

## 1. Descrição do Produto

A Série Nexto é uma poderosa e completa série de Controladores Programáveis (CP) com características exclusivas e inovadoras. Devido a sua flexibilidade, design inteligente, recursos de diagnósticos avançados e arquitetura modular, a Série Nexto pode ser usada para controle de sistemas em aplicações de médio e grande porte ou em máquinas com requisitos de alto desempenho.

A Série tem uma grande variedade de UCPs, módulos de E/S e de comunicação com características que atendem requisitos de diferentes tipos de aplicações. As opções disponíveis cobrem desde sistemas de automação padrão, aplicações com alta disponibilidade onde a redundância é o maior requisito, aplicações distribuídas até sistemas de segurança funcional.

Os módulos NX5100 e NX5101 são dispositivos do tipo cabeça-escravo para redes MODBUS TCP, possibilitando ao usuário utilizar todos os módulos de E/S da Série Nexto. Por fim, a Série Nexto apresenta características inovadoras para diagnósticos e manutenção, tais como Electronic Tag on Display, Easy Plug System e One Touch Diag.



Suas principais características são:

- Protocolo MODBUS TCP para comunicação de dados de E/S
- Interface Ethernet 10/100 Mbps com auto negociação (auto crossover)
- Fonte de alimentação integrada
- Entradas e saídas digital integradas (somente NX5101)
- Configuração do endereço IP através do LCD ou pela página web
- Capacidade de uso de até 22 módulos de E/S em um único bastidor- somente NX5100
- Suporte a módulos de E/S da Série Nexto (NX)
- Suporte a módulos de E/S da Série Nexto Jet (NJ)
- Suporte a troca a quente dos módulos de E/S - somente NX5100
- Página web integrada para diagnóstico, configuração do endereço IP e atualização de firmware
- Diagnósticos e estados de operação local via LEDs – somente NX5100
- Diagnósticos e estados de operação local via visor no painel
- Diagnósticos e estados de operação remota via protocolo MODBUS TCP e web
- One Touch Diag
- Livre de partes móveis (ventiladores, resfriadores ativos, etc.)

## 2. Dados para Compra

### 2.1. Itens Integrantes

A embalagem do produto NX5100 contém os seguintes itens:

- Módulo NX5100
- Conector 6 terminais com fixação

A embalagem do produto NX5101 contém os seguintes itens:

- Módulo NX5101
- Conector 12 terminais com fixação
- Conector 18 terminais com fixação

## 2.2. Código do Produto

O seguinte código deve ser usado para adquirir o produto:

Código	Descrição
<b>NX5100</b>	Cabeça MODBUS TCP
<b>NX5101</b>	Cabeça de Rede de Campo MODBUS TCP sem troca quente, com 14 entradas digitais e 10 saídas digitais.

Tabela 1: Código do Produto

## 3. Produtos Relacionados

Os seguintes produtos devem ser adquiridos separadamente quando necessário:

Código	Descrição
<b>NX9000</b>	Bastidor de 8 Posições
<b>NX9001</b>	Bastidor de 12 Posições
<b>NX9002</b>	Bastidor de 16 Posições
<b>NX9003</b>	Bastidor de 24 Posições
<b>NX9010</b>	Bastidor de 8 Posições Sem Troca a Quente
<b>NX9020</b>	Base com 2 posições para montagem em painel
<b>NX9404</b>	Conector 6 terminais com fixação
<b>NX9405</b>	Conector 12 terminais com fixação
<b>NX9406</b>	Conector 18 terminais com fixação
<b>NX9202</b>	Cabo RJ45-RJ45 2 m
<b>NX9205</b>	Cabo RJ45-RJ45 5 m
<b>NX9210</b>	Cabo RJ45-RJ45 10 m
<b>MT8500</b>	MasterTool IEC XE

Tabela 2: Produtos Relacionados

### Notas:

**NX9010:** O modelo de bastidor NX9010 não suporta a troca quente de módulos de E/S. Ele também não possui suporte à módulos de E/S que ocupam duas posições do bastidor, como o módulo NX2020.

**NX9020:** O acessório NX9020 somente é compatível com o NX5101.

**MT8500:** MasterTool IEC XE está disponível em quatro diferentes versões: LITE, BASIC, PROFESSIONAL e ADVANCED. Para maiores informações, favor consultar o Manual de Utilização do MasterTool IEC XE – MU299048.

## 4. Características Inovadoras

A Série Nexto traz aos usuários diversas inovações na utilização, supervisão e manutenção do sistema. Estas características foram desenvolvidas focando um novo conceito em automação industrial.



**One Touch Diag:** Esta é uma característica exclusiva dos CPs da Série Nexto. Através deste novo conceito, o usuário pode checar as informações de diagnóstico de qualquer módulo do sistema diretamente no visor gráfico da UCP, mediante apenas um pressionamento no botão de diagnóstico do respectivo módulo. A OTD é uma poderosa ferramenta de diagnóstico que pode ser usada offline (sem supervisor ou programador) e reduz os tempos de manutenção e comissionamento.

**ETD – Electronic Tag on Display:** Outra característica exclusiva apresentada pela Série Nexto é o ETD. Esta nova funcionalidade possibilita a verificação da tag de qualquer ponto ou módulo de E/S usado no sistema, diretamente no visor gráfico das UCPs. Juntamente com esta informação, o usuário pode também verificar a descrição. Este é um recurso extremamente útil durante a manutenção e resolução de problemas.

**DHW – Double Hardware Width:** Os módulos da Série Nexto foram projetados para economizar espaço em painéis e nas máquinas. Por esta razão, a Série Nexto oferece duas diferentes larguras de módulos: largura dupla (com ocupação de 2 posições do bastidor) e largura simples (com ocupação de 1 posição do bastidor). Este conceito permite o uso de módulos de E/S compactos, com alta densidade de pontos de E/S, juntamente com módulos complexos, como UCPs, mestres de rede de campo e módulos de fonte de alimentação.



**iF Product Design Award 2012:** A Série Nexto foi vencedora do iF Product Design Award 2012 no grupo industry + skilled trades. Este prêmio é reconhecido internacionalmente como um selo de excelência e qualidade, considerado o Oscar do design na Europa.

## 5. Características do Produto

### 5.1. Características Gerais

	NX5100	NX5101
Ocupação do bastidor	2 posições sequenciais	
One Touch Diag (OTD)	✓	✓
Electronic Tag on Display (ETD)	✓	✗
Indicação de status e diagnóstico	Visor, páginas web, LEDs, memória interna da Cabeça e via protocolo MODBUS TCP	
Suporte a troca a quente	✓	✗
Número máximo de módulos de E/S	22	10
Isolação		
Lógica para terra de proteção ⊕	1750 Vdc / 1 minuto (1250 Vac / 1 minuto)	2000 Vdc / 1 minuto (1500 Vac / 1 minuto)
Lógica para interfaces Ethernet	2000 Vdc / 1 minuto (1500 Vac / 1 minuto)	2000 Vdc / 1 minuto (1500 Vac / 1 minuto)
Interface Ether. para terra de proteção ⊕	1750 Vdc / 1 minuto (1250 Vac / 1 minuto)	2000 Vdc / 1 minuto (1500 Vac / 1 minuto)
Máxima dissipação de potência	4 W	
Nível IP	IP 20	
Temperatura de operação	0 a 60 °C	
Temperatura de armazenamento	-25 a 75 °C	
Umidade relativa de operação e armazenamento	5% a 96%, sem condensação	
Revestimento de circuitos eletrônicos	✓	✓
Dimensões do produto (L x A x P)	36,00 x 114,63 x 115,30 mm	
Dimensões da embalagem (L x A x P)	44,00 x 122,00 x 147,00 mm	
Peso	350 g	
Peso com embalagem	400 g	

Tabela 3: Características Gerais

**Nota:**

**Revestimento de circuitos eletrônicos:** O revestimento de circuitos eletrônicos protege as partes internas do produto contra umidade, poeira e outros elementos agressivos a circuitos eletrônicos.

## 5.2. Normas e Certificações

Normas e Certificações NX5100 / NX5101	
<b>IEC</b>	61131-2: Industrial-process measurement and control - Programmable controllers - Part 2: Equipment requirements and tests
	DNV Type Approval – DNV-CG-0339 (TAA000013D) <b>(Exceto NX5101)</b>
<b>CE</b>	2014/30/EU (EMC) 2014/35/EU (LVD) 2011/65/EU and 2015/863/EU (ROHS)
<b>UK CA</b>	S.I. 2016 No. 1091 (EMC) S.I. 2016 No. 1101 (Safety) S.I. 2012 No. 3032 (ROHS)
	UL/cUL Listed – UL 61010-1 UL 61010-2-201 (file E473496)
<b>EAC</b>	TR 004/2011 (LVD) CU TR 020/2011 (EMC)

Tabela 4: Normas e Certificações

## 5.3. NET 1

	<b>NX5100, NX5101</b>
<b>Conector</b>	RJ45 fêmea blindado
<b>Auto negociação (auto crossover)</b>	Sim
<b>Máximo Comprimento de Cabo</b>	100 m
<b>Tipo de Cabo</b>	UTP ou ScTP, categoria 5
<b>Taxa de Transmissão</b>	10/100 Mbps
<b>Camada Física</b>	10/100 BASE-TX
<b>Camada de Enlace</b>	LLC (Controle de Enlace Lógico)
<b>Camada de Rede</b>	IP (Protocolo de Internet)
<b>Camada de Transporte</b>	TCP (Protocolo de Controle de Transmissão) UDP (Protocolo de Datagrama de Usuário)
<b>Camada de Aplicação</b>	Servidor MODBUS TCP HTTP (servidor Web)
<b>Diagnósticos</b>	LEDs – verde (velocidade), amarelo (link/atividade)

Tabela 5: Característica da Interface Ethernet

## 5.4. Fonte de Alimentação

	<b>NX5100</b>
<b>Tensão de Entrada Nominal</b>	24 Vdc
<b>Potência de saída máxima</b>	15W @ 60 °C 20W @ 50 °C
<b>Corrente de saída máxima</b>	3 A
<b>Tensão de Entrada</b>	19,2 a 30 Vdc
<b>Máxima Corrente de Entrada (in-rush)</b>	30 A
<b>Máxima Corrente de Entrada</b>	1,4 A
<b>Tempo máximo de interrupção da tensão de entrada</b>	10 ms @ 24 Vdc
<b>Isolação</b>	
<b>Entrada para lógica</b>	1500 Vdc / 1 minuto (1000 Vac / 1 minuto)
<b>Entrada para terra de proteção</b> 	2000 Vdc / 1 minuto (1500 Vac / 1 minuto)
<b>Entrada para terra funcional</b> 	1500 Vdc / 1 minuto (1000 Vac / 1 minuto)
<b>Bitola do fio</b>	0,5 mm <sup>2</sup>
<b>Proteção inversão de polaridade</b>	Sim
<b>Fusível rearmável interno</b>	Sim
<b>Proteção contra curto-circuito na saída</b>	Sim
<b>Proteção contra sobrecorrente</b>	Sim

Tabela 6: Características da Fonte de Alimentação (NX5100)

**Nota:**

**Potência de saída máxima:** Para utilização com potência máxima de saída estendida, algumas condições devem ser respeitadas: uso exclusivo de módulos de E/S Nexto Jet; redução da temperatura ambiente máxima de operação; não realizar troca à quente de módulos de E/S, sob o risco de afetar o funcionamento do sistema; módulos NJ6000, NJ6010 e NJ6100 devem ter revisão AB ou superior.

	<b>NX5101</b>
<b>Tensão de Entrada Nominal</b>	24 Vdc
<b>Potência de saída máxima</b>	10 W
<b>Corrente de saída máxima</b>	2 A
<b>Tensão de Entrada</b>	19,2 a 30 Vdc
<b>Máxima Corrente de Entrada (in-rush)</b>	40 A
<b>Máxima Corrente de Entrada</b>	1 A
<b>Tempo máximo de interrupção da tensão de entrada</b>	1 ms @ 24 Vdc
<b>Isolação</b>	
<b>Entrada para lógica</b>	1500 Vdc / 1 minuto (1000 Vac / 1 minuto)
<b>Entrada para terra de proteção</b> Ⓧ	1500 Vdc / 1 minuto (1000 Vac / 1 minuto)
<b>Bitola do fio</b>	0,5 mm <sup>2</sup>
<b>Proteção inversão de polaridade</b>	Sim
<b>Fusível rearmável interno</b>	Não
<b>Proteção contra curto-circuito na saída</b>	Não
<b>Proteção contra sobrecorrente</b>	Não

Tabela 7: Características da Fonte de Alimentação (NX5101)

## 5.5. Entradas Digitais

<b>NX5101</b>	
<b>Tipo de Entrada</b>	Sink tipo 1
<b>Número de entradas</b>	14
<b>Configuração do borne</b>	I0, I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I11, I12 e I13
<b>Tensão de Entrada</b>	24 Vdc 15 a 30 Vdc para nível lógico 1 0 a 5 Vdc para nível lógico 0
<b>Impedância de Entrada</b>	1,85 kΩ para I0 a I3 4,95 kΩ para I4 a I13
<b>Máxima Corrente de Entrada</b>	6,2 mA @ 30 Vdc
<b>Indicação do estado da Entrada</b>	Sim
<b>Tempo de atualização das entradas</b>	1 ms
<b>Filtro de Entrada</b>	100 μs – por hardware 2 ms a 255 ms – por software
<b>Isolação</b>	
<b>Entradas para lógica</b>	2000 Vdc / 1 minuto (1500 Vac / 1 minuto)
<b>Entradas para saídas</b>	1500 Vdc / 1 minuto (1000 Vac / 1 minuto)
<b>Entradas para Ethernet</b>	2000 Vdc / 1 minuto (1500 Vac / 1 minuto)
<b>Entradas I0 a I3 para fonte de alimentação</b>	Não possui.
<b>Entradas I4 a I13 para fonte de alimentação</b>	1500 Vdc / 1 minuto (1000 Vac / 1 minuto)
<b>Entradas para terra de proteção</b>	1500 Vdc / 1 minuto (1000 Vac / 1 minuto)

Tabela 8: Características das Entradas Digitais

**Nota:**

**Filtro de Entrada:** A amostragem do filtro é realizada na MainTask (ou função de atualização), então é recomendado usar valores múltiplos do intervalo da tarefa.

