

Mais que um distribuidor,
um **Especialista.**

Treinamento Técnico Linha CLIMATE PRO

Anderson Neder
Suporte Técnico



Membro



TREINAMENTO CLIMATE PRO



Dia 1

- ❖ **INICIO – 9:00** | Mercado Institucional
- ❖ Controladores – Hardware e software
- ❖ **INTERVALO - 10:30**
- ❖ Redes de comunicação Modbus e BACnet
- ❖ **ALMOÇO - 12:00**
- ❖ Software MPROG:
 - ❖ Instalação e licenciamento
 - ❖ Configurando redes e interfaces;
 - ❖ Biblioteca de blocos;
- ❖ **INTERVALO - 15:30**
- ❖ Software MPROG:
 - ❖ Compilando projeto;
- ❖ **ENCERRAMENTO DIA 1 - 17:00**



TREINAMENTO CLIMATE PRO



Dia 2

- ❖ **INICIO - 09:00 |**
- ❖ Modelos de aplicação e lógicas de programação;
- ❖ **INTERVALO - 10:30**
- ❖ Exercícios;
- ❖ **ALMOÇO - 12:00**
- ❖ **DÚVIDAS - AVALIAÇÃO**
- ❖ **ENCERRAMENTO DIA 2 - 17:00**



MERCATO Institucional

A MERCATO é uma empresa **especializada** na fabricação e fornecimento de **soluções** em climatização, automação, gerenciamento de energia, purificação do ar, segurança eletrônica e infraestrutura de rede que permitem criar e manter ambientes **confortáveis, inteligentes, acessíveis, eficientes e seguros.**



50

Colaboradores
ESCRITÓRIO

+16

Colaboradores
UNIDADE FABRIL



Fabricação
PRÓPRIA

12

Marcas de
distribuição



Membro do **Green Building
Council Brasil**

Acesse nosso site e saiba
mais sobre a **Mercato**





MERCATO Institucional



Certificação
ISO 9001



Indústria
Brasileira

Atuando como
fabricante

+10
ANOS

Produtos
fabricados

+120k
UNIDADES

OMNI+RATE



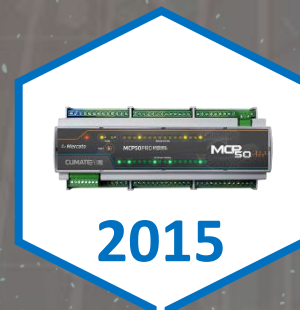
2010

CLIMATE



2012

CLIMATE PRO



2015

POWERB



2019

Certificação UL



2021



Mais que um distribuidor,
um **Especialista.**

- Solução completa de produtos
- Equipe de vendas especializada
- Suporte técnico
- Estoque local
- Frete aéreo
- Laboratório de calibração
- Garantia direta
- Academia Mercado





MERCATO Institucional

Fabricante e distribuidor que disponibiliza ao mercado um **portfólio completo** para o **segmento predial**.





Linha de Fabricação

Fabricante e distribuidor que disponibiliza ao mercado um **portfólio completo para o segmento predial.**

Software supervisorio e gerenciador web



Controladores programáveis para automação e HVAC



Controladores dedicados para automação e HVAC



Medição e rateios de energia e insumos



Laboratório de metrologia da Mercado





Válvulas, atuadores e sensores



Sensores e instrumentos para automação e HVAC



Purificadores para qualidade do ar interno



Sensores e instrumentos de alta precisão



Válvulas, atuadores e inversores de frequência



Infraestrutura de rede e racks



Controle de acesso e segurança patrimonial



CFTV e videomonitoramento inteligente



Detecção de alarme e incêndio



Linha de Distribuição



Fabricante e distribuidor que disponibiliza ao mercado um **portfólio completo** para o **segmento predial**.



Membro

CLIMATE PRO

Simples ou sofisticado: **você decide.**





CLIMATE PRO

O equilíbrio perfeito entre desempenho, flexibilidade e economia

A linha de controladores programáveis CLIMATE PRO foi desenvolvida para oferecer customização e flexibilidade de instalações e operação, adequando-se a qualquer tipo de aplicação. Os controladores são programados através da ferramenta MPROG, que permite customizar qualquer função ou algoritmo de controle de forma rápida e intuitiva.





CLIMATE PRO

MVAV-PRO

Controlador de VAV programável



O controlador eletrônico MVAV PRO foi desenvolvido para o controle da variação do volume de ar em instalações onde a temperatura e a vazão de ar precisam ser alteradas ponto a ponto, conforme a necessidade do ambiente ou da sua zona de ação.



CLIMATE PRO

MVAV-PRO

Controlador de VAV programável



Permite personalizar cada ponto com o controlador MVAV PRO no start-up do sistema, através de configuração completa e operação stand-alone.



PROTOCOLO
BACNET



ALIMENTAÇÃO
24/90-240 VAC



PROTOCOLO
MODBUS



2 PORTAS RS485 (1
ISOLADA)



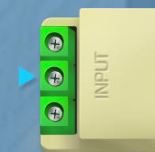
2 SAÍDAS DIGITAIS
À RELE (250V@2A)



1 SAÍDA ANALÓGICA
0/2-10V ou 0/4-20mA



2 ENTRADAS PARA
SENSOR DE TEMP.
NTC10k/DIGITAL



1 ENTRADA ANALÓGICA
0/2-10V ou 0/4-20mA



CLIMATE  PRO

MVAV-PRO

Controlador de VAV programável





CLIMATE PRO

MCP14

Controlador programável



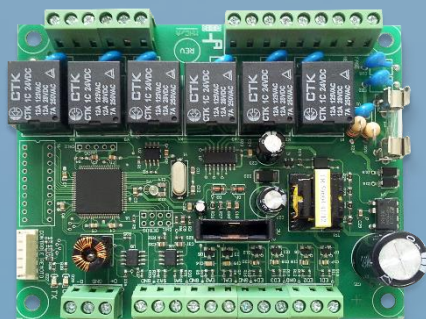
O MCP14 PRO é um controlador projetado para integrar equipamentos com menor número de pontos de controle de automação, integrando baixo custo com facilidade de instalação.



CLIMATE PRO

MCP14

Controlador programável



Hardware simples, que conta com todos os recursos da linha programável da Mercato.



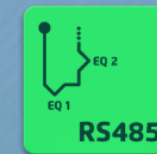
PROTOCOLO
BACNET



ALIMENTAÇÃO
24/90-240 VAC



PROTOCOLO
MODBUS



2 PORTAS RS485 (1
ISOLADA)



6 SAÍDAS DIGITAIS
À RELE (250V@2A)



2 SAÍDAS ANALÓGICAS
0/2-10V



4 ENTRADAS
DIGITAIS/ NTC10k



2 ENTRADAS
ANALÓGICAS 0/2-10V



CLIMATE PRO

MCP14

Controlador programável

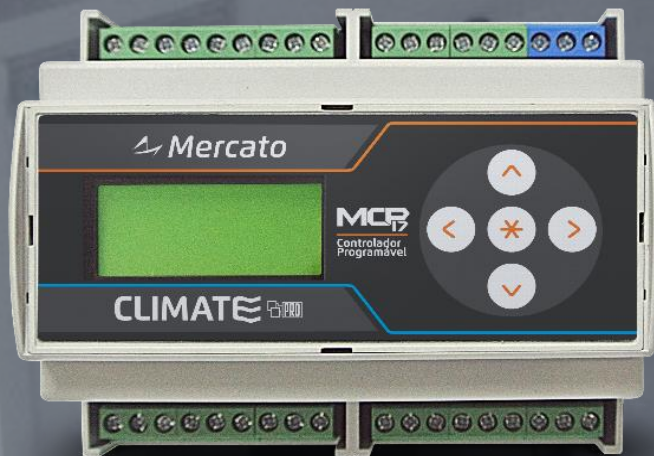




CLIMATE PRO

MCP17

Controlador programável



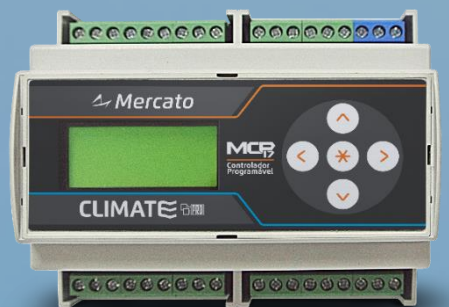
O Controlador programável MCP17 PRO é um produto compacto para controle e monitoramento. Seu hardware compacto conta com as 8 entradas e 9 saídas. Isto faz dele um excelente custo x benefícios em nossas instalações.



CLIMATE PRO

MCP17

Controlador programável



O Controlador programável MCP17 PRO é um hardware de grande autonomia de controle e monitoramento.



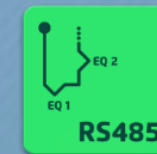
PROTOCOLO
BACNET



ALIMENTAÇÃO
24/90-240 VAC



PROTOCOLO
MODBUS



2 PORTAS RS485 (1
ISOLADA)



6 SAÍDAS DIGITAIS
À RELE (250V@2A)



2 SAÍDAS ANALÓGICAS
0/2-10V ou 0/4-20mA
+ 1 SOMENTE TENSÃO



8 ENTRADAS
UNIVERSAIS



FIXAÇÃO EM
TRILHO DIN



CLIMATE PRO

MCP17-ETH

Controlador programável



O Controlador programável MCP17 PRO é um hardware de grande autonomia de controle e monitoramento.



PROTOCOLO
BACNET



PORTA
ETHERNET



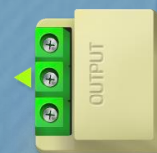
PROTOCOLO
MODBUS



2 PORTAS RS485 (1
ISOLADA)



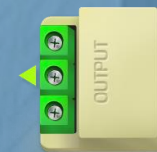
ALIMENTAÇÃO
24/90-240 VAC



2 SAÍDAS ANALÓGICAS
0/2-10V ou 0/4-20mA
+ 1 SOMENTE TENSÃO



8 ENTRADAS
UNIVERSAIS



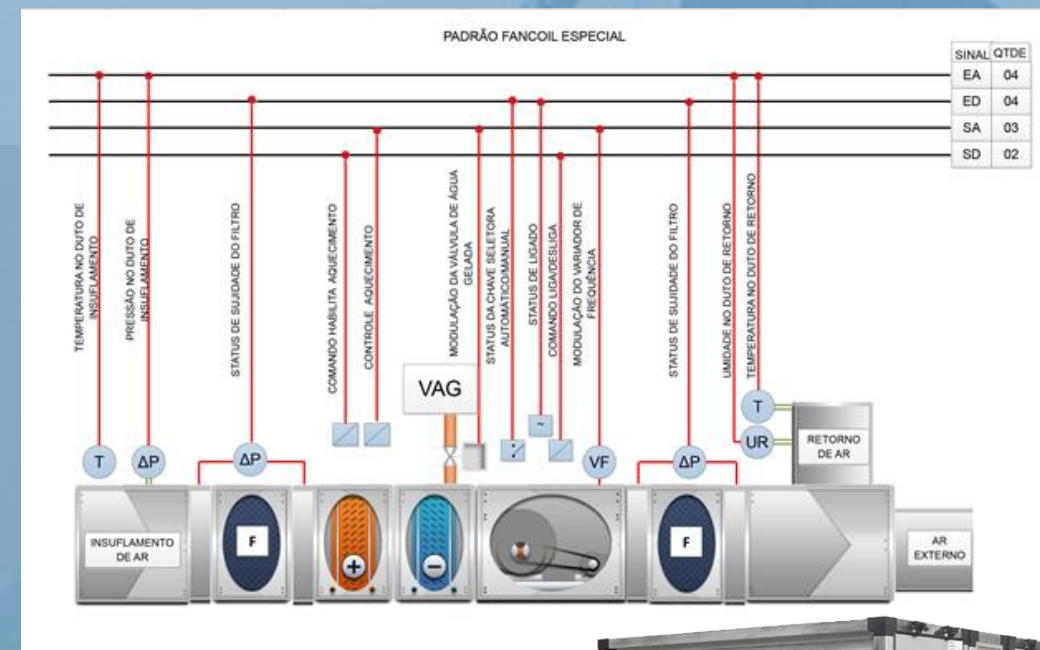
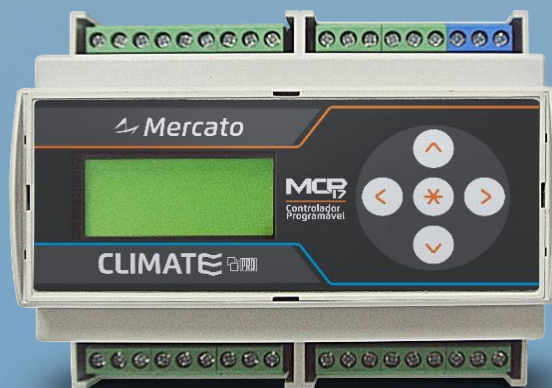
6 SAÍDAS DIGITAIS
À RELE (250V@2A)



CLIMATE PRO

MCP17/ETH

Controlador programável

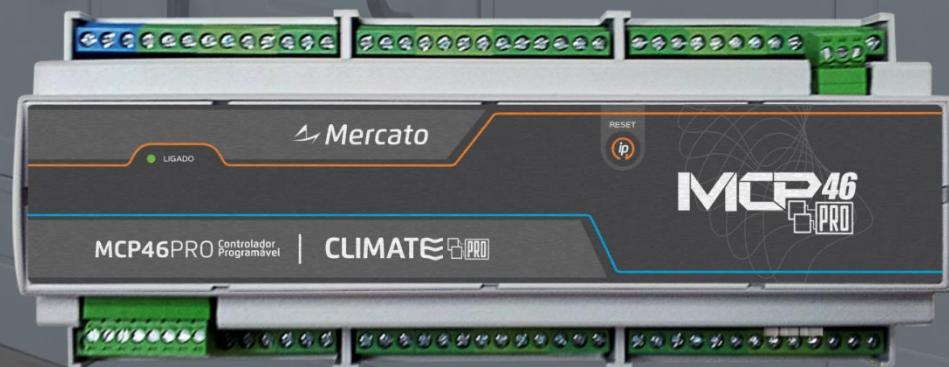




CLIMATE  PRO

MCP46A

Controlador programável



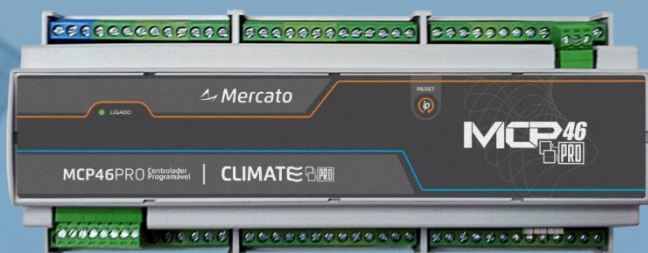
Controlador programável possui um hardware com grande quantidade de entradas e saídas, o que possibilita controlar sistemas que necessitem de maior quantidade de pontos. Este modelo possui maior quantidade de entradas analógicas.



CLIMATE PRO

MCP46A

Controlador programável



A porta ethernet garante maior velocidade de comunicação e segurança. Possui relés para acionamento direto de cargas, o que reduz o investimento com instalação



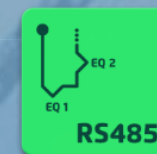
PROTOCOLO
BACNET



ALIMENTAÇÃO
24/90-240 VAC



PROTOCOLO
MODBUS



1 PORTAS RS485
ISOLADA E 1 PORTA
RS485 AUXILIAR



PORTA
ETHERNET



FIXAÇÃO EM
TRILHO DIN



MEMÓRIA FLASH
DE 512 kB



4 SAÍDAS ANALÓGICAS
0/2-10V ou 0/4-20mA



16 SAÍDAS DIGITAIS
À RELE (250V@2A)



8 ENTRADAS
ANALÓGICAS
0/2-10V ou 0/4-20mA



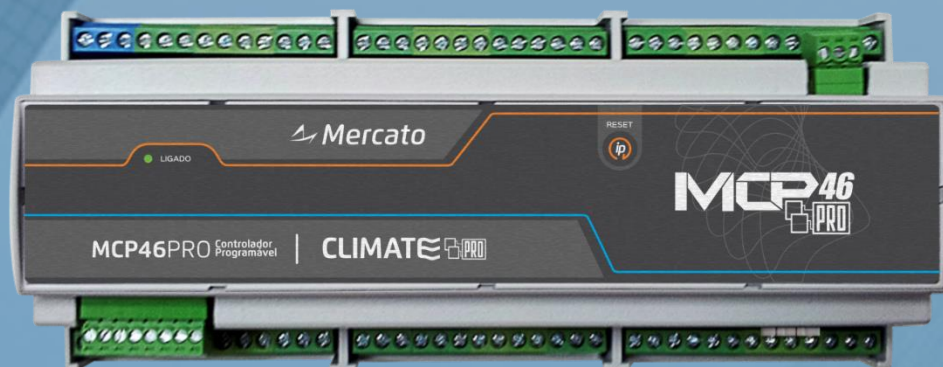
18 ENTRADAS
DIGITAIS/NTC10k



CLIMATE PRO

MCP46D

Controlador programável



Controlador programável possui um hardware com grande quantidade de entradas e saídas, o que possibilita controlar sistemas que necessitem de maior quantidade de pontos. Este modelo possui maior quantidade de entradas digitais.



