeada de forma diferente aos demais.

A janela de configuração do AL-3417 possui cinco abas: configuração geral e uma aba para a configuração do mapeamento do banco de dados de cada um dos quatro clientes. Para encontrar mais informações sobre o funcionamento da interface AL-3417, bem como seus parâmetros de configuração, ver o Manual de Utilização da UTR HADRON – HD3002.

Configurações Gerais do AL-3417

As configurações gerais do AL-3417 são realizadas na aba *Geral* na janela “Configurações AL-3417”.

Figura 7-11. Janela de configuração da interface AL-3417

Os parâmetros da aba *Geral* podem ser configurados conforme a tabela a seguir:

Endereço IP	Padrão	Faixa	Observação
IP	192.168.0.1		
Máscara	255.255.255.0		
Gateway	0.0.0.0		
Operandos Diagnóstico	Padrão	Faixa	Observação
Operando	10	Deve estar dentro da área de operandos %M livres para o usuário	Ocupa as próximas 89 posições seguintes de memória.
Configurações TCP	Padrão	Faixa	Observação/Unidade
Time-out inicial do TCP	2	1 a 250	x 100 ms
Número de tentativas de transmissão do TCP	3	1 a 9	
Tempo de inatividade para fechamento de conexão	2	1 a 255	x 60 s
Atraso do envio do Ack	10	1 a 100	x 10 ms
Conexão dos clientes	Padrão	Faixa	Observação
Porta listen	2000	1 a 65535	Porta de conexão para os clientes DNP3 utilizada

Geral	Padrão	Faixa	Observação/Unidade
Time-out Comando Bufferizado	10000	100 a 25000	ms quando a conexão com os clientes for por IP Tempo aguardado pelo AL-3417 para o retorno do comando bufferizado enviado ao AL-2004. Deve ser maior que os tempos de time-out configurados para os comandos dos módulos AL-3202, IED DNP3 e de usuário.
Quantidade de eventos lidos por ciclo	1000	1 a 1000	
Filas de Eventos	Padrão	Faixa	Observação/Unidade
Cliente 0	1500 Segmento A	10 a 3000	O somatório de todas as filas em um mesmo segmento não deve superar 3000, bem como o somatório das filas de eventos não deve superar 6000 eventos.
Cliente 1	1500 Segmento A	10 a 3000	
Cliente 2	1500 Segmento B	10 a 3000	
Cliente 3	1500 Segmento B	10 a 3000	

Tabela 7-7. Valores limites e default dos parâmetros de configuração

Nesta aba é possível dimensionar o buffer de eventos para cada um dos clientes. O AL-3417 possui dois segmentos de memória destinados a armazenar eventos. Cada segmento armazena até 3000 eventos. Para cada cliente deve ser configurado se existe uma fila de eventos, em qual segmento a fila está e o seu tamanho.

Cada AL-3417 possui um grupo de pontos internos para a sinalização de perda de eventos, ou overflow. Para eles sinalizarem a perda de eventos deverá ser marcada a opção **Habilitar a sinalização de perda de eventos**.

O AL-3417 ainda executa duas tarefas além da tarefa de servidor DNP3. Ele realiza as tarefas de conversão dos pontos de engenharia e cálculos de alarmes analógicos. Estas tarefas são executadas sempre que existam grupos de pontos internos de **Entradas Analógicas com Conversão de Engenharia e Entradas Digitais de Alarmes**. Quando há mais de um módulo AL-3417 no barramento, todos são capazes de executar estas operações de forma idêntica, contudo apenas o módulo de menor posição no bastidor (mais à esquerda) realiza os cálculos. Caso ele falhe, o próximo módulo assume esta função.

As tarefas são realizadas de forma atômica, ou seja, quando começam a aplicação do usuário é parada até que estas tarefas sejam completadas. Como elas demandam um tempo elevado, em certos casos onde existem muitos pontos e vários módulos AL-3417 no bastidor, esta operação poderá demandar muito tempo de processamento sendo necessário desabilitar o processamento atômico das tarefas, tornando estas tarefas paralelas em relação a aplicação do usuário.

O AL-3417 permite que os clientes DNP3 se conectem de duas formas diferentes. A primeira forma é cada cliente DNP3 se conectar em uma porta listen separada, sendo necessário configurar cada uma no AL-3417. Na segunda forma, todos os clientes se conectam na mesma porta listen, mas para diferenciar os clientes entre si, é necessário configurar o IP individual para cada cliente. A opção **Conexão dos clientes por IP**, quando selecionada, indica que será utilizada a segunda forma de conexão.

ATENÇÃO:

Consulte a seção **Configuração Hadron – Parâmetros Gerais** para obter mais informações sobre o correto funcionamento do parâmetro *Time-out de Comando Bufferizado*.

ATENÇÃO:

A configuração de valores entre 1 e 250 no parâmetro *Time-out inicial do TCP* só é válido a partir da versão 1.04 do AL-3417. Para versões anteriores os valores para este parâmetro devem ficar entre 1 e 9.

Configuração dos Clientes

Os clientes são configurados nas abas **Cliente 0**, **Cliente 1**, **Cliente 2** e **Cliente 3** na janela de configuração. Para cada cliente é possível configurar o mapeamento do banco de dados e as configurações do protocolo.

Configuração dos Clientes - Configurando um Mapeamento

Na janela de configuração do cliente é possível adicionar, editar e renomear um mapeamento. A tabela a seguir apresenta quais os tipos de mapeamento da base de dados que podem ser estabelecidos.

Grupo DNP	Descrição	Tipo	Formato
1	Binary Input	DI	D1
3	Double-bit Binary Input	DI	D2
10	Binary Output	DO	D1 N
20	Counter	CN	I16 UI16 I32 UI32
30	Analog Input	AI	I16 UI16 I32 UI32 F32
40	Analog Output	AO	I16 UI16 I32 UI32 F32 N

Tabela 7-8. Tipos de dados suportados pela interface AL-3417

Na janela de edição de mapeamento deve ser estabelecido o mapeamento entre um conjunto de pontos de comunicação e seu respectivo ponto e endereço DNP3. Somente será permitido mapear um subconjunto inteiramente contido dentro de um grupo de pontos previamente definidos.

Existem dois grupos DNP que são automaticamente mapeados. Todo mapeamento com o grupo 10 *Binary Output* também mapeia o grupo 12, variação 1 – *Binary Command Control Relay Output Block (CROB)* para os mesmos pontos de comunicação. Assim também com os mapeamentos para o grupo 40 *Analog Output* que mapeiam os mesmos pontos de comunicação para o grupo 41 *Analog Output Command*.

Para os mapeamentos do grupo 20 *Counter* é possível selecionar se o respectivo grupo 22 *Froozen Counter* também deve ser mapeado. Isto é realizado selecionando a opção **Mapear grupo FC**.

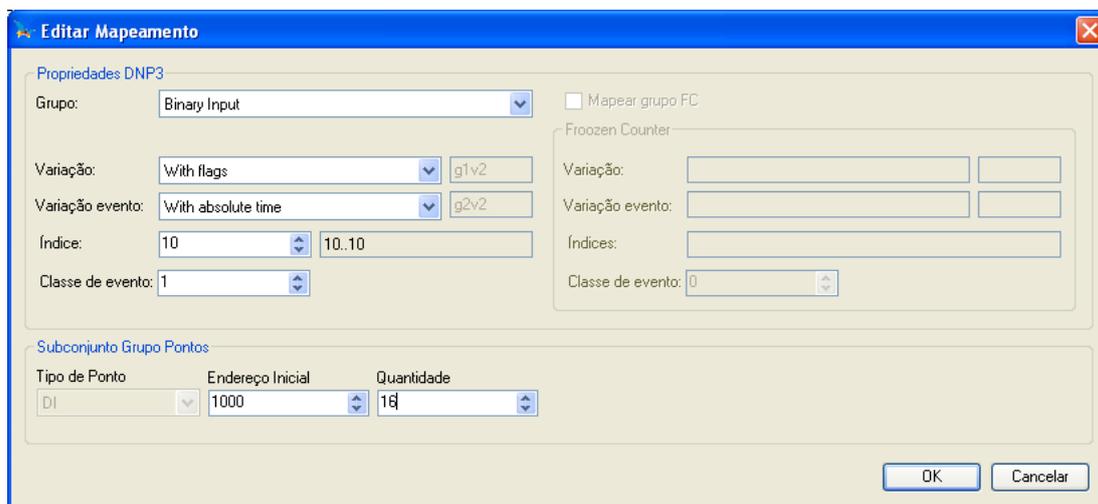


Figura 7-12. Janela de edição de um mapeamento de grupo de pontos de comunicação

Na janela de mapeamento, dentro do grupo **Propriedades DNP3**. O campo **Grupo** é utilizado para selecionar para qual grupo DNP3 que o mapeamento será feito; os grupos possíveis estão listados na Tabela 7-8. Tipos de dados suportados pela interface AL-3417. Os campos **Variação** e **Variação evento** são utilizados para configurar a variação dos dados que serão retornados caso o cliente DNP3 não especifique uma variação na requisição dos dados, ou no caso de mensagens não solicitadas. O campo **Variação** é destinado a configurar a variação dos dados estáticos enquanto **Variação evento** é destinada a configurar a variação para os eventos.

O campo **Índice** é utilizado para configurar o índice do primeiro ponto do mapeamento no protocolo DNP3.

O campo **Classe de evento** é utilizado para configurar em qual classe os eventos deste mapeamento serão armazenados. Lembrando que se for configurado a classe 0 não serão reportados eventos para este mapeamento e que para os grupos 10 e 40, o valor deste campo é fixo em zero.

Configuração dos Clientes – Configurando os Parâmetros Avançados do Cliente

Os parâmetros avançados são acessados clicando em **Configurações Avançadas**. Na janela de configurações avançadas é possível configurar as opções da camada de Data Link e Aplicação do protocolo DNP3 e também configurar as opções para mensagens não solicitadas.

Configurando a Camada de Data Link

A configuração da camada de Data Link do DNP3 é realizada na aba **Data Link Layer**.

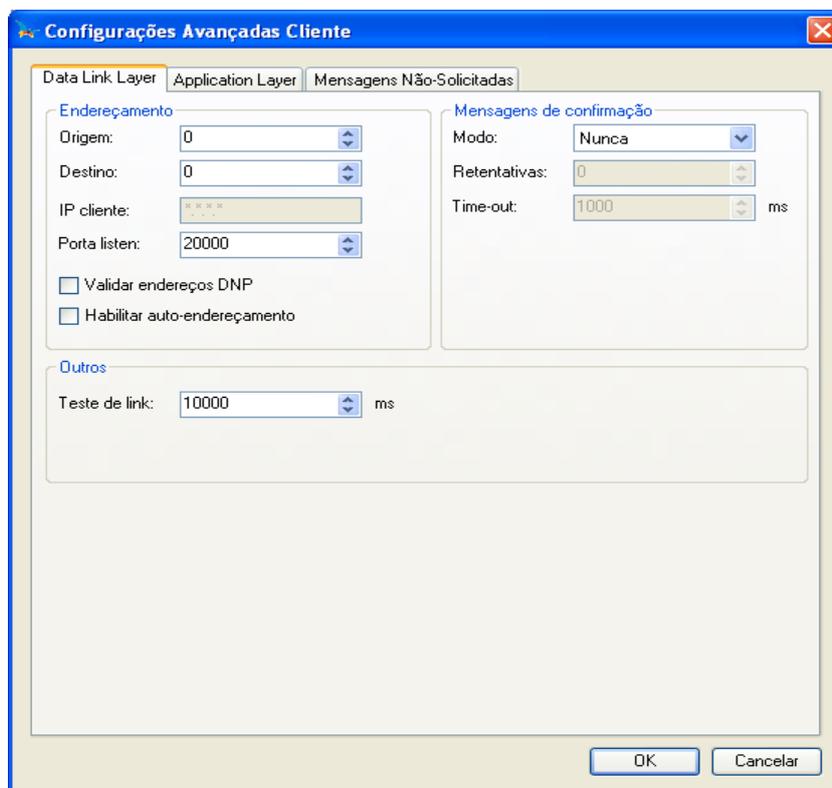


Figura 7-13. Janela de configuração da camada de Data Link do DNP3

Os parâmetros da aba **DataLink Layer** podem ser configurados conforme a tabela a seguir:

Endereçamento	Padrão	Faixa	Observação
Origem	0	0 a 65519	Endereço DNP3 deste servidor
Destino	0	0 a 65519	Endereço DNP3 do cliente conectado.
IP Cliente	****		IP do cliente conectado, utilizado quando a conexão do cliente é por IP
Porta listen	20000	1 a 65519	Endereço da porta listen para conexão do cliente. Utilizado quando a conexão do cliente não é por IP
Mensagens de confirmação	Padrão	Faixa	Observação
Modo	Nunca	<ul style="list-style-type: none"> • Nunca • Às vezes • Sempre 	Controla a confirmação pelo cliente das mensagens transmitidas pelo AL-3417.
Retentativas	0	0 a 10	Número de vezes que o AL-3417 irá retransmitir a mensagem caso ele não receba a confirmação do cliente.
Time-out	1000	0 a 4294967295	ms
Outros	Padrão	Faixa	Observação
Teste de link	10000	0 a 4294967295	Período de tempo que será enviado uma mensagem para teste do link caso não haja nenhuma transmissão por ambos os lados. Unidade: ms.

Tabela 7-9. Parâmetros de configuração da camada de DataLink do DNP3

CUIDADO:

O teste de link deve ser habilitado somente em um dos dois dispositivos de comunicação DNP3, isto é, somente no cliente (mestre) ou somente no servidor (interface).

Além destes parâmetros existem mais duas opções que controlam o endereço DNP3. Se a opção **Validar Endereços DNP** estiver marcada, o AL-3417 só irá aceitar mensagens cujos endereços de origem e destino coincidem com os valores configurados respectivamente nos campos **Destino** e **Origem**. Ou seja, o campo **Origem** da mensagem deve coincidir com o valor do campo **Destino** configurado para o cliente. E o campo **Destino** da mensagem deve coincidir com o valor do campo **Origem** configurado para o cliente.

A opção **Habilitar auto-endereçamento** habilita a recepção de mensagens com o endereço 65533 do cliente DNP3.

Configurando a Camada de Aplicação

A configuração da camada de aplicação do DNP3 é realizada na aba **Application Layer**.

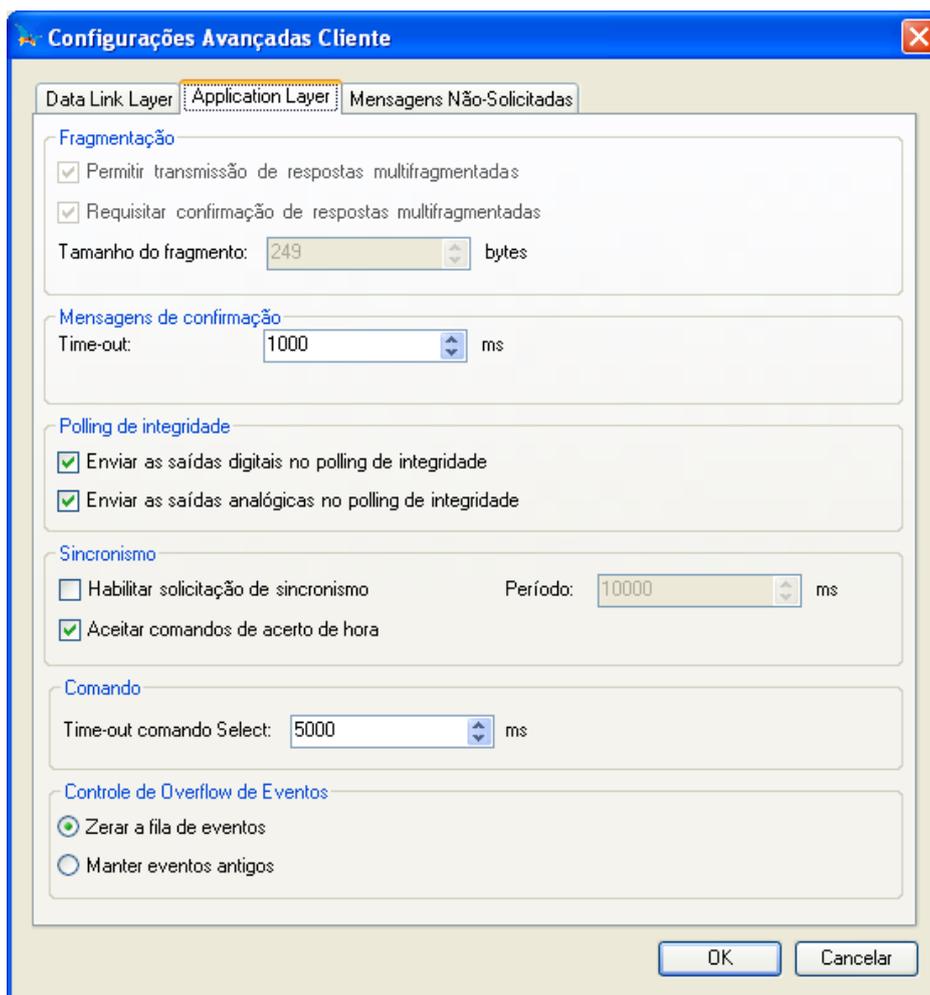


Figura 7-14. Janela de configuração da camada de aplicação do DNP3

Os parâmetros da aba **Application Layer** podem ser configurados conforme a tabela a seguir:

Fragmentação	Padrão	Faixa	Observação
Tamanho do fragmento	249		Tamanho da camada de aplicação para envio de mensagens.
Mensagens de confirmação	Padrão	Faixa	Observação
Time-out	1000	0 a 4294967295	ms
Sincronismo	Padrão	Faixa	Observação
Período	10000	0 a 4294967295	Período de tempo para o

			AL-3417 solicitar o sincronismo para o cliente DNP3. É habilitado quando a opção Habilitar solicitação de sincronismo estiver marcada. Unidade: ms.
Comando	Padrão	Faixa	Observação
Time-out comando Select	5000	0 a 4294967295	Período de tempo no qual a seleção permanecerá ativa (inicia a contagem a partir da confirmação da recepção do comando de seleção) Unidade: ms.

Tabela 7-10. Parâmetros de configuração da camada de aplicação do DNP3

Os parâmetros do grupo **Fragmentação** são fixos, não podem ser alterados. Eles são mostrados apenas para exibir quais são as opções utilizadas pelo AL-3417. A opção **Permitir transmissão de respostas multifragmentadas** permite dividir uma mensagem de aplicação que é maior que o tamanho definido em **Tamanho do fragmento** em mensagens menores e enviá-las uma a uma. A opção **Requisitar confirmação de respostas multifragmentadas** habilita que o AL-3417 solicite ao cliente uma confirmação que recebeu a mensagem com o fragmento da mensagem de aplicação.

No grupo **Polling de integridade** são configuradas as opções para a resposta a um polling de integridade (requisição de leitura do objeto g60v1). A opção **Enviar as saídas digitais no polling de integridade** habilita que o AL-3417 insira os dados dos mapeamentos dos objetos 10 *Binary Output* junto com os dados respondidos no polling de integridade. Já a opção **Enviar as saídas analógicas no polling de integridade** habilita que o AL-3417 insira os dados dos mapeamentos dos objetos 40 *Analog Output* junto com os dados respondidos no polling de integridade.

No grupo **Sincronismo**, a opção **Habilitar a solicitação de sincronismo** habilita que o AL-3417 solicite um sincronismo do cliente. Esta solicitação é feita na primeira mensagem transmitida ao cliente depois que estourar o tempo configurado no campo **Período**. A opção **Aceitar comandos de acerto de hora** habilita que o AL-3417 receba e execute os comandos de acerto de sincronismo.

O grupo **Controle de Overflow de Eventos** configura como será o comportamento do overflow de eventos dentro do AL-3417. A opção **Zerar a fila de eventos** funciona da mesma maneira que o AL-3415, ou seja, quando ocorrer um overflow todos os eventos da fila de eventos do cliente serão removidos. Opcionalmente pode ser gerado um evento de overflow caso a opção **Habilitar a sinalização de overflow de evento** estiver habilitada na janela de configuração da interface AL-3417.

Já a opção **Manter eventos antigos** faz com que o cliente ignore todos os novos eventos que ocorrem durante o overflow. Isso também inclui o evento de sinalização de overflow, habilitado na opção **Habilitar a sinalização de overflow de evento** da janela de configuração da interface AL-3417. Nesta opção a única forma do cliente receber um aviso de overflow de eventos é através do flag correspondente no campo IIN da mensagem de resposta DNP3.