## 5.6. Saída Digital a Transistor

<b>NX5101</b>	
<b>Número de saídas</b>	10
<b>Configuração do borne</b>	Q0, Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8 e Q9
<b>Corrente Máxima de Saída</b>	0,5 A @ 30 Vdc por saída Q0 a Q3 2 A @ 30 Vdc total de Q0 a Q3 1,5 A @ 30 Vdc por saída Q4 a Q9 4 A @ 30 Vdc total de Q4 a Q9
<b>Tipo de saída</b>	Transistor source
<b>Tempo de comutação</b>	200 μs - transição desligado para ligado @ 30 Vdc 500 μs - transição ligado para desligado @ 30 Vdc
<b>Frequência máxima de comutação</b>	250 Hz
<b>Indicação do estado de saída</b>	Sim, pode ser visualizado nas telas padrões do produto

NX5101	
<b>Proteções de saída</b>	Sim, Diodo TVS em todas as saídas a transistor
<b>Fonte de alimentação externa</b>	19,2 a 30 Vdc
<b>Impedância de saída</b>	700 mΩ de Q0 a Q3 500 mΩ de Q4 a Q9
<b>Isolação</b>	
<b>Saídas para lógica</b>	2000 Vdc / 1 minuto (1500 Vac / 1 minuto)
<b>Saídas para entradas</b>	1500 Vdc / 1 minuto (1000 Vac / 1 minuto)
<b>Saídas para Ethernet</b>	2000 Vdc / 1 minuto (1500 Vac / 1 minuto)
<b>Saídas Q0 a Q3 para fonte de alimentação</b>	Não possui.
<b>Saídas Q4 a Q9 para fonte de alimentação</b>	1500 Vdc / 1 minuto (1000 Vac / 1 minuto)
<b>Saídas para terra de proteção</b> Ⓢ	1500 Vdc / 1 minuto (1000 Vac / 1 minuto)

Tabela 9: Características das Saídas Digitais

**Nota:**

**Tempo de comutação:** Tempo necessário para desligar uma saída, mas depende da carga. Uma carga com baixa resistência resulta em um tempo menor de chaveamento. O tempo informado refere-se ao tempo máximo para desativar uma saída ligada a uma carga resistiva de 12,5 kΩ que é determinada como a máxima resistência admissível pela IEC 61131 para os módulos de saída digital.

## 5.7. LEDs de Diagnósticos

Apenas a Cabeça de Rede Campo MODBUS TCP (NX5100) possui um LED para indicar diagnósticos (LED DG) e um LED para indicar a ocorrência de cão-de-guarda (LED WD). Mais informações sobre LEDs de diagnóstico podem ser encontradas na seção [Diagnósticos via LEDs](#).

## 5.8. Visor Gráfico

O visor gráfico da Cabeça MODBUS TCP é uma importante ferramenta para o controle de processo, pois através dele podem ser reconhecidas as possíveis condições de erro, presença de componentes ou de diagnósticos ativos. Além disso, é através do visor gráfico que todos os diagnósticos, inclusive dos módulos de E/S, são exibidos ao usuário utilizando a funcionalidade OTD – One Touch Diag.

A figura abaixo descreve todos os campos disponíveis na tela principal do visor gráfico incluindo os seus significados.

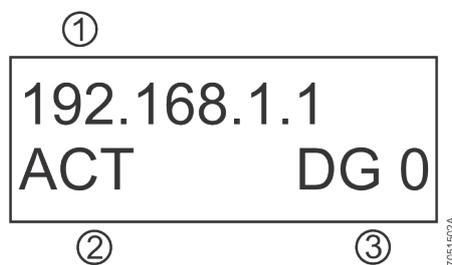


Figura 1: Visor Gráfico

**Legenda:**

1. Endereço IP
2. Estado de operação (consultar a seção [Estados de Operação](#) para maiores informações)

3. Indicação da quantidade de diagnósticos ativos. Caso o número mostrado seja diferente de 0 (zero), existem diagnósticos ativos que podem ser visualizados pelo recurso do botão de diagnósticos OTD ou através das outras formas descritas neste documento.

O visor gráfico (LCD) também é utilizado para configurar o endereço IP da Cabeça MODBUS TCP. Mais informações sobre a configuração do endereço IP podem ser encontradas na seção [Menu Informativo e de Configuração](#).

## 5.9. Capacidade de E/S

Uma Cabeça MODBUS TCP tem a sua capacidade de E/S limitada pelo:

- Modelo de bastidor utilizado
- Consumo de cada módulo de E/S

É importante salientar que a Cabeça MODBUS TCP não suporta expansão de barramento.

## 5.10. Características de Software

A Série Nexto traz para o usuário o MasterTool IEC XE, uma poderosa ferramenta que disponibiliza uma completa interface para programação de todos os módulos da Série Nexto. Isto significa que não existe a necessidade de outro software para realizar a configuração da Cabeça MODBUS TCP, toda a configuração é feita no mesmo software usado para a programação das UCPs da Série Nexto.

A configuração da Cabeça MODBUS TCP é enviada pelo MasterTool IEC XE para o módulo através da rede Ethernet.

## 5.11. Compatibilidade com Outros Produtos

A tabela a seguir traz informações referentes à compatibilidade com outros produtos da Série Nexto.

NX5100		NX5101		Versão de Software Compatível
Versão	Revisão	Versão	Revisão	MasterTool IEC XE
1.0.0.5 ou superior	AC ou superior	-	-	3.03 a 3.05
1.7.17.0 ou superior	AC ou superior	-	-	3.10 ou superior
1.8.11.0 ou superior	AC ou superior	1.7.40.0 ou superior	AA ou superior	3.18 ou superior
1.9.12.0 ou superior	AC ou superior	1.9.12.0 ou superior	AA ou superior	3.30 ou superior
1.12.18.0 ou superior	AC ou superior	1.12.18.0 ou superior	AA ou superior	3.51 ou superior

Tabela 10: Compatibilidade com Outros Produtos

### Nota:

**Revisão de produto:** Se o software for atualizado em campo, a revisão de produto indicada na etiqueta deixará de corresponder a revisão real do produto.

## 6. Instalação

Para correta instalação deste produto se faz necessária a utilização de um bastidor (backplane rack) e a mesma deve ser realizada conforme instruções de instalação mecânica e elétrica que seguem.

### 6.1. Identificação do Produto

Ambos os produtos possuem algumas partes que devem ser observadas antes da instalação e utilização dos mesmos. As figuras a seguir identificam cada uma delas.

#### 6.1.1. NX5100

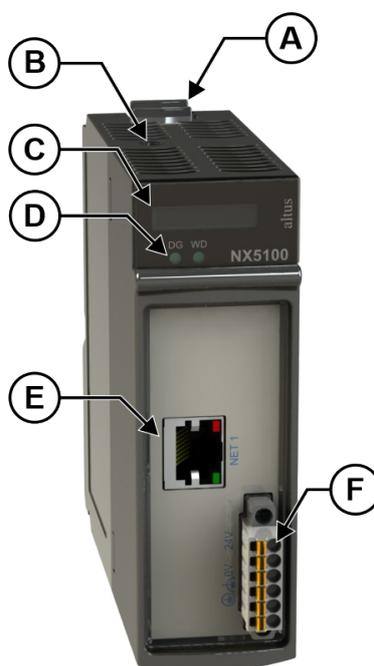


Figura 2: NX5100

- Ⓐ Trava de fixação.
- Ⓑ Botão de diagnóstico.
- Ⓒ Visor de estado e diagnóstico.
- Ⓓ LEDs de diagnóstico e cão-de-guarda.
- Ⓔ Conector RJ45 para comunicação Ethernet.
- Ⓕ Conector para alimentação.

## 6.1.2. NX5101

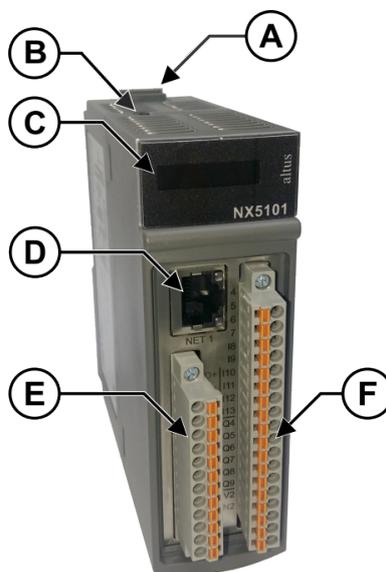


Figura 3: NX5101

- (A) Trava de fixação.
- (B) Botão de diagnóstico.
- (C) Visor de estado e diagnóstico.
- (D) Conector RJ45 para comunicação Ethernet.
- (E) Conector para alimentação, E/S e RS-485.
- (F) Conector para E/S.

Os produtos possuem em sua mecânica uma etiqueta que os identifica e na mesma estão apresentados alguns símbolos cujo significado está descrito a seguir:

 Atenção! Antes de utilizar o equipamento e realizar a instalação, leia a documentação.

 Corrente contínua.

## 6.2. Instalação Elétrica

As figuras abaixo ilustram o diagrama elétrico dos módulos NX5100 e NX5101 instalados em um bastidor da Série Nexto. A disposição dos conectores e bornes na figura é meramente ilustrativa:

## 6.2.1. NX5100

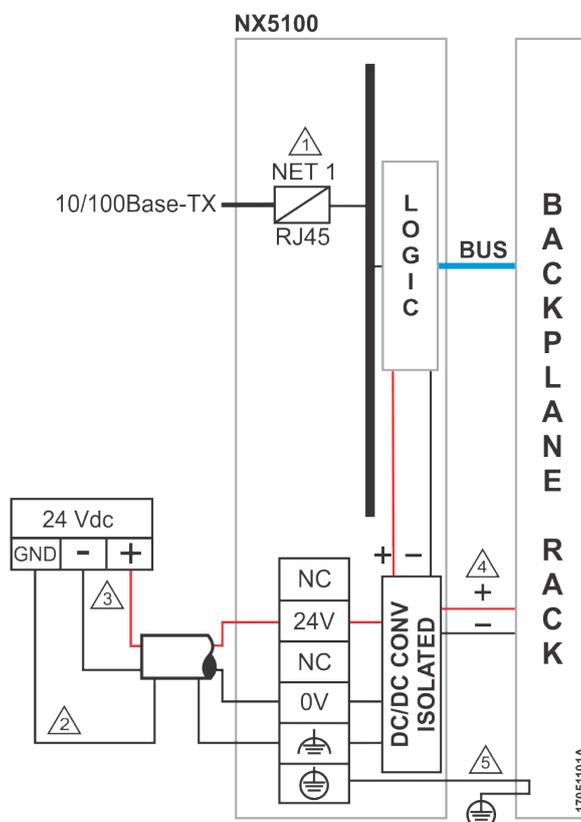


Figura 4: Diagrama Elétrico do NX5100

### Notas do Diagrama:

- ① Interface Ethernet padrão 10/100Base-TX.
- ② O aterramento da fonte externa é conectado ao terminal ⏏. Caso o aterramento da fonte externa seja o mesmo do bastidor, deve-se conectar o terminal ⏏ somente ao terminal ⏚. Utilizar cabo de 0,5 mm<sup>2</sup>.
- ③ A fonte de alimentação é conectada nos terminais 24V e 0V. Utilizar cabos de 0,5 mm<sup>2</sup>.
- ④ O módulo alimenta os outros módulos da Série Nexto através da conexão com o bastidor.
- ⑤ O aterramento do módulo é feito através do bastidor da Série Nexto.
- ⏚ Terminal terra de proteção.
- ⏏ Terminal terra funcional.