CLIMATE PRO

MCP46D

Controlador programável



A porta ethernet garante maior velocidade de comunicação e segurança. Possui relés para acionamento direto de cargas, o que reduz o investimento com instalação



PROTOCOLO
BACNET



ALIMENTAÇÃO
24/90-240 VAC



PROTOCOLO
MODBUS



1 PORTAS RS485
ISOLADA E 1 PORTA
RS485 AUXILIAR



PORTA
ETHERNET



FIXAÇÃO EM
TRILHO DIN



MEMÓRIA FLASH
DE 512 kB



26 ENTRADAS
DIGITAIS/NTC10k



16 SAÍDAS DIGITAIS
À RELE (250V@2A)



4 SAÍDAS ANALÓGICAS
0/2-10V ou 0/4-20mA

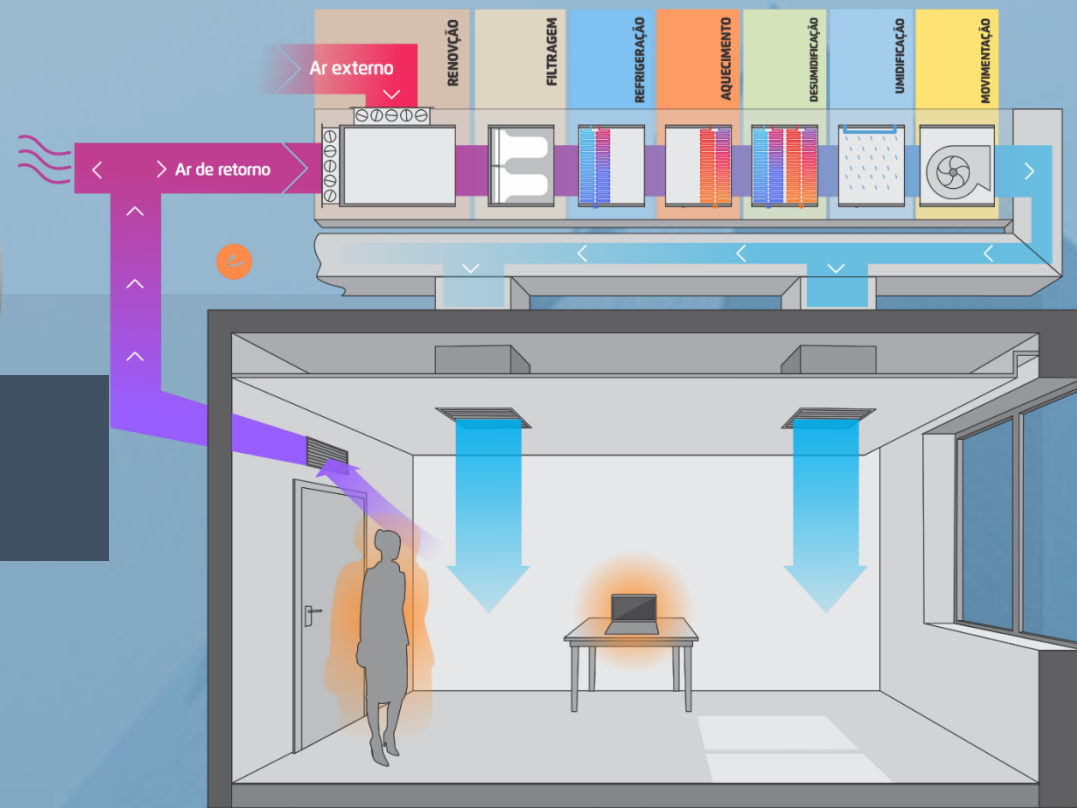


CLIMATE PRO



MCP46A

Controlador programável



MCP46D

Controlador programável

CONTINENTE PARK SHOPPING SISTEMA DE AUTOMAÇÃO CONTINENTE PARK SHOPPING - SÃO JOSÉ - SC

[Início](#) [Voltar](#)

SUBESTAÇÃO 1

ALARME GERADORES		ALARME TRANSFORMADORES		
GERADOR 1	GERADOR 2	TRAFO 1	TRAFO 2	TRAFO 3
NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL
QUEIMA FUSÍVEL CUBÍCULO 8	NORMAL	STATUS FUSÍVEL CUB. 1 SUB. 1	NORMAL	
CHAVE SECCIONADORA CUBÍCULO 8	NORMAL	STATUS DISJUNTOR CUB. 3 SUB.1	NORMAL	
QUEIMA FUSÍVEL CUBÍCULO 9	NORMAL	STATUS DISJUNTOR GERAL ÂNCORAS SUB. 1	NORMAL	
DISJUNTOR CONDOMÍNIO CUBÍCULO 1	NORMAL	STATUS CHAVE SECCIONADORA CUB. 7 SUB. 1	NORMAL	
STATUS SECCIONADORA CUBÍCULO 1	NORMAL	Sw1 - SKY WINDOW	NORMAL	
QUEIMA FUSÍVEL CUBÍCULO 14	NORMAL	STATUS QUEIMA FUSÍVEL CUB. 7 SUB. 1	NORMAL	
CHAVE SECCIONADORA CUBÍCULOS 4, 7, 10, 13, 16, 19 e 22 DAS ÂNCORAS DA SUBESTAÇÃO	NORMAL	STATUS CHAVE SECCIONADORA CUB. 8 SUB. 1	NORMAL	
QUEIMA FUSÍVEL CUBÍCULO 4, 7, 10, 13, 16, 19 e 22 DAS ÂNCORAS DA SUBESTAÇÃO	NORMAL			

SUBESTAÇÃO 2

DISJUNTOR CUBÍCULO 2

SUBESTAÇÃO 3

DISJUNTOR CUBÍCULO 3

ACESSO AOS QGBT 1.2/ QGBT 1.3/ QGBT 1.2G



CLIMATE PRO

MCP50

Controlador programável



Poderoso controlador programável que combina recursos de gerenciador e roteador de rede em um só equipamento. Permite um controle abrangente através de expansões, garantindo conectividade e integração com outros equipamentos da rede.



CLIMATE PRO

MCP50

Controlador programável



Controlador com pacote de rotinas que lhe permite ser também um roteador, gerenciador e até gateway de outras redes e sistemas.



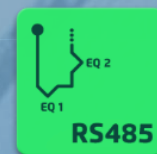
PROTOCOLO
BACNET



ALIMENTAÇÃO
24/90-240 VAC



PROTOCOLO
MODBUS



1 PORTAS RS485
ISOLADA E 1 PORTA
RS485 AUXILIAR



PORTA
ETHERNET



LEDS INDICATIVOS DE STATUS
DAS E/S



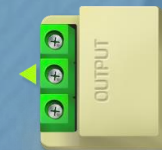
MEMÓRIA FLASH
DE 8 Mb



FIXAÇÃO EM
TRILHO DIN



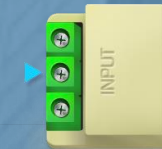
16 SAÍDAS DIGITAIS
À RELE (250V@2A)



4 SAÍDAS ANALÓGICAS
0/2-10V ou 0/4-20mA
4 SAÍDAS APENAS TENSÃO



18 ENTRADAS
DIGITAIS/NTC10k



8 ENTRADAS
ANALÓGICAS (V/I)



CLIMATE PRO

MCP17-IO

Controlador programável

Módulo de expansão controlado pelo MCP50,
com 8 entradas e 9 saídas.



FIXAÇÃO EM
TRILHO DIN



ALIMENTAÇÃO
24/90-240 VAC



8 ENTRADAS
UNIVERSAIS



3 SAÍDAS ANALÓGICAS
0/2-10V ou 0/4-20mA



6 SÁIDAS DIGITAIS
À RELE (250V@2A)

MCP46-IO

Controlador programável

Módulo de expansão controlado pelo MCP50,
com 26 entradas e 20 saídas.



FIXAÇÃO EM
TRILHO DIN



ALIMENTAÇÃO
24/90-240 VAC



18 ENTRADAS
DIGITAIS/NTC10k



8 ENTRADAS ANALÓGICAS
0/2-10V ou 0/4-20mA



16 SÁIDAS DIGITAIS
À RELE (250V@2A)



4 SAÍDAS ANALÓGICAS
0/2-10V ou 0/4-20mA



CLIMATE PRO

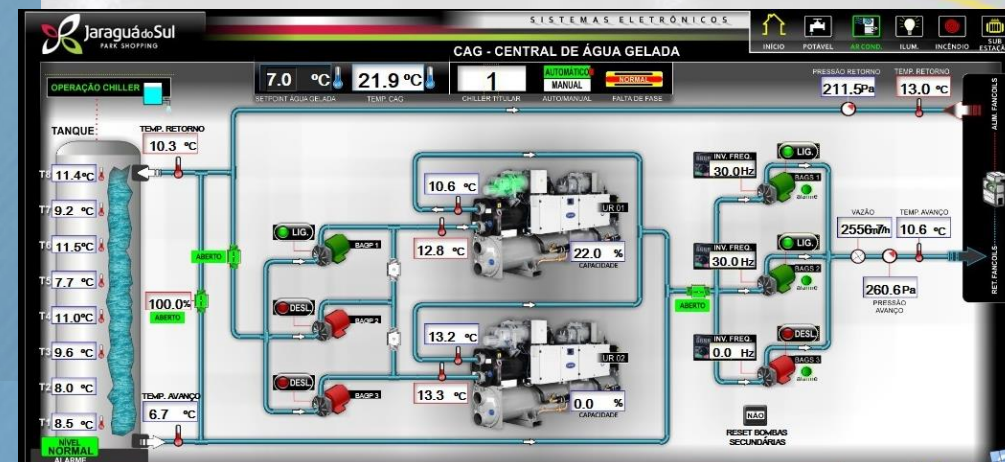
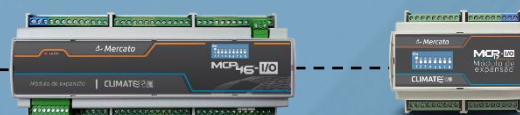
MCP50

Controlador programável



RS-485

Protocolo: Expansões





MDR-PRO

Dsisplay Remoto



Display remoto para ajustes de operação
Comandos, ajustes de setpoints,
programações horárias.



ALIMENTAÇÃO
24VAC/VDC
(ESPERA NO CLP)



INTERFACE RS485
COM PROTOCOLO
CLIMATE

MIR-PRO

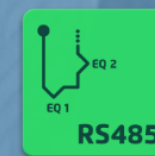
Dsisplay Remoto



Interface remota para ajustes de operação
Comandos: Heat/off/cool, ajuste de
velocidades e ajuste de setpoint



ALIMENTAÇÃO
24VAC/VDC
(ESPERA NO CLP)



INTERFACE RS485
COM PROTOCOLO
CLIMATE

Protocolos de Comunicação

Características de redes Modbus e BACnet



Conceitos:

“Um Protocolo de Comunicação é formado por regras que devem ser obedecidas por todos os usuários em uma rede.”

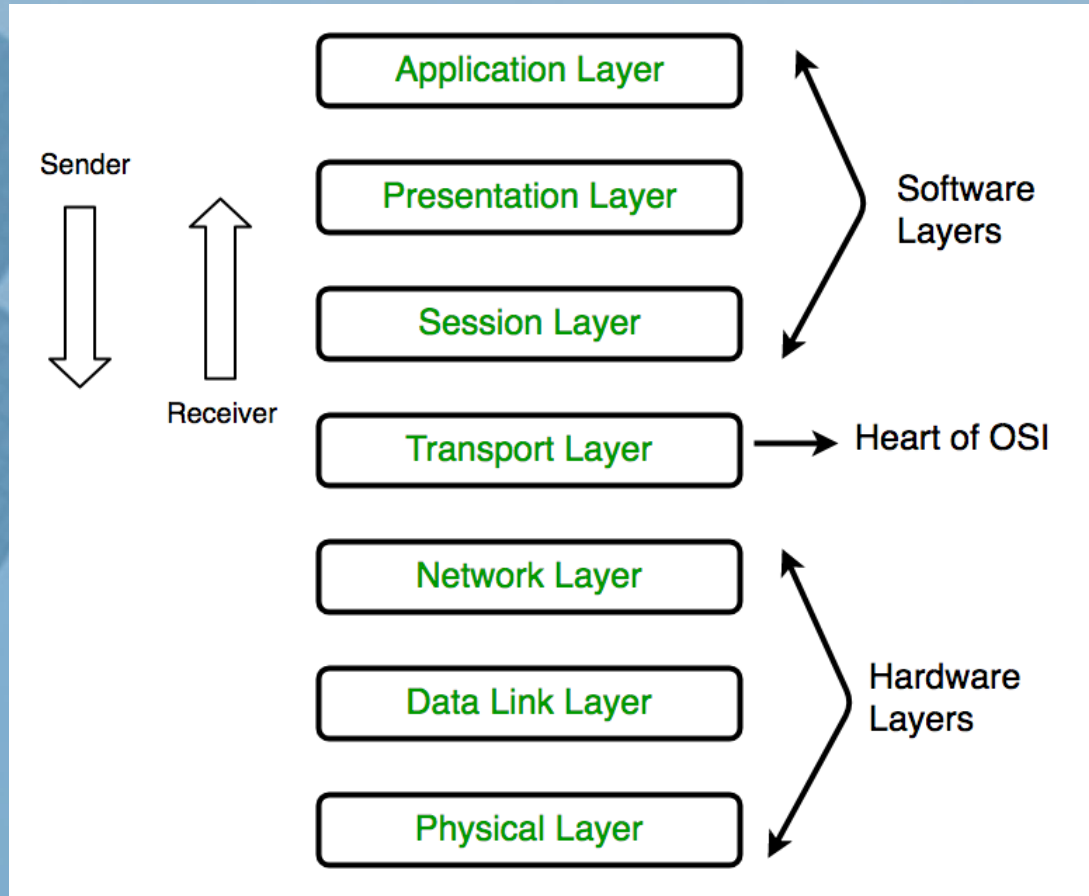
Edward Insam, TCP/IP Embedded Internet Applications, 2003.

“Protocolo de Comunicação é um conjunto de regras de hardware e software que dispositivos e/ou equipamentos em uma mesma rede devem seguir para que possam trocar algum tipo de informação entre si.”

Nijaz Bajgoric, Agile Manufacturing: The 21st Century Competitive Strategy, 2001.