ATENÇÃO:

O campo **Time-out comando Select** é aplicável para qualquer comando de *Select* recebido pelo AL-3417. Alguns destinos de comandos possuem ainda um segundo time-out do comando *Select*. Para o correto funcionamento do comando de seleção, o valor do time-out do AL-3417 deve ser maior ou igual aos demais tempos. Comandos de seleção para IEDs DNP possuem um time-out fixo em 5000ms no driver AL-2743 e os comandos de seleção do tipo trip/close para os módulos AL-3202 possuem um time-out configurável através da aba **Parâmetros Gerais** do item **Configuração Hadron** no módulo de configuração. Já os comandos de seleção para IEDS MODBUS, comandos do tipo latch para o AL-3202 e para usuário não possuem um segundo parâmetro de time-out e utilizam o time-out de seleção da interface AL-3417.

Configurando Mensagens Não-Solicitadas

A configuração das mensagens não-solicitadas é realizada na aba **Mensagens Não-Solicitadas**.

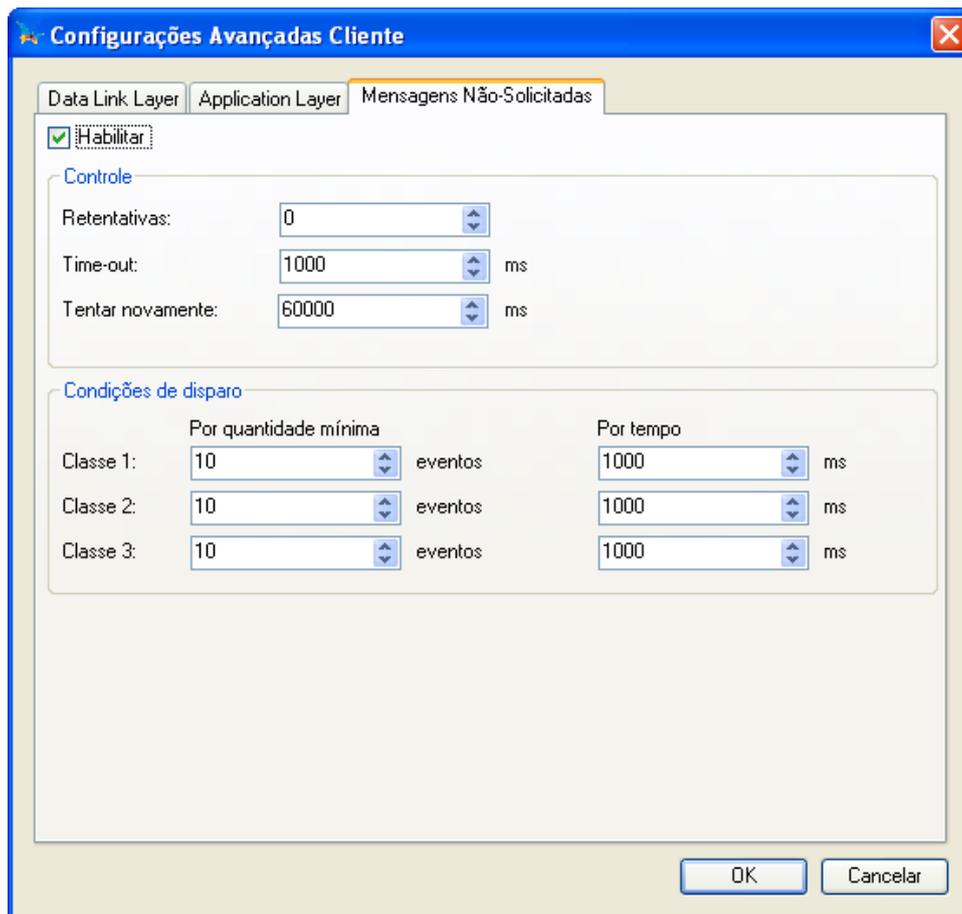


Figura 7-15. Janela de configuração das mensagens não solicitadas

Os parâmetros da aba **Mensagens Não-Solicitadas** podem ser configurados conforme a tabela a seguir:

Controle	Padrão	Faixa	Observação
Retentativas	0	0 a 65535	Número de vezes que o AL-3417 irá tentar transmitir a mensagem.
Time-out	1000	0 a 4294967295	ms
Tentar novamente	60000	0 a 4294967295	Período de tempo que o AL-3417 irá tentar transmitir novamente as mensagens não solicitadas após esgotar as retentativas. Unidade: ms.
Condições de disparo	Padrão	Faixa	Observação
Quantidade mínima	Classe 1: 10 Classe 2: 10 Classe 3: 10	0 a 255	Quantidade mínima de eventos em uma classe para disparar a mensagem não-solicitada.
Tempo	Classe 1: 1000 Classe 2: 1000 Classe 3: 1000	0 a 4294967295	Tempo máximo que um evento em uma classe pode ficar armazenado sem ser enviado por uma mensagem não-solicitada.

Tabela 7-11. Parâmetros de configuração das mensagens não-solicitadas

Para que as mensagens não-solicitadas funcionem é necessário que, além de habilitar a opção **Habilitar** na janela de configuração, o cliente DNP3 também envie a requisição para habilitar tais mensagens utilizando a função 20 *Enable Unsolicited Messages*.

8. Configuração dos Protocolos de Comunicação

Mestre MODBUS RTU – AL-2734

O protocolo mestre MODBUS RTU é implementado pelo driver AL-2734 que por sua vez é executado pelo módulo coprocessador AL-2005. Na janela de configuração deste protocolo é possível configurar os grupos de pontos de comunicação, bem como a configuração do canal serial.

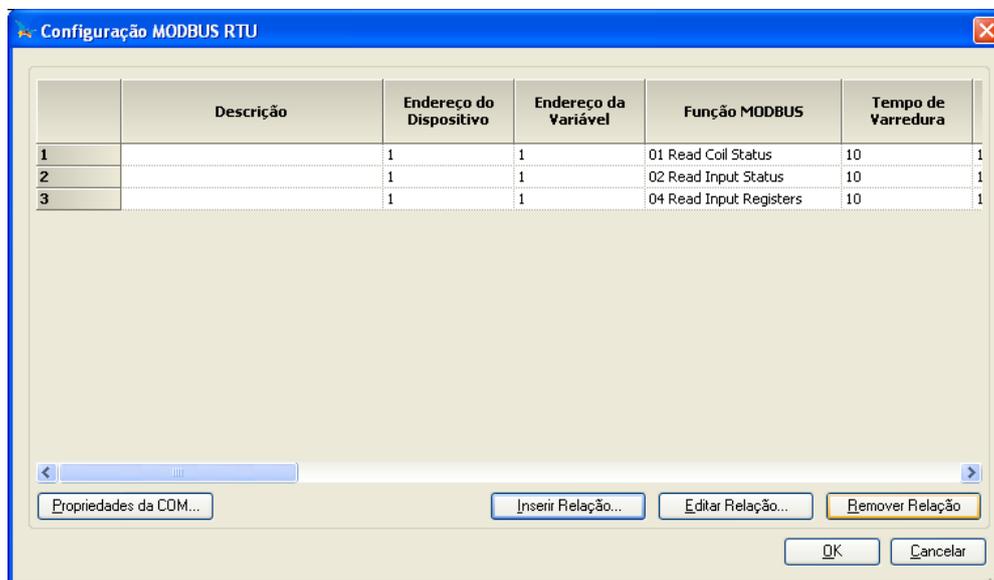


Figura 8-1. Janela de configuração do protocolo MODBUS RTU

Configurando os Grupos de Pontos de Comunicação

Na janela de configuração MODBUS RTU é possível inserir, editar ou remover relações. Cada relação estabelece uma função MODBUS a um grupo de pontos de comunicação.

Função MODBUS	Descrição	Tipo	Formato
01	Read Coil Status	DI	D1, D2, D8
02	Read Input Status	DI	D1, D2, D8
03	Read Holding Registers	DI	D1, D2, D8
		AI	I16, UI16, I32, UI32, F32
04	Read Input Registers	DI	D1, D2, D8
		AI	I16, UI16, I32, UI32, F32
05	Force Single Coil	DO	D1, D2, D8
06	Preset Single Registers	DO	D1, D2, D8
		AO	I16, UI16
15	Force Multiple Coils	DO	D1, D2, D8
16	Force Multiple Registers	DO	D1, D2, D8
		AO	I16, UI16, I32, UI32, F32

Tabela 8-1. Tabela de funções MODBUS

Os tipos MODBUS de registros (Input registers e holding registers) são números inteiros de 16 bits, porém estes podem ser associados a tipos digitais ou a tipos numéricos de 32 bits.

Quando um registro é associado a um tipo digital (DI ou DO), o grupo de pontos deve conter um tamanho múltiplo de 16 e cada registro é copiado para os respectivos conjuntos de 16 pontos. Neste

caso, o bit zero (menos significativo) do registro é copiado para o primeiro ponto do conjunto, o bit um é copiado para o segundo ponto, e assim sucessivamente.

Quando um registro é associado a um tipo analógico (AI ou AO) de 32 bits (I32, UI32, F32), dois registros são lidos ou escritos para cada ponto do grupo, onde o primeiro registro é armazenado na parte alta (bits 31 a 16) e o segundo registro é armazenado na parte baixa (bits 15 a 0) do ponto. A ordem de movimentação pode ser invertida marcando a opção **Swap Word** da janela de edição de grupo.

ATENÇÃO:

Quando um registro MODBUS é associado a um grupo com formato diferente de 16 bits a quantidade de pontos do grupo não corresponde a quantidade de registros lidos ou escritos

A janela de edição de grupos permite editar a relação MODBUS associada ao grupo de pontos de comunicação. Os itens *Grupo*, *valor inicial* e *controle de eventos* possuem o mesmo comportamento da janela de edição de grupo padrão. Para a edição da relação foi acrescentado apenas o item *IED*.

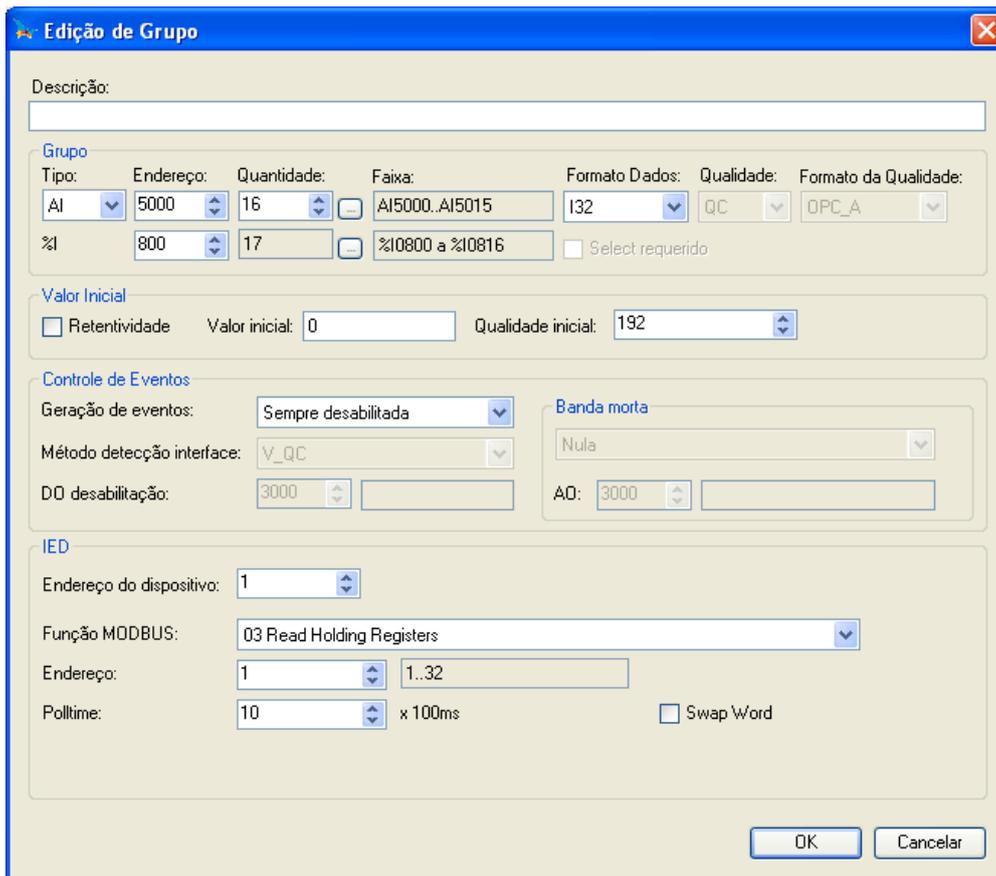


Figura 8-2. Janela de edição de um grupo de pontos MODBUS RTU

As opções do item *IED* podem ser conforme a tabela a seguir:

Parâmetros IED	Padrão	Valores	Observações
Endereço dispositivo	1	1 a 247	Endereço do dispositivo escravo
Função			Função MODBUS descrita na Tabela 8-1.
Endereço	1	1 a 65535	Endereço do ponto no dispositivo
Poll time	10	0 a 10000	x 100 ms Obs: Habilita polling contínuo

Tabela 8-2. Parâmetros de configuração de um IED MODBUS

ATENÇÃO:

O driver AL-2734 possui operandos de desabilitação de relações que são utilizados para retirar as relações da varredura. Estes operandos são configurados automaticamente pelo MasterTool Hadron XE dentro da área de operandos de rascunho, sendo inicializados com o valor zero na partida da UTR (relações sempre habilitadas). Estes operandos não devem ser alterados pelo usuário.

Configurando o Canal Serial

Na janela de edição do grupo é possível configurar as propriedades do canal serial clicando em *Propriedades de COM...*

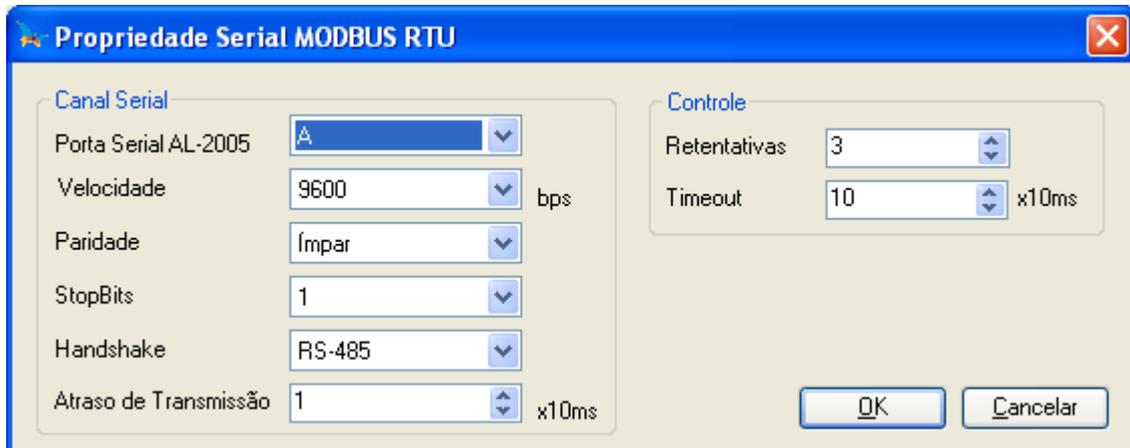


Figura 8-3. Janela de configuração do canal serial MODBUS RTU

As propriedades da janela podem ser configuradas conforme a tabela a seguir:

Parâmetros do canal serial	Padrão	Valores	Observações
Porta serial AL-2005	A	A ou B	
Velocidade	9600	<ul style="list-style-type: none"> • 38400 • 19200 • 9600 • 4800 • 2400 • 1200 • 600 • 300 • 150 	bps
Paridade	Ímpar	<ul style="list-style-type: none"> • Nenhum • Ímpar • Par • Sempre Desligado • Sempre Ligado 	
StopBits	1	1 ou 2	
Handshake	RS-485	<ul style="list-style-type: none"> • RS-485 • RTS sempre ligado • RTS/CTS 	
Atraso de transmissão	1	0 a 99	x 10 ms
Retentativas	3	0 a 99	
Time-out	10	10 a 1000	x 10 ms

Tabela 8-3. Parâmetros de configuração do canal serial

Mestre Serial DNP3

O protocolo mestre DNP3 é implementado pelo driver AL-2743 que por sua vez é executado pelo módulo coprocessador AL-2005. Na janela de configuração deste protocolo é possível configurar os grupos de pontos de configuração, bem como a configuração do canal serial.

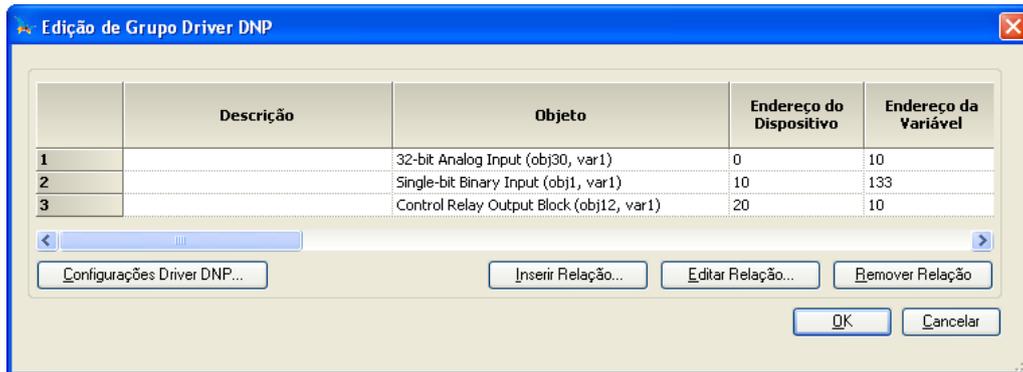


Figura 8-4. Configuração de grupo driver DNP3

Configurando os Grupos de Pontos de Comunicação

Na janela de configuração do DNP3 é possível inserir, editar ou remover relações. Cada relação estabelece uma relação entre um grupo de pontos de um dispositivo DNP3 e um grupo de pontos de comunicação. A relação de grupos que pode ser feita é mostrada na tabela a seguir:

Objeto e variação DNP3	Descrição	Tipo	Formato	Qualidade
O1v1	Single-bit Binary Input	DI	D1	QA, QC ou QE
O1v2	Binary Input with Status	DI	D1	QE
O10v2	Binary Output Status	DI	D1	QE
O12v1	Control Relay Output Block	DO	N	QA
O30v1	32 bit Analog Input	AI	I32	QE
O30v2	16 bit Analog Input	AI	I16	QE
O30v3	32 bit Analog Input without Flags	AI	I32	QA, QC ou QE
O30v4	16 bit Analog Input without Flags	AI	I16	QA, QC ou QE
O40v1	32 bit Analog Output Status	AI	I32	QE
O40v2	16 bit Analog Output Status	AI	I16	QE
O41v1	32 bit Analog Output Block	AO	N	QA
O41v2	16 bit Analog Output Block	AO	N	QA

Tabela 8-4. Objetos DNP3

A janela de edição de grupo permite editar a relação DNP3 associada ao grupo de pontos de comunicação. Os itens *grupo*, *valor inicial* e *controle de eventos*, possuem o mesmo comportamento da janela de edição de grupo padrão. Para a edição da relação foi acrescentado apenas o item *IED*.

Figura 8-5. Janela de edição de um grupo de pontos de comunicação DNP3

As opções do item *IED* podem ser configuradas conforme a tabela a seguir:

Parâmetros IED	Padrão	Valores	Observações
Endereço do dispositivo	0	0 a 65519	Endereço do dispositivo escravo
Objeto DNP3			Objeto e valor descritos na tabela Tabela 8-4
Endereço	0	0 a 65535	Endereço do objeto no dispositivo
Polltime	10	0 a 65535	x 100 ms Obs: desabilite polling deste grupo.

Tabela 8-5. Opções do IED DNP3

Configurando as Propriedades do Driver DNP3

Na janela de edição de grupo é possível configurar as propriedades do driver clicando em *Configurações driver DNP*.

A janela distribui as opções de configuração do driver em quatro grupos: Canal Serial, Enlace, Aplicação e Classes.

Configurando o Canal Serial

A configuração do canal serial é realizada na aba *Canal Serial*.