## 6.2.2. NX5101

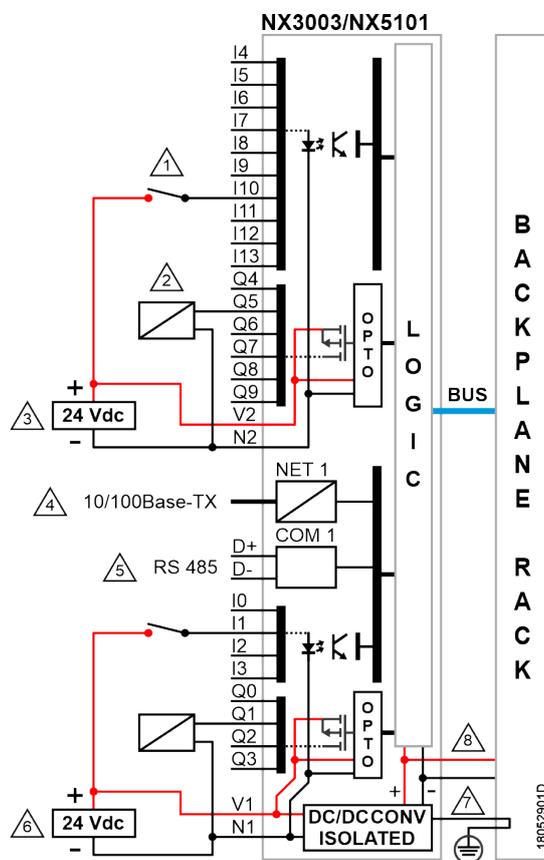


Figura 5: Diagrama Elétrico do NX5101

### Notas do Diagrama:

- ① Utilização típica de entradas digitais tipo sink, N2 é o 0 Vdc comum para o grupo de entrada I4 à I13.
- ② Utilização típica de saída digital tipo source.
- ③ Fonte de alimentação externa para alimentação das saídas Q4 à Q9, V2 é conectado ao +24 Vdc, e N2 é conectado ao 0 Vdc.
- ④ Interface Ethernet padrão 10/100Base-TX.
- ⑤ Interface serial RS-485 (disponível apenas na NX3003). Pinos D+ e D-.
- ⑥ Fonte de alimentação externa para alimentação do módulo e das saídas Q0 à Q3, V1 é conectado ao +24 Vdc, e N1 é conectado ao 0 Vdc. N1 é o 0 Vdc comum para o grupo de entrada I0 à I3.
- ⑦ O módulo é aterrado através dos bastidores da Série Nexto.
- ⑧ O módulo alimenta os demais módulos através da conexão ao bastidor.
- ⊕ Terminal terra de proteção.

## 6.3. Pinagem do Conector

### 6.3.1. NX5101

A tabela a seguir mostra as descrições de cada terminal do conector:

Identificação no Painel	Descrição
D+	Pino D+
D-	Pino D-
I0	Entrada 00
I1	Entrada 01
I2	Entrada 02
I3	Entrada 03
Q0	Saída 00
Q1	Saída 01
Q2	Saída 02
Q3	Saída 03
V1	Alimentação para Saídas 00 a 03
N1	Comum para Entradas 00 a 03

Tabela 11: Pinagem do Conector - 12 posições

Identificação no Painel	Descrição
4	Entrada 04
5	Entrada 05
6	Entrada 06
7	Entrada 07
I8	Entrada 08
I9	Entrada 09
I10	Entrada 10
I11	Entrada 11
I12	Entrada 12
I13	Entrada 13
Q4	Saída 04
Q5	Saída 05
Q6	Saída 06
Q7	Saída 07
Q8	Saída 08
Q9	Saída 09
V2	Alimentação para Saídas 04 a 09
N2	Comum para Entradas 04 a 13

Tabela 12: Pinagem do Conector - 18 posições

## 6.4. Circuito de Proteção

Para maiores informações, consulte a seção "Proteção contra raios" do Manual de Utilização Série Nexto - MU214000.

### ATENÇÃO

Descargas atmosféricas (raios) podem causar danos ao produto apesar das proteções existentes. Caso a alimentação do mesmo seja proveniente de fonte localizada fora do painel elétrico onde ele está instalado, com possibilidade de estar sujeita a descargas deste tipo, deve ser instalada proteção adequada na entrada da alimentação do painel. Caso a fiação dos pontos de entrada/saída estejam susceptíveis a este tipo de fenômeno, deve ser utilizada proteção contra surtos de tensão.

## 6.5. Montagem Mecânica

Instruções sobre a montagem mecânica e os procedimentos para inserção/remoção dos módulos no bastidor são descritos no Manual de Utilização Série Nexto – MU214000. O módulo NX510X deve ser instalado na posição 0 do bastidor da Série Nexto.

### ATENÇÃO

Produtos com selo de garantia violado não serão cobertos pela garantia.

### CUIDADO



Dispositivo sensível à eletricidade estática. Sempre toque em um objeto metálico aterrado antes de manuseá-lo.

### PERIGO



Série Nexto pode operar com tensões de até 250 Vac. Cuidados especiais devem ser tomados durante a instalação, que só deve ser feita por técnicos habilitados. Não tocar na ligação da fiação de campo quando em operação.

## 6.6. Instalação do Software

Instruções sobre a instalação do software configurador são descritas no Manual de Utilização do MasterTool IEC XE – MU299048.

## 6.7. Dimensões Físicas

### 6.7.1. NX5100

Dimensões em mm.

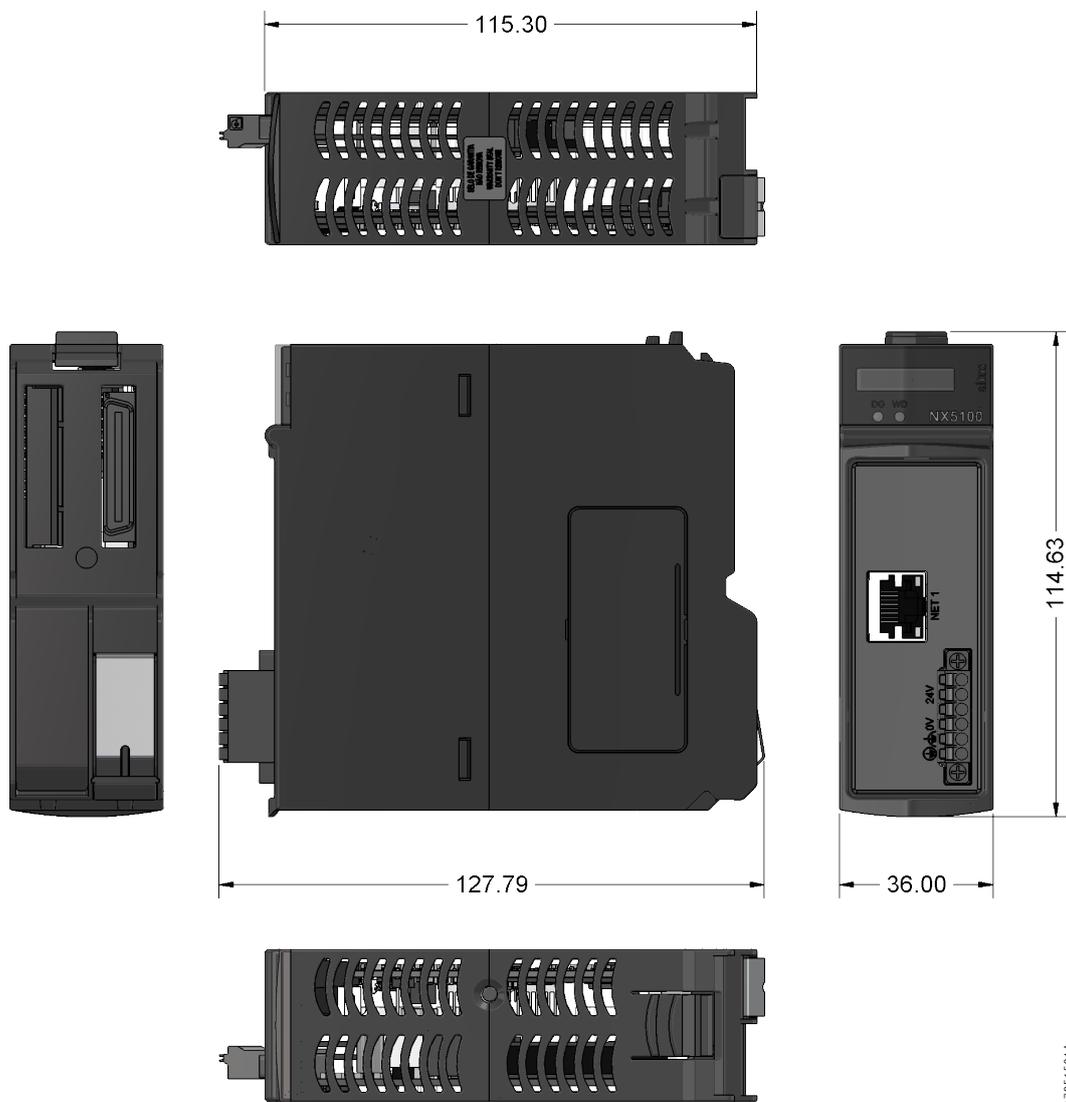


Figura 6: Dimensões Físicas do NX5100



## 7. Configuração

A configuração da Cabeça MODBUS TCP e dos seus módulos de E/S é realizada através da ferramenta MasterTool IEC XE. Os parâmetros de rede da porta Ethernet da Cabeça também podem ser configurados através da página WEB ou através do visor gráfico frontal e do botão de diagnóstico, localizado na parte superior da Cabeça. O procedimento para configuração dos parâmetros de rede através da página WEB está descrito na seção [Diagnósticos via WEB](#). Os demais procedimentos de configuração estão descritos nas seções a seguir.

### 7.1. Menu Informativo e de Configuração

O Menu Informativo e de Configuração da Cabeça MODBUS TCP é acessado através de um pressionamento longo no botão de diagnóstico a partir da tela de status inicial apresentada no visor. As informações são organizadas através de níveis, sendo que para acessar ou editar um item do menu basta realizar um pressionamento longo, enquanto um pressionamento curto permite para navegar pelos itens de mesmo nível.

A tabela abaixo mostra os níveis do menu e o tipo de cada item:

Nível 1	Nível 2	Nível 3	Tipo
HARDWARE	TEMPERATURA	-	Informativo
	CONTRASTE	NIVEL CONTRASTE	Configurável
	ENTRADAS	ESTADO DAS ENTRADAS DIGITAIS	Informativo
	SAIDAS	ESTADO DAS SAIDAS DIGITAIS	Informativo
	VOLTAR	-	Retorna Nível
IDIOMAS	ENGLISH	>ENGLISH	Configurável
	PORTUGUES	>PORTUGUES	Configurável
	ESPANOL	>ESPANOL	Configurável
	VOLTAR	-	Retorna Nível
REDE	END. IP NET 1	ENDEREÇO IP	Configurável
	MASCARA NET 1	MASCARA	Configurável
	GATEWAY NET 1	GATEWAY	Configurável
	VOLTAR	-	Retorna Nível
SOFTWARE	FIRMWARE	-	Informativo
	BOOTLOADER	-	Informativo
	VOLTAR	-	Retorna Nível
VOLTAR	-	-	Retorna Nível

Tabela 13: Níveis do Menu Informativo e de Configuração

**Nota:**

**Temperatura:** O item “TEMPERATURA” não está disponível na cabeça NX5101.

**Entradas e Saídas:** Os submenus de hardware "ENTRADAS" e "SAIDAS" só estão disponíveis na cabeça NX5101 que suporta E/S integradas.

Conforme descrito na tabela acima, entre as opções disponíveis para visualização e alteração, encontram-se os principais dados necessários para utilização do produto, como:

- Informações sobre os recursos de hardware:
  - TEMPERATURA – Temperatura interna da Cabeça MODBUS TCP (Ex.: 36°C 97°F)
  - CONTRASTE – Ajuste do contraste do visor frontal da Cabeça MODBUS TCP
  - ENTRADAS – Estado das entradas integradas na cabeça NX5101
  - SAIDAS – Estado das saídas integradas na cabeça NX5101
- Alteração do idioma do menu da Cabeça MODBUS TCP:

- PORTUGUES – Altera o idioma para Português
- ENGLISH – Altera o idioma para Inglês
- ESPANOL – Altera o idioma para Espanhol
- Visualização e configuração das informações de rede do dispositivo:
  - END. IP NET 1 – Endereço IP (Ex.: 192.168.0.1)
  - MASCARA NET 1 – Máscara de subrede (Ex.: 255.255.255.0)
  - GATEWAY NET 1 – Endereço do gateway (Ex.: 192.168.0.100)
- Informações sobre as versões de software:
  - FIRMWARE – Versão de software da Cabeça MODBUS (Ex.: 1.0.0.0)
  - BOOTLOADER – Versão do Bootloader da Cabeça MODBUS (Ex.: 1.0.0.0)

A figura abaixo descreve um exemplo de como operar o menu da Cabeça MODBUS TCP realizando o procedimento de ajuste do contraste a partir da tela de Status. Além de facilitar a configuração, é possível identificar os principais níveis e o tipo de pressionamento para navegar entre os mesmos. O pressionamento curto mostra que o contraste está sendo incrementado (mais claro), sendo que no próximo pressionamento após o seu valor máximo, ele retorna ao valor mínimo (menos claro). O pressionamento longo mostra a confirmação do contraste desejado e o retorno ao nível anterior.