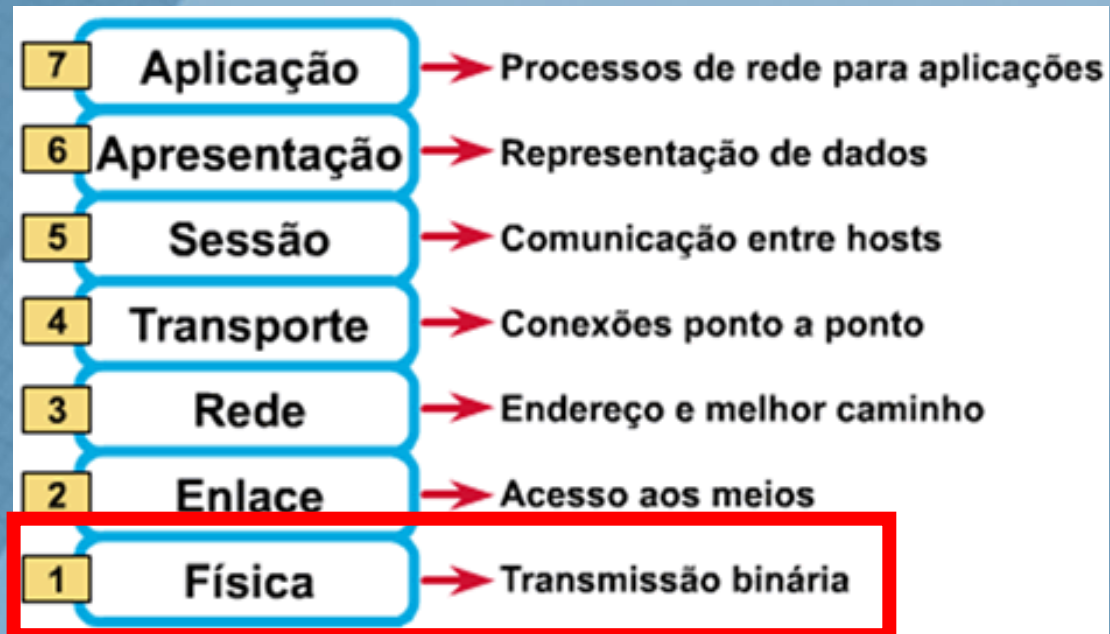
A Organização Internacional de Normalização (ISO) desenvolveu um modelo conceitual para caracterizar e padronizar as funções de um protocolo de comunicação em relação às suas estruturas e tecnologias. Este modelo é conhecido como o Modelo OSI (Open Systems Interconnection model).



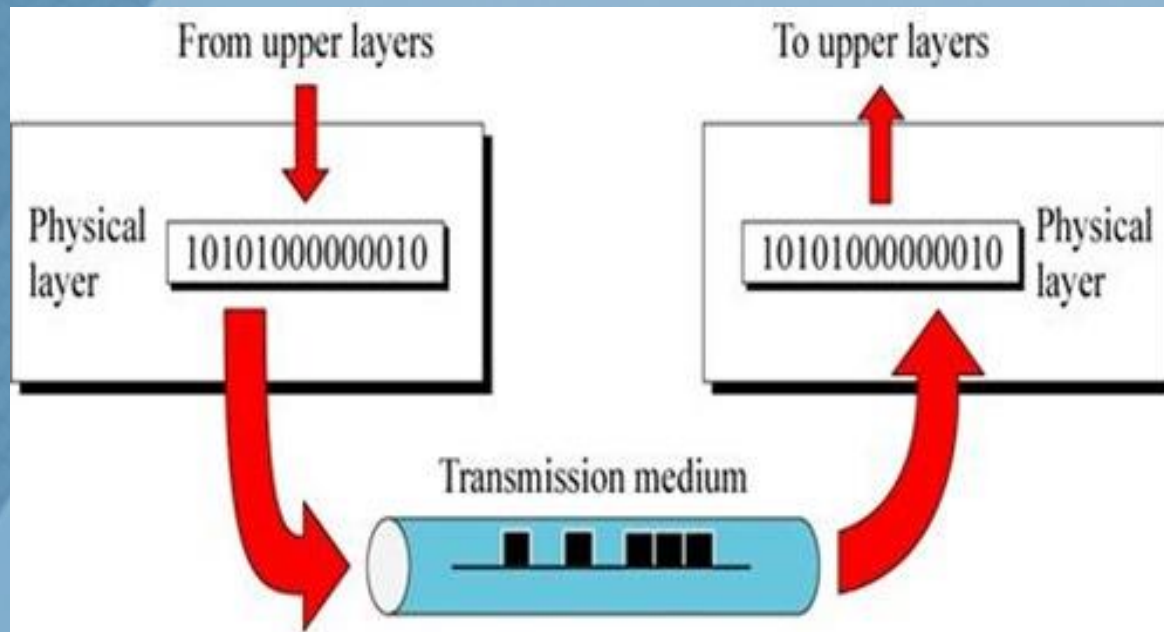
O Modelo OSI divide a arquitetura de um protocolo em sete camadas de abstração. Cada camada serve a camada acima de si, e é servida pela camada abaixo de si.



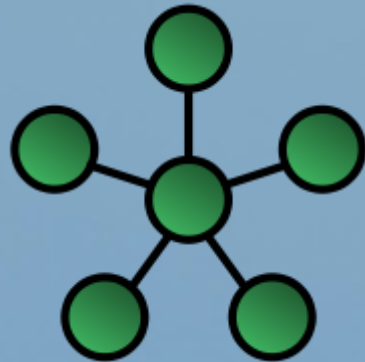
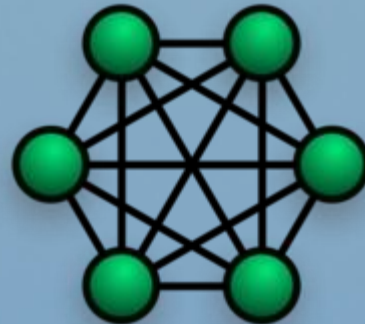
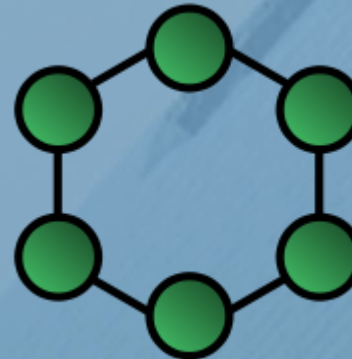
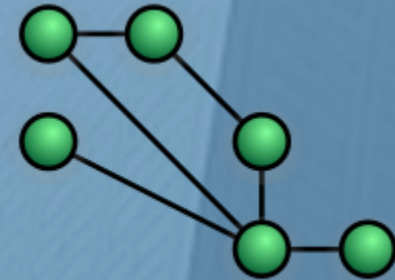
Cada protocolo de comunicação pode definir como deve ser feita a sua utilização em uma ou mais camadas do Modelo OSI.



O Meio Físico utilizado por um protocolo é definido pela primeira camada do Modelo OSI. Ele é responsável pela transmissão de dados brutos entre o dispositivo e o meio de transmissão, convertendo bits digitais em sinais elétricos, sinais ópticos, ou ondas de rádio.



O Meio Físico também define características como nível de tensão, taxas e distâncias máximas de transmissão, pinagem dos conectores físicos, especificação de cabos, faixa de frequência para dispositivos wireless, entre outros.

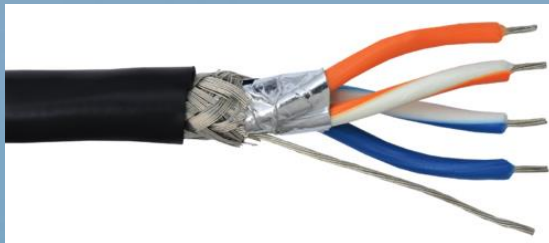
Estrela**Mesh****Anel****Híbrido**

Os elementos de um meio físico podem ser descritos em termos da topologia de rede. A topologia apresenta como os dispositivos em uma mesma rede são conectados entre si, e isto é sempre limitado pelo meio físico.

ETHERNET



RS-485



USB



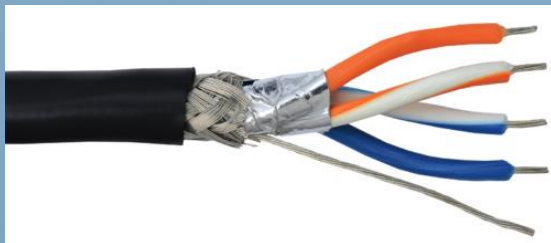
Bluetooth



ETHERNET



RS-485

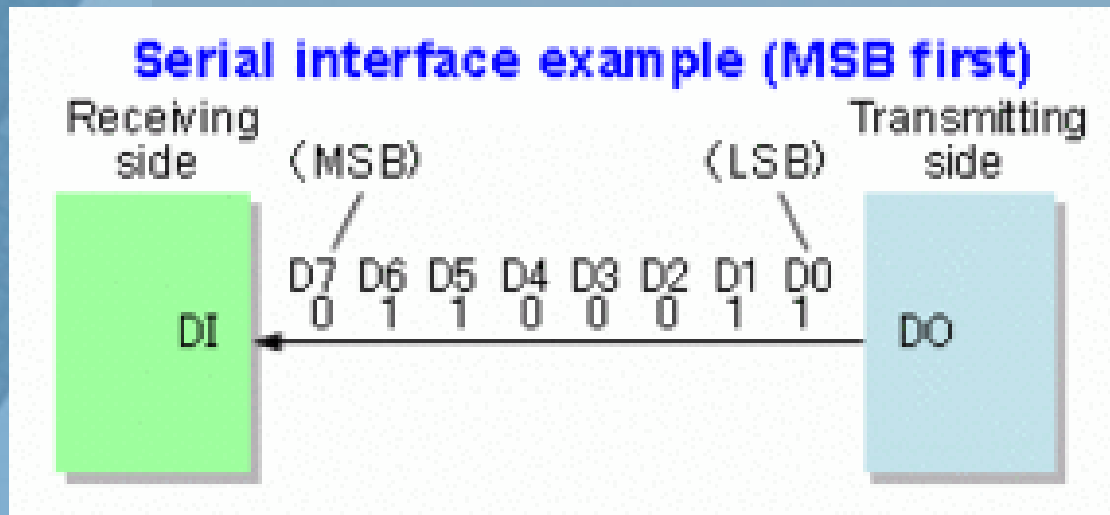


USB



Bluetooth





RS-485 é um padrão que define as características físicas e elétricas de dispositivos e drivers para uso em sistemas de comunicação serial, ou seja, sistemas onde os dados são transmitidos bit a bit, sequencialmente, em um canal ou rede de comunicação.

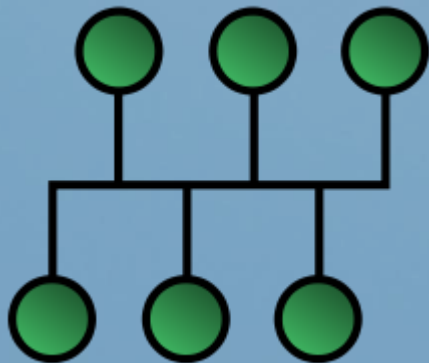
Linha



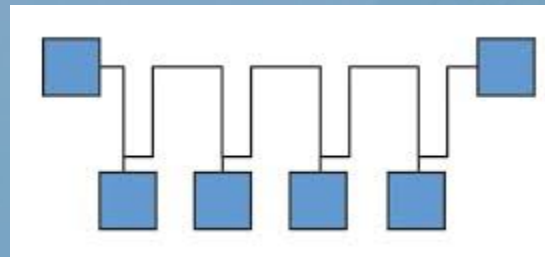
Ponto a Ponto



Barramento



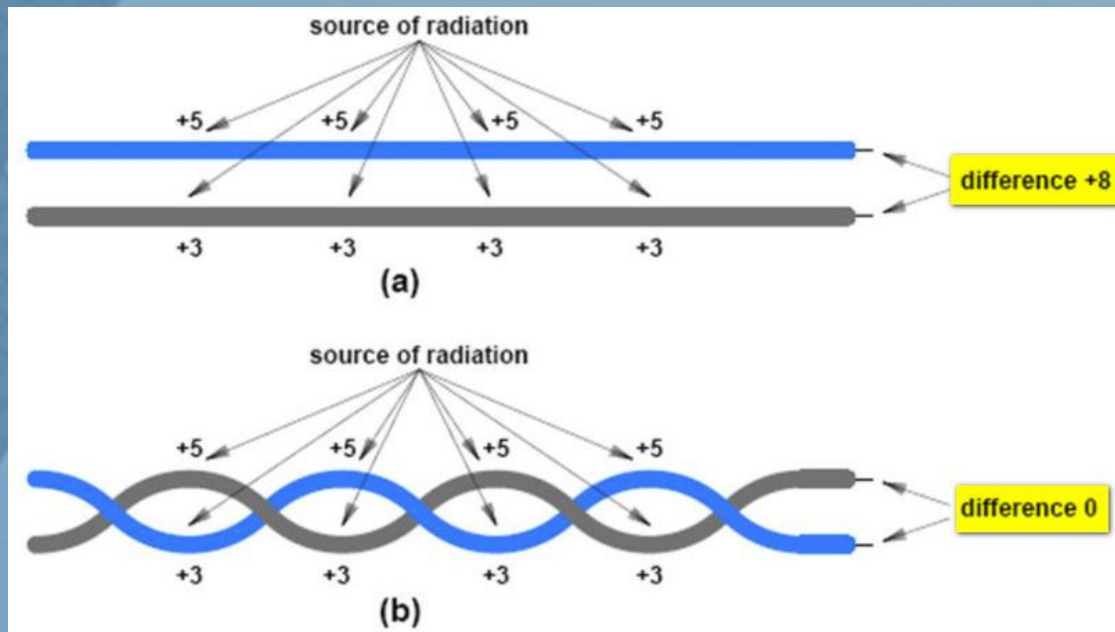
Daisy Chain



O arranjo recomendado de equipamentos em uma rede RS-485 é uma série de estações ponto-a-ponto, por exemplo em topologia Linha, Barramento ou Daisy Chain. Não é recomendado utilizar topologias com múltiplas conexões ou caminhos entre estações, como Estrela ou Anel, por exemplo.

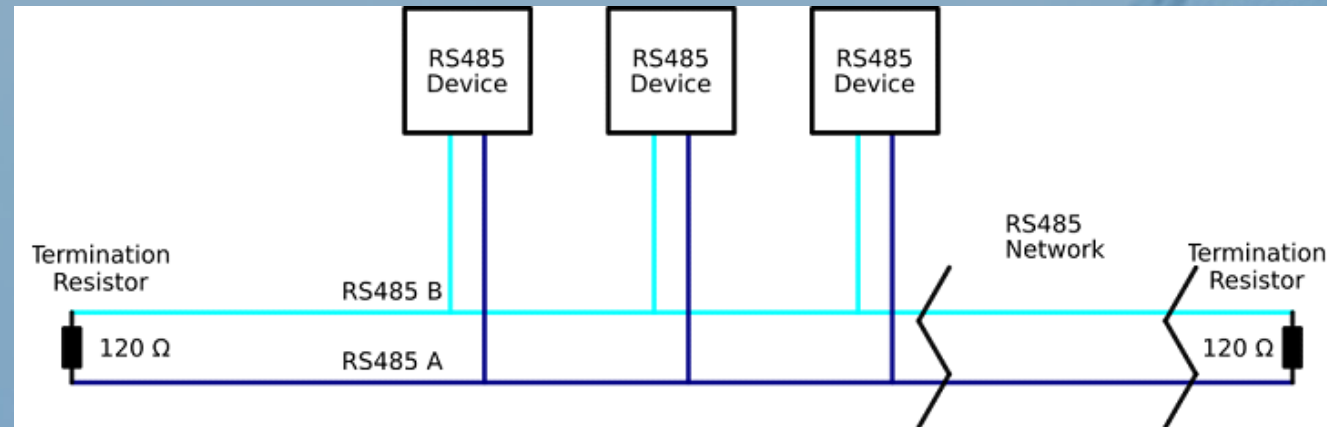
O cabeamento recomendado para utilização em redes RS-485 é o cabo de par trançado blindado. O cabo deverá possuir bitola mínima de 24 AWG ($0,2 \text{ mm}^2$). Se o comum não for conectado em todos os equipamentos da rede, a blindagem deve ser aterrada apenas em uma das extremidades da rede.





O cabo de par trançado blindado possui duas funções:

- 1) Reduzir o ruído eletromagnético que é gerado em cada cabo pela corrente que circula no outro cabo;
- 2) Gerar o mesmo nível de ruído eletromagnético causado por fontes externas em ambos os cabos, de modo que a diferença do sinal entre os dois cabos permaneça inalterada.



De acordo com a norma, o início e o fim do barramento RS-485 devem ser ligados com elementos terminadores de rede, que são resistores de 120 Ω ligados entre os dois bornes de comunicação (D+ e D-) do primeiro e do último dispositivo de rede.

Estas terminações servem para evitar a reflexão do sinal nos finais de rede, que poderia interferir com o restante dos dados sendo transmitidos no barramento.