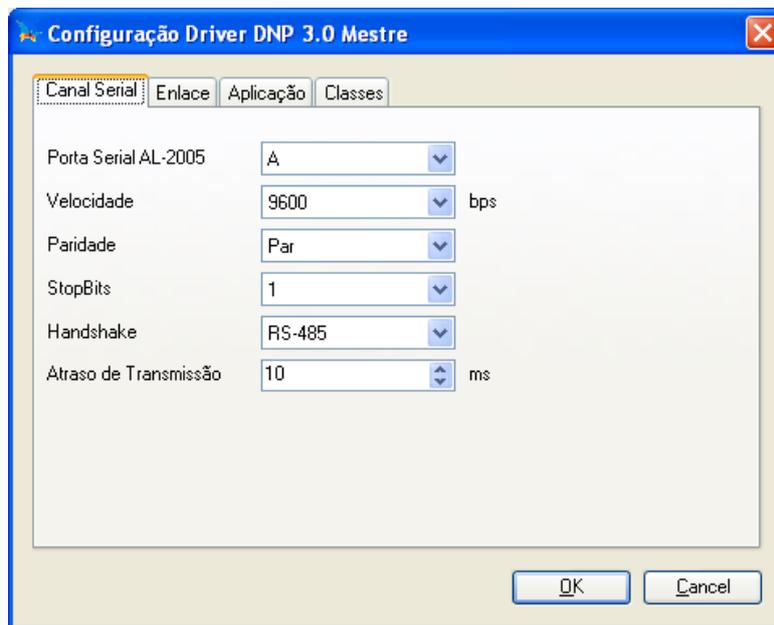


Figura 8-6. Janela de configuração do driver DNP3 mestre

As opções do canal serial podem ser configuradas conforme a tabela a seguir:

Parâmetros do canal serial	Padrão	Valores	Observações
Porta serial AL-2005	A	A ou B	
Velocidade	9600	<ul style="list-style-type: none"> • 38400 • 33600 • 28800 • 19200 • 14400 • 9600 • 4800 • 2400 • 1200 • 600 • 300 • 150 • 75 • 50 	Bps
Paridade	Par	<ul style="list-style-type: none"> • Nenhum • Ímpar • Par 	
Stop bits	1	1 a 2	
Handshake	RS-485	<ul style="list-style-type: none"> • RS-485; • RTS sempre ligado; • RTS/CTS 	<p>RS-485: sinal de RTS é ligado no início da transmissão e desligado no fim.</p> <p>RTS/CTS: handshake para modem RS-232C</p>
Atraso de transmissão	10	0 a 32767	ms

Tabela 8-6. Parâmetros do canal serial do driver DNP3 mestre

Configurando a Camada de Enlace

A configuração da camada de enlace do protocolo *DNP3* é realizado na aba *Enlace*.

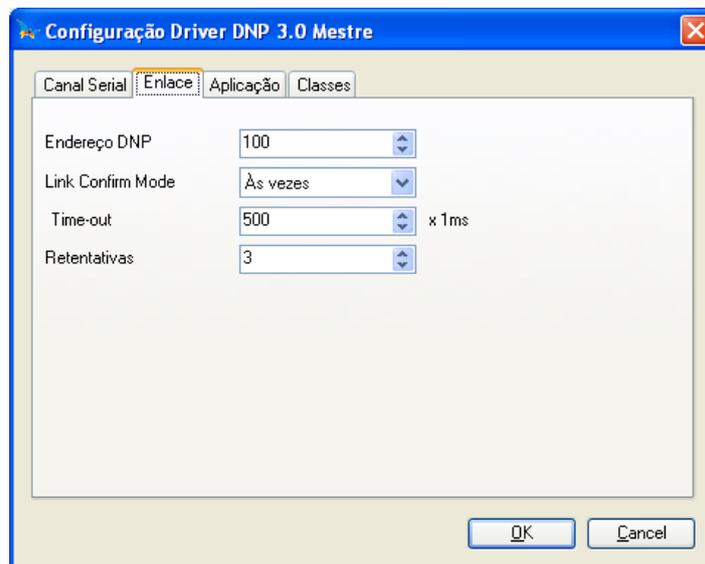


Figura 8-7. Janela de configuração da camada de enlace do driver DNP3

As opções da camada de enlace podem ser configuradas conforme a tabela a seguir:

Parâmetros da camada Enlace	Padrão	Valores	Observações
Endereço DNP3	100	0 a 65519	Endereço do mestre na rede DNP3
Link Confirm Mode	Às vezes	<ul style="list-style-type: none"> • Nenhum • às vezes • Sempre 	<p>Nenhum: Driver nunca solicita confirmação de enlace</p> <p>às vezes: driver solicita confirmação de enlace somente em frames intermediários, isto é, que não seja o último de uma mensagem multi-frame fragmentada</p> <p>Sempre: Driver requisita a confirmação de enlace para todos os frames transmitidos.</p>
Time-out	500	1 a 65535	x 1ms - time-out para requisito de enlaces
Retentativas	3	0 a 255	Número de tentativas para requisições de enlace

Tabela 8-7. Parâmetros da camada de enlace do driver DNP3 mestre

Configurando a Camada de Aplicação

A configuração da camada de aplicação do protocolo DNP3 é realizado na aba *Aplicação*.

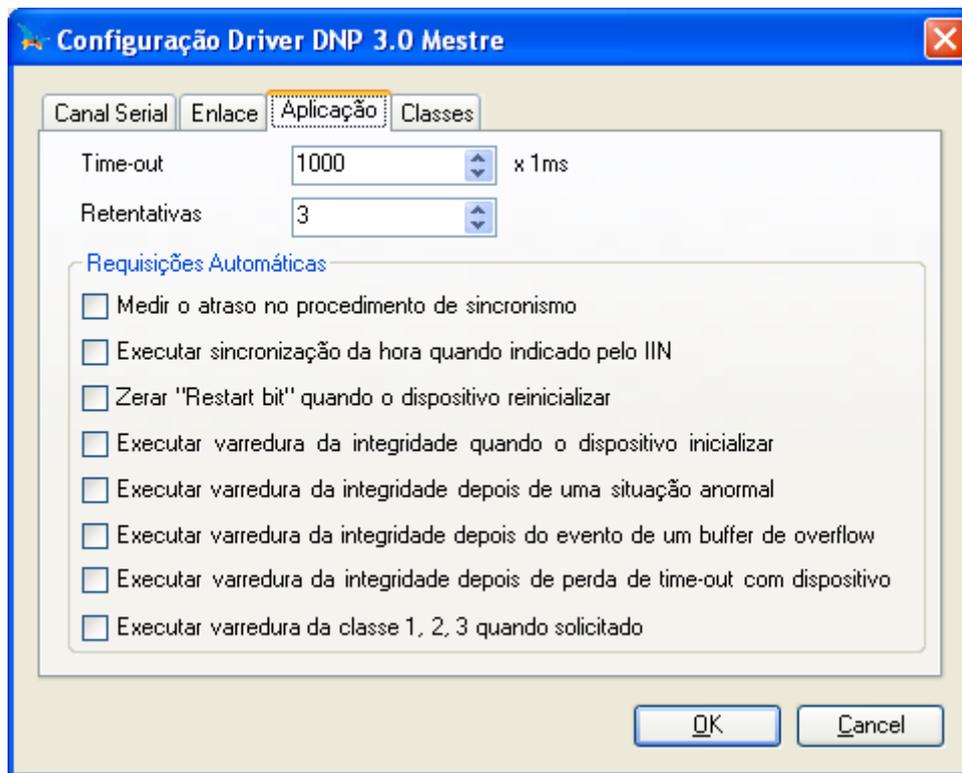


Figura 8-8. Janela de configuração do driver DNP3 mestre

As opções da camada de aplicação podem ser configuradas conforme a tabela a seguir:

Parâmetros da camada de aplicação	Padrão	Valores	Observações
Time-out	1000	0 a 65535	x1ms time-out para requisição de aplicação
Retentativas	3	0 a 100	Número de retentativas para requisição de aplicação

Tabela 8-8. Parâmetros da camada de aplicação do driver DNP3 mestre

As requisições automáticas são disparadas mediante a ocorrência de um evento de disparo. Esta característica permite configurar o comportamento do driver DNP3 mestre de acordo com as características dos dispositivos escravos. As requisições automáticas são detalhadas na tabela a seguir:

Requisição automática	Descrição
Medir o atraso no procedimento de sincronismo	Utiliza a função <i>23 Delay Measurement</i> para medir o atraso na transmissão das mensagens pelo meio físico antes de um comando de acerto de hora em um dispositivo escravo. Deve ser utilizada em conjunto com a requisição automática <i>Executa sincronismo da hora quando indicado pelo IIN</i> .
Executar sincronização da hora quando indicado pelo IIN	Executa o comando de acerto de hora no dispositivo escravo quando indicado na última mensagem de resposta escravo através do bit <i>NEED_TIME</i> do campo <i>IIN</i> .
Zerar "Restart bit" quando o dispositivo reinicializar	Envia o comando de zeramento do bit <i>DEVICE_RESTART</i> quando receber uma mensagem com este bit em um. Alguns dispositivos escravos só inicializam a comunicação com o mestre após o zeramento deste bit.

Requisição automática	Descrição
Executar varredura da integridade	<p>A varredura de integridade, ou polling de integridade, é executada em momentos específicos com a finalidade de atualizar os valores de todos os pontos do dispositivo escravo e também ler todos os eventos. A varredura de integridade é composto por uma requisição de leitura das classes 0, 1, 2 e 3 disparado nas seguintes situações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quando o dispositivo escravo inicializar, ou seja, que o bit <i>DEVICE_RESTART</i> do IIN esteja em um. É aconselhável usar esta requisição automática em conjunto com a requisição automática de zerar o "Restart bit". • Depois de uma situação anormal, como perda de configuração. É indicado pelo bit <i>CONFIG_CORRUPT</i> do IIN • Após um estouro no buffer de eventos do escravo, indicado pelo bit <i>EVENT_BUFFER_OVERFLOW</i> do IIN. • Após um time-out de comunicação com o escravo.
Executar varredura das classes 1, 2 e 3 quando solicitado	Executa a leitura dos eventos das três classes quando um dos bits <i>CLASS_1_EVENTS</i> , <i>CLASS_2_EVENTS</i> e <i>CLASS_3_EVENTS</i> do IIN estiver em um.

Tabela 8-9. Requisições automáticas do driver DNP3 mestre

ATENÇÃO:

O campo IIN (de Internal Indication) é um campo do frame de resposta de um dispositivo escravo DNP3. Ele sempre está presente nos frames.

Configurando o Período de Polling para as Classes

A configuração do período de polling para as classes do protocolo DNP3 é realizada na aba *Classes*.

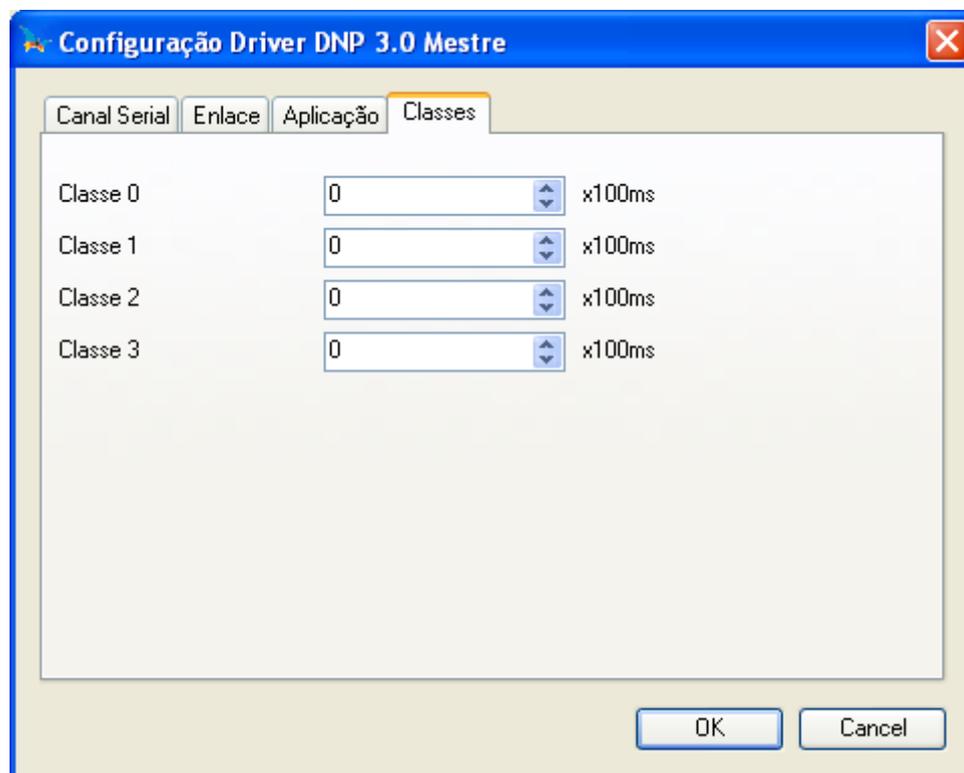


Figura 8-9. Janela de configuração do período de polling das classes

O período de polling das classes do protocolo DNP3 pode ser configurado conforme a tabela a seguir:

Período de Polling	Padrão	Valores	Observações
Classe 0	0	0 a 65535	x100ms
Classe 1	0	0 a 65535	x100ms
Classe 2	0	0 a 65535	x100ms
Classe 3	0	0 a 65535	x100ms

Tabela 8-10. Período de polling das classes no driver DNP3 mestre

Cliente MODBUS Ethernet – AL-3414

O protocolo cliente MODBUS sobre Ethernet é implementado no módulo AL-3414. É possível configurar o AL-3414 para utilizar dois tipos de protocolo MODBUS sobre Ethernet: o *MODBUS TCP* e o *MODBUS sobre TCP/IP*.

ATENÇÃO:

Esta seção descreve a configuração automática das relações do MODBUS cliente. Para outras informações sobre o AL-3414, veja também a seção **AL-3414 – Interface Ethernet Redundante MODBUS TCP**.

Configurando as Relações do Cliente MODBUS

As configurações das relações do cliente MODBUS são realizadas na janela *configuração MODBUS TCP*, que é acessada clicando em *MODBUS cliente* dentro da janela de configuração do AL-3414.

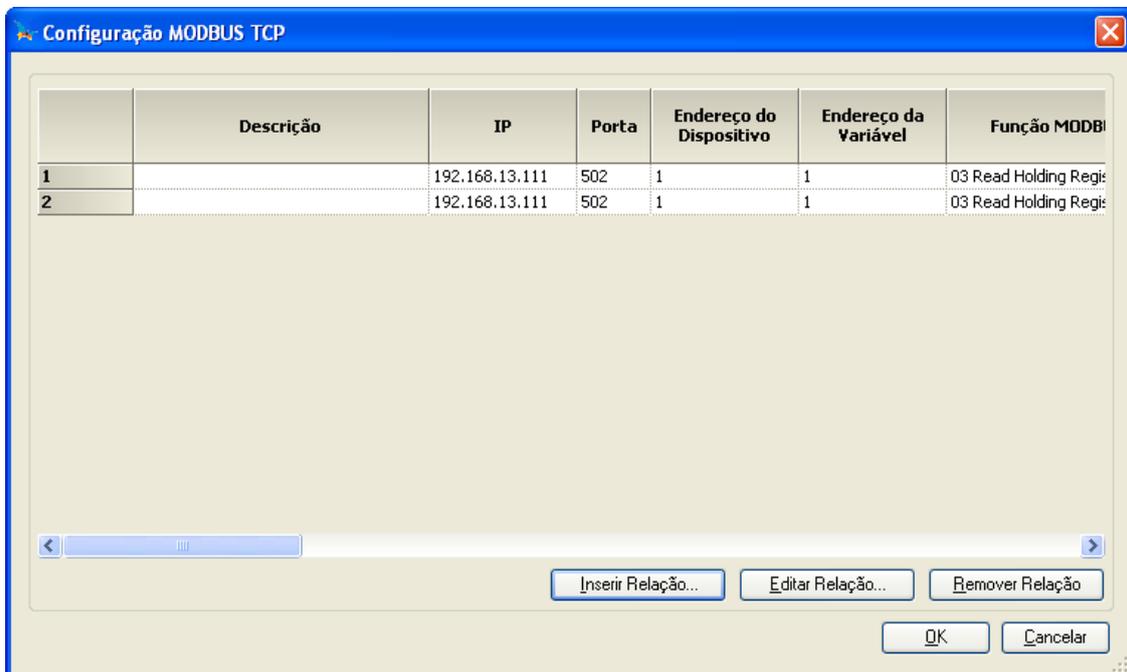


Figura 8-10. Janela de configuração do MODBUS TCP

Configurando os Grupos de Pontos de Comunicação

Na janela de configuração MODBUS TCP é possível inserir, editar ou remover relações. Cada relação estabelece uma função MODBUS a um grupo de pontos de comunicação.

Função MODBUS	Descrição	Tipo	Formato
01	Read Coil Status	DI	D1, D2, D8
02	Read Input Status	DI	D1, D2, D8
03	Read Holding Registers	DI	D1, D2, D8

Função MODBUS	Descrição	Tipo	Formato
		AI	I16, UI16, I32, UI32, F32
04	Read Input Registers	DI	D1, D2, D8
		AI	I16, UI16, I32, UI32, F32
05	Force Single Coil	DO	D1, D2, D8
06	Preset Single Register	DO	D1, D2, D8
		AO	I16, UI16
15	Force Multiple Coils	DO	D1, D2, D8
16	Preset Multiple Registers	DO	D1, D2, D8
		AO	I16, UI16, I32, UI32, F32

Tabela 8-11. Tabela de funções MODBUS

ATENÇÃO:

Quando um grupo é editado ou inserido, os operandos de diagnóstico da comunicação dos módulos associados são configurados para %M0000 e %M0001. Somente após a verificação do projeto é que estes operandos são configurados para um dos operandos da área de rascunho. A configuração destes operandos somente é possível utilizando o AL-3414 em modo manual.

Os tipos MODBUS de registros (Input registers e holding registers) são números inteiros de 16 bits, porém estes podem ser associados a tipos digitais ou a tipos numéricos de 32 bits.

Quando um registro é associado a um tipo digital (DI ou DO), o grupo de pontos deve conter um tamanho múltiplo de 16 e cada registro é copiado para os respectivos conjuntos de 16 pontos. Neste caso, o bit zero (menos significativo) do registro é copiado para o primeiro ponto do conjunto, o bit um é copiado para o segundo ponto, e assim sucessivamente.

Quando um registro é associado a um tipo analógico (AI ou AO) de 32 bits (I32, UI32, F32), dois registros são lidos ou escritos para cada ponto do grupo, onde o primeiro registro é armazenado na parte alta (bits 31 a 16) e o segundo registro é armazenado na parte baixa (bits 15 a 0) do ponto. A ordem de movimentação pode ser invertida marcando a opção **Swap Word** da janela de edição de grupo.

ATENÇÃO:

Quando um registro MODBUS é associado a um grupo com formato diferente de 16 bits a quantidade de pontos do grupo não corresponde a quantidade de registros lidos ou escritos

A janela de edição de grupos permite editar a relação MODBUS associada ao grupo de pontos de comunicação. Os itens *Grupo*, *valor inicial* e *controle de eventos* possuem o mesmo comportamento da janela de edição de grupo padrão. Para a edição da relação foi acrescentado apenas o item *IED*.

Figura 8-11. Janela de configuração de um grupo MODBUS TCP

As opções do item *IED* podem ser configuradas conforme a tabela a seguir:

Parâmetros IED	Padrão	Valores	Observações
Endereço dispositivo	1	1 a 255	Endereço do dispositivo escravo
IP	0.0.0.0		Endereço IP do servidor MODBUS
Porta	502	0 a 65535	Porta de conexão no servidor MODBUS
Função			Funções MODBUS conforme descrito na Tabela 8-11
Endereço	1	1 a 65535	Endereço do ponto no dispositivo escravo.
Polltime	10	0 a 10000	x 100 ms Obs: zero habilita o polling contínuo.
Time-out	30	1 a 255	x 100 ms

Tabela 8-12. Parâmetros do item IED da edição do grupo MODBUS TCP

ATENÇÃO:

Quando ocorre um time-out na comunicação de uma relação, esta relação será desabilitada por um minuto quando ocorrerá uma nova tentativa. Se o problema persistir, a relação será novamente desabilitada por um minuto. Este procedimento será repetido até que a comunicação se normalize.

O controle da desabilitação das relações é realizado por operandos configurados pelo usuário na janela de configuração do módulo AL-3414. Os valores destes operandos não devem ser alterados pelo usuário.

Configurando Relações de Múltiplas Requisições

Para habilitar a opção de múltiplas requisições é necessário marcar a opção *Múltiplas Requisições*.

Quando habilitado, indica que o respectivo equipamento servidor suporta receber duas ou mais requisições MODBUS em paralelo, ou seja, que uma segunda ou posteriores requisições podem ser encaminhadas antes mesmo de a primeira ter sido respondida.

Para que as requisições para um determinado equipamento servidor possam ser encaminhadas de forma múltipla, é necessário que todas as relações associadas ao seu endereço IP tenham este campo habilitado.

Este campo só faz sentido quando um determinado equipamento servidor possui mais de uma relação endereçada ao mesmo.

Este parâmetro é válido apenas para o protocolo MODBUS TCP, visto que o protocolo MODBUS RTU sobre TCP/IP não suporta o tratamento de múltiplas requisições.

9. Instalação

Este capítulo descreve como o MasterTool Hadron XE é distribuído, os requisitos de hardware e software necessários à sua execução, o procedimento para a sua instalação em disco rígido a partir do CD-ROM de distribuição e como iniciar a execução do MasterTool Hadron XE.