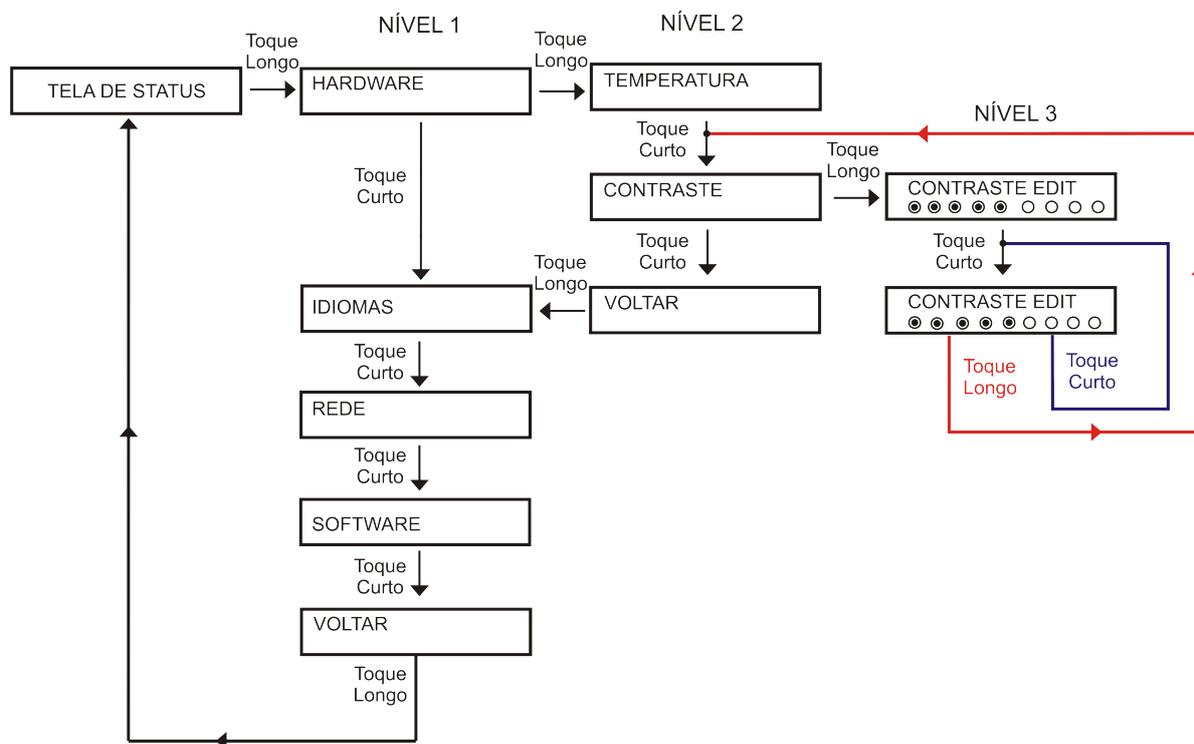


Figura 8: Exemplo de operação do menu no NX5100

Além do menu da Cabeça MODBUS TCP ser encerrado através de um pressionamento longo no botão de diagnósticos na tela VOLTAR do nível 1, também existem outras condições de saída, as quais estão descritas abaixo:

- Pressionamento curto, em qualquer momento, nos outros módulos presentes no barramento, faz com que a Cabeça saia do menu e mostre os diagnósticos do módulo desejado
- Tempo de inatividade, em qualquer nível, superior a 5 s (exceto monitoração do estado das entradas e saídas)

## 7.2. Ferramenta de Configuração

A ferramenta MasterTool IEC XE, utilizada para configurar e programar as UCPs da Série Nexto, também é utilizada para configurar a Cabeça MODBUS TCP. Esta seção descreve o procedimento de configuração da Cabeça, sem repetir as informações que já constam no Manual de Utilização do MasterTool IEC XE – MU299048.

O procedimento de configuração da Cabeça MODBUS TCP inicia pela criação de um novo projeto (*File > New Project...*) ou pela abertura de um projeto criado anteriormente (*File > Open Project...*). Ao criar um novo projeto padrão, serão solicitados primeiramente o nome do projeto e o local onde o mesmo deve ser criado:

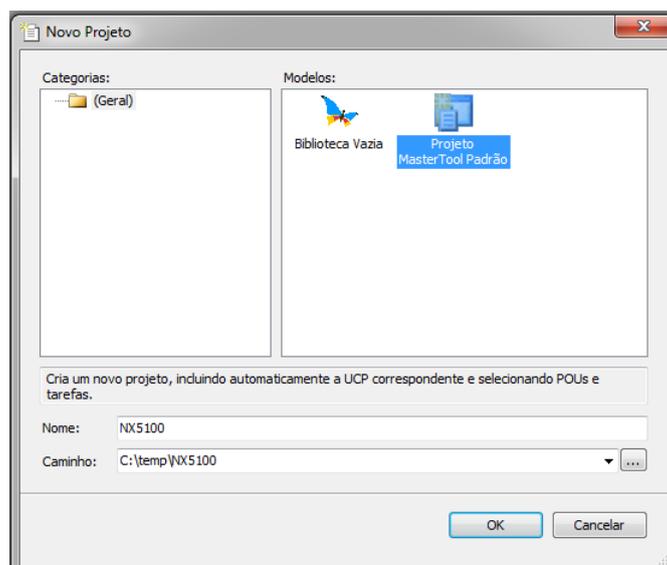


Figura 9: Novo Projeto

Depois de confirmar as informações, deve-se selecionar o modelo de CPU/Cabeça para o qual o projeto está sendo desenvolvido, neste exemplo a Cabeça MODBUS TCP modelo NX5100, e também o modelo de bastidor a ser utilizado:

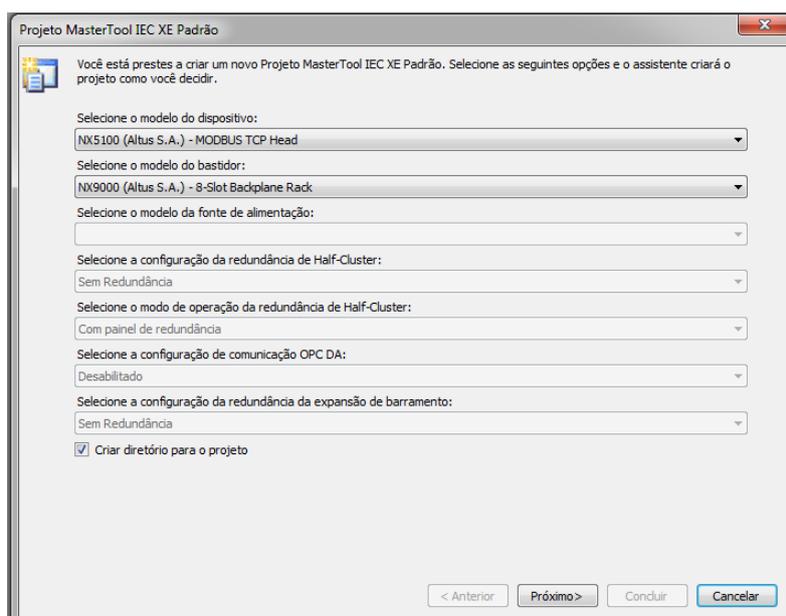


Figura 10: Modelo do Dispositivo

No próximo passo pode-se selecionar o tipo de módulos de E/S, Nexto (NX) ou Nexto Jet (NJ), e a quantidade de pontos de cada um dos tipos (entradas digitais, entradas de tensão, saídas digitais, etc.). A Cabeça não suporta bastidores de expansão, portanto o projeto fica limitado a um único bastidor. Neste exemplo vamos definir alguns pontos de E/S durante a etapa de criação do projeto, conforme figura a seguir. Concluída esta etapa, será criado o projeto com o bastidor, a Cabeça NX5100 e os módulos de E/S para comportar a quantidade de pontos selecionados, conforme a segunda figura.

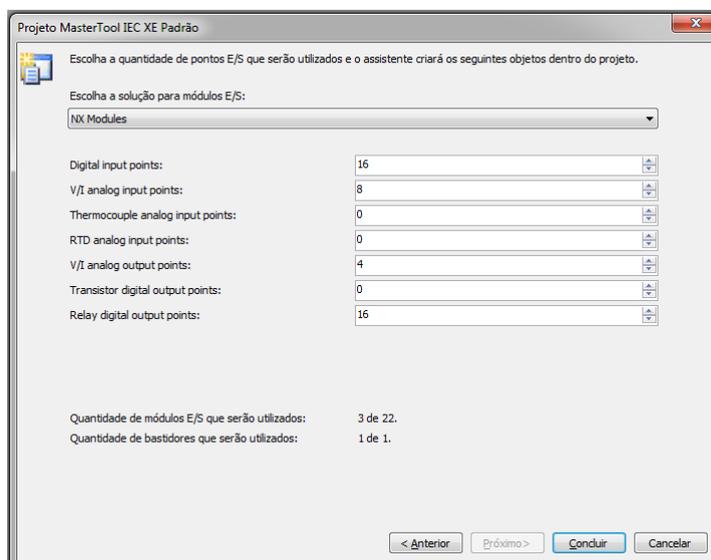


Figura 11: Solução para Módulos

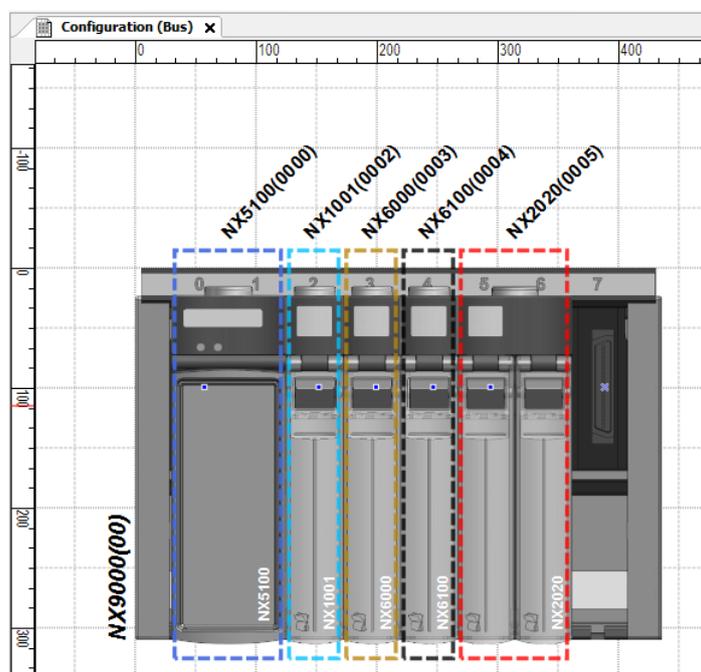


Figura 12: Configuração do Barramento

A seção *Acréscitar Módulos* do MU299048 pode ser consultado, em caso de dúvidas, caso se deseje inserir mais módulos de E/S no barramento da Cabeça depois do projeto já ter sido criado. O procedimento a ser seguido é o mesmo, como se o usuário fosse inserir módulos de E/S no barramento de uma UCP da Série Nexto. O mesmo vale para a edição dos parâmetros dos módulos de E/S, como por exemplo configurar um canal analógico para tensão ou para corrente, devendo ser consultada a seção *Parâmetros do Módulo* do capítulo *Editores* do MU299048. Inseridos os módulos de E/S no barramento, é necessário

compilar o projeto (comando *Gerar Código*, menu *Compilar*) para que a estrutura de dispositivos do projeto seja atualizada e para prosseguir na configuração do projeto. Terminada a compilação, as GVLs com as declarações das variáveis, bem como o driver Servidor MODBUS simbólico sob a NET 1, estarão atualizados.

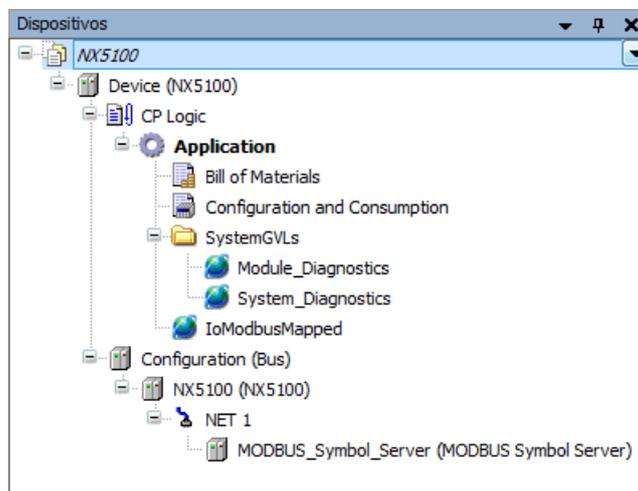


Figura 13: Árvore de Dispositivos

Um duplo clique com o botão esquerdo do mouse sobre o componente NX5100, na janela com a árvore de dispositivos, irá abrir a aba de configuração dos parâmetros da Cabeça, mostrado na figura a seguir. Na segunda aba o usuário pode conferir o consumo de corrente do barramento.

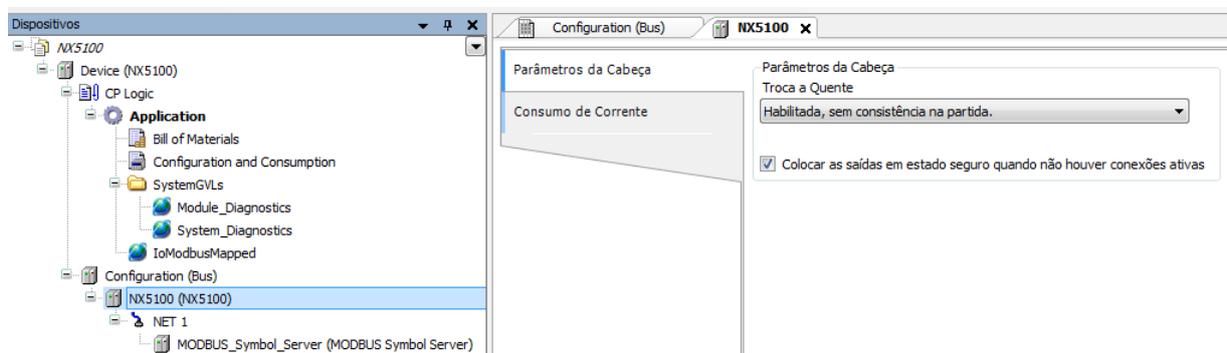


Figura 14: Parâmetros do NX5100

Os parâmetros relacionados abaixo fazem parte da configuração da Cabeça. Cada item deve ser devidamente revisado pelo usuário para o correto funcionamento do projeto.