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Instalação simples: equipamentos interligados por cabos blindados de par trançado.	Não é possível utilizar dois ou mais protocolos de comunicação simultaneamente no mesmo canal de transmissão.
Equipamentos e infraestrutura de rede possuem valor inferior ao de equipamentos com comunicação Ethernet.	Baixa velocidade de transmissão de dados, e há chances de ocorrer perdas de dados em velocidades altas ou em redes com muitos equipamentos/grandes distâncias.
Fácil comissionamento, estrutura de rede muito difundida no mercado e que não exige mão de obra especializada para parametrização.	Normalmente o número de dispositivos por rede é significativamente limitado (BACnet 128, Modbus 254).
Poucos elementos de infraestrutura e periféricos necessários para o funcionamento da rede.	Distância da rede limitada em cerca de 1200 metros (sem a utilização de repetidores de rede).



O meio físico Ethernet foi criado em 1980, e está em constante evolução desde então.

Hoje, ele é o meio mais difundido na implementação de redes de computação.



O primeiro Ethernet criado era um padrão proprietário, e possuía uma velocidade de transmissão de dados de 2.94 Mbit/s.

Hoje, a norma IEEE 802.3 rege a grande maioria dos padrões Ethernet, e a velocidade de transmissão de dados pode alcançar os 400 Gbit/s.



Os equipamentos da linha Climate PRO que possuem interface Ethernet utilizam o padrão conhecido como Fast Ethernet, regido pela norma IEEE 802.3u, com velocidades de transmissão de dados entre 10 Mbit/s e 100 Mbit/s.

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Altas velocidades de transmissão de dados: padrões Ethernet variam de 2.94 Mbit/s até 400 Gbit/s.	Custo elevado dos cabos e dos periféricos empregados na rede, quando comparados ao RS-485.
Número de dispositivos limitado praticamente pelo protocolo, e não pelo meio físico (BACnet 4194302, Modbus 254).	Necessita equipe especializada de TI para configuração dos parâmetros da rede (faixas de IP, interfaces de rede, portas de comunicação, etc.).
Possibilidade de vários protocolos operando no mesmo meio físico.	Demanda uma maior infraestrutura para operação da rede (switches, hubs, gerenciadores de rede, gateways, roteadores, etc.).
Ferramentas sofisticadas para gerenciamento e análise do tráfego de dados na rede.	

Protocolos de Comunicação

Características de redes Modbus



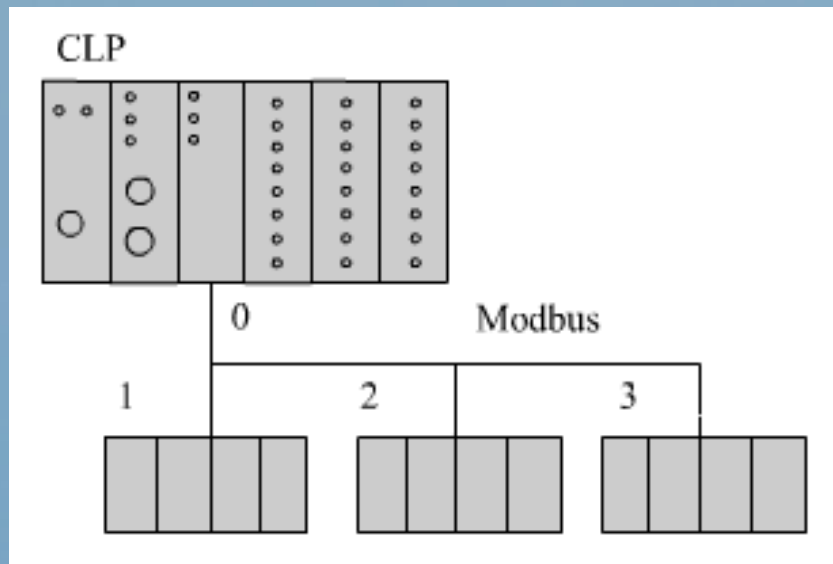


Modbus é um protocolo de comunicação publicado no ano de 1979 pela Modicon (hoje Schneider Electric) para uso nos seus controladores programáveis. É um dos principais protocolos utilizados no mercado, tanto em aplicações de automação industrial quanto predial.



As principais razões para utilização do Modbus são:

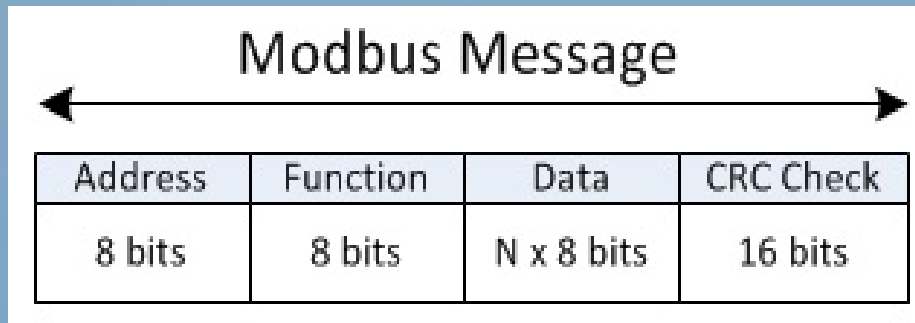
- Desenvolvido para uso em aplicações de automação;
- Protocolo aberto, livre de taxas de utilização e direitos autorais;
- Fácil de desenvolver e manter;
- Possibilita a troca de bits/words sem colocar muitas restrições aos desenvolvedores.



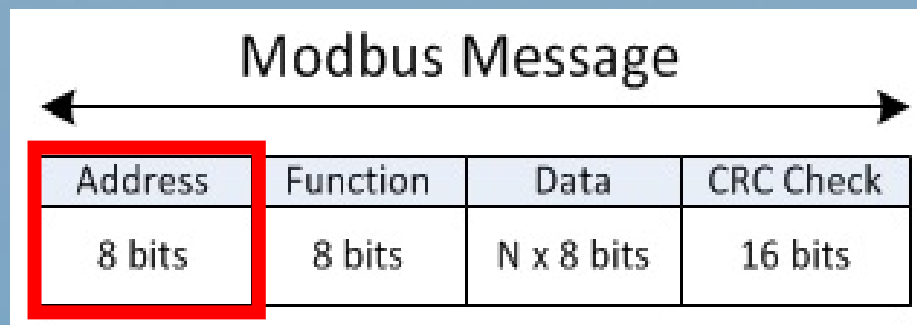
O protocolo Modbus especifica que o modelo de comunicação é do tipo Mestre/Escravo, com apenas um mestre fixo na rede. Nenhum escravo pode iniciar a comunicação na rede a não ser que seja requisitado pelo mestre.

Para realizar uma leitura/escrita nos equipamentos da rede, o mestre envia uma mensagem com uma determinada função. O protocolo Modbus prevê uma série de funções e associa cada uma delas a um código de função. Segue exemplos na tabela abaixo.

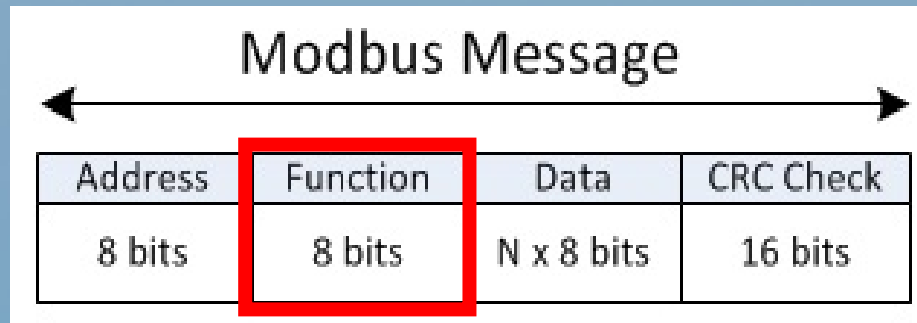
Função	Descrição	Código
Read Discrete Input	Lê entradas digitais físicas	2
Read Coil	Lê bits digitais de memória	1
Read Input Register	Lê registros de entradas físicas	4
Write Single Holding Register	Escreve em um registro interno de memória	6



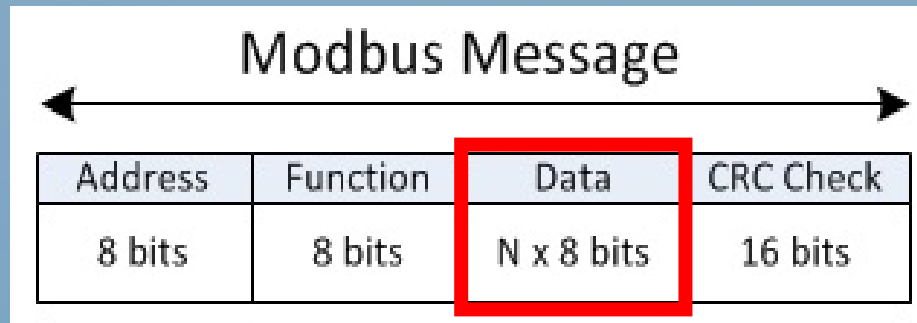
O frame de comunicação é composto pelos seguintes itens: Endereço do equipamento que irá receber a requisição (1 byte); Função a ser executada (1 byte); uma quantidade variável de dados complementares (N bytes); e uma verificação de consistência de dados CRC – Cyclic Redundancy Check (2 bytes).



Uma mesma rede Modbus pode possuir até 254 equipamentos. O endereço 0 (zero) é reservado para a realização de broadcasts na rede.

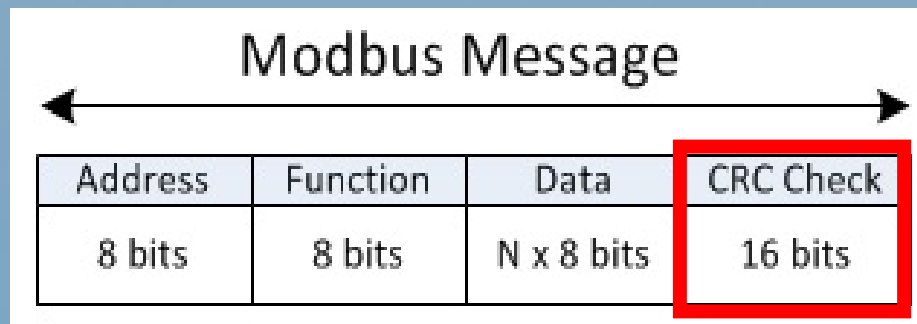


A função, conforme explicado anteriormente, indica qual o tipo de comando a ser executado (leitura/escrita), quantos registros de memória serão lidos (single ou multiple), e se serão lidos registros associados a entradas/saídas físicas ou a variáveis de memória.



A seção dos dados pode conter diversas informações necessárias para realizar o request/reply, e varia de acordo com o tipo de função e tipo de frame. Exemplos de dados são:

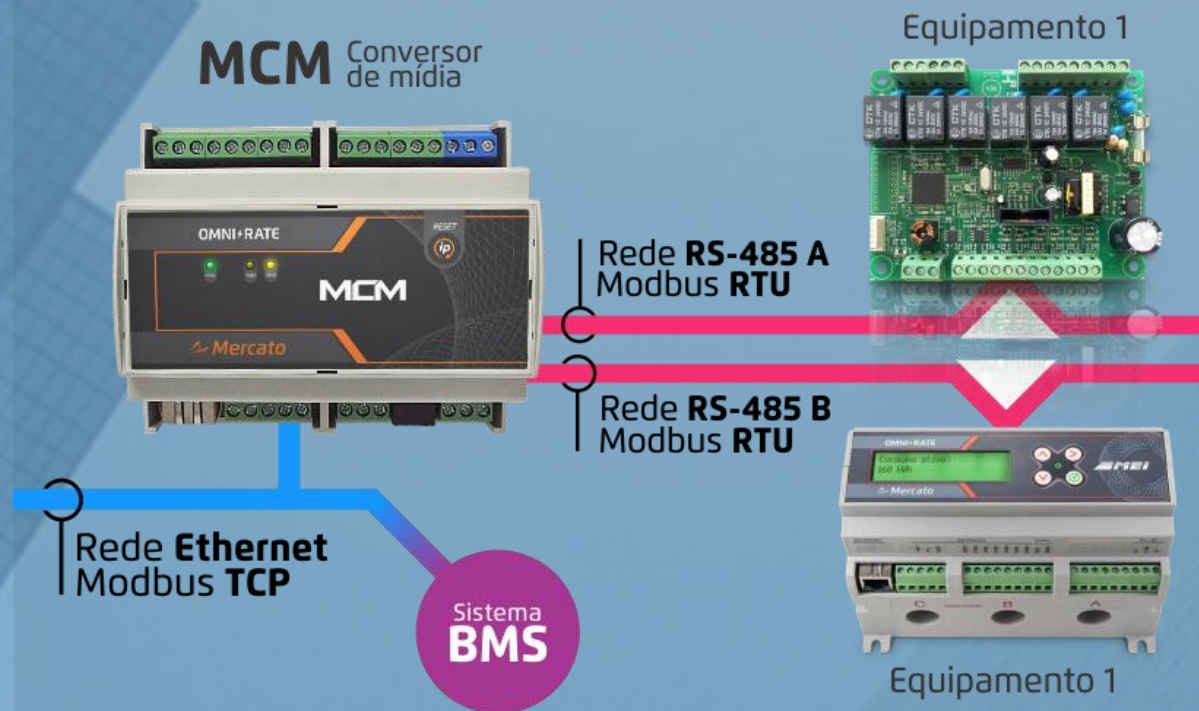
- Número de registros a serem lidos (request);
- Quantidade de registros a serem lidos (request);
- Valores atuais dos registros (reply);



O CRC é um código de verificação calculado com base nos bits do restante do frame. O dispositivo que envia o frame calcula o CRC e o manda junto com o frame. O dispositivo que recebe também calcula o CRC com os bits recebidos e compara com o CRC recebido. Se os valores forem diferentes, houve algum erro no processo de comunicação, e um erro de CRC é gerado para indicar o problema.

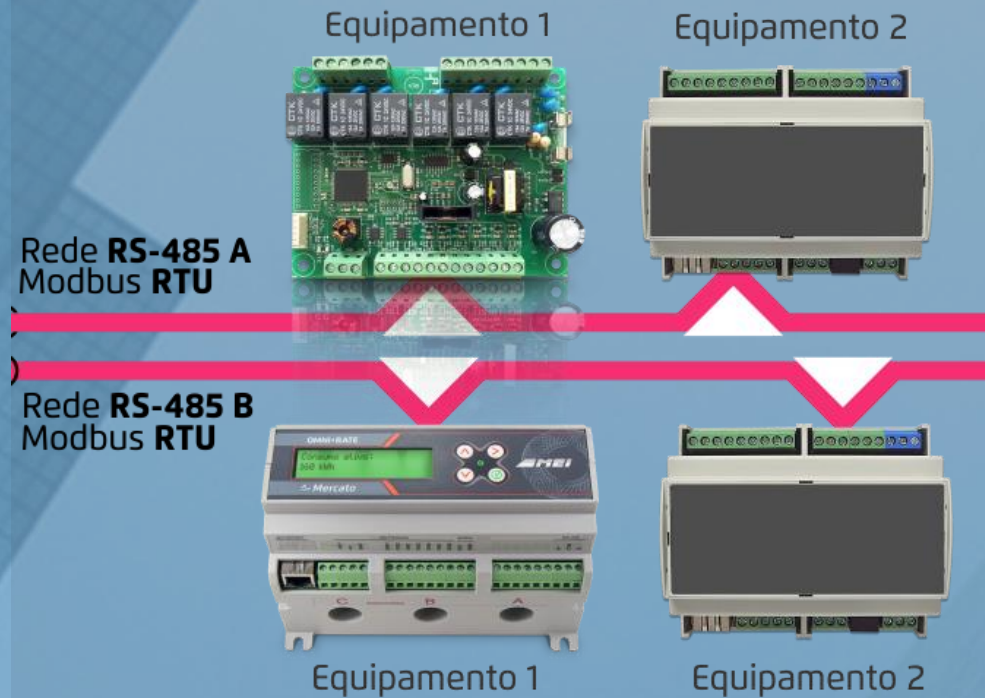
Endereço	Nome	Tipo	Esc	Descrição
20.000	DI_01	WORD	-	Estado da entrada digital 1
20.001	DI_02	WORD	-	Estado da entrada digital 2
20.002	DI_03	WORD	-	Estado da entrada digital 3
20.003	DI_04	WORD	-	Estado da entrada digital 4
20.004	DI_05	WORD	-	Estado da entrada digital 5
20.005	DI_06	WORD	-	Estado da entrada digital 6
20.006	DI_07	WORD	-	Estado da entrada digital 7
20.007	DI_08	WORD	-	Estado da entrada digital 8
20.008	DI_09	WORD	-	Estado da entrada digital 9
20.009	DI_10	WORD	-	Estado da entrada digital 10
20.010	DI_11	WORD	-	Estado da entrada digital 11
20.011	DI_12	WORD	-	Estado da entrada digital 12
20.012	DI_13	WORD	-	Estado da entrada digital 13
20.013	DI_14	WORD	-	Estado da entrada digital 14

Os equipamentos Modbus disponibilizam as suas variáveis através de uma tabela de registros. Cada registro possui um número e um tipo de dados (BIT, WORD, FLOAT, etc). Os registros podem ser apenas leitura, ou leitura/escrita.