CD-ROM de Distribuição

O MasterTool Hadron XE é distribuído em um conjunto contendo:

- 1 CD-ROM
- Contrato de Licença de Software Altus

O CD-ROM contém uma pasta chamada MasterTool Hadron XE que contém o programa Autorun.exe. Para maiores detalhes sobre a instalação consulte a seção **Instalando o MasterTool Hadron XE** adiante neste capítulo.

Download na Internet

O MasterTool Hadron XE também pode ser obtido através de download da página da Altus:

www.altus.com.br.

Recomenda-se aos usuários para que, periodicamente, fazer um download de atualização do software para que, desta maneira, tome conhecimento de novas características adicionadas as novas versões do MasterTool Hadron XE.

Requisitos de Hardware e Software

Os requisitos mínimos para a utilização do MasterTool Hadron XE estão descritos no capítulo Descrição Técnica.

ATENÇÃO:

A instalação e o uso do MasterTool Hadron XE deve ser feita utilizando-se um login de usuário pertencente ao grupo administradores.

Versões do MasterTool Hadron XE

Freqüentemente, o software MasterTool Hadron XE pode sofrer alterações, tais como inclusão de novas características, alterações, etc. A medida que isto ocorre, é lançada uma nova versão do software. Os usuários que possuem licença do MasterTool Hadron XE sempre poderão ter acesso ao uso de versões mais recentes de quando foi adquirido o software. Porém, as novas funcionalidades e características, poderão ser bloqueadas, estando livres apenas para chaves de software novas.

Sendo assim, sempre que for necessário fazer um download da Internet do software MasterTool Hadron XE, este poderá ser utilizado normalmente com a chave de software existente.

Instalando o MasterTool Hadron XE

Para instalar o MasterTool Hadron XE no Windows:

1. Inserir o CD-ROM no drive D: ou conforme a configuração do microcomputador.
2. Automaticamente é exibido um programa auxiliar que pergunta qual produto será instalado. Clique no **MasterTool Hadron XE** para dar prosseguimento a instalação.

3. Seguir os procedimentos exibidos na tela.

ATENÇÃO:

O usuário deve instalar o Framework .NET da Microsoft, fornecido juntamente com o CD do MasterTool Hadron XE na primeira vez que o software é instalado em um microcomputador.

O pacote de Módulos Função também é oferecido na instalação do MasterTool Hadron XE, porém toda vez que um projeto do MasterTool Hadron XE for alterado sugere-se atualizar este pacote através do site da Altus (www.altus.com.br).

O instalador do MdacTyp não é necessário ser instalado no Windows XP porque este sistema operacional já possui os recursos necessários.

Desinstalando o MasterTool Hadron XE

Para desinstalar o MasterTool Hadron XE no Windows existem as seguintes formas:

- Clicar no botão **Iniciar**, selecionar **Programas, MasterTool Hadron XE**, e clicar em **Uninstall MasterTool Hadron XE**.
- Através do **Painel de Controle** do Windows, em **Adicionar ou Remover Programas**.

Iniciando o MasterTool Hadron XE

Para utilizar o MasterTool Hadron XE é necessário ter uma licença, isto é, uma chave de software que permita o uso do MasterTool Hadron XE. Esta chave de software é requisitada logo na primeira vez que o MasterTool Hadron XE for executado, através de uma tela, mostrada a seguir:

A imagem mostra uma janela de diálogo intitulada "Inserir Chave de Software". O título da janela é "Inserir Chave de Software" com um ícone de erro à esquerda e um botão de fechar à direita. O conteúdo principal da janela é "Registrar Software Instalado" e contém o texto: "Informe o nome da empresa, o número de série e a chave de software." Abaixo disso, há três campos de entrada: "Nome da Empresa" (um único campo largo), "Número de Série" (um único campo largo) e "Chave de Software" (cinco campos pequenos adjacentes). Na base da janela, há três botões: "< Voltar", "Finalizar" e "Cancelar".

Figura 9-1. Tela de inserção de chave de software

No caso de não ter a chave de software ou a chave for inválida, há a opção do MasterTool Hadron XE executar em modo Demonstração (Demo). Desta maneira, o software vai funcionar normalmente, porém não será permitido:

- Comunicar com dispositivos, tanto pela serial, quando pela Ethernet
- Salvar qualquer documento ou módulo

Algumas funcionalidades são restringidas de acordo com a versão da chave de software, isto é, se a chave de software é da mesma versão do MasterTool Hadron XE, então todas as funcionalidades estarão disponíveis. Porém, se a versão da chave de software é anterior a versão do MasterTool Hadron XE, ela habilita apenas as funcionalidades lançadas até a versão da chave de software. Para

verificar a versão de uma chave de software, basta, depois de instalado e informado a chave de software, clicar no menu **Ajuda** item **Sobre...** Será exibido uma janela, como a ilustrado a seguir, que contém esta informação, juntamente com a versão do MasterTool Hadron XE. Para maiores detalhes, ver o capítulo **Versões do MasterTool Hadron XE**.



Figura 9-2. Janela sobre o MasterTool Hadron XE indicando versões

Conexões

O MasterTool Hadron XE comunica-se com a UCP AL-2004 através do canal serial ou via Ethernet através dos módulos AL-3412 ou AL-3414.

Caso exista mais de uma interface serial do tipo RS-232C, o MasterTool Hadron XE assume que a comunicação será realizada pela interface 1 (COM1). É possível, no entanto, definir-se outra interface serial para a realização da comunicação através de comandos do MasterTool Hadron XE.

CUIDADO:

A conexão ou desconexão de qualquer equipamento com o microcomputador deve ser realizada com os equipamentos desligados da rede elétrica. De outra forma, corre-se o risco de danificar as interfaces de comunicação.

CUIDADO:

É indispensável a existência de aterramento entre os equipamentos periféricos e o microcomputador antes de realizar qualquer conexão.

A próxima tabela mostra as conexões permitidas entre o microcomputador onde é executado o MasterTool Hadron XE, e dispositivos periféricos, bem como os cabos Altus utilizados para tais conexões.

Interface serial	Tipo de conexão	Cabo utilizado
9 pinos	MasterTool Hadron XE e AL-2004	AL-1342 ou AL-1343
9 pinos	MasterTool Hadron XE e adaptador de comunicação AL-1413 RS-232/RS-485	AL-1349
9 pinos	MasterTool Hadron XE e MODEM padrão RS232	AL-1346

Tabela 9-1. Tipos de conexões

ATENÇÃO:

Os cabos AL-1342 e AL-1343 permitem a comunicação com o AL-2004 configurados para uso de MODEM "half-duplex".

Configuração do Canal Serial

Após a instalação do MasterTool Hadron XE, durante sua primeira execução, deve ser selecionado o comando de menu "**Configurações/Comunicação...**" para que seja feita a configuração do canal serial que deverá ser utilizado para a comunicação com o controlador programável. A figura a seguir ilustra a tela de configuração do canal serial:



Figura 9-3. Janela de configuração e seleção do canal serial

ATENÇÃO:

Caso o mouse pare de funcionar, tem-se que a comunicação com o controlador programável foi configurada para utilizar o mesmo canal serial que o mouse. Neste caso deve ser alterada a seleção de canal serial no MasterTool Hadron XE, ou a configuração do canal serial utilizado pelo mouse e reinicializado o Windows.

Através do botão "**AutoDetectar...**" é possível detectar a velocidade (baudrate) da porta serial selecionada. Clicando neste botão, será aberto a seguinte janela:



Figura 9-4. Autodetectar velocidade do canal serial

Clicando no botão “*Detectar*” é executado uma varredura de todas as velocidades de comunicação possíveis até que, a velocidade adequada seja encontrada ,como visto à seguir:

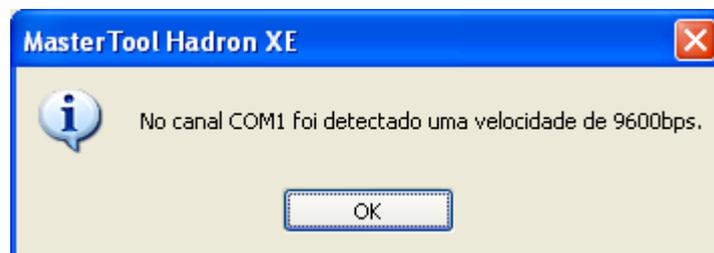


Figura 9-5. Velocidade encontrada

ATENÇÃO:

Esta detecção automática da velocidade de comunicação da Porta Serial só funcionará se o microcomputador estiver ligado com um AL-2004 que deve estar energizado.

10. Comunicando com a UTR

O MasterTool Hadron XE pode utilizar qualquer uma das interfaces seriais ou pode ser utilizado, também, um canal Ethernet do microcomputador, a fim de realizar comunicações com diversos equipamentos. Estas comunicações podem ser utilizadas para ler ou enviar módulos de/para CPs, monitorar programas aplicativos, alterar o estado da UCP, monitorar e forçar operandos, entre outras tarefas.

Estas comunicações utilizam sempre o protocolo ALNET I para comunicação serial, ou ALNET II para comunicação via Ethernet. Ambos os protocolos são da Altus.

Selecionando o AL-2004 da Rede para Comunicação

Antes de realizar uma comunicação com um AL-2004, é necessário configurar no MasterTool Hadron XE o meio físico utilizado e o endereço do AL-2004 na rede. O meio físico, aqui chamado de Canal, deve ser escolhido entre **Serial** ou **Ethernet**.

A configuração do endereço é feita através do menu **Comunicação / Endereço...** e quando este menu é selecionado é mostrada uma tela de configuração como a figura a seguir:

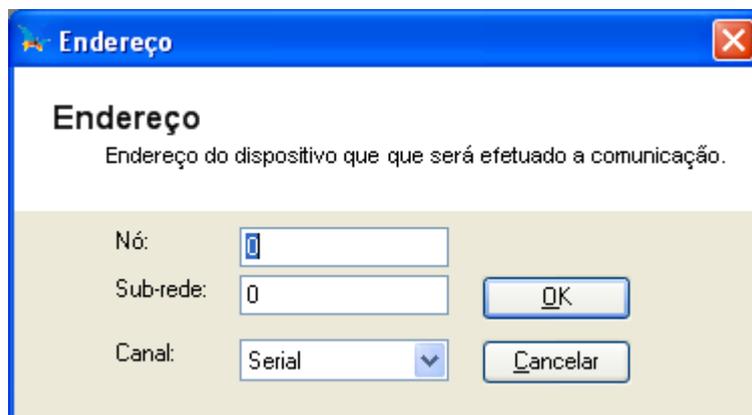


Figura 10-1. Configurando o canal de comunicação e endereço do AL-2004

O endereço configurado nesta janela é utilizado por todos os comandos de comunicação do MasterTool Hadron XE, salvo alguns comandos que utilizam endereços próprios em cada janela, como a monitoração de operandos. A configuração desta janela é salva juntamente com o projeto (quando este estiver aberto).

Endereço do AL-2004 com Canal Serial

Antes de realizar uma comunicação serial é necessário que se configure os endereços do **Nó** e **Sub-rede** com o qual a comunicação será realizada. Estes endereços identificam o AL-2004 com o qual o MasterTool Hadron XE executa as comunicações. Deverá ser utilizado apenas o endereço 000 para nó e sub-rede, este endereço é para comunicação ponto-a-ponto entre o MasterTool Hadron XE e o AL-2004. Outros valores de endereço são utilizados apenas para comunicação ALNET II serial utilizando gateways AL-2400, contudo esta rede não faz parte da arquitetura da Hadron HD3002

Endereço do AL-2004 com Canal Ethernet

Da mesma forma que o canal serial, o canal Ethernet necessita do endereço IP na rede Ethernet para efetuar a comunicação com o mesmo. Os endereços válidos para uso neste tipo de comunicação são os mesmos utilizados em uma rede Ethernet.

Enviando o Projeto para UTR

O projeto necessita de várias ferramentas para o seu envio para a UTR. A definição da ferramenta depende do módulo. Existem três módulos que necessitam de ferramentas separadas para o envio de módulo.

- **AL-2004:** é utilizado como UCP do bastidor principal e bastidores de expansão. Utiliza-se o próprio HD8000 para envio dos módulos C, E, P e F criados pelo usuário ou gerados. Ver na seção **Enviando Módulos para UCP AL-2004** para maiores detalhes.
- **AL-3406:** é utilizado como interface mestre PROFIBUS. Este módulo precisa receber o arquivo .PB contendo as relações de comunicação. Para isso, é utilizada a ferramenta AL-3865. Ver na seção **Enviando o Arquivo de Configuração para o AL-3406** para maiores detalhes.
- **AL-2005:** é utilizado com coprocessador para executar drivers de comunicação. Os drivers são carregados usando a ferramenta AL-3860. Ver na seção **Enviando Drivers de Comunicação para o AL-2005**.

Enviando Módulos para UCP AL-2004

Um projeto da UTR Hadron é dividido em até cinco projetos menores; um para cada bastidor. O MasterTool Hadron exibe apenas o projeto do bastidor principal, mas todos os projetos devem ser enviados para seus respectivos bastidores.

Para enviar os módulos para um bastidor deve-se primeiro selecionar o canal de programação apropriado. Estão disponíveis os canais serial e Ethernet. Sendo que o último só é funcional quando existir uma interface Ethernet no bastidor, com o protocolo ALNET II habilitado e configurado.

ATENÇÃO:

Para envio dos módulos para os bastidores de expansão só está disponível o canal serial.

Depois de selecionar o canal de comunicação é necessário escolher o bastidor que se deseja enviar os módulos através do menu *Comunicação Ler/Enviar Módulos*. Após selecionado o bastidor, é mostrado a janela de Ler ou Enviar Módulos.

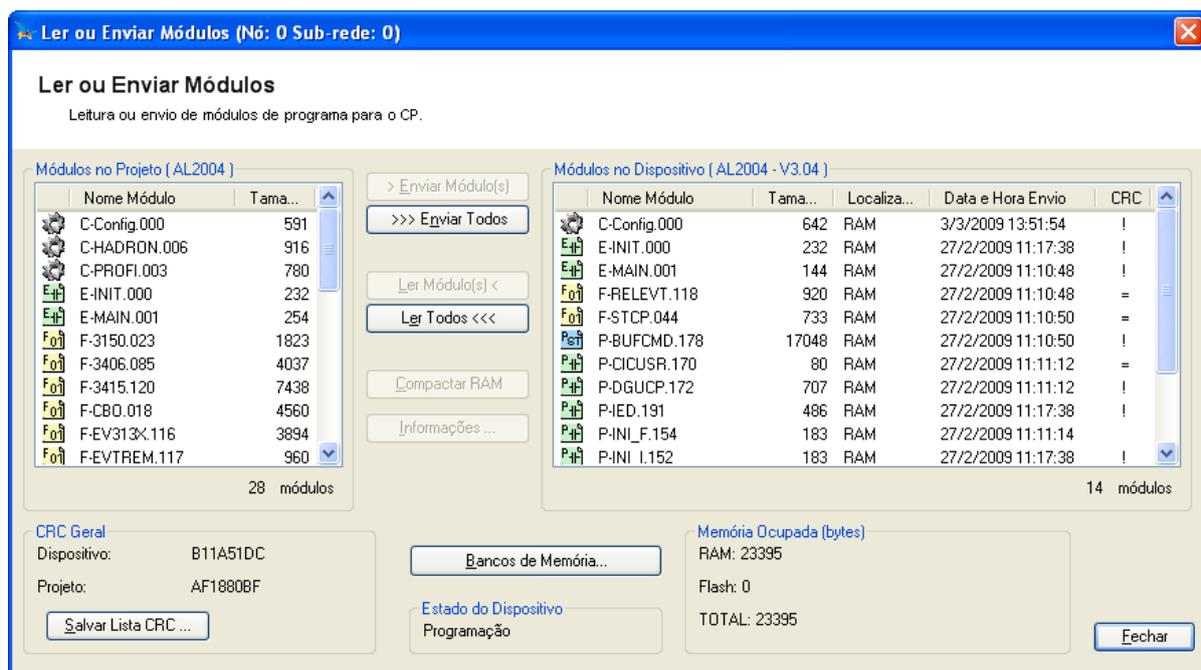


Figura 10-2. Janela de ler e enviar módulos

Esta janela apresenta diversas informações, tanto do projeto do MasterTool Hadron XE, em disco, quanto do AL-2004. Existem duas listas de módulos na tela: a primeira apresenta os **Módulos no**

Projeto, onde são listados todos os módulos salvos no projeto e a segunda lista, **Módulos no Dispositivo**, apresenta justamente os módulos que estão na memória do AL-2004.

A lista **Módulos no Dispositivo** contém um linha para cada módulo contido em sua memória, onde possui também as seguintes colunas:

- **Nome do Módulo:** nome do módulo que está na memória do AL-2004.
- **Tamanho:** tamanho do módulo em bytes.
- **Localização:** informa se o módulo esta em RAM ou EPROM.
- **Data e Hora Envio:** data e hora em que o módulo foi enviado para o AL-2004.
- **CRC:** esta coluna indica se um módulo é igual (=) ou diferente (!) do respectivo módulo no projeto. Se não houver nenhuma indicação, então é porque o módulo só existe no AL-2004 e no projeto não há um de mesmo nome.

A lista de Módulos no Projeto contém uma linha para cada módulo pertencente ao projeto, possuindo somente duas colunas: Nome do Módulo e Tamanho, com os mesmos significados da outra lista.

Na parte inferior da tela de Ler ou Enviar Módulos, há os estados das memórias utilizadas pelo AL-2004, bem como o estado dele e o CRC do projeto em disco e do projeto no AL-2004.

Para enviar um módulo a partir da janela de Ler e/ou Enviar Módulo, basta selecionar o módulo da lista de **Módulos no Projeto** e clicar em > **Enviar Módulo(s)**. Pode ser selecionado um ou mais módulos. No caso de enviar todos os módulos do projeto para a UCP basta apenas clicar no botão >>> **Enviar Todos**. Também se pode enviar um módulo através da Treeview de Projeto, bastando clicar com o botão direito do mouse sobre o módulo e selecionar a opção **Enviar Módulo**. O processo de envio de módulo automaticamente faz uma verificação do projeto, utilizando, neste caso, também os dados do AL-2004 que se esta comunicando. Caso haja algum erro ou warning uma janela será mostrada indicando as anormalidades. No caso de haver erro, os módulos não serão enviados para o AL-2004, até que se solucionem os erros. Se houver apenas warnings, será exibida uma janela com as ocorrências, perguntando se o usuário realmente deseja enviar. Esta janela de verificação é como a mostrada a seguir:

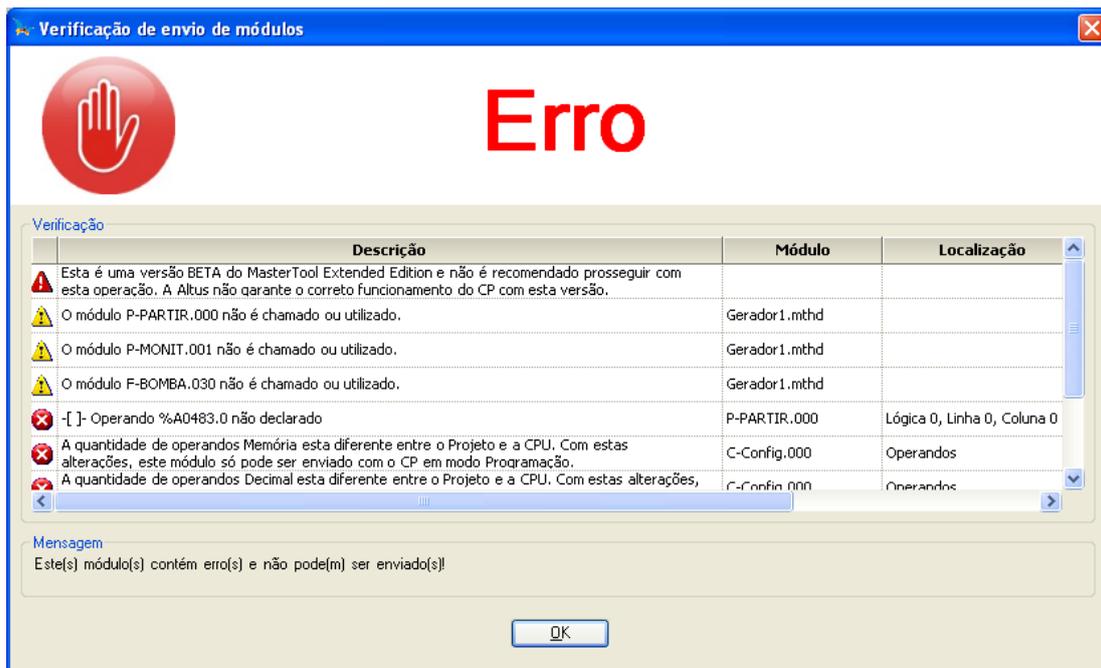


Figura 10-3. Exemplo de erro no envio de um módulo para o AL-2004

Caso o envio do(s) módulo(s) tenha sido concluído, os módulos enviados deverão aparecer na lista de Módulos no AL-2004. Quando é enviado um módulo, caso no AL-2004 houver um equivalente, este último será sobrescrito.