Configuração	Descrição	Padrão	Opções
<b>Troca a Quente</b>	Modo de troca a quente dos módulos de E/S.	Habilitada, sem consistência na partida.	Desabilitada, apenas p/ módulos declarados Desabilitada Desabilitada, sem consistência na partida Habilitada, com consistência na partida apenas para módulos declarados Habilitada, com consistência na partida Habilitada, sem consistência na partida

Configuração	Descrição	Padrão	Opções
<b>Estado das Saídas</b>	Coloca as saídas em estado seguro quando não existirem conexões ativas.	Habilitado	Habilitado Desabilitado

Tabela 14: Parâmetros da Cabeça NX5100

Configuração	Descrição	Padrão	Opções
<b>Troca a Quente</b>	Modo de troca a quente dos módulos de E/S.	Desabilitada, apenas p/ módulos declarados	Desabilitada, apenas p/ módulos declarados Desabilitada Desabilitada, sem consistência na partida
<b>Estado das Saídas</b>	Coloca as saídas em estado seguro quando não existirem conexões ativas.	Habilitado	Habilitado Desabilitado

Tabela 15: Parâmetros da Cabeça NX5101

Os modos de troca a quente da Cabeça MODBUS TCP são os mesmos suportados pelas UCPs Nexto. Para detalhes de funcionamento, consultar a seção *Troca a Quente* do Manual de Utilização UCPs Série Nexto – MU214100.

Quando habilitado, o parâmetro que coloca as saídas em estado seguro quando não existirem conexões ativas, irá fazer com que a Cabeça vá para STOP e desligue todas as saídas dos módulos digitais e analógicos presentes no seu barramento quando nenhum cliente MODBUS estiver conectado na Cabeça. Esta condição pode ser detectada rapidamente pela Cabeça, quando o cliente MODBUS fecha a conexão, ou de uma forma mais lenta, quando a Cabeça detecta time-out de comunicação com os clientes MODBUS que estavam conectados. Este valor de time-out de comunicação da Cabeça pode ser ajustado pelo usuário nos parâmetros avançados do Servidor MODBUS Simbólico, apresentado a seguir.

Os próximos ajustes a serem realizados na configuração da Cabeça se referem ao protocolo de comunicação Servidor MODBUS Simbólico, inserido sob a NET 1. Dentre os parâmetros estão o endereço da porta TCP, o modo de conexão, se TCP ou RTU sobre TCP, os filtros de IP para leitura e escrita de dados, e os dois parâmetros avançados que definem o intervalo da tarefa e o time-out por inatividade da conexão, referenciado no parágrafo anterior. Estes parâmetros gerais são comuns às UCPs Nexto, e sua descrição pode ser encontrada na seção *Parâmetros Gerais do Protocolo MODBUS Servidor – Configuração por Mapeamento Simbólico* do Manual de Utilização UCPs Série Nexto – MU214100.

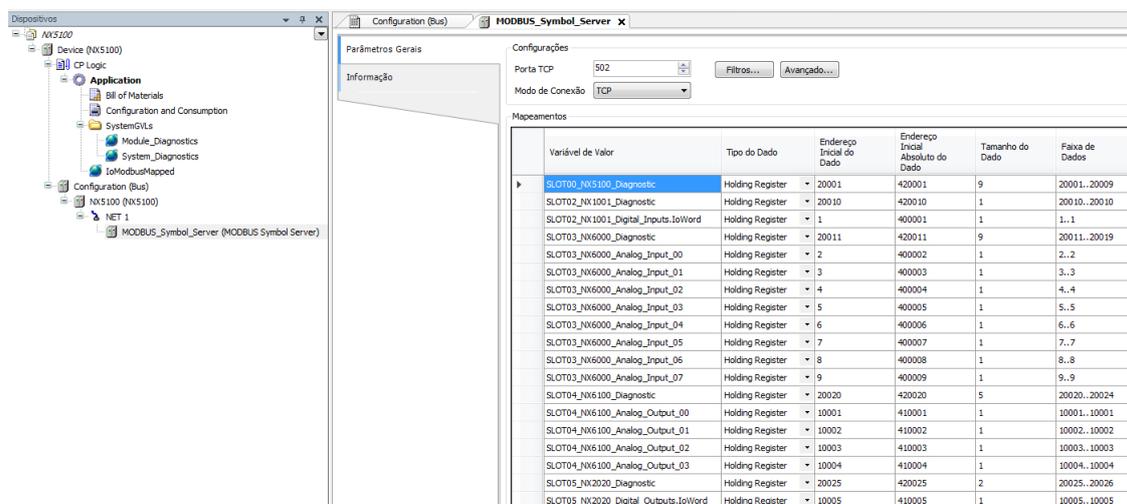


Figura 15: Mapeamentos MODBUS

## ATENÇÃO

As seguintes portas TCP da interface Ethernet são utilizadas por outros serviços da Cabeça e, portanto, são reservadas e não devem ser utilizadas pelo usuário para configurar o protocolo MODBUS TCP: 80, 1217 e 11740.

Limites máximos do protocolo MODBUS Servidor da Cabeça:

- Quantidade de conexões com clientes = 64
- Quantidade de requisições simultâneas = 64

Os mapeamentos MODBUS, mostrados na figura anterior, não podem ser alterados pelo usuário. Eles são gerados automaticamente pelo MasterTool quando o usuário pede para compilar o projeto, em função dos módulos que foram declarados no barramento. Portanto toda vez que o usuário inserir ou remover um módulo de E/S do barramento, ele deve requisitar uma nova compilação do projeto para atualizar o mapeamento MODBUS.

Os mapeamentos MODBUS devem ser utilizados como referência pelo usuário que irá desenvolver a aplicação do cliente MODBUS que irá comunicar com a Cabeça. Pode-se observar que todos os tipos de dados (entradas digitais e analógicas, saídas digitais e analógicas, e diagnósticos) estão mapeados em objetos MODBUS do tipo Holding Registers de forma sequencial:

- Entradas: a partir do Holding Register de endereço 1
- Saídas: a partir do Holding Register de endereço 10001
- Diagnósticos: a partir do Holding Register de endereço 20001

Pelo fato de todos os mapeamento da Cabeça sempre serem feitos em objetos MODBUS do tipo Holding Register, a Cabeça suporta apenas funções MODBUS de leitura e escrita em objetos do tipo Holding Registers, conforme a tabela apresentada a seguir.

Código da Função		Descrição da Função MODBUS
DEC	HEX	
3	0x03	Leitura de holding registers
6	0x06	Escrita de um holding register
16	0x10	Escrita de múltiplos holding registers
22	0x16	Escrita mascarada de um holding register
23	0x17	Leitura/escrita de múltiplos holding registers

Tabela 16: Códigos da Função

A ordem dos mapeamentos segue a ordem com que os módulos foram declarados no barramento, a começar pelos diagnósticos, depois entradas e por último as saídas de cada módulo, quando existirem. Observar que a Cabeça NX5100 possui apenas o mapeamento referente aos seus diagnósticos, enquanto a Cabeça NX5101 possui três mapeamentos, um para seus diagnósticos, um para suas entradas e um para suas saídas. Já um módulo misto, como por exemplo o NX1005, teria três mapeamentos: seu diagnóstico (dois Holding Registers), suas entradas (um Holding Registers) e suas saídas (um Holding Register). Ainda tomando o NX1005 como exemplo, ele possui apenas 8 entradas digitais e 8 saídas digitais, sendo necessário apenas um byte de entrada e um byte de saída para armazenar os dados, portanto o byte mais significativo dos Holding Registers de entrada e de saída não são utilizados.

O formato dos diagnósticos da Cabeça NX510X, armazenados nos Holding Registers, pode ser consultado na seção [Diagnósticos via Protocolo MODBUS TCP](#) deste documento. Já o formato dos diagnósticos dos módulos segue a estrutura de diagnóstico padrão de cada módulo, os mesmos utilizados na GVL de diagnóstico dos módulos (*Module\_Diagnostics*) das aplicações para UCPs Nexto.

A última configuração a ser realizada pelo usuário, antes de compilar novamente o projeto e fazer a carga do mesmo na Cabeça, se refere aos parâmetros de rede da porta Ethernet NET 1. São três os parâmetros: *Endereço IP*, *Máscara de Subrede* e *Endereço do Gateway*. Não é possível habilitar o serviço de DHCP na Cabeça, para a mesma obter um endereço IP automaticamente da rede, pois o MasterTool utiliza o endereço IP especificado nesta aba para estabelecer comunicação com a Cabeça e carregar o projeto durante o comando de login.

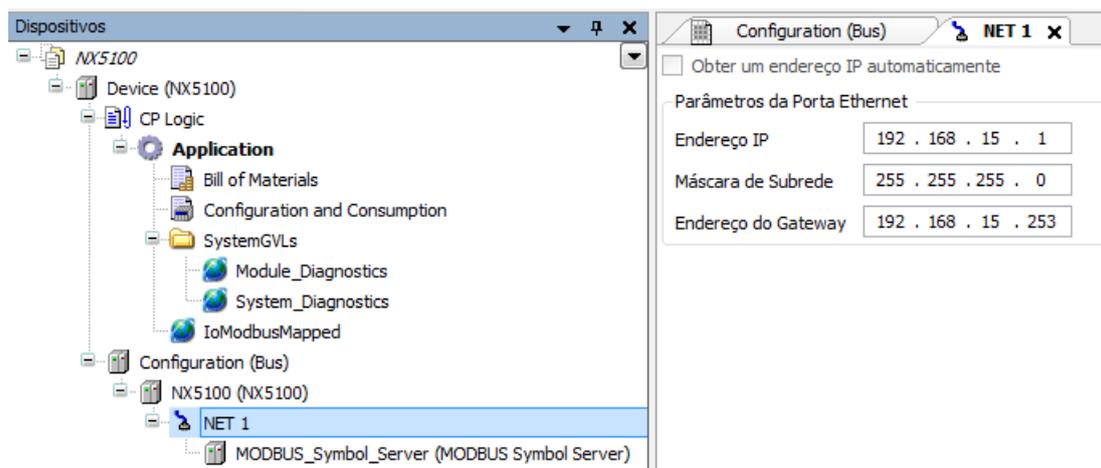


Figura 16: Configuração da NET1

O parâmetro de *Endereço IP* deve ser editado pelo usuário com um valor idêntico ao endereço IP atual do dispositivo, pois é baseado neste parâmetro que o MasterTool define onde o projeto será carregado quando o usuário solicitar o download. Observar que o procedimento de download é ligeiramente diferente do realizado com UCPs Nexto, onde o usuário precisa selecionar previamente uma das UCPs que aparecem sob o Gateway de configuração da comunicação para receber o projeto. Para as Cabeças MODBUS TCP o usuário não precisa configurar nenhum Gateway de comunicação.

Caso o usuário precise alterar o endereço IP da Cabeça, ele deverá fazê-lo primeiro através da página WEB, ou do visor gráfico frontal e do botão de diagnóstico, e depois utilizar o mesmo endereço IP no projeto a ser carregado na Cabeça. Caso o usuário configure um endereço IP que não corresponda a nenhum dispositivo na rede, o MasterTool não irá conseguir realizar o download do projeto e irá retornar uma mensagem de erro de rede (do sistema operacional).

Terminada a configuração, será necessário compilar novamente o projeto antes de carregar o mesmo na Cabeça, procedimento executado automaticamente pelo MasterTool caso o usuário comande um login.

Após o login não é necessário, e nem é possível, passar a Cabeça MODBUS TCP para estado RUN. Ela o fará automaticamente assim que o primeiro cliente MODBUS TCP conectar. O usuário também pode optar por baixar o código fonte do projeto (archieve) para a Cabeça.

Pode-se permanecer com o MasterTool logado na Cabeça para monitorar os diagnósticos de sistema (da própria Cabeça NX510X) e dos seus módulos de E/S, bem como o valor das entradas e saídas, lidas e escritas nos módulos de E/S. Não é permitida a realização de escritas e forçamento de variáveis através do MasterTool na Cabeça.

## ATENÇÃO

Em caso de dúvidas quanto à ferramenta MasterTool IEC XE, o Manual de Utilização do MasterTool IEC XE (MU299048) deverá ser consultado. Em caso de dúvidas quanto aos parâmetros de configuração da Cabeça MODBUS TCP ou do seu driver de comunicação Servidor MODBUS Simbólico, o Manual de Utilização UCPs Série Nexto (MU214100) poderá ser consultado, pois tanto o funcionamento quanto os parâmetros de configuração da Cabeça são similares aos das UCPs da Série Nexto.

## 7.3. Programação

A Altus recomenda a utilização de controladores das Séries Nexto e Xtorm para comunicar com a Cabeça MODBUS TCP NX510X devido às facilidades de programação e integração proporcionadas pela ferramenta MasterTool.

Esta seção traz alguns detalhes da programação da UCP NX3030 da Série Nexto, utilizado neste exemplo como cliente MODBUS da Cabeça NX5100, configurada na seção anterior deste documento.

O primeiro passo é criar uma GVL (NX5100\_example) no projeto da UCP, baseado no mapeamento MODBUS da Cabeça, cujas variáveis estão declaradas na GVL IoModbusMapped da Cabeça. A sugestão é copiar o conteúdo da GVL da Cabeça, colar na GVL criada para a UCP e então fazer as seguintes modificações:

- Alterar o tipo e endereço das variáveis diretas AT de %Q para %M, vinculadas aos diagnósticos dos módulos de E/S e da Cabeça. Posteriormente estas variáveis serão mapeadas no driver MODBUS Cliente da UCP, e vinculadas aos Holding Registers.