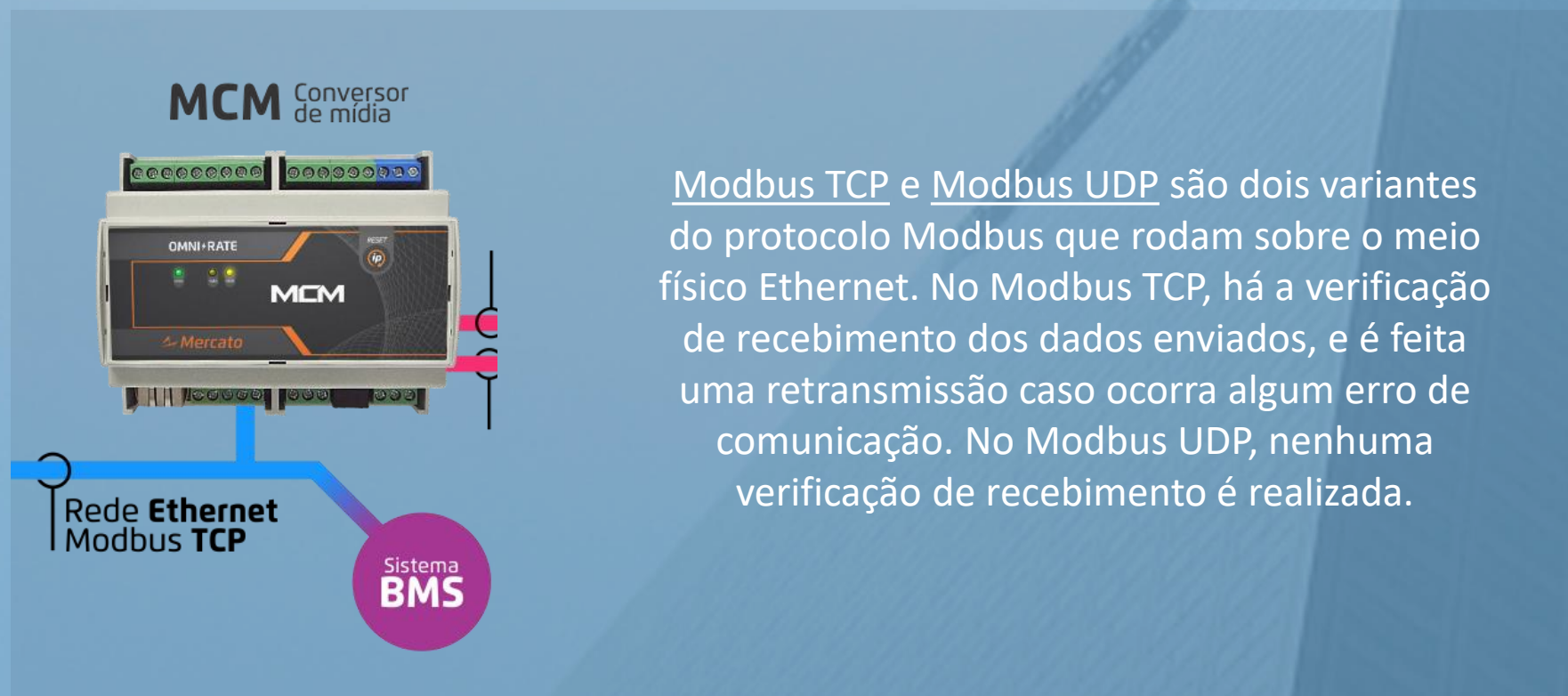


Modbus possui uma série de variantes, que podem rodar tanto em redes seriais quanto em redes Ethernet. Alguns deles são:

- Modbus RTU
- Modbus ASCII
- Modbus TCP
- Modbus UDP



Modbus RTU é um dos variantes do protocolo Modbus que roda sobre o meio físico RS-485, e é uma das versões mais famosas e utilizadas do Modbus. Nele, os bits de um mesmo frame devem ser transmitidos de maneira ininterrupta entre si, e cada frame é separado por um período de silêncio na rede.



Modbus TCP e Modbus UDP são dois variantes do protocolo Modbus que rodam sobre o meio físico Ethernet. No Modbus TCP, há a verificação de recebimento dos dados enviados, e é feita uma retransmissão caso ocorra algum erro de comunicação. No Modbus UDP, nenhuma verificação de recebimento é realizada.

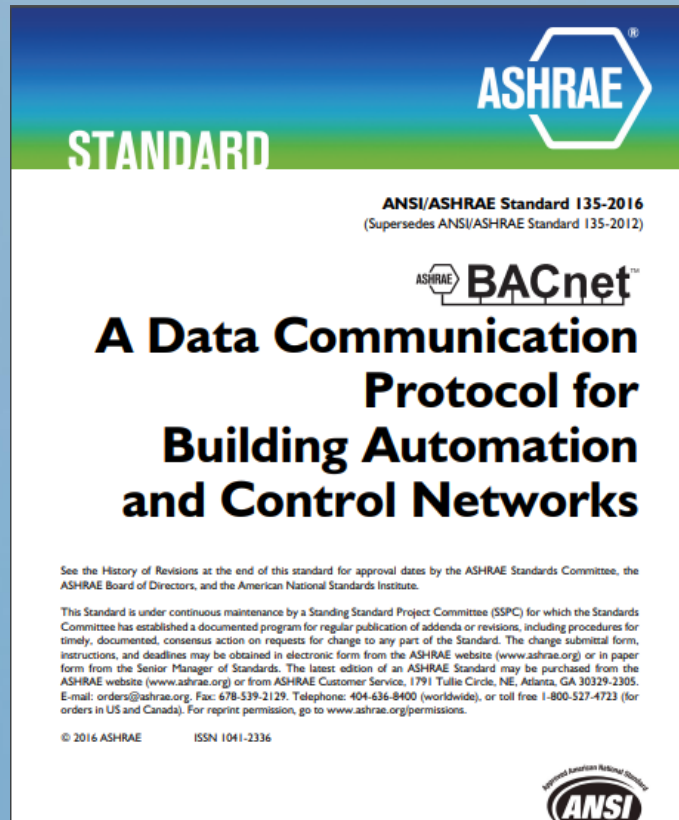
Protocolos de Comunicação

Características de redes BACnet





BACnet é um protocolo de comunicação desenvolvido e mantido pela ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers), a maior associação global dedicada ao estudo, normatização e desenvolvimento do setor de HVAC-R.



A primeira revisão do BACnet foi lançada em 1995, após 8 anos de desenvolvimento. O BACnet é mantido pela norma ANSI/ASHRAE 135, e a revisão mais atual da norma foi lançada em 2020, com mais de 1400 páginas. A versão integral da norma pode ser adquirida através do site da ASHRAE.



O BACnet foi desenvolvido especificamente para uso em sistemas de automação predial, em aplicações como aquecimento, refrigeração, ventilação, controle de ar-condicionado, iluminação, controle de acesso, detecção de incêndio, entre outros.

O protocolo BACnet prevê ferramentas para que equipamentos de automação predial possam trocar informações entre si, independente do tipo de sistema que eles controlam.



A norma do BACnet define a sua operação em 4 camadas do Modelo OSI: A camada física (Physical), a camada de enlace (Data Link), a camada de rede (Network) e a camada de aplicação (Application).

12	MODELING CONTROL DEVICES AS A COLLECTION OF OBJECTS.
12.1	Accumulator Object Type
12.2	Analog Input Object Type.....
12.3	Analog Output Object Type
12.4	Analog Value Object Type.....
12.5	Averaging Object Type
12.6	Binary Input Object Type.....
12.7	Binary Output Object Type
12.8	Binary Value Object Type.....
12.9	Calendar Object Type.....

O BACnet estrutura as suas informações em Objetos, cada qual com uma série de Propriedades. Um Objeto BACnet é uma entidade que geralmente está associado a uma variável física, como uma leitura de temperatura, umidade ou pressão, por exemplo. A norma atual do BACnet especifica 60 diferentes tipos de Objetos.

Properties	
  	
▼ Bacnet Property	
Acked Transitions	111
Event Detection Enable	True
Event Enable	111
Event State	0 : Normal
Notification Class	1
Notify Type	0 : Alarm
▼ Object Identifier	OBJECT_ANALOG_VALUE:7
Instance	7
Type	OBJECT_ANALOG_VALUE
Object Name	Corrente A
Object Type	2 : Object Analog Value
Out Of Service	False
Present Value	12,38748
Reliability	0 : No Fault Detected
Status Flags	0000
Units	3 : Amperes

O BACnet estrutura as suas informações em Objetos, cada qual com uma série de Propriedades. Um Objeto BACnet é uma entidade que geralmente está associado a uma variável física, como uma leitura de temperatura, umidade ou pressão, por exemplo. A norma atual do BACnet especifica 60 diferentes tipos de Objetos.

BACnet

Device ID:	4
Habilita BACnet/IP:	Sim
Porta:	47808
Habilita BACnet Ethernet:	Não
Habilita BACnet MS/TP:	Não
MAC (Station Addr):	127
Max Master:	127
Max Info Frames:	1

O endereçamento dos dispositivos BACnet é dado através de um valor chamado Device ID, que deve ser único para cada equipamento em uma rede global.

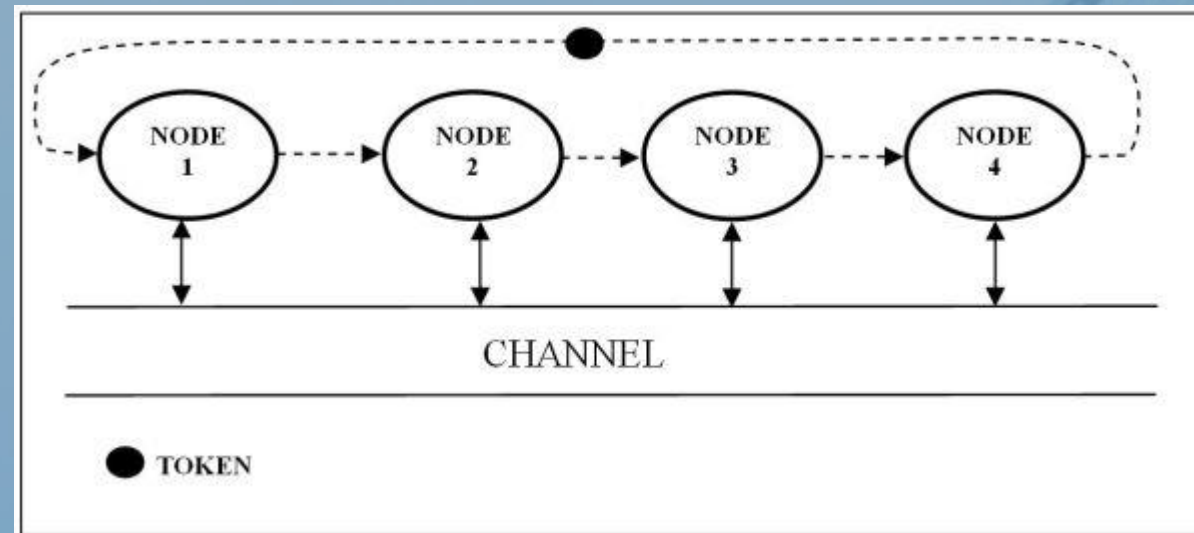
Para redes BACnet em RS-485, é necessário também definir um segundo endereço, chamado de MAC Address, ou Station Address, que deve ser único em cada segmento de rede RS-485.

— BACnet/IP —	
Habilita:	Sim
Porta:	47808
BACnet network:	10000
— BACnet/Ethernet —	
Habilita:	Não
BACnet network:	11000
— BACnet MS/TP —	
Porta RS485:	Desabilitado
Velocidade:	76800 bps
MAC (Station Addr):	127
Max Master:	127
Max Info Frames:	8
BACnet network:	19000

Além disso, cada rede BACnet é identificada através de um parâmetro chamado BACnet Network Number. Este parâmetro é usado para identificar segmentos de rede dentro de uma rede BACnet global, para que os pacotes de comunicação possam ser enviados para os segmentos corretos. O BACnet Network Number pode ser um valor entre 1 e 65535.

Discovery						
Equipamentos encontrados: 2 selecionar todos / nenhum						Buscar novamente Q
Importar	Device Id	Rede	MAC	Fabricante	Modelo	Firmware
☒	4	0	0/192.168.25.241:47808	Mercato	MEI-PP	2.03 BACnet
☒	3	0	0/192.168.25.240:47808	Mercato	Climate MCP50	1.17

O BACnet possui uma função chamada Discovery, que permite encontrar os equipamentos BACnet endereçados em uma determinada rede, além de permitir a importação de todos os seus Objetos e as suas Propriedades. Esta é uma grande vantagem do BACnet em relação ao Modbus e a outros protocolos de mercado que não possuem esta função.



O protocolo BACnet que roda sobre o meio físico RS-485 é chamado de BACnet MS/TP (Master Slave/Token Pass). Nesta arquitetura de sistema, o Mestre da rede é o dispositivo que possui o Token, e este é passado periodicamente entre todos os equipamentos da rede. Assim, cada equipamento pode realizar requisições de leitura/escrita aos demais, ao contrário da rede Modbus, que permite apenas 1 mestre fixo por rede.

Configuração

BACnet/IP

Habilita:

Porta:

BACnet network:

BACnet/Ethernet

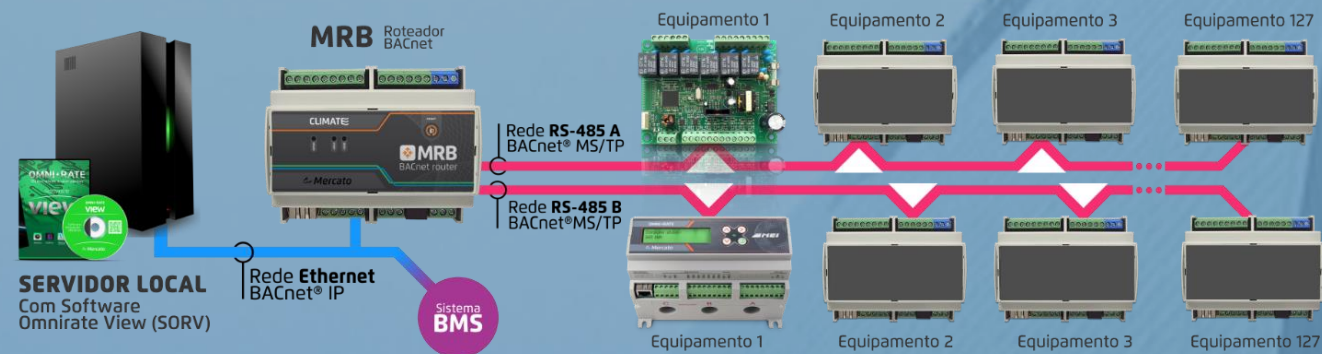
Habilita:

BACnet network:

Sobre o meio físico Ethernet podem rodar dois protocolos: BACnet/IP e BACnet/Ethernet.

BACnet/Ethernet realiza a comunicação baseado no MAC Address dos dispositivos, enquanto BACnet/IP é baseado no número de IP. BACnet/Ethernet não pode ser roteado entre redes, sendo usado apenas em uma subrede local. BACnet/IP pode ser roteado, mas requiere um BBMD (BACnet Broadcast Management Device) para realizar esta função.

Diagrama



Existem equipamentos capazes de realizar a conversão de meio físico entre um mesmo protocolo. Por exemplo, converter uma rede BACnet MS/TP para uma rede BACnet/IP, e vice-versa, permitindo que dispositivos entre as duas redes possam trocar informações simultaneamente. Estes equipamentos são chamados de Routers, ou roteadores.