Para envio dos módulos que compõem da arquitetura do Hadron é necessário que a UCP AL-2004 esteja em programação. Se não estiver irá aparecer a mensagem a seguir:

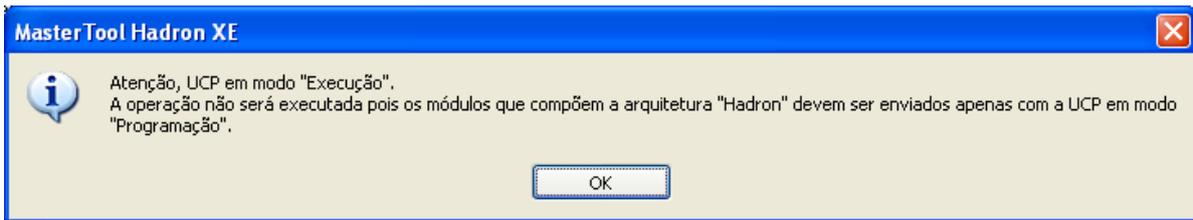


Figura 10-4. Os módulos da Hadron não poderão ser enviados se o AL-2004 estiver em programação

É extremamente importante que todos módulos da arquitetura Hadron estejam iguais, entre o computador e a UCP. Se algum módulo Hadron não for selecionado para o envio aparecerá a janela a seguir solicitando se os demais módulos alterados devem ser enviados. Se for clicado **Sim** todos os módulos listados na nesta janela e os módulos selecionados para envio serão para o AL-2004. Se for clicado **Não** apenas os módulos selecionados para envio são enviados.

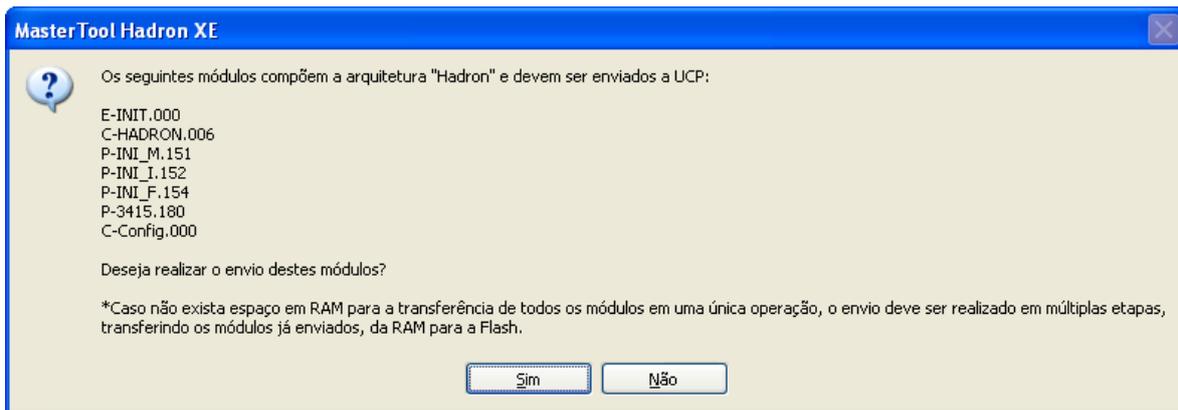


Figura 10-5. Janela de aviso que existem módulos Hadron alterados que não foram selecionados para envio

ATENÇÃO:

O arquivo de configuração da UTR Hadron não é enviado para o AL-2004, portanto não é possível restaurar a configuração da UTR apenas lendo os módulos que estão no AL-2004.

ATENÇÃO:

Somente podem ser enviados para AL-2004 módulos que façam parte do projeto. Antes de enviar o projeto, certifique-se que qualquer outro módulo não relacionado à arquitetura Hadron foi apagado da memória do AL-2004.

ATENÇÃO:

O envio de módulos não é permitido caso o AL-2004 esteja em modo erro

Lendo Módulos do AL-2004

Para ler um módulo do AL-2004, a partir da janela de Ler ou Enviar Módulo, basta selecionar o módulo da lista de **Módulos no Dispositivo** e clicar em **Ler Módulo(s)** <. Podem ser selecionados um ou mais módulos. No caso de leitura de todos os módulos do AL-2004, basta apenas clicar no

botão **Ler Todos** <<<. O Módulo lido do AL-2004 será incluído no projeto, sobrescrevendo, se for o caso, um módulo equivalente.

ATENÇÃO:

Só é possível ler os módulos criados pelo próprio usuário. Não é possível, por exemplo, restaurar um projeto Hadron a partir da leitura de todos os módulos do AL-2004.

Enviando o Arquivo de Configuração para o AL-3406

O módulo AL-3406 necessita que o arquivo de configuração da rede PROFIBUS seja carregado para seu correto funcionamento. O arquivo de configuração possui a extensão **.PB**.

No AL-3406 de configuração manual, o arquivo é criado manualmente pelo usuário através da ferramenta AL-3865 ProfiTool. Já, no AL-3406 para comunicação com os bastidores de expansão, o arquivo é automaticamente criado pelo MasterTool Hadron. Em ambos os casos é utilizado o AL-3865 para o envio do arquivo de configuração.

O arquivo de configuração para os bastidores de expansão é sempre enviado pelo AL-3865 quando existe bastidor de expansão configurado. Este arquivo é salvo no diretório do projeto com o nome **Profibus.pb**. Não é necessário enviar este arquivo a toda nova geração da arquitetura, apenas nas seguintes condições:

- Na configuração inicial, quando o AL-3406 não está configurado.
- Quando é acrescentado ou retirado um bastidor de expansão da arquitetura.
- Quando a rede PROFIBUS passa de simples e redundante e vice-versa.
- Quando se altera a quantidade de módulos AL-3416 nos bastidores de expansão.

ATENÇÃO:

Se o AL-3406 não estiver com o arquivo de configuração correto ele não irá funcionar.

ATENÇÃO:

Se já existir um arquivo com o mesmo nome de **Profibus.pb** ele será sobrescrito.

ATENÇÃO:

Não altere o arquivo de configuração utilizado para configurar o AL-3406 dos bastidores de expansão.

Para enviar o arquivo execute o ProfiTool e abra o arquivo através do menu *File/Open*. Na área de trabalho do ProfiTool irá aparecer a arquitetura de rede PROFIBUS como é mostrado na figura a seguir:

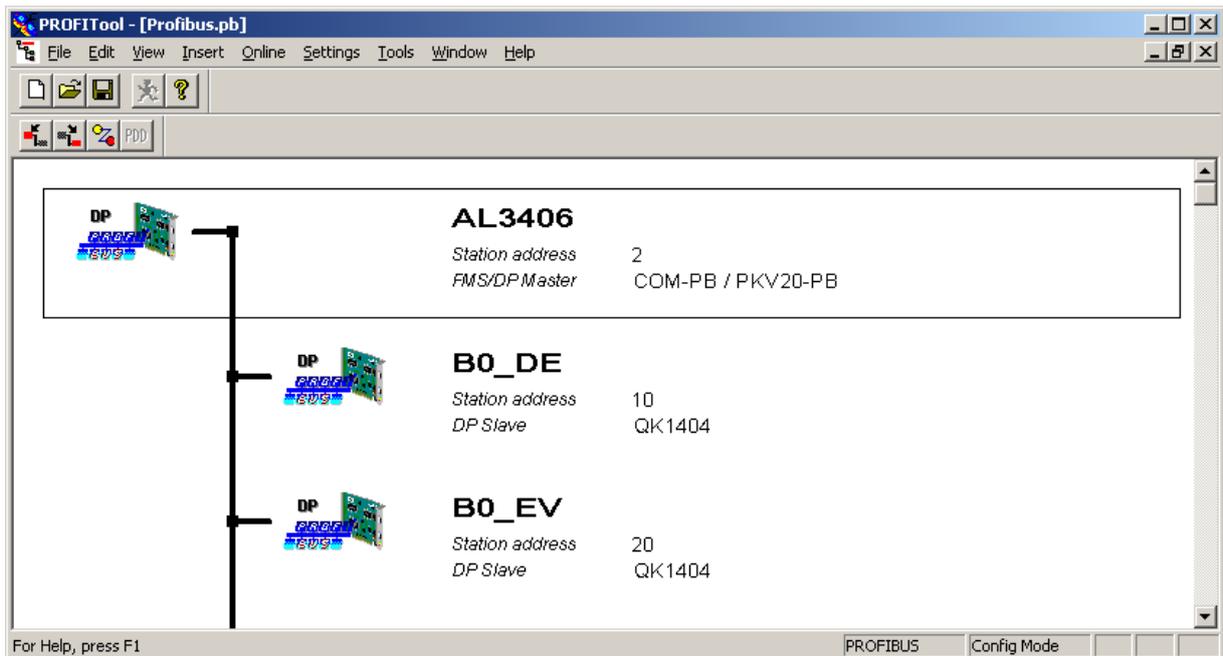


Figura 10-6. Configuração de um bastidor de expansão

Abra o menu *OnLine/Download* e selecione a porta serial apropriada. Se for utilizar a COM1, feche o MasterTool Hadron XE pois ele sempre usa essa porta serial.

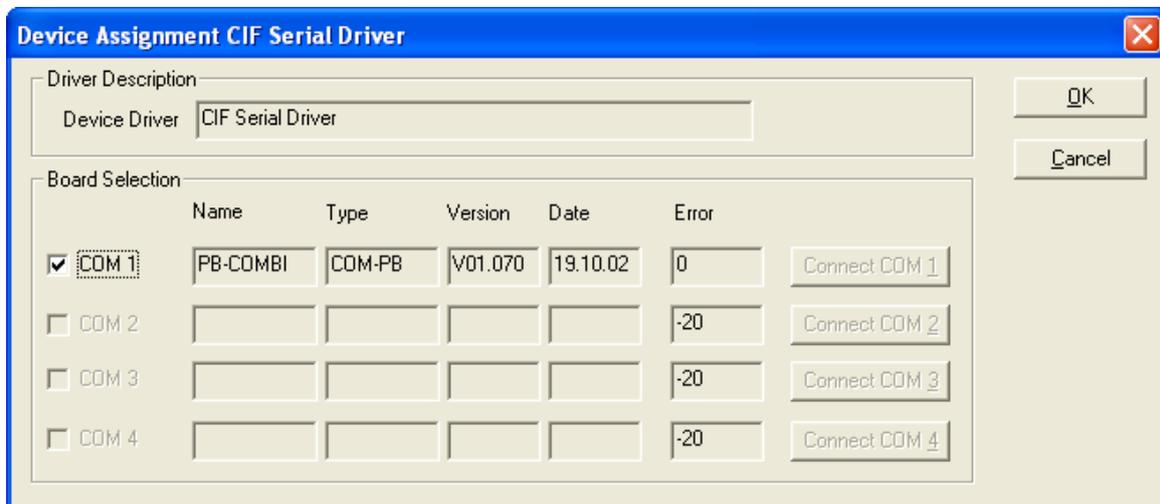


Figura 10-7. Selecionado o canal serial utilizado pelo ProfiTTool

A seleção da porta serial só é necessária na primeira vez que se transfere. Nas demais operações é utilizada a porta serial já selecionada.

Antes do envio é exibido uma mensagem avisando que a comunicação com os escravos PROFIBUS será interrompida durante o envio. Clique em *Sim* para prosseguir.

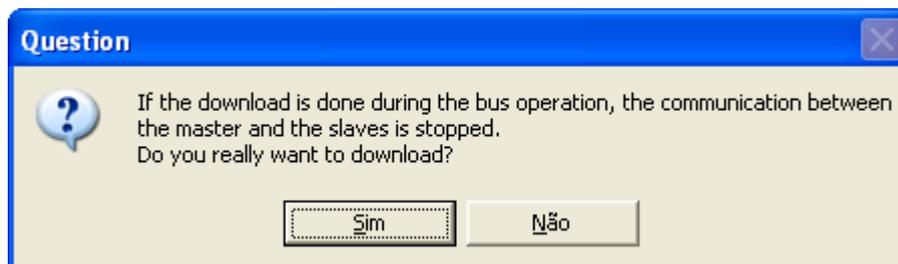


Figura 10-8. Aviso de interrupção de funcionamento do módulo AL-3406

Após o envio, só é necessário aguardar o envio da configuração.

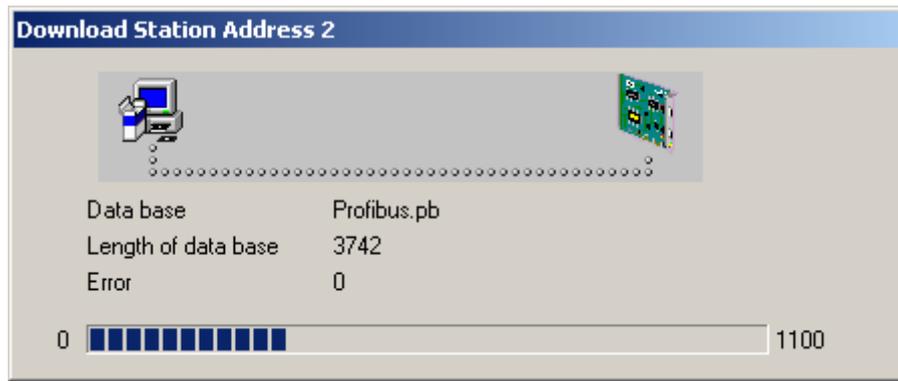


Figura 10-9. Enviando a configuração para o AL-3406

Para maiores informações sobre o AL-3406 ou o ProfiTool, consultar os respectivos manuais de utilização.

ATENÇÃO:

Após o envio do arquivo Profibus.pb, o mesmo deve ser fechado no ProfiTool utilizando o menu *File/Close*.

Enviando Drivers de Comunicação para o AL-2005

O módulo AL-2005 necessita que os drivers de comunicação sejam carregados manualmente. Para a carga dos drivers é utilizado o carregador AL-3860 que acompanha o AL-2005.

Executando o AL-3860, clique em *Selecionar...* para selecionar o driver para envio.

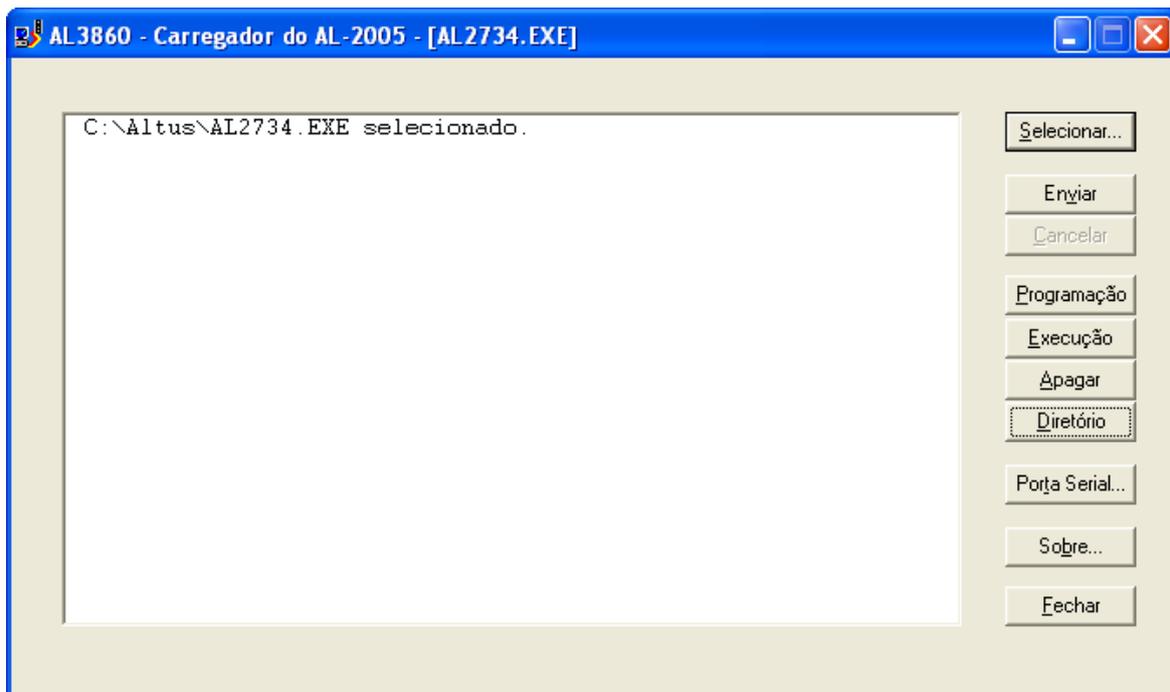


Figura 10-10. Carregador do AL-2005

Depois de selecionado o driver, selecione a porta serial que será utilizada, clicando em *Porta Serial...*. Se for utilizar a COM1; feche o MasterTool Hadron XE, pois ele sempre usa esta mesma porta serial.



Figura 10-11. Selecionando a porta serial de comunicação com o AL-2005

Clique em *Programação* para passar o AL-2005 para o estado de programação. Neste instante são exibidos os drivers carregados no diretório do AL-2005. Clique em *Apagar* para limpar o diretório caso exista drivers que não serão utilizados.

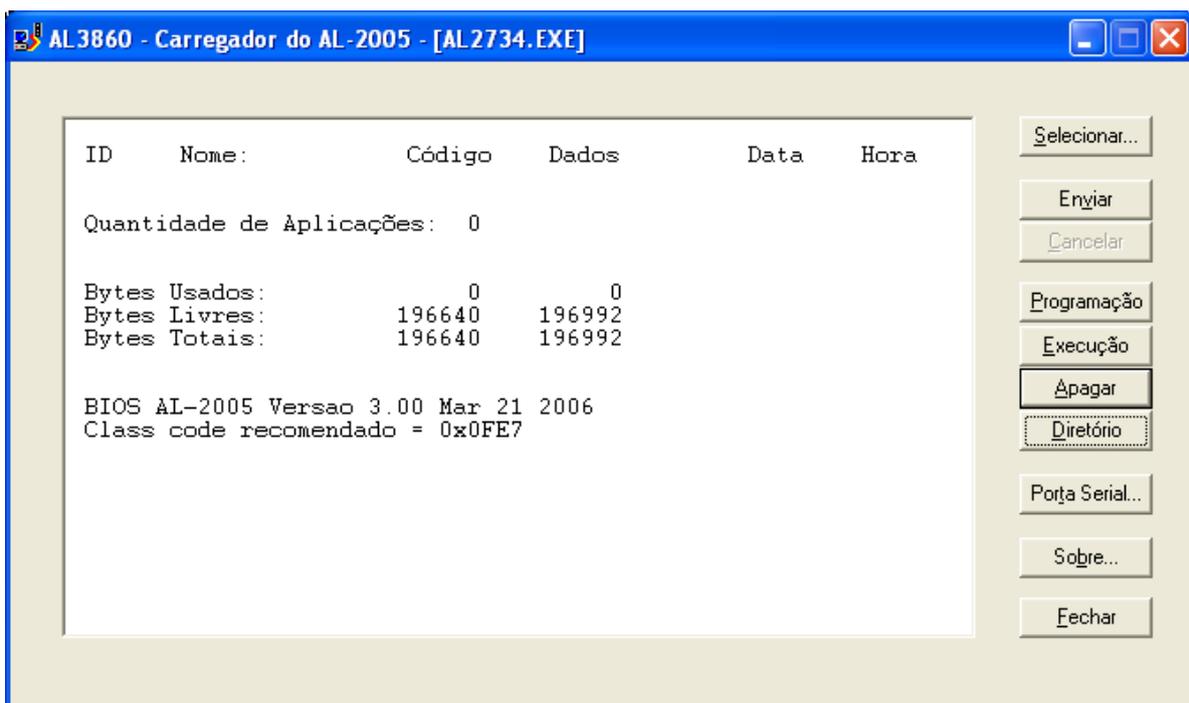


Figura 10-12. Diretório de aplicativos vazio do AL-2005

Clique em *Enviar* para carregar o driver no AL-2005 e aguarde o fim do processo.