- Criar uma variável de diagnóstico estruturada para cada módulo, repetindo o mesmo endereço AT %M anterior. Estas variáveis do tipo estrutura irão facilitar a interpretação e tratamento dos diagnósticos na aplicação da UCP pelo usuário. É necessário duplicar os diagnósticos, pois o MasterTool não aceita o mapeamento de variáveis do tipo estrutura associados a objetos Holding Registers.
- Alterar o tipo das variáveis de valor dos módulos de entrada e saída digitais para WORD. Cada variável WORD pode armazenar até 16 bits de dados digitais, e como os módulos NX1001 e NX2020 possuem exatamente 16 bits de dados cada, uma variável WORD para cada um será suficiente para acessar todas as suas entradas e saídas digitais. Posteriormente estas variáveis também serão mapeadas no driver MODBUS Cliente da UCP, e vinculadas aos objetos Holding Registers.

```

Configuration (Bus)  NX5100_example x
1  VAR_GLOBAL
2
3  // NX5100
4  SLOT00_NX5100_Diagnostic      AT %MB15000 : ARRAY [0..7] OF WORD;
5  SLOTS00_NX5100_Diagnostic_T  AT %MB15000 : T_DIAG_TO_MODBUS_1;
6
7  // NX1001
8  SLOT02_NX1001_Diagnostic     AT %MB15016 : WORD;
9  SLOT02_NX1001_Diagnostic_T   AT %MB15016 : T_DIAG_NX1001_1;
10 SLOT02_NX1001_Digital_Inputs : WORD;
11
12 // NX6000
13 SLOT03_NX6000_Diagnostic     AT %MB15018 : ARRAY [0..8] OF WORD;
14 SLOT03_NX6000_Diagnostic_T   AT %MB15018 : T_DIAG_NX6000_1;
15 SLOT03_NX6000_Analog_Inputs  : ARRAY [0..7] OF INT;
16
17 // NX6100
18 SLOT04_NX6100_Diagnostic     AT %MB15036 : ARRAY [0..4] OF WORD;
19 SLOT04_NX6100_Diagnostic_T   AT %MB15036 : T_DIAG_NX6100_1;
20 SLOT04_NX6100_Analog_Outputs : ARRAY [0..3] OF INT;
21
22 // NX2020
23 SLOT05_NX2020_Diagnostic     AT %MB15046 : ARRAY [0..1] OF WORD;
24 SLOT05_NX2020_Diagnostic_T   AT %MB15046 : T_DIAG_NX2020_1;
25 SLOT05_NX2020_Digital_Outputs : WORD;
26
27 END_VAR
    
```

Figura 17: Exemplo NX5100

Observar que a variável de diagnóstico SLOTS00\_NX5100\_Diagnostic\_T que foi criada para a Cabeça NX5100 não é de um tipo conhecido pelo MasterTool, sendo sublinhada na cor vermelha. Então como segundo passo, será necessário incluir a biblioteca “NX5100 Diagnostic Structs”, referente à Cabeça NX5100, onde a estrutura T\_DIAG\_TO\_MODBUS\_1 está declarada, como é mostrado na próxima figura. A versão da biblioteca, 1.0.0.1 na figura, pode mudar em função da versão da ferramenta MasterTool utilizada.

A estrutura de diagnóstico da Cabeça, mapeada no protocolo MODBUS, pode ser consultada na seção [Diagnósticos via Protocolo MODBUS TCP](#) deste documento.

Como terceiro passo deve-se configurar o dispositivo MODBUS Servidor, ou seja, a Cabeça NX5100, inserido sob o driver MODBUS Cliente da UCP. Será necessário mapear as variáveis de diagnóstico e de valor das entradas e saídas da Cabeça (aba Mappings), definir as relações de escrita das saídas e de leitura das entradas e diagnóstico (aba Requests), bem como ajustar os parâmetros gerais, como endereço IP da Cabeça, porta de conexão, número máximo de requisições simultâneas e time-out de comunicação (aba General Parameters e Advanced Settings).

Nas figuras seguintes são apresentados os mapeamentos, as requisições e os parâmetros gerais a serem ajustados.

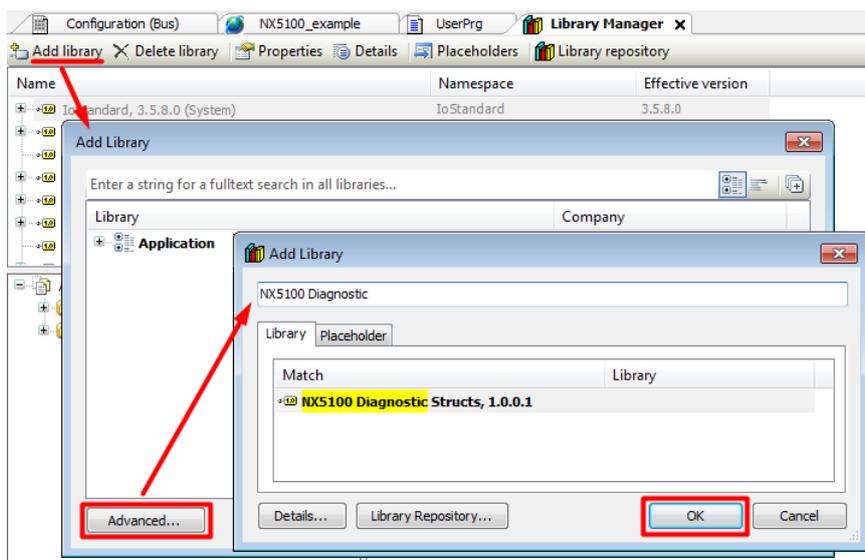


Figura 18: Adicionando Biblioteca no Projeto

Os mapeamentos MODBUS da Cabeça NX5100 no Cliente MODBUS da UCP são muito similares àqueles criados de forma automática pelo MasterTool no projeto da Cabeça, devendo-se utilizar os mesmos endereços iniciais e quantidades totais. As variáveis de diagnóstico e as variáveis de entrada devem ser de leitura (Holding Register – Read), enquanto que as variáveis de saída devem ser de escrita (Holding Register – Write).

Value Variable	Data Type	Data Start Address	Data Size	Data Range	Quality Variable
SLOT00_NX5100_Diagnostic	Holding Register - Read	20001	8	20001..20008	
SLOT02_NX1001_Diagnostic	Holding Register - Read	20009	1	20009..20009	
SLOT02_NX1001_Digital_Inputs	Holding Register - Read	1	1	1..1	
SLOT03_NX6000_Diagnostic	Holding Register - Read	20010	9	20010..20018	
SLOT03_NX6000_Analog_Inputs	Holding Register - Read	2	8	2..9	
SLOT04_NX6100_Diagnostic	Holding Register - Read	20019	5	20019..20023	
SLOT04_NX6100_Analog_Outputs	Holding Register - Write	10001	4	10001..10004	
SLOT05_NX2020_Diagnostic	Holding Register - Read	20024	2	20024..20025	
SLOT05_NX2020_Digital_Outputs	Holding Register - Write	10005	1	10005..10005	

Figura 19: Mapeamentos MODBUS

Utilizando a função 22 do MODBUS, pode-se escrever os registros de saída e ler os registros de entrada com um único comando, melhorando o desempenho do sistema. Tal vantagem só é possível, pois ambos os dispositivos, Cabeça NX510X e UCP Nexto, suportam a função 22 do MODBUS. Observe que os registros com os diagnósticos da Cabeça e de seus módulos de E/S, obtidos através da função 3 do MODBUS, foram configurados para serem atualizados numa frequência mais baixa.

Function Code	Polling (ms)	Read Data Start Address	Read Data Size	Read Data Range	Write Data Start Address	Write Data Size	Write Data Range
23 - Read/Write Multiple Registers	100	1	9	1..9	10001	5	10001..10005
03 - Read Holding Registers	500	20001	25	20001..20025			

Figura 20: Requisições MODBUS

Para garantir que as duas requisições MODBUS sejam executadas pelo Cliente MODBUS na frequência configurada (parâmetro de polling), é conveniente ajustar o parâmetro avançado do dispositivo MODBUS Servidor para o valor máximo de duas requisições simultâneas.

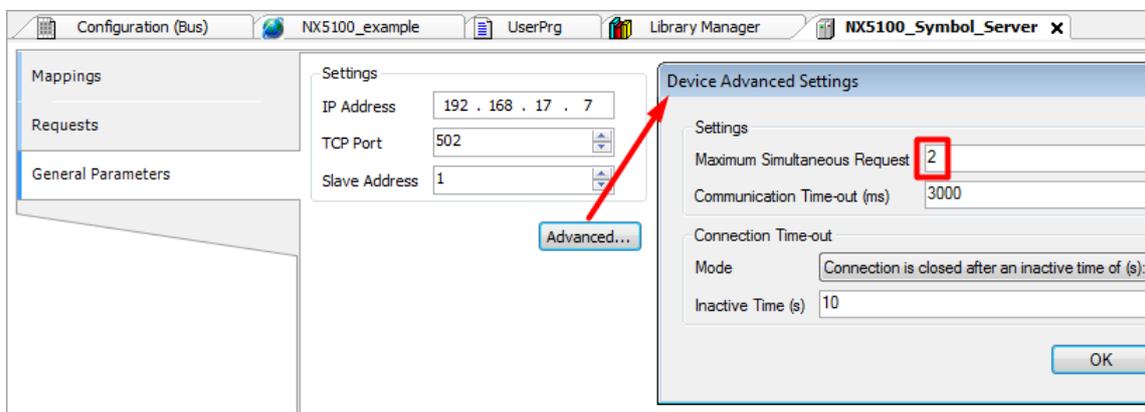


Figura 21: Parâmetros Gerais MODBUS

Terminada a configuração, basta o usuário escrever as lógicas de controle para as suas necessidades, baseado nas estruturas de diagnósticos dos dispositivos envolvidos, como mostrado no exemplo abaixo.

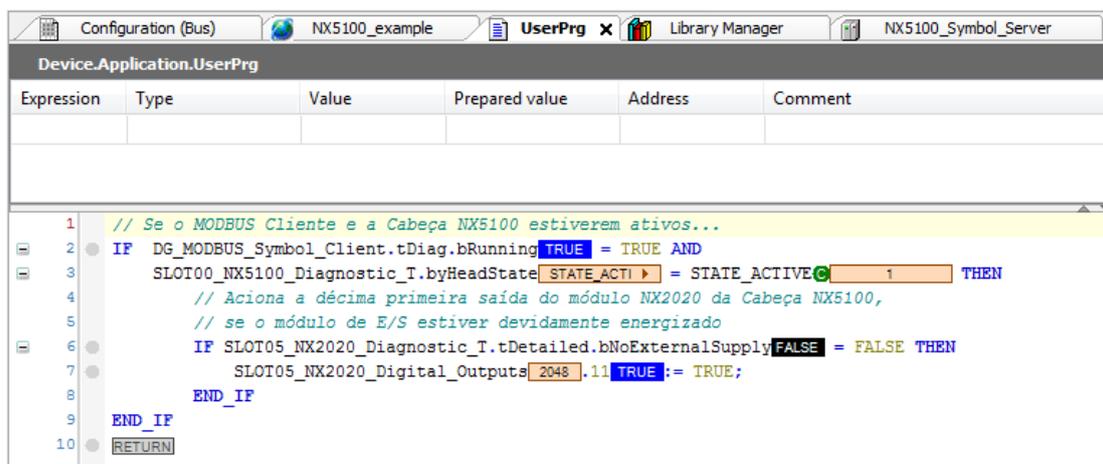


Figura 22: Lógicas de Controle

## 8. Manutenção

A Altus recomenda que todas as conexões dos módulos sejam verificadas e que poeira ou qualquer tipo de sujeira no exterior do módulo seja removida a cada 6 meses.

A Cabeça MODBUS TCP oferece uma série de funcionalidades para auxiliar o usuário durante a manutenção, conforme descrito a seguir.

### 8.1. One Touch Diag

One Touch Diag (OTD), ou seja, diagnóstico com um único pressionamento, é uma característica exclusiva que a Série Nexto traz para os controladores programáveis. Com este novo conceito, o usuário pode verificar os diagnósticos de qualquer módulo presente no sistema diretamente no visor gráfico da Cabeça, com um único pressionamento no botão de diagnóstico do respectivo módulo. Essa é uma poderosa ferramenta de diagnóstico que pode ser usada off-line (sem sistema de supervisão ou software programador), tornando mais fácil encontrar e resolver rapidamente possíveis problemas.

O botão de diagnóstico está localizado na parte superior da Cabeça, em local de fácil acesso, e, além de fornecer os diagnósticos ativos, permite o acesso ao menu de navegação, descrito na seção de [Configuração](#) deste documento.

Para maiores informações sobre a funcionalidade OTD, o Manual de Utilização da Série Nexto (MU214000) deve ser consultado.

### 8.2. Estados de Operação

Os estados de operação da Cabeça MODBUS TCP são:

- **Off-Line (OFF):** Neste estado a Cabeça não troca dados com o Mestre, não atua nos dispositivos de entrada e saída e não realiza a varredura do barramento local de E/S. Ocorre desde o momento em que a cabeça é energizada pela fonte até o estabelecimento da comunicação com o Mestre ou quando não existe comunicação com o Mestre.
- **Ativo (ACT):** Neste estado a Cabeça troca dados com o Mestre, atua nos dispositivos de entrada e saída e realiza a varredura do barramento local de E/S. Pode mudar para o Estado Off-Line quando perde a comunicação com o Mestre ou para Estado de Erro quando algum problema é detectado.
- **Erro (ERR):** Neste estado a cabeça não realiza a atualização de E/S. A cabeça entra neste estado quando a troca a quente está desabilitada e é identificada alguma inconsistência no barramento (módulos ausentes, etc.), indicando o erro ocorrido através dos diagnósticos via LEDs e via protocolo MODBUS TCP. Para sair deste estado, é necessário realizar uma reinicialização (seja pela interrupção da alimentação ou por uma troca a quente da cabeça).
- **Não-Configurado (NCF):** Neste estado a cabeça não realiza a atualização de E/S. A cabeça entra neste estado quando não possui nenhuma configuração carregada em memória. Para sair deste estado, é necessário realizar a carga de uma configuração válida através da ferramenta MasterTool.
- **WRONG SLOT:** Neste estado a cabeça não está presente no barramento, conforme configurado no projeto.