Existem equipamentos capazes de realizar a conversão de protocolos, convertendo, por exemplo, uma rede BACnet/IP em uma rede Modbus/TCP. Estes equipamentos são chamados de Gateways.



CLIMATE PRO



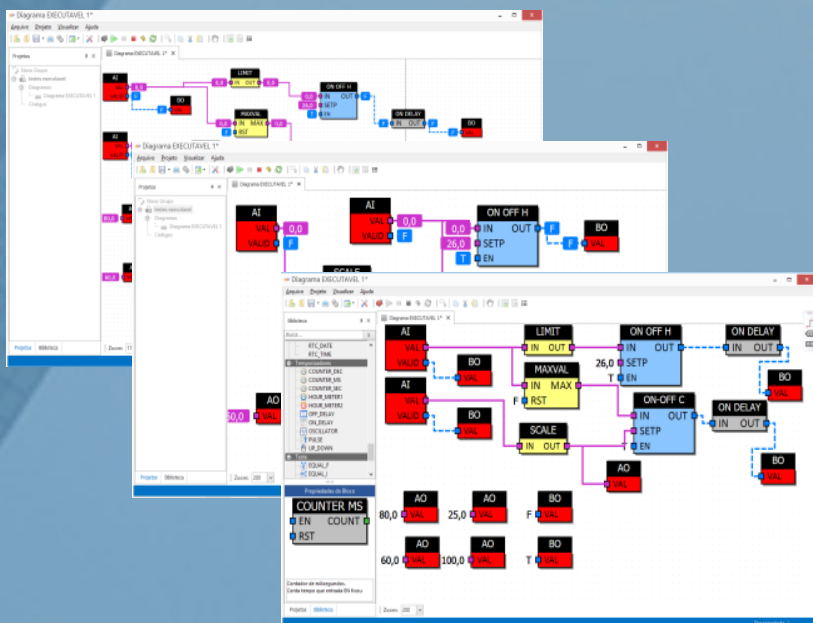
Mprog

Software de Programação dos Controladores PRO

Ferramenta desenvolvida para criar os programas e rotinas dentro da linha de controladores programáveis da Mercado. Com o Mprog é possível configurar de forma customizada qualquer função ou algoritmo, e acessar a extensa biblioteca de blocos de funções para uma ampla gama de aplicações.



CLIMATE PRO



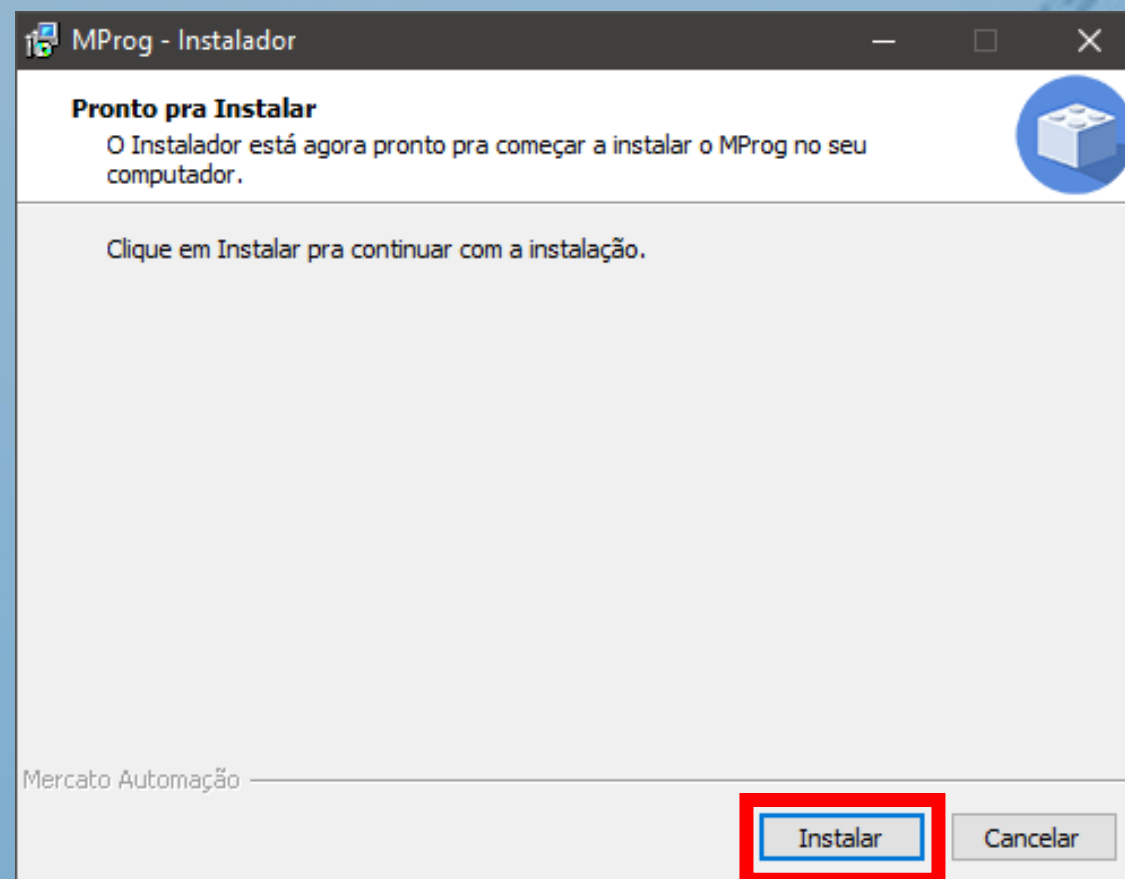
Mprog

Principais Características:

- Biblioteca com mais de 200 blocos de lógicas;
- Depuração on-line;
- Projeto organizado em estrutura de árvore;
- Múltiplos diagramas para organização;
- Guia de ajuda para cada bloco de função.

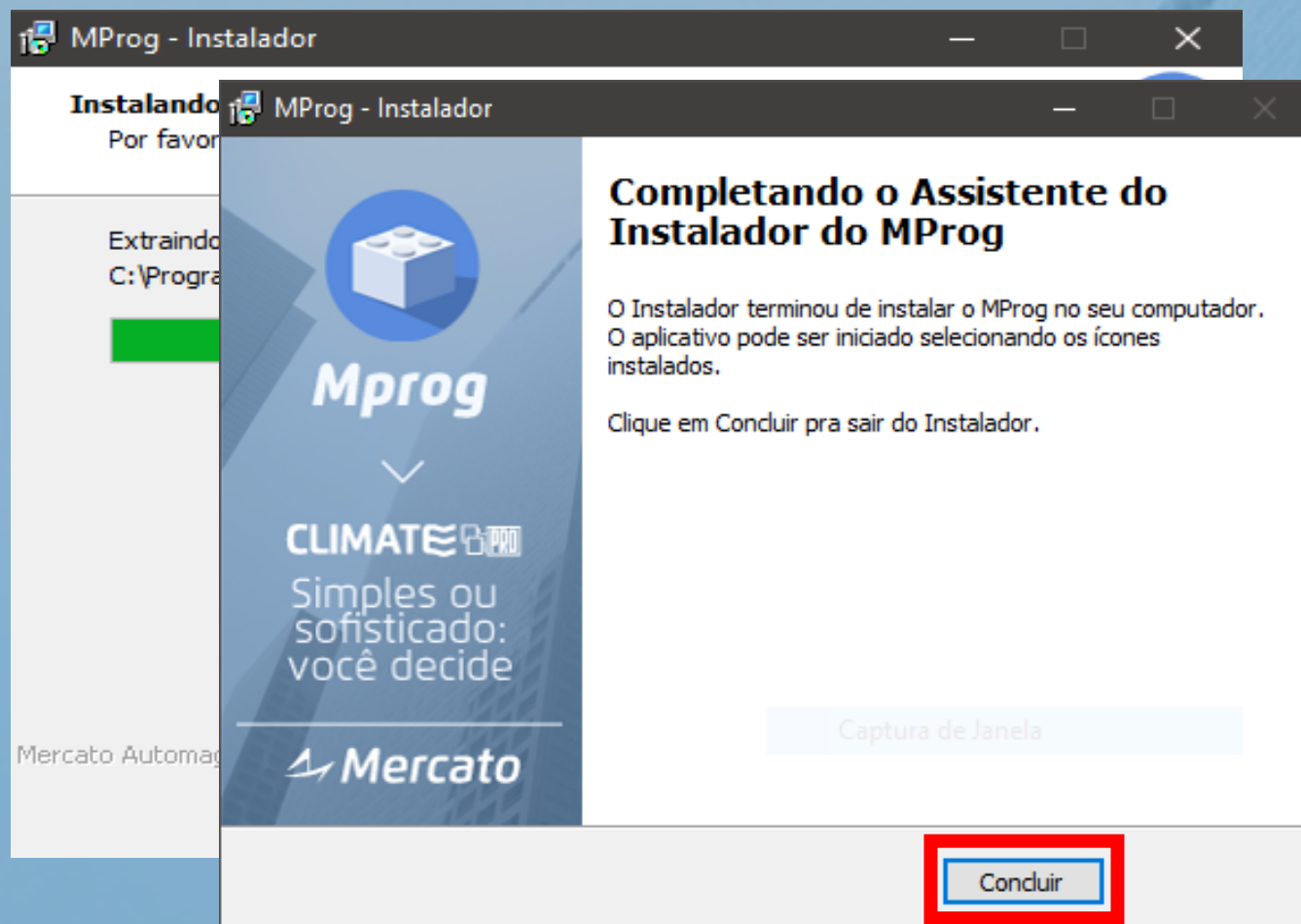


CLIMATE PRO



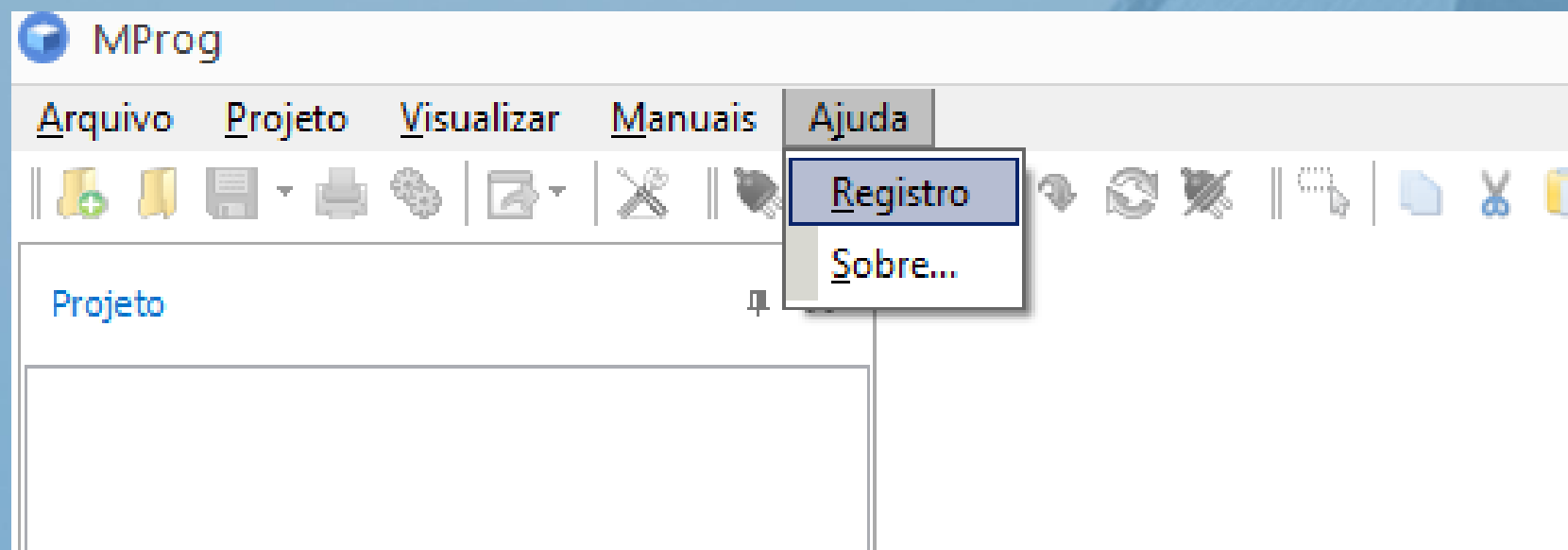


CLIMATE PRO



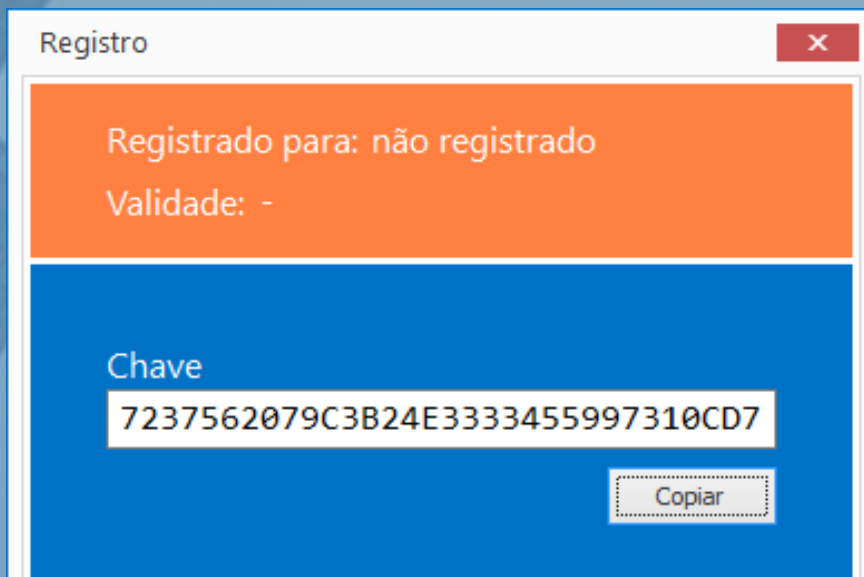


CLIMATE PRO





CLIMATE PRO



Na janela Registro, são apresentadas as informações sobre a licença. A chave de licença deve ser copiada e enviada para o e-mail abaixo através de uma conta de e-mail corporativa:

suporte@mercatoautomacao.com.br

Também informar no e-mail o nome da empresa, o nome do técnico que utilizará a licença e o release do instalador utilizado do MPROG.