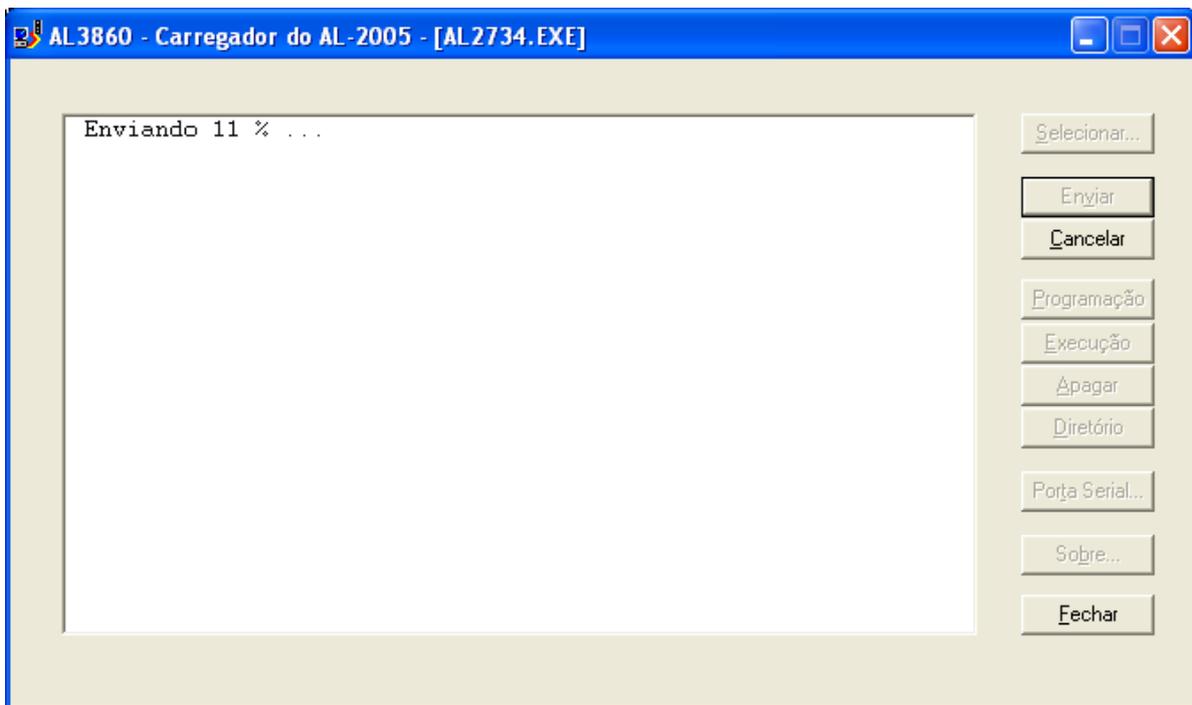


Figura 10-13. Enviando módulo para o AL-2005

No caso do AL-2005 ser configurado para dois drivers, é necessário selecionar o novo driver e enviá-lo para o AL-2005.

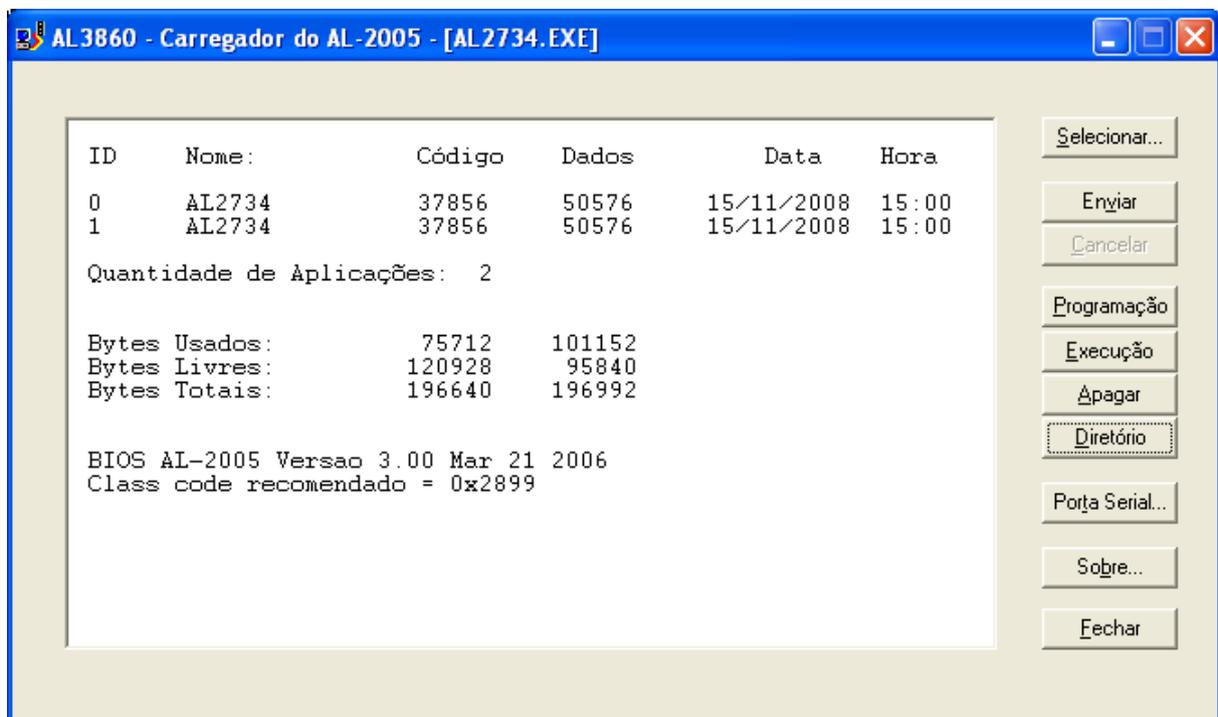


Figura 10-14. Diretório de aplicação do AL-2005 com dois drivers AL-2734 MODBUS carregados

ATENÇÃO:

Os drivers devem ser carregados na mesma ordem em que foram configurados no AL-2005.

Janela de Módulos

O MasterTool Hadron XE possui uma janela que visualiza as principais informações sobre a memória de programa do AL-2004, os módulos que estão na RAM e FLASH, podendo ser feito o controle de onde o módulo permanecerá (RAM ou FLASH), se será apagado da memória do AL-2004, etc.

Esta janela de Módulos pode ser obtida através do menu **Comunicações / Módulos...** Clicando neste item, será aberta uma janela, como mostrado a seguir:

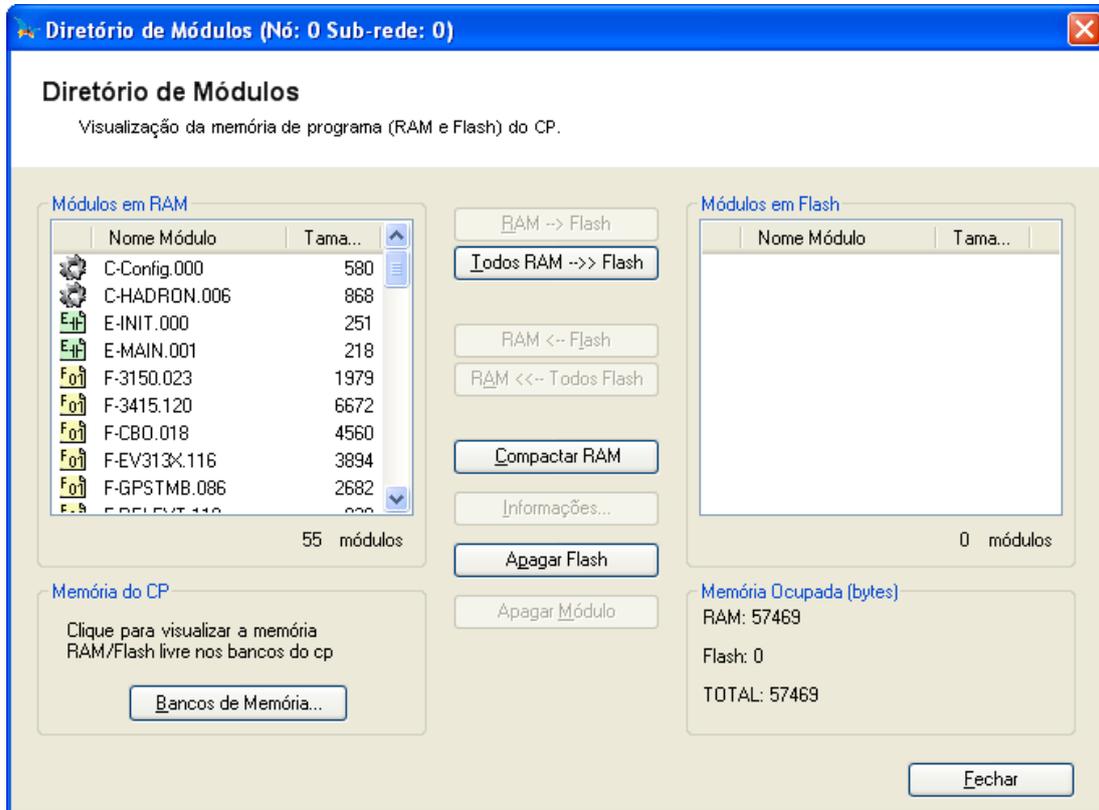


Figura 10-15. Janela de módulos do AL-2004

Na parte superior desta janela há duas listas: a lista da esquerda contém os módulos que estão na memória RAM do AL-2004. Já a lista da direita representa os módulos que estão na memória FLASH do AL-2004. Cada uma destas listas possui duas colunas, de maneira que cada linha, que representa um módulo, indique o nome e tamanho do módulo.

Já na parte inferior da janela, através do botão “Banco de Memória”, podem ser visualizados os bancos de memória do AL-2004, bem como o tamanho da memória ocupada e livre do AL-2004.

Através desta janela, muitos outros comandos podem ser efetuados, clicando em seus botões, conforme descrito a seguir.

Transferindo Módulos de RAM para FLASH

Para transferir um módulo da memória RAM para memória FLASH do AL-2004, a partir da janela de Módulos, basta selecionar o módulo da lista de **Módulos em RAM** e clicar em **RAM->FLASH**. Podem ser selecionados um ou mais módulos. No caso de se desejar transferir todos os módulos do AL-2004, basta apenas clicar no botão **Todos RAM->FLASH**.

ATENÇÃO:

A transferência de módulos da RAM para a FLASH pode demorar vários segundos, de acordo com o tamanho e quantidade de módulos de programa existentes. Este tempo é necessário para a atualização das janelas com os diretórios de módulos. Esta operação pode ser acelerada colocando-se o AL-2004 em modo programação.

Transferindo Módulos de FLASH para RAM

Para transferir um módulo da memória FLASH para memória RAM do AL-2004, a partir da janela de Módulos, basta selecionar o módulo da lista de **Módulos em FLASH** e clicar em **FLASH->RAM**. Pode ser selecionado um ou mais módulos. No caso de transferir todos os módulos o AL-2004, basta apenas clicar no botão **Todos FLASH->RAM**.

Apagando um Módulo

Para apagar um módulo da memória do AL-2004, seja na RAM ou na FLASH, basta selecionar um ou mais módulos das listas de **Módulos em RAM** ou **Módulos em FLASH** e clicar no botão **Apagar Módulo**. Será feito apenas uma pergunta para confirmação do procedimento e clicando em Sim será efetuado o comando.

Apagando a Memória FLASH

Para apagar toda a memória FLASH, ou seja, todos os módulos da memória FLASH do AL-2004, basta que na janela de Módulos seja clicado no botão **Apagar FLASH**. Será feito apenas uma pergunta para confirmação do procedimento e clicando em Sim será efetuado o comando.

ATENÇÃO:

Esta operação somente é possível com o AL-2004 em modo Programação.

Compactando a Memória RAM

A memória RAM é automaticamente compactada pelo AL-2004, cada vez que este é colocado em estado programação. Quando em estado execução, a RAM é compactada somente com o acionamento do comando correspondente no MasterTool Hadron XE, pois esta tarefa aumenta o tempo de ciclo do programa aplicativo.

Para compactar a RAM basta que na janela de Módulos clique no botão **Compactar RAM**.

Obtendo Informações de um Módulo no AL-2004

Na janela de Módulos no Dispositivo, para obter a informação de um módulo no AL-2004 basta selecionar um módulo em qualquer uma das listas e clicar no botão **Informações...** Esta funcionalidade também pode ser feita efetuando um duplo clique em cima de um módulo em qualquer uma das listas. Independente da forma feita, será aberto uma janela de informações igual a de informações de módulo em disco.

Bancos de Memória

Ao clicar no botão **Banco de Memória** na Janela de Diretórios de Módulos, exibe a quantidade de bancos livres na memória RAM e FLASH internas no AL-2004.

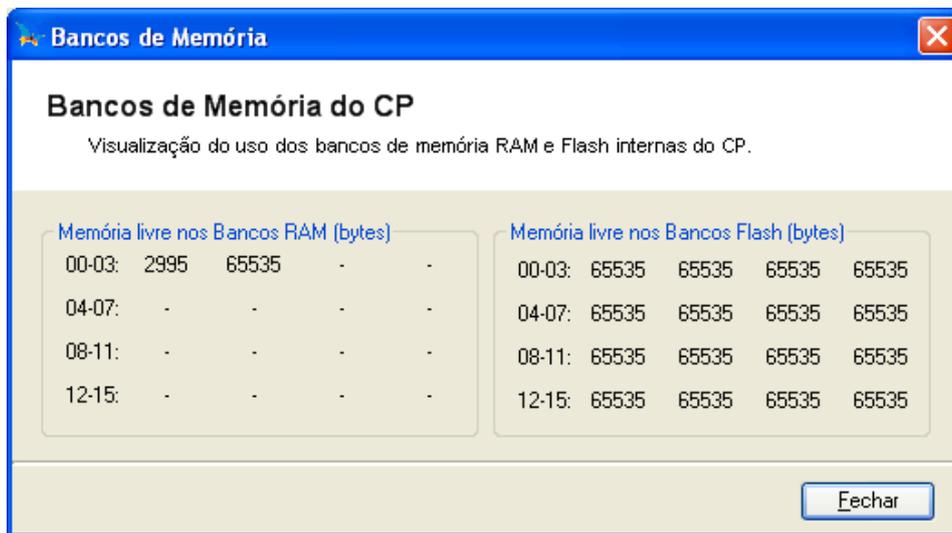


Figura 10-16. Janela do banco de memória

ATENÇÃO:

Quando a comunicação é realizada através da rede Ethernet, protocolo ALNET II, alguns dos bancos de memória podem apresentar um traço (-), indicando que a ferramenta não pode precisar o espaço disponível nestes bancos. Isto ocorre devido a uma limitação do comando quando executado pela rede Ethernet.

Janela de Estado

O MasterTool Hadron XE possui uma janela que mostra as principais informações do estado da AL-2004, no momento em que se solicitou a abertura desta janela. Esta janela pode ser aberta através do menu **Comunicação / Estado...** Nesta janela diversas informações relativas ao AL-2004, tal como mostra a próxima figura:

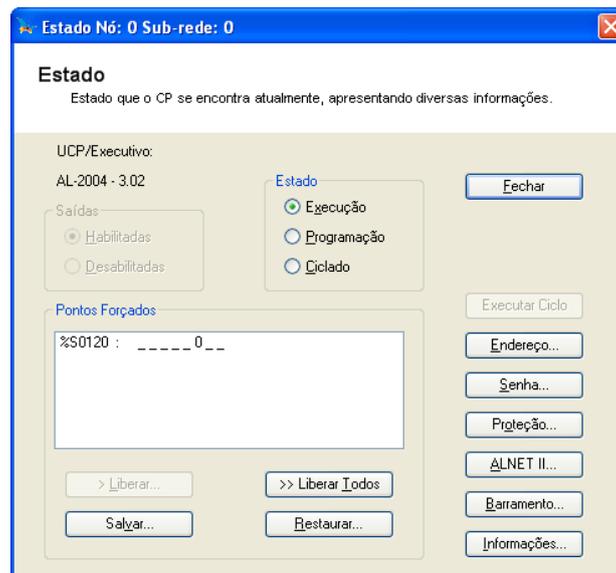


Figura 10-17. Janela de estado do AL-2004

Nesta janela é apresentado o modelo do AL-2004 e versão de executivo, o estado que o AL-2004 se encontra, a lista de operandos forçados. Ainda existem diversas funcionalidades que podem ser acessadas através desta janela, por meio dos botões disponíveis do lado esquerdo da tela. Estas funcionalidades são discutidas a seguir.

Alterando o Estado do AL-2004

O estado do AL-2004 pode ser alterado pelo MasterTool Hadron XE, através da seleção dos estados disponíveis:

- Execução
- Programação
- Ciclado

Para maiores informações sobre estados do AL-2004, ver item Estados de Operação do AL-2004, na seção **Projeto de Programação** no Manual de Programação do MasterTool XE.

No modo ciclado, o botão **Executar Ciclo** estará habilitado para que, quando clicado, execute um ciclo de varredura do AL-2004.

Habilitando ou Desabilitando as Saídas

As saídas habilitadas determinam que o AL-2004 atualize os pontos de saída com os valores da memória imagem. Já as saídas desabilitadas, determinam que o AL-2004 desenergize todas as suas saídas digitais. Entretanto, esta operação não altera os estados dos operandos correspondentes na memória imagem.

ATENÇÃO:

Se o AL-2004 for desenergizado, a desabilitação dos pontos de saída é removida. Ou seja, quando o AL-2004 for novamente energizado, o estado dos operandos da memória será normalmente transferido, ao final de cada varredura, para os pontos de saída.

As saídas habilitadas determinam que o AL-2004 atualize os pontos de saída com os valores da

ATENÇÃO:

O comando de habilitação/desabilitação das saídas foi bloqueado no HD8000 a partir da versão 1.20.

Obtendo Informações do AL-2004

Durante a execução de um programa aplicativo no AL-2004 pode-se verificar o status do AL-2004 em determinado momento. Obtendo informações do AL-2004 permite que sejam verificados itens como o modo atual (programação, execução, ciclado ou erro), mensagens de erro ou advertência, tempos de ciclo instantâneo, médio, mínimo e máximo entre outros parâmetros mostrados a seguir na Janela de Estado do AL-2004.

Para obter todas estas informações, basta clicar no botão **Informações...**, ou então através do menu **Comunicação / Informações...** Independente da forma utilizada para obter informações do AL-2004, uma janela será aberta, como mostrada a seguir:

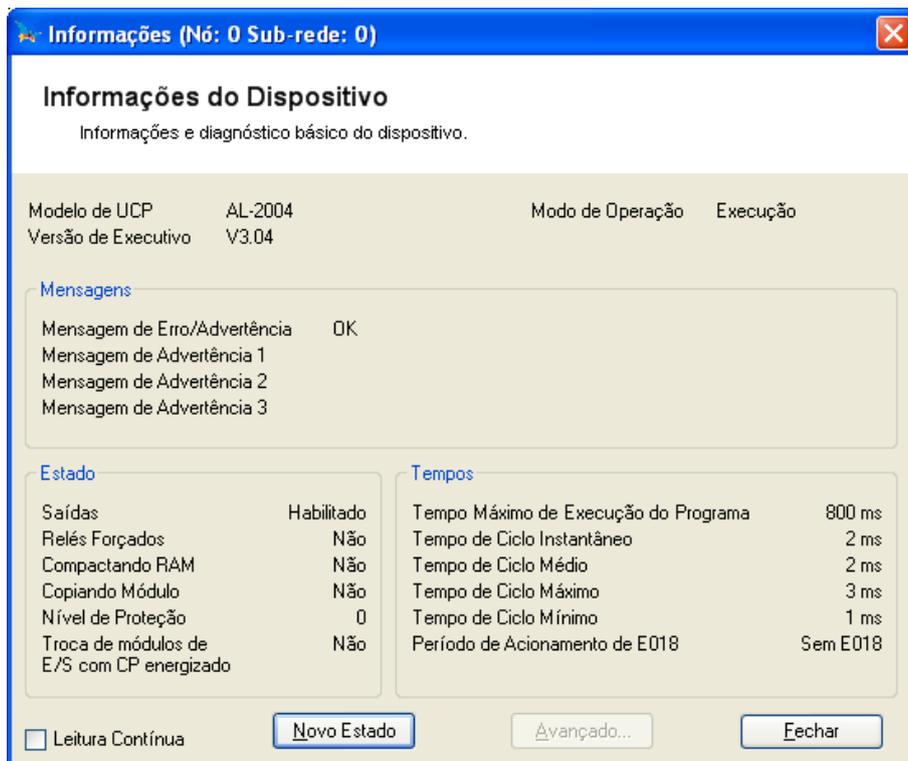


Figura 10-18. Janela de informações do AL-2004

Enquanto a janela está aberta, para atualizar os valores contido nela, basta clicar no botão **Novo Estado** ou então marcar a opção **Leitura Contínua** para atualização constante da tela.