## 8.3. Diagnósticos via LEDs

A Cabeça MODBUS TCP (somente NX5100) possui um LED para indicação de diagnóstico (LED DG) e um LED para indicar ocorrência de cão-de-guarda (LED WD). As Tabelas a seguir mostram o significado de cada estado e suas respectivas descrições:

### 8.3.1. DG (Diagnóstico)

Verde	Vermelho	Descrição	Causas	Prioridade
Ligado	Desligado	Cliente MODBUS conectado e barramento operacional	Operação normal	4 (Baixa)
Piscando 2x	Desligado	Cliente MODBUS conectado, com diagnóstico em algum módulo	Algum módulo do barramento (inclui a Cabeça) está com diagnóstico ativo	3 (Baixa)
Desligado	Ligado	Cliente MODBUS desconectado	Não há nenhum cliente MODBUS conectado na Cabeça	2 (Baixa)
Desligado	Piscando 1x	Erro de configuração ou de hardware no barramento	Falha de configuração/parametrização (consultar os diagnósticos)	1
Desligado	Piscando 4x	Erro de instalação ou de hardware	Cabeça inserida num SLOT inválido. Falha de hardware da Cabeça ou do bastidor	0 (Alta)
Desligado	Desligado	Sem alimentação externa ou com erro de hardware da Cabeça	Falta de alimentação externa. Falha de hardware da Cabeça	-

Tabela 17: Descrição dos Estados do LED de Diagnóstico

### 8.4. WD (Cão-de-Guarda)

Verde	Vermelho	Descrição	Causas	Prioridade
Desligado	Desligado	Sem indicação de cão-de-guarda	Operação normal	2 (Baixa)
Desligado	Piscando 1x	Cão-de-guarda de Software	Tempo de execução do software interno ultrapassou 1s	1
Desligado	Ligado	Cão-de-guarda de Hardware	Módulo danificado	0 (Alta)

Tabela 18: Descrição dos Estados do LED de Cão-de-Guarda

**Nota:**

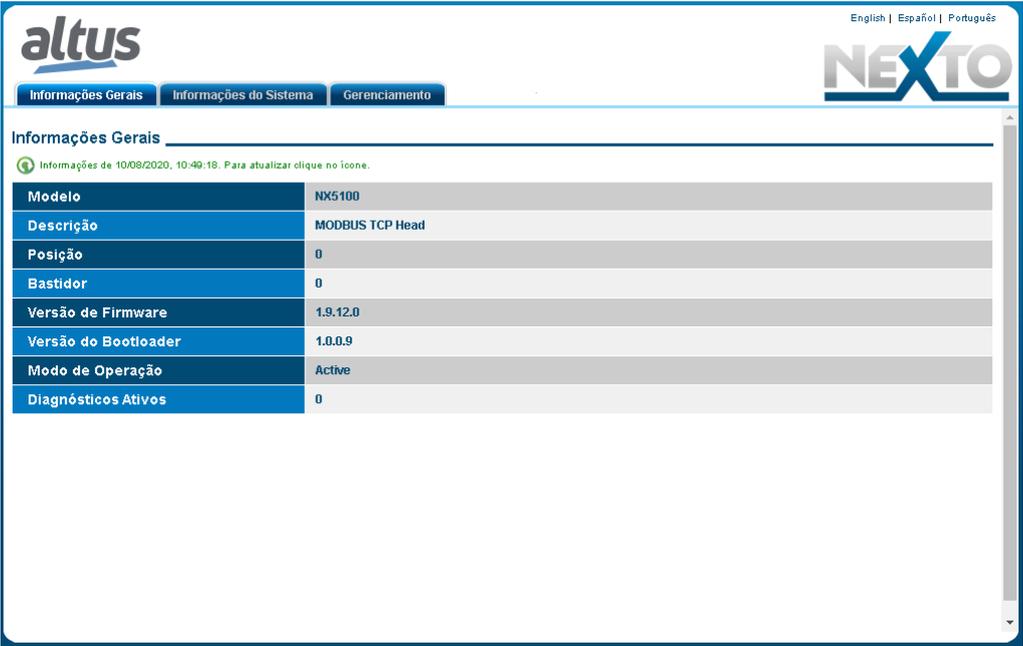
**Cão-de-guarda de software/hardware:** Para remover a indicação de cão-de-guarda, deve-se desligar e ligar novamente o dispositivo. Caso este erro se manifeste de forma frequente, deve ser realizado contato com o suporte técnico da Altus.

## 8.5. Diagnósticos via WEB

Além das características apresentadas anteriormente, a Série Nexto traz para o usuário uma ferramenta inovadora de acesso aos diagnósticos e estados de operação do sistema, através de uma página WEB. A utilização, além de dinâmica, é bastante intuitiva e facilita as operações do usuário. Em outras palavras, pode substituir o uso de um sistema de supervisão quando o uso for restrito a verificação de status do sistema.

Para acessar a página WEB da Cabeça MODBUS TCP desejada, basta utilizar um navegador padrão (Internet Explorer 7 ou superior, Mozilla Firefox 3.0 ou superior e Google Chrome 8 ou superior) e digitar, na barra de endereço, o endereço IP correspondente a Cabeça (Ex.: <http://192.168.15.1>).

Inicialmente, será apresentada a aba *Informações Gerais* que traz as informações da Cabeça MODBUS TCP conforme abaixo:



Informações Gerais	
Modelo	NX5100
Descrição	MODBUS TCP Head
Posição	0
Bastidor	0
Versão de Firmware	1.9.12.0
Versão do Bootloader	1.0.0.9
Modo de Operação	Active
Diagnósticos Ativos	0

Figura 23: Informações Gerais via WEB

Também existe a aba *Informações do Sistema*, a qual pode ser visualizada através dos *Diagnósticos* ou da lista de *Status*. Ao clicar na aba *Diagnósticos*, no mesmo instante é mostrado o(s) diagnóstico(s) ativo(s) da Cabeça MODBUS TCP conforme abaixo:

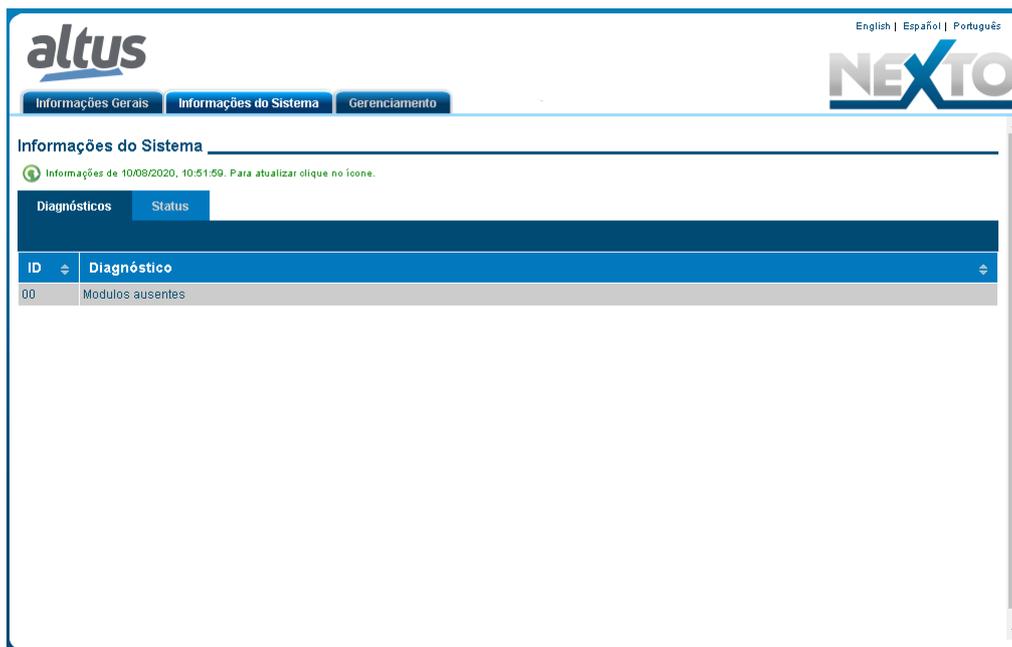


Figura 24: Diagnósticos via WEB

Caso a aba *Status* seja selecionada, o estado de todos os diagnósticos detalhados é exibido na tela, conforme abaixo:

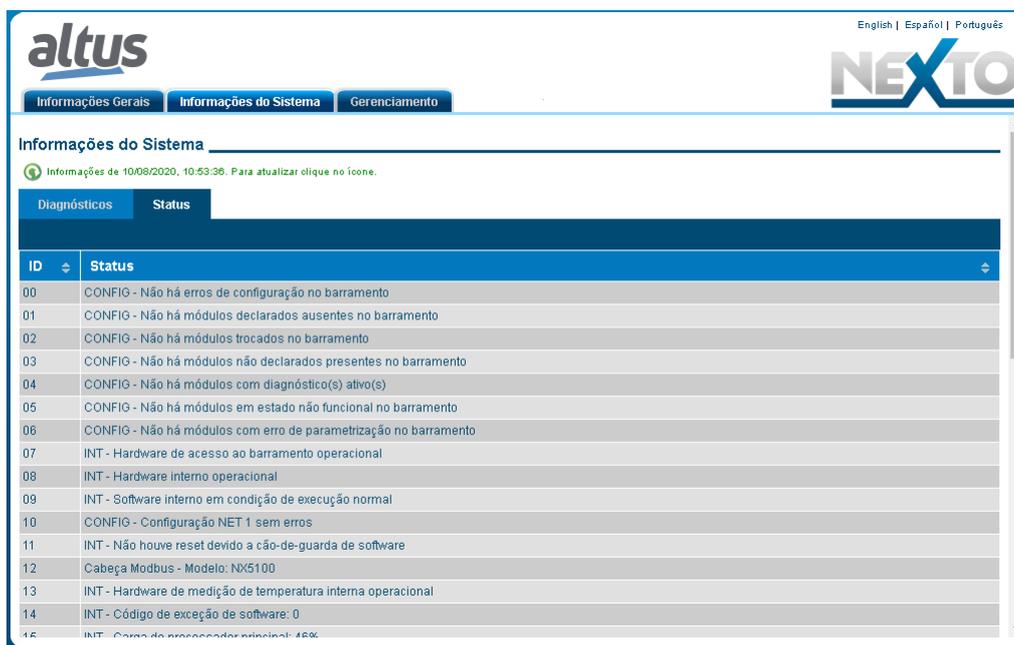


Figura 25: Status via WEB

Além disso, o usuário pode optar por três opções de idioma: *Português*, *Inglês* e *Espanhol*. Basta alterar o menu superior direito para o idioma desejado.

A aba *Gerenciamento* permite ao usuário a configuração do endereço IP, através do menu *Configuração de Rede*, onde é exibida na tela a configuração atual e um botão para iniciar uma reconfiguração, conforme abaixo:

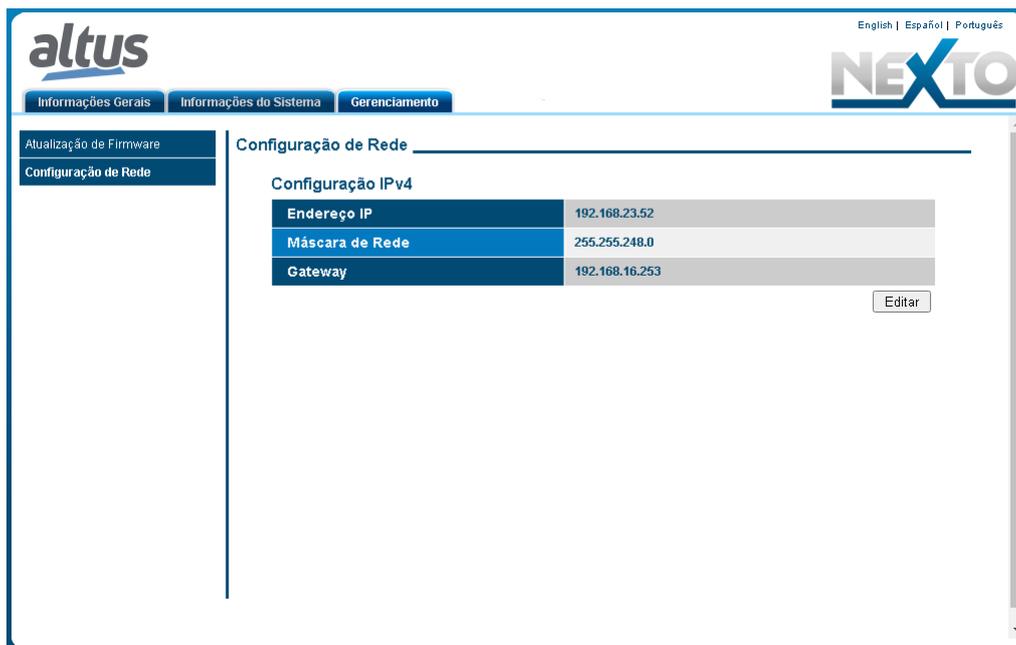


Figura 26: Configuração de Rede via WEB

O menu de *Atualização de Firmware* deve ser utilizado sob orientação do Suporte Técnico.