CLIMATE PRO

Registro

Registrado para: Lucas - Mercado
Validade: 14/10/2022

Chave

44FB46FBB9EB6E79737FEA3F23715292

Copiar

Registro

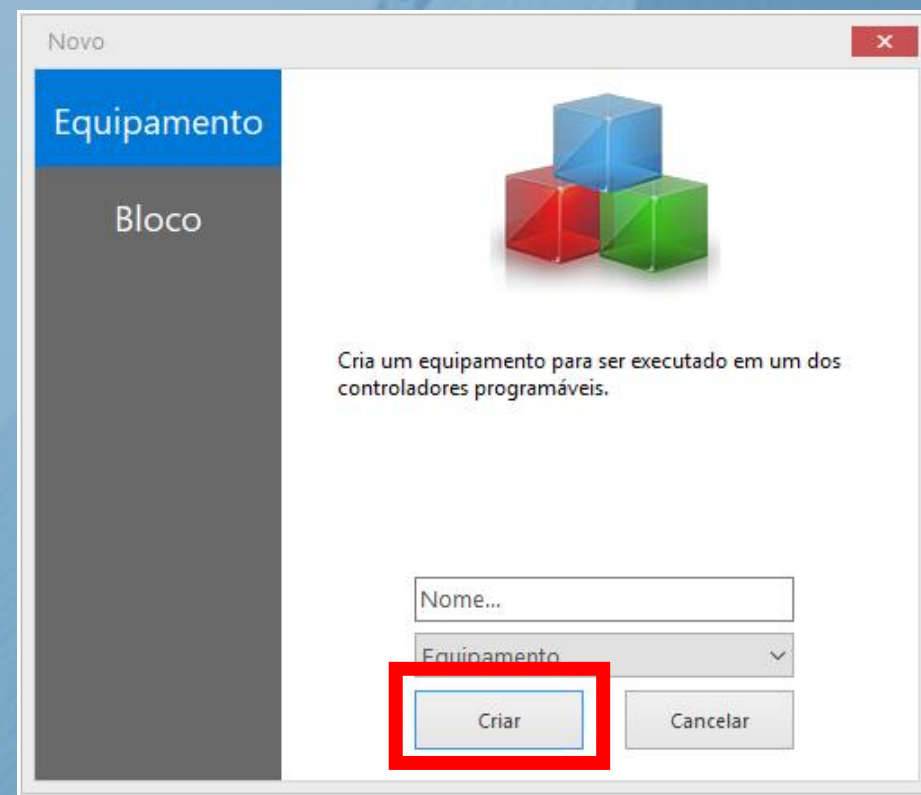
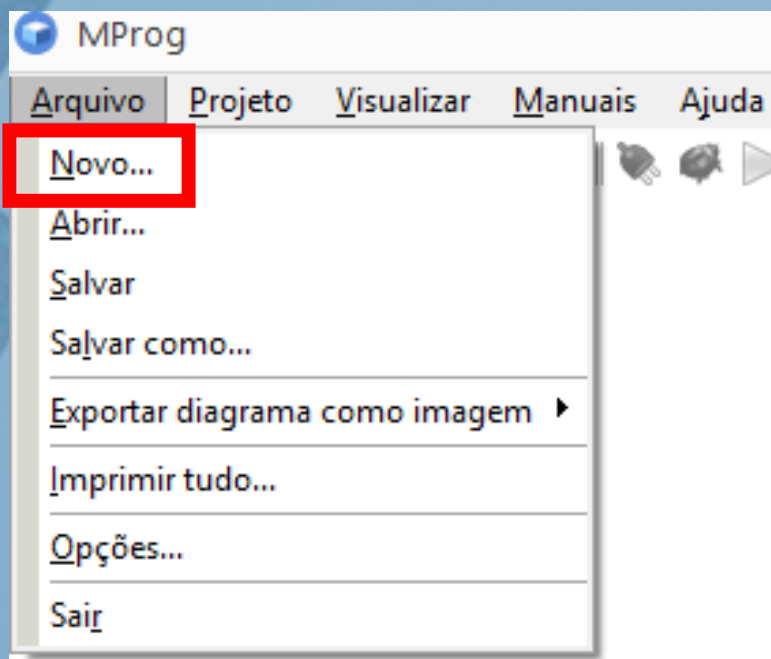
A4DE4BA021B3FB39EA75DCE5A50E8294
D25A9BDA7B837DF54B44494A0A03EF13
E977A431FD6BA0E1E977A431FD6BA0E1
E977A431FD6BA0E1E977A431FD6BA0E1
E977A431FD6BA0E1E977A431FD6BA0E1
E05D6F737380504FE05D6F737380504F

Registrar

Ao receber a chave de ativação, colar no campo Registro. Após clicar em Registrar, a licença será ativada e será possível ver os dados de licenciamento – nome e data de validade da licença.



CLIMATE PRO





Biblioteca

Busca...

BACnet Client

- BACC_READ_BIT
- BACC_READ_FLOAT
- BACC_READ_INT
- BACC_WRITE_BIT
- BACC_WRITE_FLOAT
- BACC_WRITE_INT

BACnet Server

- BACS_AV_CFG
- BACS_AV_IN
- BACS_AV_OUT
- BACS_BV_CFG
- BACS_BV_IN
- BACS_BV_OUT
- BACS_SCHEDULE1_BIN

Propriedades do Bloco

Diagrama Painel Mercado

Cozinha

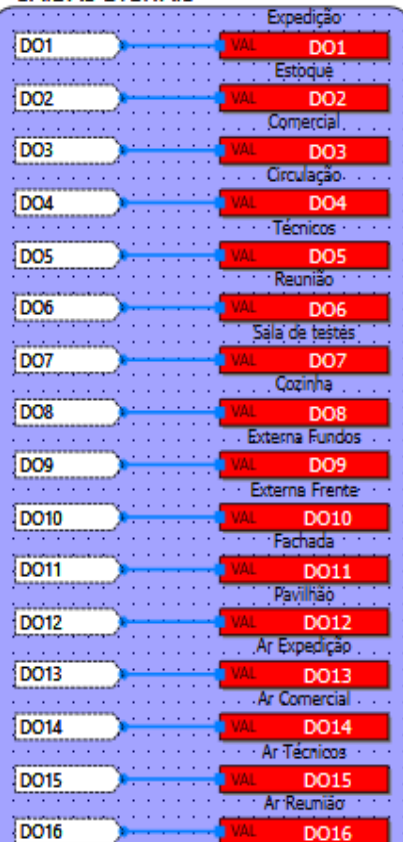
Reuniao

Pavilhao

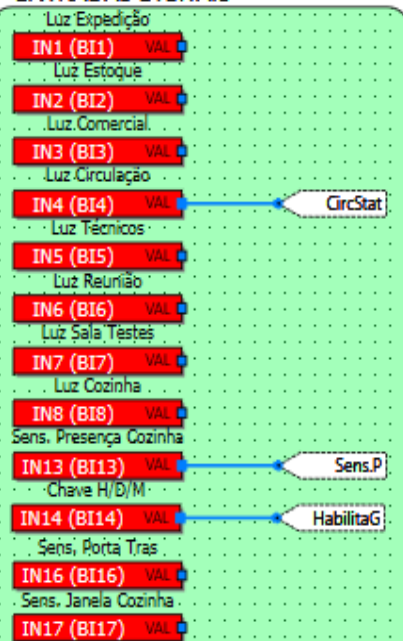
Testes

Tecnicos

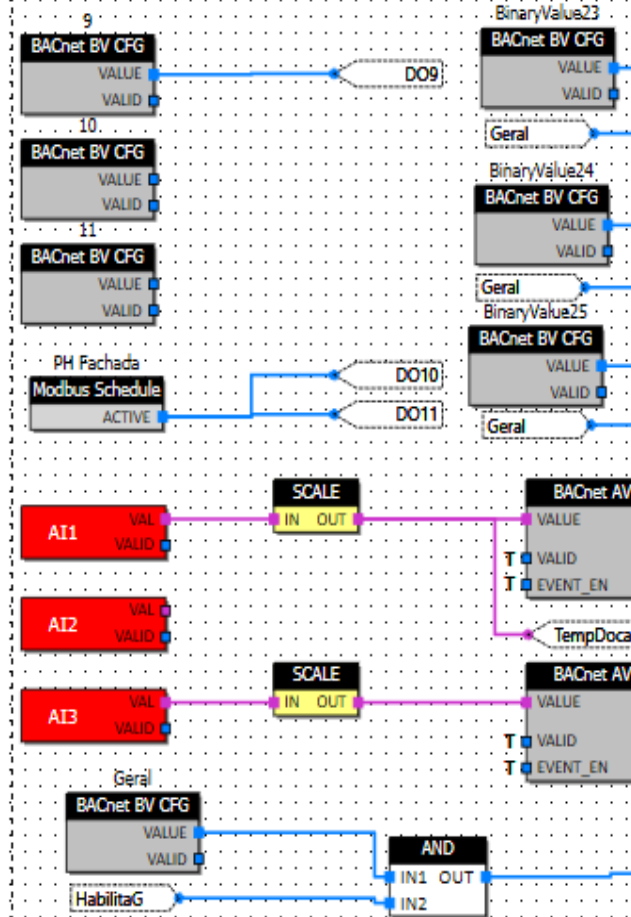
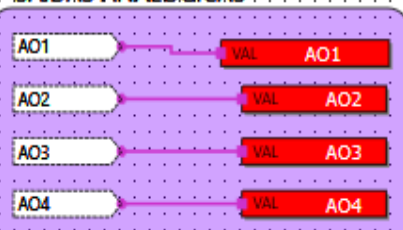
SAÍDAS DIGITAIS



ENTRADAS DIGITAIS



SAÍDAS ANALÓGICAS



Projeto

MCP50 Mercado

Painel Mercado (MCP50)

Diagramas

- Circulacao
- Comercial
- Cozinha
- Diagrama Painel Mercado
- Estoque
- Expedicao
- Pavilhao
- Reuniao
- Tecnicos
- Testes

Códigos

Módulos

- Modbus escravo
- BACnet Server
- Modbus mestre
- BACnet Client
- Expansões
- Configuração

Zoom: 80



Biblioteca

Busca...

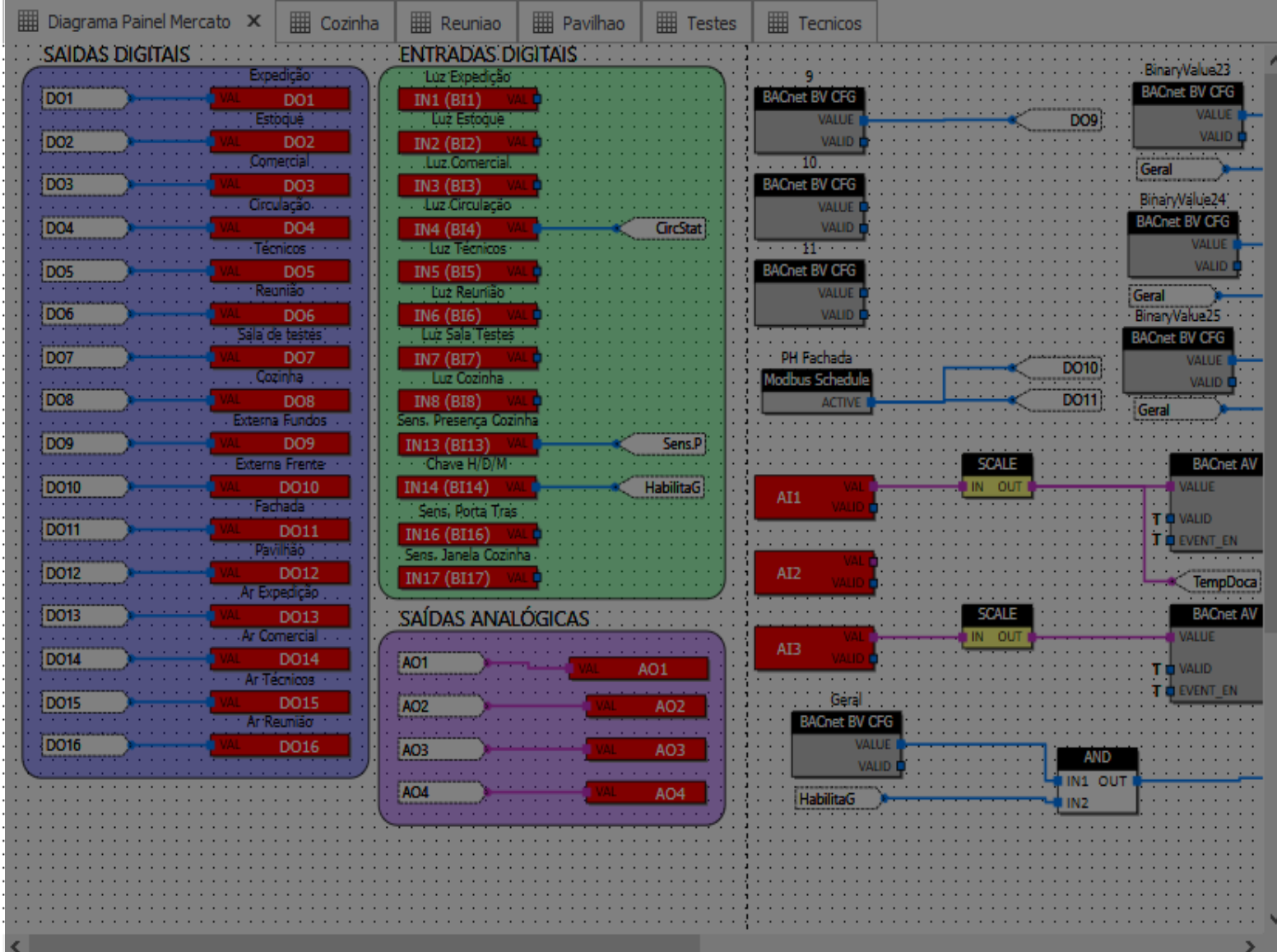
BACnet Client

- BACC_READ_BIT
- BACC_READ_FLOAT
- BACC_READ_INT
- BACC_WRITE_BIT
- BACC_WRITE_FLOAT
- BACC_WRITE_INT

BACnet Server

- BACS_AV_CFG
- BACS_AV_IN
- BACS_AV_OUT
- BACS_BV_CFG
- BACS_BV_IN
- BACS_BV_OUT
- BACS_SCHEDULE1_BIN

Propriedades do Bloco



Projeto

MCP50 Mercado

Painel Mercado (MCP50)

Diagramas

- Circulacao
- Comercial
- Cozinha
- Diagrama Painel Mercado
- Estoque
- Expedicao
- Pavilhao
- Reuniao
- Tecnicos
- Testes

Códigos

Módulos

Modbus escravo

BACnet Server

Modbus mestre

BACnet Client

Expansões

Configuração



Biblioteca

Busca...

BACnet Client

- BACC_READ_BIT
- BACC_READ_FLOAT
- BACC_READ_INT
- BACC_WRITE_BIT
- BACC_WRITE_FLOAT
- BACC_WRITE_INT

BACnet Server

- BACS_AV_CFG
- BACS_AV_IN
- BACS_AV_OUT
- BACS_BV_CFG
- BACS_BV_IN
- BACS_BV_OUT
- BACS_SCHEDULE1_BIN

Propriedades do Bloco

Diagrama Painel Mercado

Cozinha

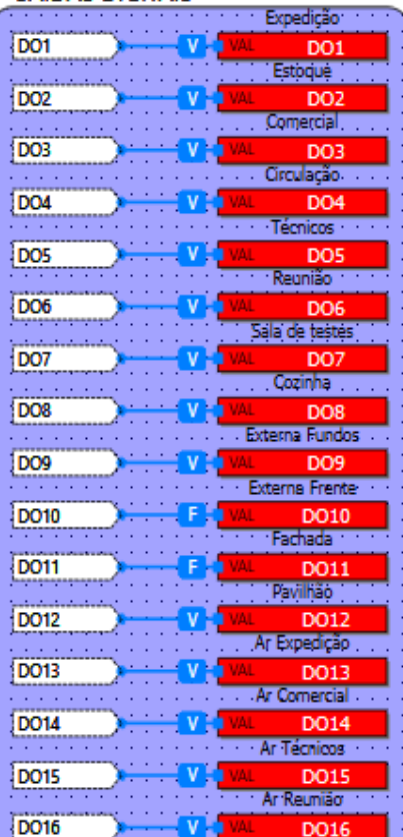
Reuniao

Pavilhao

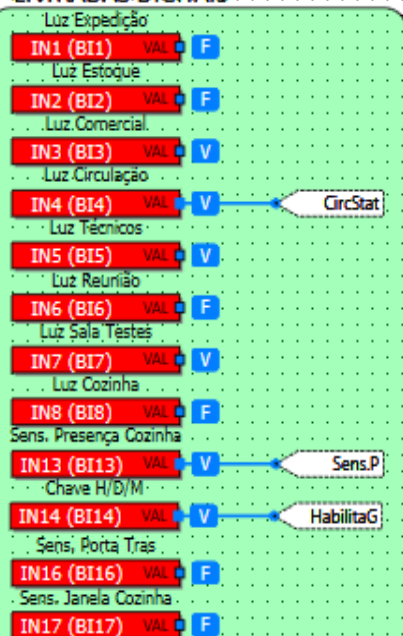
Testes

Tecnicos

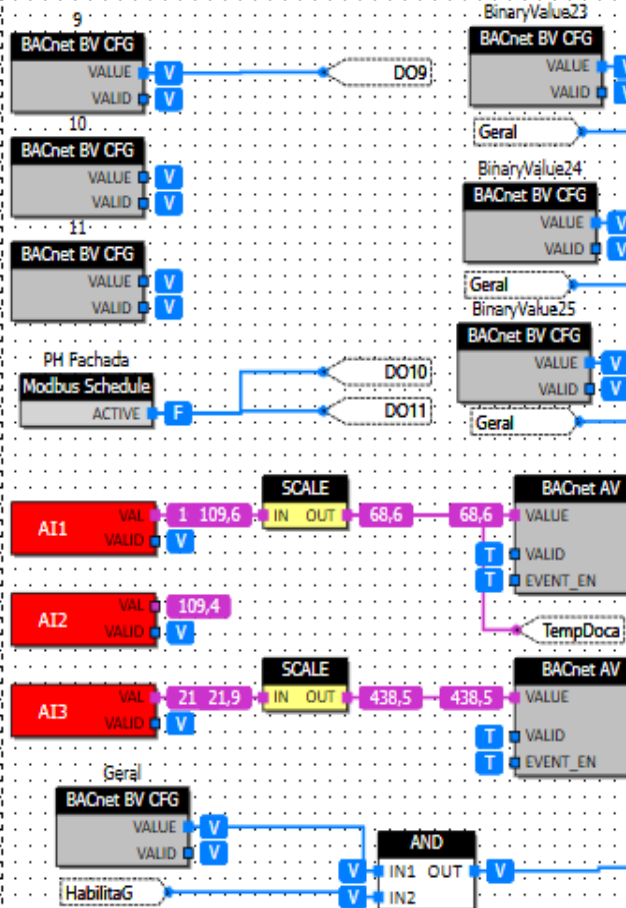
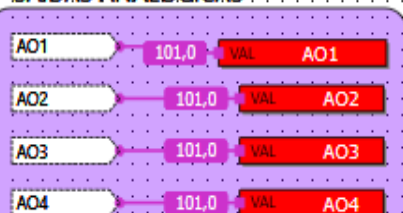
SAÍDAS DIGITAIS



ENTRADAS DIGITAIS



SAÍDAS ANALÓGICAS



Projeto

MCP50 Mercado

Painel Mercado (MCP50)

- Diagramas
 - Circulacao
 - Comercial
 - Cozinha
 - Diagrama Painel Mercado
 - Estoque
 - Expedicao
 - Pavilhao
 - Reuniao
 - Tecnicos
 - Testes
- Códigos
- Módulos
 - Modbus escravo
 - BACnet Server
 - Modbus mestre
 - BACnet Client
 - Expansões
 - Configuração



Biblioteca

Busca...