Obtendo o Estado do Barramento

Alguns CPs disponibilizam algumas informações sobre o estado do barramento do AL-2004. Isto pode ser conseguido na tela de Estado do AL-2004 através do botão **Barramento...** Ao clicar neste botão, uma tela como a figura a seguir será aberta:

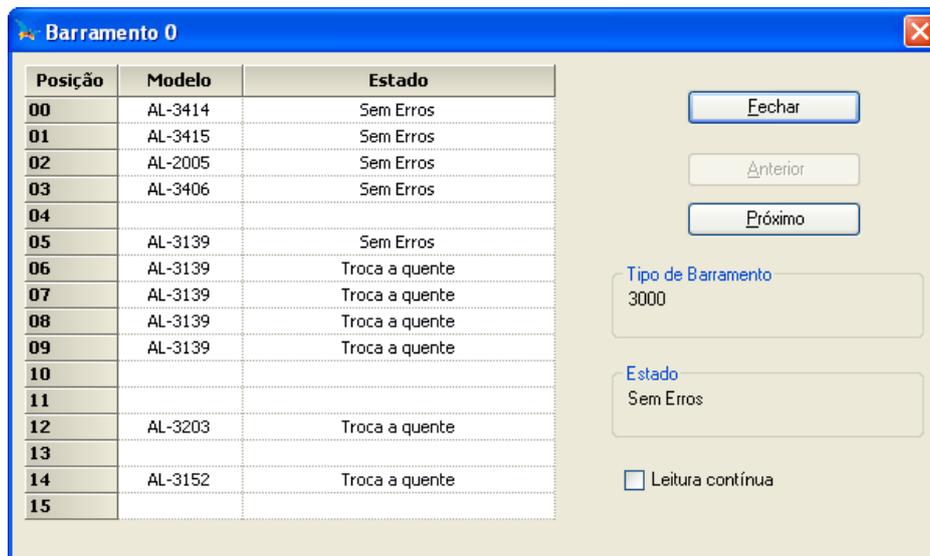


Figura 10-19. Estado do barramento

Obtendo o Estado da Rede ALNET II

O estado da rede ALNET II pode ser consultado diretamente a partir do MasterTool Hadron XE. São apresentados os valores referentes às estatísticas das transmissões, recepções e parâmetros do

dispositivo. O estado da ALNET II pode ser consultado uma única vez ou com leitura contínua. Os dados da estatística podem ser reinicializados a qualquer instante.

Para obter o estado da rede ALNET II basta, na janela de Estado, clicar no botão **ALNET II...** e será aberta uma janela como a seguir:

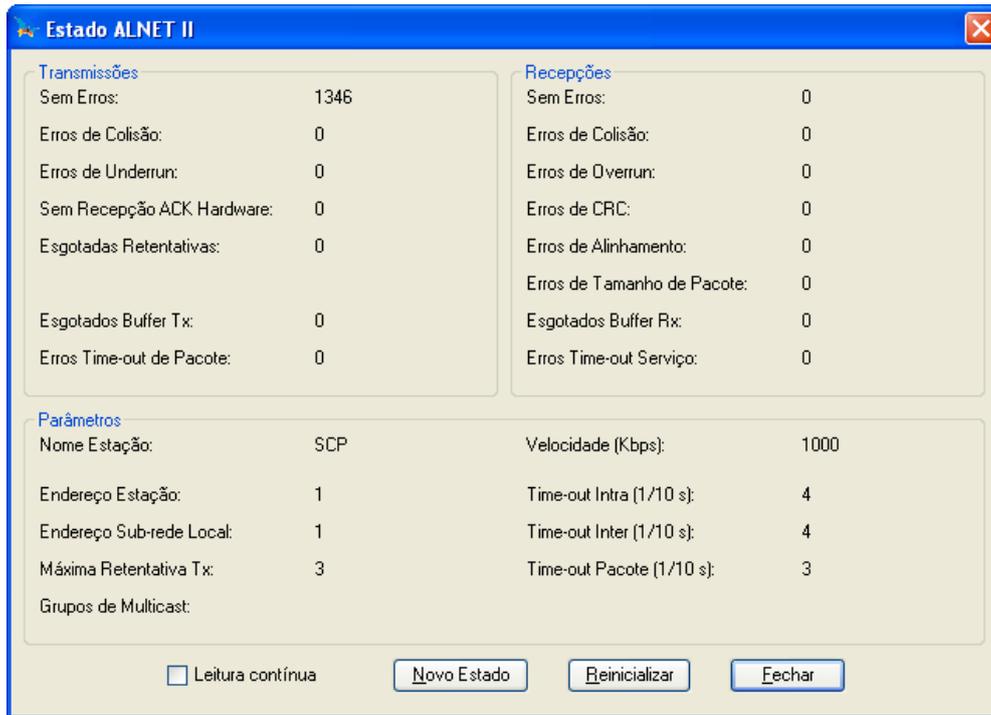


Figura 10-20. Estado da rede ALNET II

Protegendo o AL-2004

O nível de proteção do AL-2004 é identificado por um número de 0 a 3. Cada um destes níveis proporciona um conjunto de comandos que podem e os que não podem ser executados no AL-2004. No nível de proteção 0 não existe restrição, todos os comandos podem ser executados no AL-2004. Conforme o nível de proteção aumenta, o conjunto de comandos possíveis diminui. Para maiores informações sobre níveis de proteção, ver item Níveis de Proteção do AL-2004, na seção **Projeto de Programação** no Manual de Programação do MasterTool XE.

Para alterar o nível de proteção do AL-2004, a partir da tela de Estado do AL-2004, basta clicar no botão **Proteção...** para que a seguinte janela apareça:

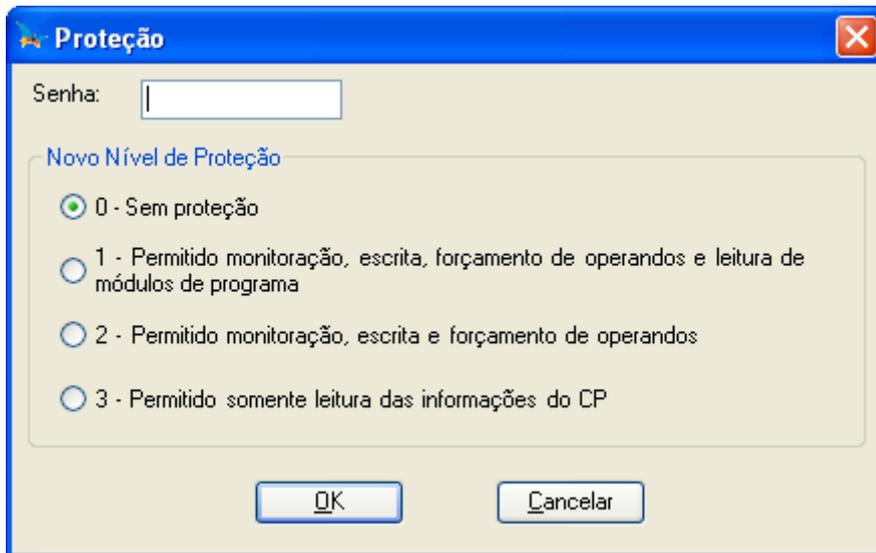


Figura 10-21. Tela de escolha de nível de proteção do AL-2004

ATENÇÃO:

Caso o AL-2004 esteja protegido por senha, esta será necessária para efetuar a troca de estado.

Inserindo / Alterando a Senha do AL-2004

Alterar ou inserir senha é feito através da janela de Estado do AL-2004, pelo botão **Senha...** A senha é utilizada para definir o nível de proteção do controlador. Pode possuir de 1 a 8 caracteres. Para a alteração da senha é necessário digitar a senha atual do AL-2004 e duas vezes a nova senha desejada.

ATENÇÃO:

Ao sair de fábrica, os controladores não possuem senha definida, não sendo necessário a declaração de senha atual para definir a primeira senha. Recomenda-se que a senha seja escrita e guardada em lugar seguro. Em caso de perda da senha programada no AL-2004, entrar em contato com a Altus.

A tela de alteração de senha é mostrado a seguir:

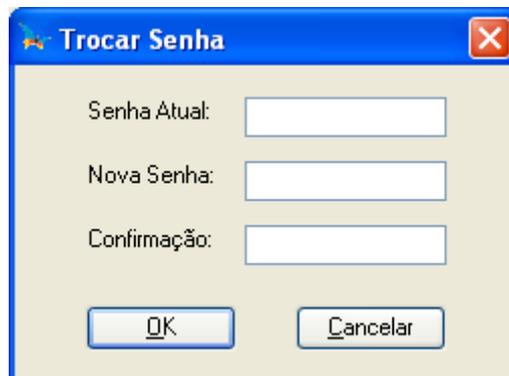


Figura 10-22. Alterando a senha

Para maiores informações sobre Senha, ver item Níveis de Proteção do AL-2004, na seção **Projeto de Programação** no Manual de Programação do MasterTool XE.

Estado dos Operandos Forçados

A janela de Estado do AL-2004 possui na parte inferior uma lista com os o estado dos pontos forçados dos operandos %E e %S. Os valores são apresentados em um quadro com o nome do operando seguido do estado de cada ponto do operando. O estado de cada ponto pode ser:

- 1 - ponto forçado para o valor 1
- 0 - ponto forçado para o valor 0
- _ - ponto não forçado

Para maiores informações sobre forçamento, ver item Depuração de Projetos de Programação, Forçamento, no Manual de Programação do MasterTool XE.

Para liberar os operandos do forçamento, através da tela de Estado do AL-2004, basta selecionar uma linha da lista de Pontos Forçados, que representa o operando que se deseja liberar. Caso se deseja liberar o operando por inteiro, deve-se clicar no botão **Liberar Todos**, mas, no caso de querer liberar apenas um bit, deve-se clicar no botão **Liberar...** Esta última opção, quando clicada, abrirá uma janela, como mostrada seguir, para liberar apenas um bit:

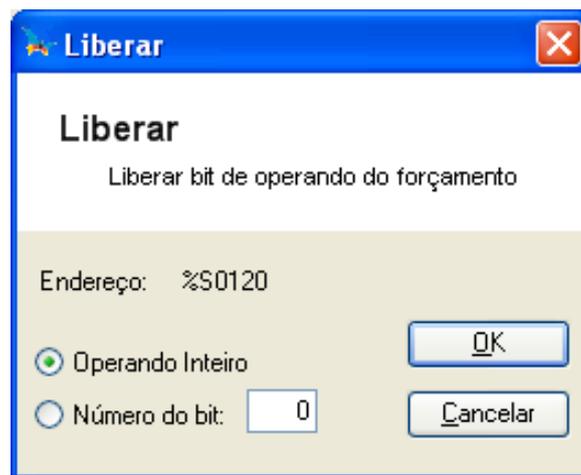


Figura 10-23. Liberando um bit de operando forçado

Monitoração

A monitoração consiste em apresentar no **MasterTool Hadron XE**, em tempo real, os valores contidos em instruções, módulos ou lógicas. Existem três tipos de monitoração : **Operandos e Módulos**.

A seguir, cada tipo de monitoração será detalhada.

Monitorando Operandos

A monitoração de operandos consiste em apresentar no MasterTool Hadron XE, em tempo real, os valores contidos nos operandos do AL-2004 após o término do ciclo. Os valores dos operandos são apresentados em uma janela de edição que contém uma lista dos operandos que devem ser monitorados. Podem ser utilizadas várias janelas de monitoração, identificadas pelo endereço de nó e sub-rede ou pelo endereço IP do mesmo e pelo nome do arquivo da janela de monitoração, caso tenha sido salva. Na janela da lista de monitoração é permitida a inserção ou remoção direta de um operando ou uma posição de tabela.

Caso a monitoração seja realizada para um bloco de operandos ou para mais de uma posição de tabela, para cada bloco de operandos é exibida uma janela de monitoração, não sendo permitida a edição direta nesta janela.

Uma janela de monitoração pode ser criada a partir do menu **Comunicação / Monitorar...**, especificando na seguinte janela, o operando e a quantidade de operandos monitorados.

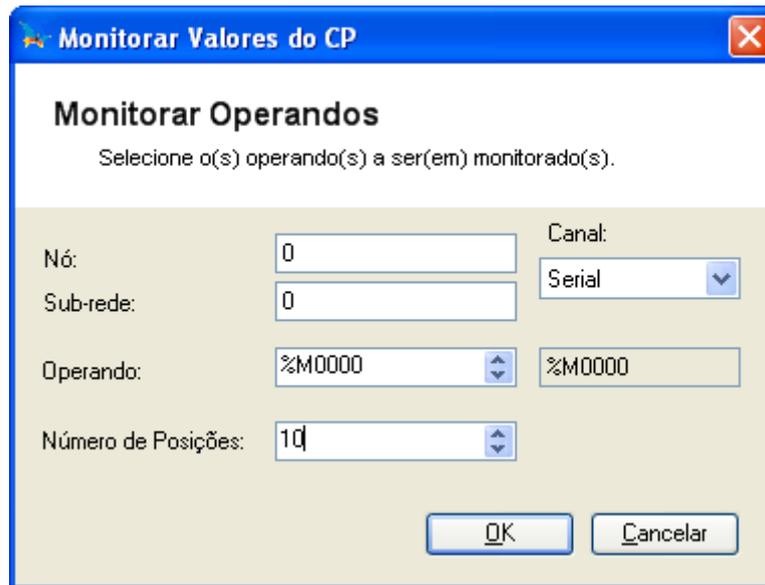


Figura 10-24. Selecionando operandos para monitoração

Nesta janela, pode ser escolhido também o canal de comunicação da janela de monitoração, para que desta maneira pode ser utilizada várias janelas de monitoração com CPs diferentes. Ao clicar no botão OK, será aberto uma janela de monitoração nova, criada com os parâmetros informados nesta janela. A próxima figura, ilustra uma janela de monitoração:

Monitoração* 1 Nó: 0 Sub-rede: 0			
	Operando	Valor	Base
1	%M0000	0	Decimal
2	%M0020	0	Decimal
3	%A0123	0	Decimal
4	%E0000	80	Hexadecimal
5	%E0001	1000 0000	Binária
6			

Figura 10-25. Exemplo de uma janela de monitoração

No título de cada janela de monitoração são exibidos o título da janela, o endereço de nó e o endereço de sub-rede ou o endereço IP do dispositivo que está sendo monitorado. Em cada janela de monitoração, há uma tabela contendo os operandos monitorados com as seguintes colunas:

- **Operando:** Operando monitorado, podendo ser quaisquer até mesmo subdivisões.
- **Valor:** Valor do operando monitorado no AL-2004.
- **Base:** Base numérica que será utilizada para visualizar o valor monitorado.

Uma janela de monitoração pode ser salva e anexada ao projeto. Para isto, deve-se inserir o nome da janela, que deve ficar na mesma pasta que o projeto. Será salvo os operandos que estão sendo monitorados, bem como as respectivas bases numéricas. Para abrir estas janelas, basta ir à janela de Treeview do Projeto e abrir a janela desejada.

Monitorando Módulos

Na monitoração de Módulo, todo o conteúdo do módulo é monitorado, utilizando a monitoração de operandos, anteriormente citada, para preencher o conteúdo desta monitoração. Para acessar esta funcionalidade no **MasterTool Hadron XE**, deve-se clicar no menu **Comunicação/ Monitorar**

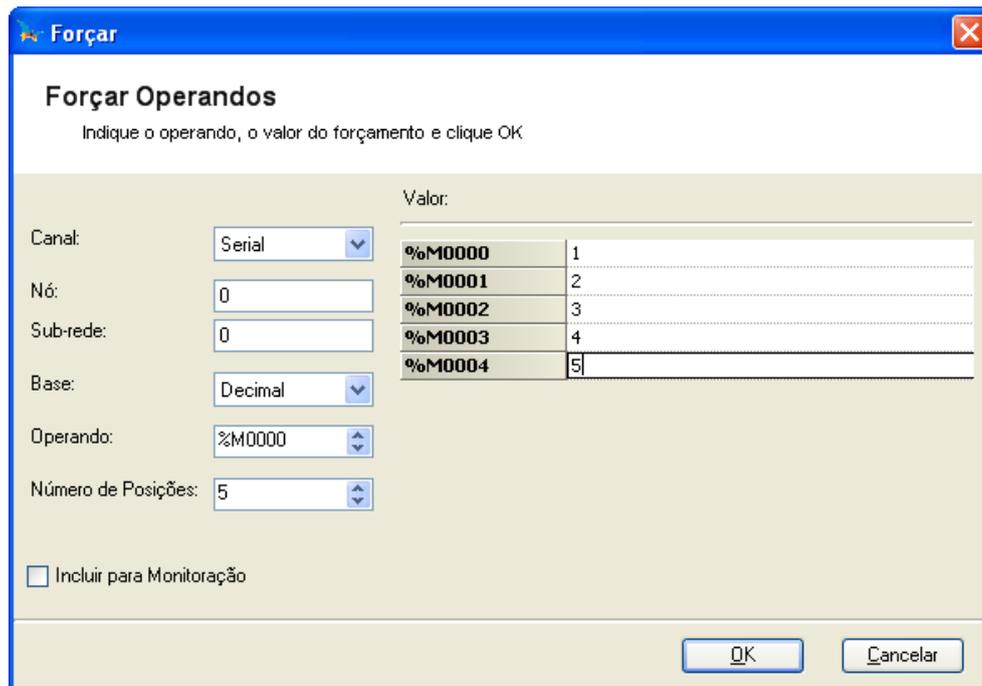
Módulos. Note que através deste caminho todos os módulos ativos (abertos) no sistema serão monitorados.

Para uma monitoração individual do módulo, é necessário acessar o seguinte menu : **Módulo/Monitorar Módulo**, este item também pode ser acessado através do menu-contexto (clikando na área do módulo, com o botão direito do mouse).

Forçando Operandos

Os operandos do AL-2004 podem ter seus valores diretamente alterados a partir do **MasterTool Hadron XE**. Este procedimento denominado forçamento, é muito importante na depuração de projetos, pois se pode determinar o estado das saídas e entradas a fim de detectar problemas e testar as instalações, entre outras funcionalidades.

Para forçar operandos, pode ser feito clicando no menu **Comunicação / Forçar...**, abrindo a seguinte janela:



Valor:	
%M0000	1
%M0001	2
%M0002	3
%M0003	4
%M0004	5

Figura 10-26. Janela de forçamento de operandos

Através desta janela podem-se definir os operandos e seus respectivos valores para forçar e ainda determinar qual o AL-2004 que será forçado, através do canal de comunicação. Caso a quantidade de operandos seja maior que 1, na tela é aberto uma tabela com uma linha para cada operando forçado. O número máximo de operandos que podem ser forçados simultaneamente é 63.

O forçamento de operandos somente é realizado para os operandos %E e %S. Para os demais operandos, %A, %M, %D, %I, %F, %TM, %TD, %TI e %TF, a operação é convertida para escrita pois as UCPs não suportam forçamento para operandos destes tipos.

11. Impressão de Documentos

O **MasterTool Hadron XE** permite a impressão de seus principais documentos e relatórios, oferecendo recursos e opções para configuração da impressão, bem como o que será impresso.

Janela de Seleção de Documentos para Impressão

No **MasterTool Hadron XE** existe uma janela na qual podem ser configurados e selecionados os documentos que se deseja imprimir. A figura a seguir mostra esta janela de seleção:

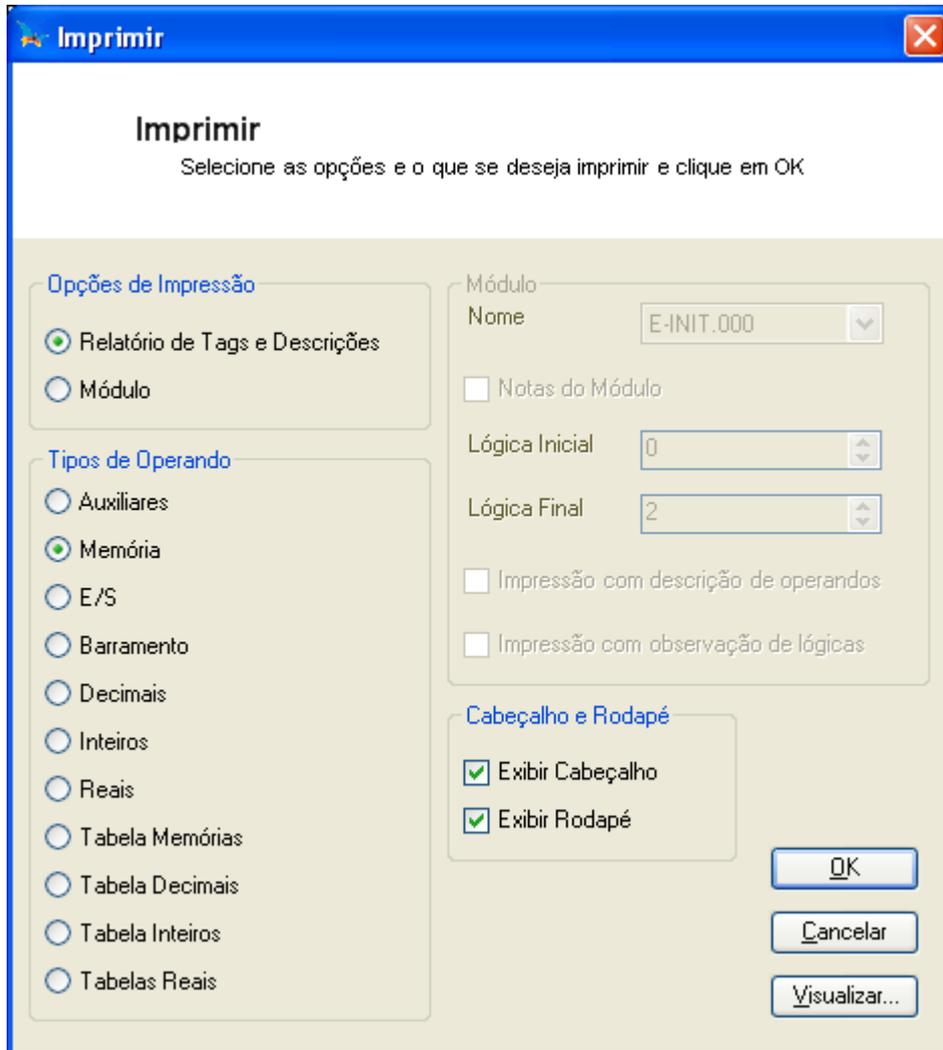


Figura 11-1. Janela de Seleção dos documentos para impressão

No canto superior esquerdo é feita a seleção do tipo de documento que será impresso: Relatório de Tags e Descrições ou Módulos de Programa. No caso de impressão de relatório de tags e descrições, deverá ser informado qual deles será impresso, através do tipo de operando.