## 8.6. Diagnósticos através de Variáveis

A Cabeça MODBUS TCP possui uma estrutura de diagnóstico, armazenada em variáveis na memória interna, e acessível na íntegra através do MasterTool IEC XE, e parcialmente disponibilizado via protocolo MODBUS para os seus Clientes.

Os diagnósticos armazenados na memória interna da Cabeça estão divididos em três estruturas:

### ATENÇÃO

O nome da estrutura vai depender do modelo utilizado. Se utilizado um NX5100, inicia-se por DG\_NX5100. Se utilizado um NX5101, inicia-se por DG\_NX5101.

Nas estruturas mostradas abaixo, está sendo mostrada apenas do NX5100.

- **Resumidos:** estrutura DG\_NX5100.tSummarized
- **Detalhados:** estrutura DG\_NX5100.tDetailed
- **Mapeados no MODBUS:** estrutura DG\_NX5100.tMappedToMODBUS

Todas as três estruturas podem ser acessadas e visualizadas através do MasterTool IEC XE, enquanto logado na Cabeça, mas apenas a terceira e última estrutura está acessível para os seus Clientes através do protocolo MODBUS. Esta estrutura de diagnósticos mapeada no MODBUS, repete os principais diagnósticos resumidos e detalhados da Cabeça, sendo apresentada para o usuário na seção a seguir.

## 8.7. Diagnósticos via Protocolo MODBUS TCP

Os diagnósticos da Cabeça, mapeados no protocolo MODBUS, estão disponíveis a partir do Holding Register de endereço 20001 e ocupam um total de 9 endereços sequenciais, como mostrado na tabela a seguir.

Endereços de Holding Register	Tipo de Dado	Variável Simbólica DG_NX5100. tMappedToMODBUS.*	Descrição
20001..20002	ARRAY[0..3] OF BYTE	abyFirmware_Version	Versão de firmware
20003	T_DIAG_SUMMARIZED_MODBUS_1	tSummarized	Diagnósticos resumidos
20004	ENUM_APP_STATE	byAppState	Estado de operação
	EN_HOT_SWAP	byHotSwapAndStartupStatus	Estado de troca a quente e de partida
20005..20006	DWORD	dwRackIoErrorStatus	Erros em módulos de E/S
20007..20008	DWORD	dwModulePresenceStatus	Presença de módulos de E/S declarados no barramento
20009	ENUM_HEAD_STATE	byHeadState	Estado da Cabeça
	BYTE	ByReserved0	Reservado

Tabela 19: Diagnósticos da Cabeça via MODBUS

### Notas:

**Versão de firmware:** Versão de firmware da Cabeça. O primeiro Holding Register armazena os bytes 0 e 1, enquanto que o segundo Holding Register armazena os bytes 2 e 3 do array. O byte 0 corresponde ao valor mais significativo da versão e o byte 3 do array ao valor menos significativo da versão. Exemplo para versão de firmware 1.0.0.5:

Holding Register	Valor Hexadecimal	Valor Decimal
20001	0x0100	256
20002	0x0005	5

Tabela 20: Exemplo da Versão de Firmware

**Diagnósticos resumidos:** Os diagnósticos resumidos também podem ser visualizados na Cabeça através do OTD.

Bit do HR	Mensagem de Diagnóstico	Variável DG_Modulo.tSummarized.*	Descrição
0	FALHA DE HARDWARE	bHardwareFailure	TRUE – Falha no hardware da Cabeça.
			FALSE – O hardware está em correto funcionamento.
1	EXCECAO NO SOFTWARE	bSoftwareException	TRUE – Uma ou mais exceções geradas pelo software.
			FALSE – Não foram geradas exceções no software.
2	ERRO CONFIG. NET 1	bNET1ConfigError	TRUE – Ocorreu algum erro durante, ou após, a configuração da interface Ethernet NET 1.
			FALSE – A configuração da interface Ethernet NET 1 está correta.
3	RUNTIME RESET	bRTSReset	TRUE – O RTS (Runtime System) foi reiniciado pelo menos uma vez. Esse diagnóstico somente é limpo na reinicialização do sistema.
			FALSE – O RTS (Runtime System) está operando normalmente.
4	ERRO TECLA OTD	bOTDSwitchError	TRUE – A tecla ficou travada por mais de 20 s pelo menos uma vez enquanto a cabeça esteve energizada. Esse diagnóstico somente é limpo na reinicialização do sistema.
			FALSE – A tecla não está ou ficou travada enquanto a cabeça esteve energizada.
5	SLOT DUPLICADO	bDuplicatedSlots	TRUE – Há algum endereço de slot duplicado.
			FALSE – Não existem endereços de slot duplicados.
6	-	bReserved_14	Reservado.
7	-	bReserved_15	Reservado.
8	CONFIG. INCOMPATIVEL	bConfigMismatch	TRUE – Existe algum problema de configuração no barramento, como módulo em posição incorreta.
			FALSE – O barramento está configurado corretamente.
9	MODULOS AUSENTES	bAbsentModules	TRUE – Um ou mais módulos declarados estão ausentes.
			FALSE – Todos os módulos estão presentes no barramento.
10	MODULOS TROCADOS	bSwappedModules	TRUE – Dois módulos estão trocados entre si no barramento.
			FALSE – Não há módulos trocados no barramento.
11	MODULOS NAO DECLARADOS	bNonDeclaredModules	TRUE – Um ou mais módulos presentes no barramento não estão declarados.
			FALSE – Todos os módulos presentes no barramento estão declarados.
12	MODULOS C/ DIAGNOSTICO	bModulesWithDiagnostic	TRUE – Um ou mais módulos do barramento estão com diagnóstico ativo.

Bit do HR	Mensagem de Diagnóstico	Variável DG_Modulo.tSummarized.*	Descrição
			FALSE – Não existem diagnósticos ativos nos módulos do barramento.
13	MODULOS C/ ERRO FATAL	bModuleFatalError	TRUE – Um ou mais módulos presentes no barramento estão em estado não funcional.
			FALSE – Todos os módulos presentes no barramento estão em estado funcional.
14	MODULOS C/ ERRO PARAM.	bModuleParameterError	TRUE – Um ou mais módulos do barramento estão com erro de parametrização.
			FALSE – Todos os módulos estão parametrizados.
15	ERRO NO BARRAMENTO	bWHSBBusError	TRUE – Indicação do mestre que existe falha no barramento WHSB.
			FALSE – O barramento WHSB está em correto funcionamento.

Tabela 21: Diagnósticos Resumidos

**Estado de operação:** O estado de operação corresponde ao byte mais significativo do quarto Holding Register (20004).

ENUM_APP_STATE	Enumerável	Descrição
1	RUN	Módulos de entrada e saída sendo atualizados.
3	STOP	Entradas congeladas e saídas em estado seguro.

Tabela 22: Diagnóstico Estado de Operação

**Estado de troca a quente e de partida:** O estado de troca a quente e de partida corresponde ao byte menos significativo do quarto Holding Register (20004).

EN_HOT_SWAP	Enumerável	Descrição
00	INITIALIZING	Em inicialização, preparando-se para o próximo estado.
01	RESET_WATCHDOG	Não utilizado.
02	ABSENT_MODULES_HOT_SWAP_DISABLED	Estado STOP devido à ativação do diagnóstico Módulos Ausentes, quando configurada troca a quente desabilitada ou troca a quente desabilitada apenas para módulos declarados.
03	CFG_MISMATCH_HOT_SWAP_DISABLED	Estado STOP devido à ativação do diagnóstico Configuração Incompatível, quando configurada troca a quente desabilitada ou troca a quente desabilitada apenas para módulos declarados.
04	ABSENT_MODULES_HOT_SWAP_STARTUP_CONSISTENCY	Estado STOP devido à ativação do diagnóstico Módulos Ausentes, quando configurada troca a quente com consistência na partida ou troca a quente com consistência na partida somente para os módulos declarados.
05	CFG_MISMATCH_HOT_SWAP_STARTUP_CONSISTENCY	Estado STOP devido à ativação do diagnóstico Configuração Incompatível, quando configurada troca a quente com consistência na partida ou troca a quente com consistência na partida somente para os módulos declarados.
06	APPL_STOP_ALLOWED_TO_RUN	Estado STOP e todas as consistências realizadas com sucesso. Habilitado a ir para RUN quando um cliente MODBUS conectar.

EN_HOT_SWAP	Enumerável	Descrição
07	APPL_STOP_MODULES_NOT_READY	Estado STOP e todas as consistências realizadas com sucesso, mas os módulos de E/S não estão aptos para a partida do sistema. Não habilitado a ir para RUN.
08	APPL_STOP_MODULES_GETTING_READY_TO_RUN	Estado STOP e todas as consistências realizadas com sucesso. Os módulos de E/S estão sendo preparados para a partida do sistema. Não habilitado a ir para RUN.
09	NORMAL_OPERATING_STATE	Estado RUN, em operação normal.
10	MODULE_CONSISTENCY_OK	Uso interno.
11	APPL_STOP_DUE_TO_EXCEPTION	Estado STOP pois ocorreu uma exceção.
12	DUPLICATED_SLOT_HOT_SWAP_DISABLED	Estado STOP devido à ativação do diagnóstico Slots Duplicados, quando configurada troca a quente desabilitada ou troca a quente desabilitada apenas para módulos declarados.
13	DUPLICATED_SLOT_HOT_SWAP_STARTUP_CONSISTENCY	Estado STOP devido à ativação do diagnóstico Slots Duplicados, quando configurada troca a quente com consistência na partida ou troca a quente com consistência na partida somente para os módulos declarados.
14	DUPLICATED_SLOT_HOT_SWAP_ENABLED	Estado STOP devido à ativação do diagnóstico Slots Duplicados, quando configurada troca a quente habilitada sem consistência na partida.
15	NON_DECLARED_MODULE_HOT_SWAP_STARTUP_CONSISTENCY	Estado STOP devido à ativação do diagnóstico Módulos Não Declarados, quando configurada troca a quente com consistência na partida.
16	NON_DECLARED_MODULE_HOT_SWAP_DISABLED	Estado STOP devido à ativação do diagnóstico Módulos Não Declarados, quando configurada troca a quente desabilitada.

Tabela 23: Códigos de Situações que Ocasionam Parada da Aplicação

**Erros em módulos de E/S:** Cada bit da DWORD corresponde a uma posição do bastidor:

O bit 0 da DWORD corresponde ao bit 0 do sexto Holding Register (20006) e equivale a posição zero do bastidor.

O bit 16 da DWORD corresponde ao bit 0 do quinto Holding Register (20005) e equivale a posição dezesseis do bastidor.

Cada um dos bits é o resultado de uma operação lógica OU entre os diagnósticos de configuração incompatível (bConfigMismatch), módulos ausentes (bAbsentModules), módulos trocados (bSwappedModules), módulos com erro fatal (bModuleFatalError) e o estado operacional do módulo da respectiva posição.

**Presença de módulos de E/S declarados no barramento:** Cada bit da DWORD corresponde a uma posição do bastidor:

O bit 0 da DWORD corresponde ao bit 0 do oitavo Holding Register (20008) e equivale a posição zero do bastidor.

O bit 16 da DWORD corresponde ao bit 0 do sétimo Holding Register (20007) e equivale a posição dezesseis do bastidor.

Se o respectivo módulo estiver presente, este bit será verdadeiro. É importante ressaltar que esse diagnóstico é válido para todos os módulos, exceto Cabeças e módulos de E/S não declarados, ou seja, não apresentam a presença no barramento em suas respectivas posições (bit permanece em falso).

**Estado da Cabeça:** O estado da Cabeça corresponde ao byte mais significativo do nono Holding Register (20009).

ENUM_HEAD_STATE	Enumerável	Descrição
00	STATE_OFFLINE	Sem conexões MODBUS.
01	STATE_ACTIVE	Em operação normal.
02	STATE_ERROR	Exceção de software ou erro de troca-quente.
03	STATE_NON_CONFIGURED	Sem projeto carregado.

Tabela 24: Diagnóstico Estado da Cabeça

**Reservado:** O byte menos significativo do nono Holding Register (20009) é reservado para uso futuro.

## 9. Manuais

Para mais detalhes técnicos, configuração, instalação e programação, a tabela a seguir deve ser consultada.

Esta tabela é apenas um guia de alguns documentos relevantes que podem ser úteis durante o uso, manutenção e programação deste produto.

<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Idioma</b>
<b>CE114000</b>	Nexto Series – Technical Characteristics	Inglês
<b>CT114000</b>	Série Nexto – Características Técnicas	Português
<b>CS114000</b>	Serie Nexto – Características Técnicas	Espanhol
<b>MU214600</b>	Nexto Series User Manual	Inglês
<b>MU214000</b>	Manual de Utilização Série Nexto	Português
<b>MU214605</b>	Nexto Series CPUs User Manual	Inglês
<b>MU214100</b>	Manual de Utilização UCPs Série Nexto	Português
<b>MU299609</b>	MasterTool IEC XE User Manual	Inglês
<b>MU299048</b>	Manual de Utilização MasterTool IEC XE	Português
<b>MP399609</b>	MasterTool IEC XE Programming Manual	Inglês
<b>MP399048</b>	Manual de Programação MasterTool IEC XE	Português

Tabela 25: Documentos Relacionados