No caso de se desejar imprimir módulo de programa, deverá ser escolhido um módulo na lista Nome e, no caso de módulo de programa ladder, informar as lógicas que serão impressas.

Nesta tela pode-se ainda determinar se será impresso o cabeçalho e o rodapé por páginas.

Independente das seleções e opções que se tenha feito, pode ser visualizado no monitor uma prévia da impressão. Para isto basta, depois de selecionadas e configuradas as opções de impressão, clicar no botão **Visualizar...**

Configurando a Impressora

Depois de clicar no botão **OK** na janela de Seleção de Documentos para Impressão, será aberta uma janela de configuração da impressão e impressora, como mostrado a seguir:

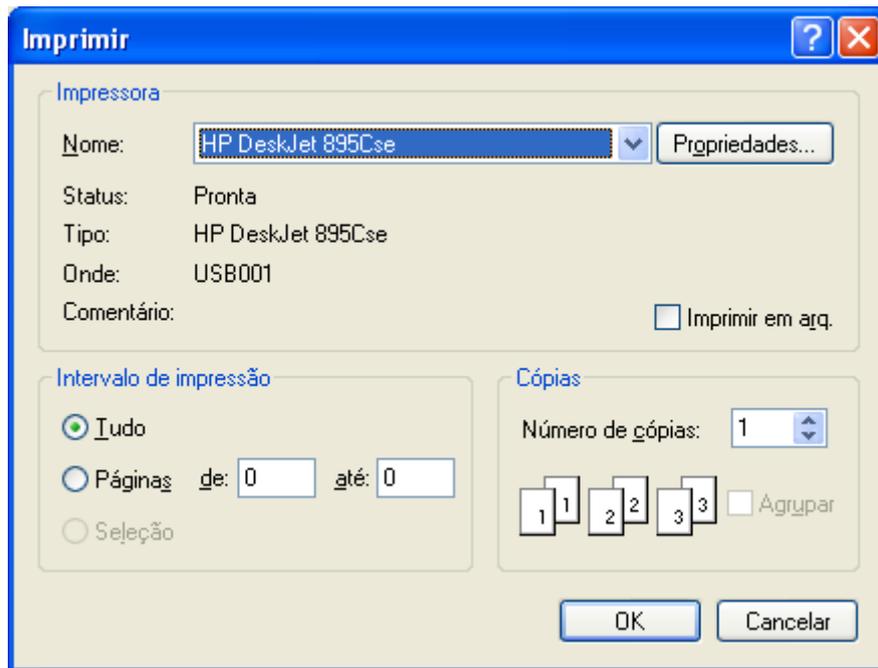


Figura 11-2. Configuração da impressão

Clicando no botão **Propriedades...** é aberta a tela de configuração da impressora selecionada.

12. Configurando Opções

No **MasterTool Hadron XE** é possível alterar as configurações de opções de usuário. Isto é possível acessando o menu **Configuração/Opções...**

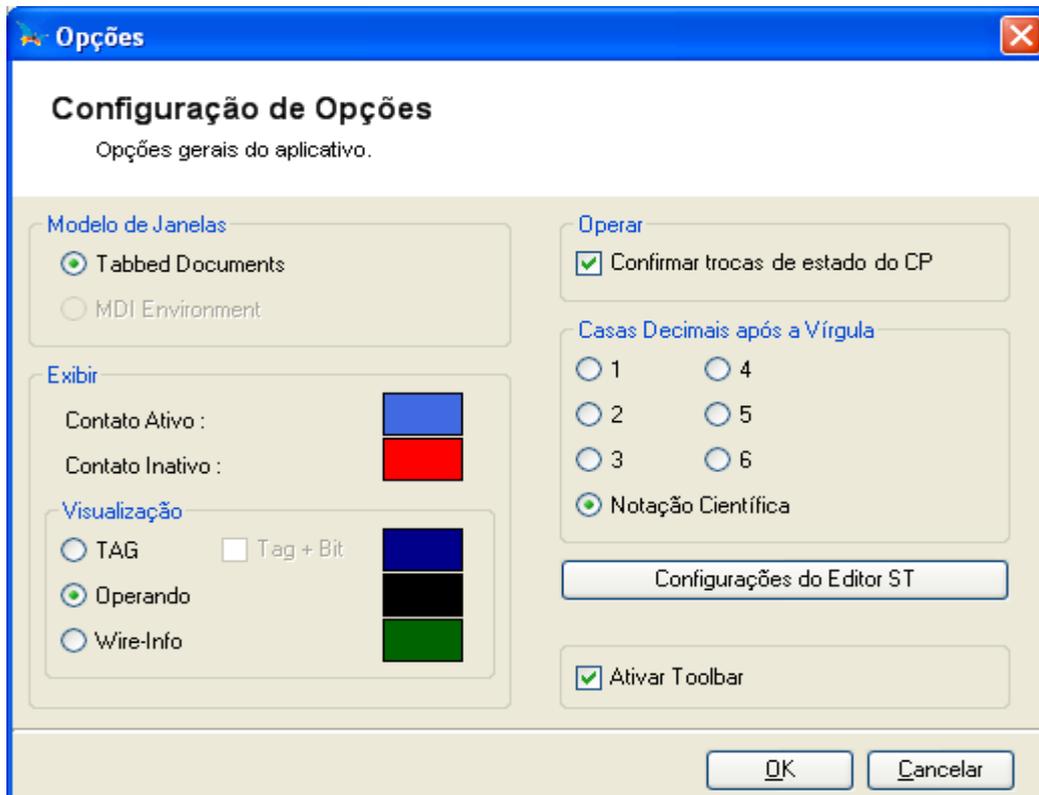


Figura 12-1. Configuração de opções

Esta janela possui as seguintes opções:

- **Exibir:** Permite configurar o modo de visualização de endereços utilizados nos módulos de programa e a cor utilizada para cada um deles. As opções são:
 - Contato Ativo: Configuração de cor referente aos contatos ativos na monitoração de ladder.
 - Contato Inativo: Configuração de cor referente aos contatos inativos na monitoração de ladder.
 - Tag: Permite a visualização de endereços pelo tag utilizado, caso exista. É possível também marcar a caixa Tag + Bit; desta forma, o tag criado para um endereço será automaticamente utilizado para todos os bits daquele endereço, caso sejam utilizados no programa.
 - Operando: Permite a visualização de endereços pelo próprio operando.
 - Wire-Info: Permite a visualização de endereços pela descrição de Wire-Info utilizada na janela de Relatório de Operandos de Entrada/Saída.
- **Operar:** permite inibir/permitir a abertura da janela de confirmação de troca de estado do AL-2004. Esta opção pode ser útil para impedir a troca indevida de estado do AL-2004
- **Casas Decimais após a Vírgula:** permite configurar o número de casas decimais utilizados pelo operando tipo %F ou %TF
- **Configurações do Editor ST:** Configuração das cores do texto para edição de programas ST
- **Ativar Toolbar Instruções:** habilita ou não o conjunto de toolbars com atalhos referente as instruções de ladder e outras funções auxiliares

13. Expandindo a Capacidade da UTR Hadron

Novas funcionalidades podem ser facilmente acrescentadas à UTR Hadron utilizando programação em linguagem Ladder ou ST. Este capítulo descreve na seção seguinte um exemplo prático de como utilizar a programação para criar eventos a partir de comandos imediatos.

Criando Eventos Para Comandos Imediatos

Em aplicações onde existem vários clientes conectados pode ser útil que os demais clientes saibam quando um comando foi executado por um cliente. Este exemplo apresenta como gerar eventos a partir de comandos imediatos executados por qualquer cliente. Como exemplo, serão gerados eventos para os comandos do bastidor principal.

Na configuração padrão, estes comandos estão configurados nos pontos DO0000 a DO0015. Para gerar eventos basta criar um grupo de pontos de entrada digital com as mesmas configurações do grupo de comandos do bastidor. A seguir é apresentada uma descrição passo-a-passo de como executar esta tarefa.

O primeiro passo é criar um grupo de pontos internos de entrada digital do mesmo tamanho e configuração dos comandos do bastidor principal, ou seja, com 16 pontos, formato D1 e qualidade QA. Para o controle de eventos, deve-se habilitar a geração de eventos e utilizar a detecção por valor.

Figura 13-1. Configurando grupos de pontos de entrada

Depois é necessário inserir uma lógica no módulo P-CICUSR.170 (ou outro módulo de usuário) para copiar os valores dos comandos para as entradas digitais a cada ciclo da UTR.

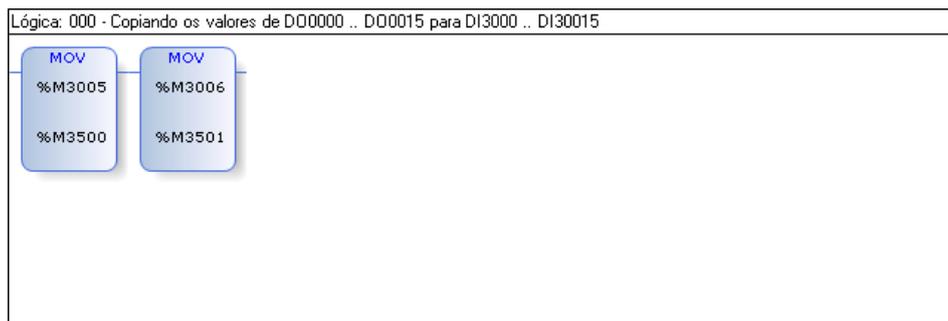


Figura 13-2. Copiando os valores dos comandos para as entradas digitais

O passo seguinte é mapear as entradas digitais em todos os clientes para onde se deseja enviar os eventos dos comandos do bastidor principal. Este exemplo mostra o mapeamento para um cliente DNP3 através da interface AL-3417.

Figura 13-3. Mapeando as entradas digitais no cliente DNP3

Também é possível criar eventos para comandos imediatos analógicos seguindo este exemplo, só que neste caso os comandos devem ser copiados para um grupo AI ao invés de DI.

ATENÇÃO:

Caso a UTR receba vários comandos simultaneamente para o mesmo ponto, será enviado apenas o evento da última interface instalada no bastidor.

14. Glossário

Algoritmo	Seqüência finita de instruções bem definidas, objetivando à resolução de problemas.
Barramento	Conjunto de sinais elétricos agrupados logicamente com a função de transferir informação e controle entre diferentes elementos de um subsistema.
Bit	Unidade básica de informação, podendo estar no estado 0 ou 1.
BT	Sigla para teste de bateria em inglês (battery test).
Byte	Unidade de informação composta por oito bits.
Ciclo de varredura	Uma execução completa do programa aplicativo de um controlador programável.
Circuito de cão de guarda	Circuito eletrônico destinado a verificar a integridade do funcionamento de um equipamento.
Código comercial	Código do produto, formado pelas letras PO, seguidas por quatro números.
Controlador programável	Também chamado de CP. Equipamento que realiza controle sob o comando de um programa aplicativo. É composto de uma UCP, uma fonte de alimentação e uma estrutura de E/S.
CP	Veja controlador programável.
Database	Banco de dados.
Default	Valor predefinido para uma variável, utilizado em caso de não haver definição.
Diagnóstico	Procedimento utilizado para detectar e isolar falhas. É também o conjunto de dados usados para tal determinação, que serve para a análise e correção de problemas.
Download	Carga de programa ou configuração no CP.
E/S	Veja entrada/saída.
E2PROM	Memória não-volátil, que pode ser apagada eletricamente.
Encoder	Transdutor para medidas de posição.
Endereço de módulo	Endereço pelo qual o CP realiza acessos a um determinado módulo de E/S.
Entrada/saída	Também chamado de E/S. Dispositivos de E/S de dados de um sistema. No caso de CPs, correspondem tipicamente a módulos digitais ou analógicos de entrada ou saída que monitoram ou acionam o dispositivo controlado.
EPROM	Significa Erasable Programmable Read Only Memory. É uma memória somente de leitura, apagável e programável. Não perde seu conteúdo quando desenergizada.
ER	Sigla usada para indicar erro nos LEDs.
ESD	Sigla para descarga devida a eletricidade estática em inglês (electrostatic discharge).
Estação de supervisão	Equipamento ligado a uma rede de CPs ou instrumentação com a finalidade de monitorar ou controlar variáveis de um processo.
FLASH EPROM	Memória não-volátil, que pode ser apagada eletricamente.
Hardware	Equipamentos físicos usados em processamento de dados onde normalmente são executados programas (software).
IEC 61131	Norma genérica para operação e utilização de CPs. Antiga IEC 1131.
IEC Pub. 144 (1963)	Norma para proteção contra acessos incidentais e vedação contra água, pó ou outros objetos estranhos ao equipamento.
IEC-536-1976	Norma para proteção contra choque elétrico.
IEC-801-4	Norma para testes de imunidade a interferências por trem de pulsos.
IEEE C37.90.1 (SWC)	SWC significa Surge Withstand Capability. Esta norma trata da proteção do equipamento contra ruídos tipo onda oscilatória.
Interface	Dispositivo que adapta elétrica e/ou logicamente a transferência de sinais entre dois equipamentos.
Interrupção	Evento com atendimento prioritário que temporariamente suspende a execução de um programa e desvia para uma rotina de atendimento específica
ISOL.	Sigla usada para indicar isolado ou isolamento.
kbytes	Unidade representativa de quantidade de memória. Representa 1024 bytes.
LED	Sigla para light emitting diode. É um tipo de diodo semiconductor que emite luz quando estimulado por eletricidade. Utilizado como indicador luminoso.
Linguagem Assembly	Linguagem de programação do microprocessador, também conhecida como linguagem de máquina.
Linguagem de programação	Um conjunto de regras e convenções utilizado para a elaboração de um programa.
Linguagem de relés e blocos Altus	Conjunto de instruções e operandos que permitem a edição de um programa aplicativo para ser utilizado em um CP.
Lógica	Matriz gráfica onde são inseridas as instruções de linguagem de um diagrama de relés que compõe um programa aplicativo. Um conjunto de lógicas ordenadas seqüencialmente constitui um módulo de programa.
Menu	Conjunto de opções disponíveis e exibidas por um programa no vídeo e que podem ser selecionadas pelo

	usuário a fim de ativar ou executar uma determinada tarefa.
Módulo (referindo-se a hardware)	Elemento básico de um sistema completo que possui funções bem definidas. Normalmente é ligado ao sistema por conectores, podendo ser facilmente substituído.
Módulo (referindo-se a software)	Parte de um programa aplicativo capaz de realizar uma função específica. Pode ser executado independentemente ou em conjunto com outros módulos, trocando informações através da passagem de parâmetros.
Módulo C	Veja módulo de configuração.
Módulo de configuração	Também chamado de módulo C. É um módulo único em um programa de CP que contém diversos parâmetros necessários ao funcionamento do controlador, tais como a quantidade de operandos e a disposição dos módulos de E/S no barramento.
Módulo de E/S	Módulo pertencente ao subsistema de entradas e saídas.
Módulo E	Veja módulo execução.
Módulo execução	Módulo que contém o programa aplicativo, podendo ser de três tipos: E000, E001 e E018. O módulo E000 é executado uma única vez, na energização do CP ou na passagem de programação para execução. O módulo E001 contém o trecho principal do programa que é executado ciclicamente, enquanto que o módulo E018 é acionado por interrupção de tempo.
Módulo F	Veja módulo função.
Módulo função	Módulo de um programa de CP que é chamado a partir do módulo principal (módulo E) ou a partir de outro módulo função ou procedimento, com passagem de parâmetros e retorno de valores. Atua como uma sub-rotina.
Módulo P	Veja módulo procedimento.
Módulo procedimento	Módulo de um programa de CP que é chamado a partir do módulo principal (módulo E) ou a partir de outro módulo procedimento ou função, sem a passagem de parâmetros.
Nibble	Unidade de informação composta por quatro bits.
Octeto	Conjunto de oito bits numerados de 0 a 7.
Operandos	Elementos sobre os quais as instruções atuam. Podem representar constantes, variáveis ou um conjunto de variáveis.
PA	Ver pontes de ajuste.
PROFIBUS PA	Significa protocolo PROFIBUS Process Automation.
PC	Sigla para programmable controller. É a abreviatura de controlador programável em inglês.
Ponte de ajuste	Chave de seleção de endereços ou configuração composta por pinos presentes na placa do circuito e um pequeno conector removível, utilizado para a seleção.
Posta em marcha	Procedimento de depuração final do sistema de controle, quando os programas de todas as estações remotas e UCPs são executados em conjunto, após terem sido desenvolvidos e verificados individualmente.
Programa aplicativo	É o programa carregado em um CP, que determina o funcionamento de uma máquina ou processo.
Programa executivo	Sistema operacional de um controlador programável. Controla as funções básicas do controlador e a execução de programas aplicativos.
RAM	Sigla para random access memory. É a memória onde todos os endereços podem ser acessados diretamente de forma aleatória e com a mesma velocidade. É volátil, ou seja, seu conteúdo é perdido quando o equipamento é desenergizado, a menos que se possua uma bateria para a retenção dos valores.
Ripple	Ondulação presente em tensão de alimentação contínua.
RX	Sigla usada para indicar recepção serial.
Sistema redundante	Sistema que contém elementos de reserva ou duplicados para executar determinada tarefa, que podem tolerar determinados tipos de falha sem que execução da tarefa seja comprometida.
Software	Programas de computador, procedimentos e regras relacionadas à operação de um sistema de processamento de dados.
Soquete	Dispositivo no qual se encaixam circuitos integrados ou outros componentes, facilitando a substituição dos mesmos e simplificando a manutenção.
Subsistema de E/S	Conjunto de módulos de E/S digitais ou analógicos e interfaces de um controlador programável.
Tag	Nome associado a um operando ou a uma lógica que permite uma identificação resumida de seu conteúdo.
Toggle	Elemento que possui dois estados estáveis, trocados alternadamente a cada ativação.
Troca a quente	Procedimento de substituição de módulos de um sistema sem a necessidade de desenergização do mesmo. Normalmente utilizado em trocas de módulos de E/S.
TX	Sigla usada para indicar transmissão serial.
UCP	Sigla para unidade central de processamento. Controla o fluxo de informações, interpreta e executa as instruções do programa e monitora os dispositivos do sistema.
UCP ativa	Em um sistema redundante, a UCP ativa realiza o controle do sistema, lendo os valores dos pontos de entrada, executando o programa aplicativo e acionando os valores das saídas.
UCP inoperante	É a UCP que não está no estado ativo (controlando o sistema) nem no estado reserva (supervisionando a UCP ativa). Não pode assumir o controle do sistema.
UCP redundante	Corresponde à outra UCP do sistema, como, por exemplo, a UCP2 em relação à UCP1 e vice-versa.

UCP reserva	Em um sistema redundante, é a UCP que supervisiona a UCP ativa, não realizando o controle do sistema, mas estando pronta para assumir o controle em caso de falha na UCP ativa.
Upload	Leitura do programa ou configuração do CP.
Varistor	Dispositivo de proteção contra surto de tensão.
WD	Sigla para cão de guarda em inglês (watchdog). Veja circuito de cão de guarda.
Word	Unidade de informação composta por 16 bits.