BACnet Client

- BACC_READ_BIT
- BACC_READ_FLOAT
- BACC_READ_INT
- BACC_WRITE_BIT
- BACC_WRITE_FLOAT
- BACC_WRITE_INT

BACnet Server

- BACS_AV_CFG
- BACS_AV_IN
- BACS_AV_OUT
- BACS_BV_CFG
- BACS_BV_IN
- BACS_BV_OUT
- BACS_SCHEDULE1_BIN

Propriedades do Bloco

Compilação

Diagrama Painel Mercado

Cozinha

Reuniao

Pavilhao

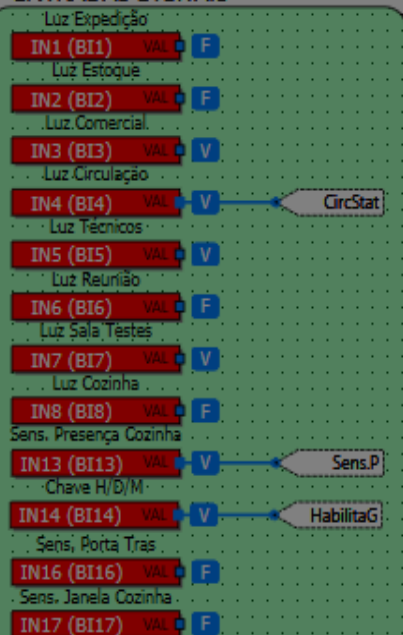
Testes

Técnicos

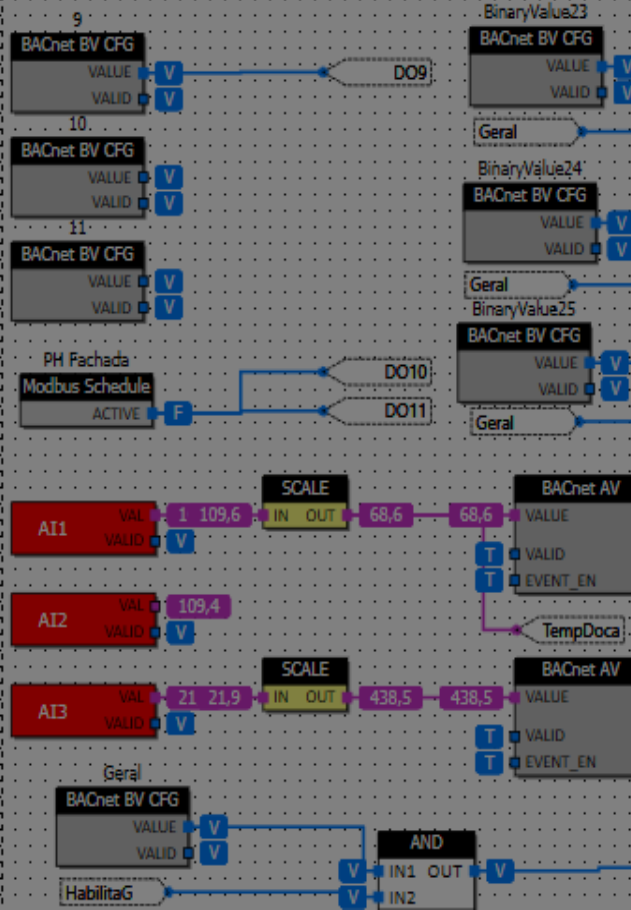
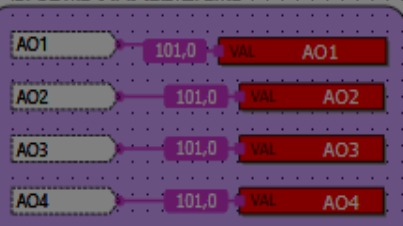
SAÍDAS DIGITAIS



ENTRADAS DIGITAIS



SAÍDAS ANALÓGICAS



Projeto

MCP50 Mercado

Painel Mercado (MCP50)

- Diagramas
 - Circulacao
 - Comercial
 - Cozinha
 - Diagrama Painel Mercado
 - Estoque
 - Expedicao
 - Pavilhao
 - Reuniao
 - Técnicos
 - Testes
- Códigos
- Módulos
 - Modbus escravo
 - BACnet Server
 - Modbus mestre
 - BACnet Client
 - Expansões
- Configuração



Biblioteca

Busca...

BACnet Client

- BACC_READ_BIT
- BACC_READ_FLOAT
- BACC_READ_INT
- BACC_WRITE_BIT
- BACC_WRITE_FLOAT
- BACC_WRITE_INT

BACnet Server

- BACS_AV_CFG
- BACS_AV_IN
- BACS_AV_OUT
- BACS_BV_CFG
- BACS_BV_IN
- BACS_BV_OUT
- BACS_SCHEDULE1_BIN

Propriedades do Bloco

Diagrama Painel Mercado

Cozinha

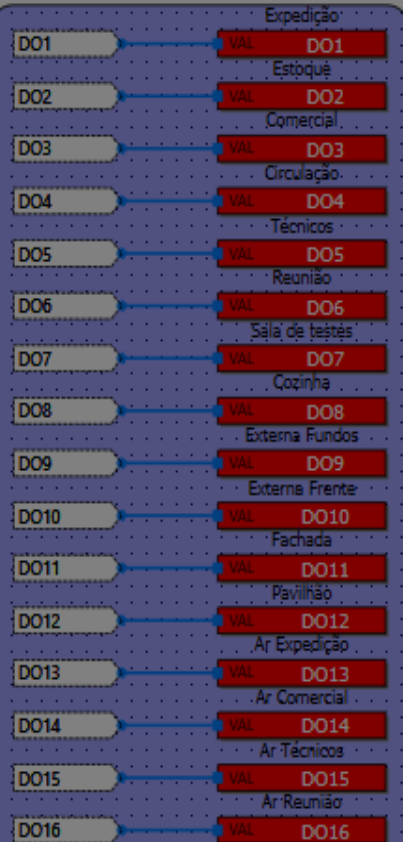
Reuniao

Pavilhao

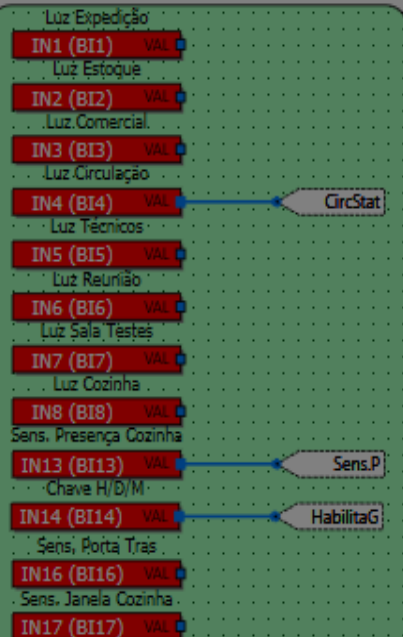
Testes

Tecnicos

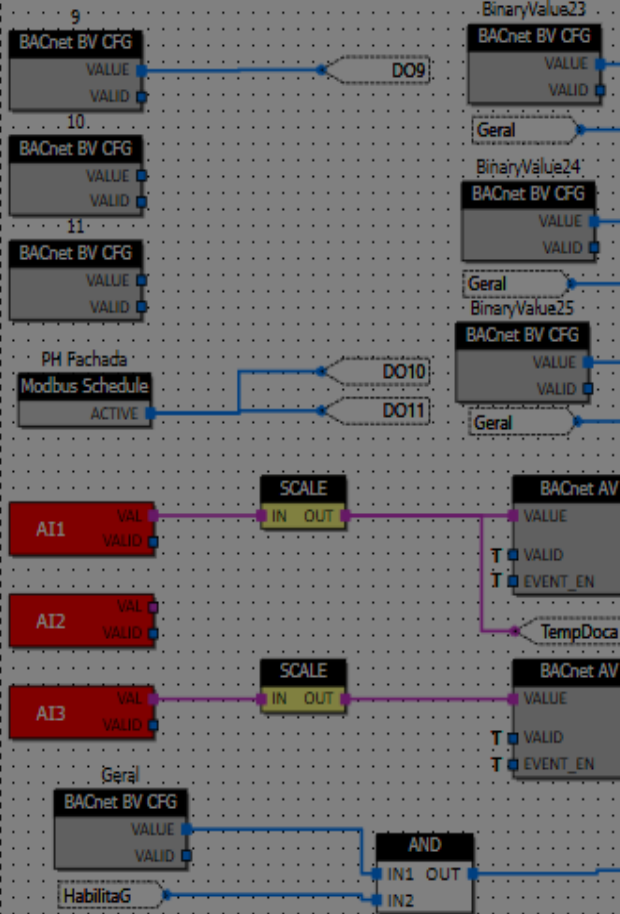
SAÍDAS DIGITAIS



ENTRADAS DIGITAIS



SAÍDAS ANALÓGICAS



Projeto

MCP50 Mercado

Painel Mercado (MCP50)

Diagramas

- Circulacao
- Comercial
- Cozinha
- Diagrama Painel Mercado
- Estoque
- Expedicao
- Pavilhao
- Reuniao
- Tecnicos
- Testes

Códigos

Módulos

Modbus escravo

BACnet Server

Modbus mestre

BACnet Client

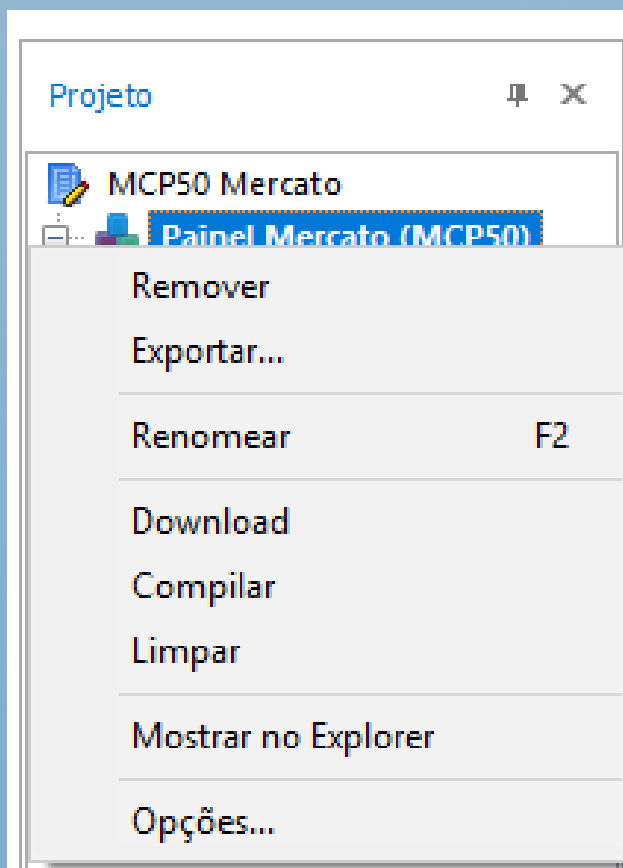
Expansões

Configuração

Zoom: 80



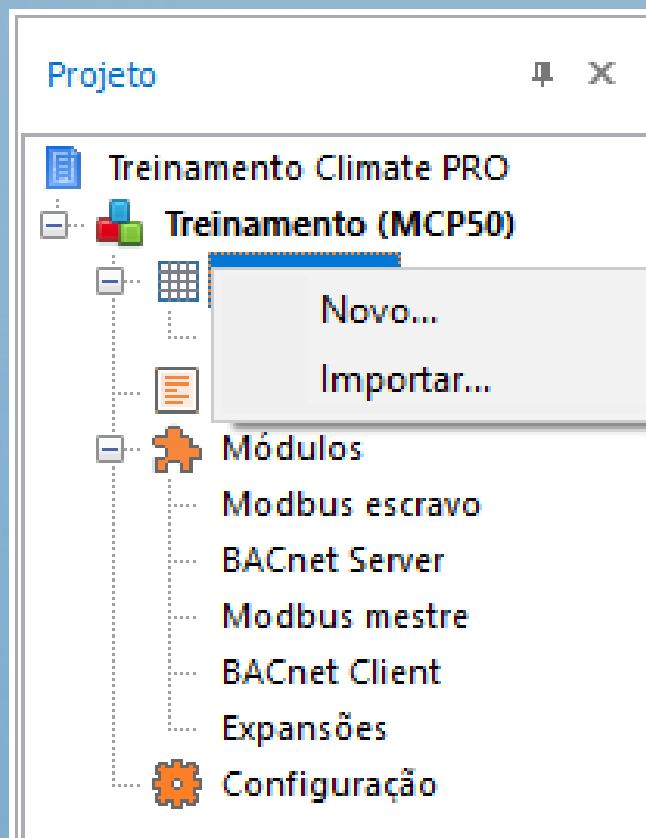
CLIMATE PRO



Ao clicar com o botão direito do mouse no nome de algum equipamento na árvore de projeto, diversas opções são apresentadas.



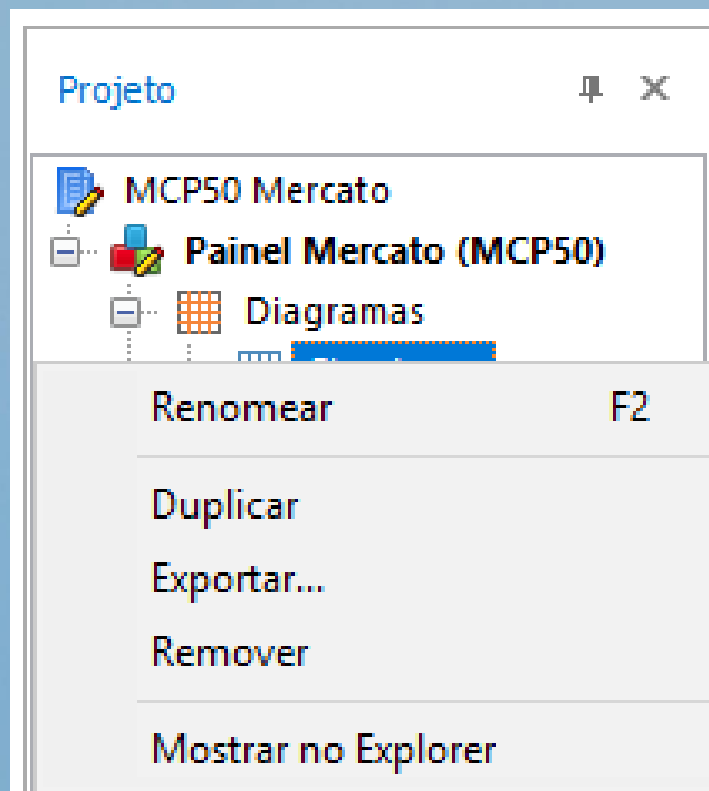
CLIMATE PRO



Ao clicar com o botão direito do mouse na categoria dos Diagramas, é possível criar um novo diagrama ou importar um diagrama já existente de outro projeto.



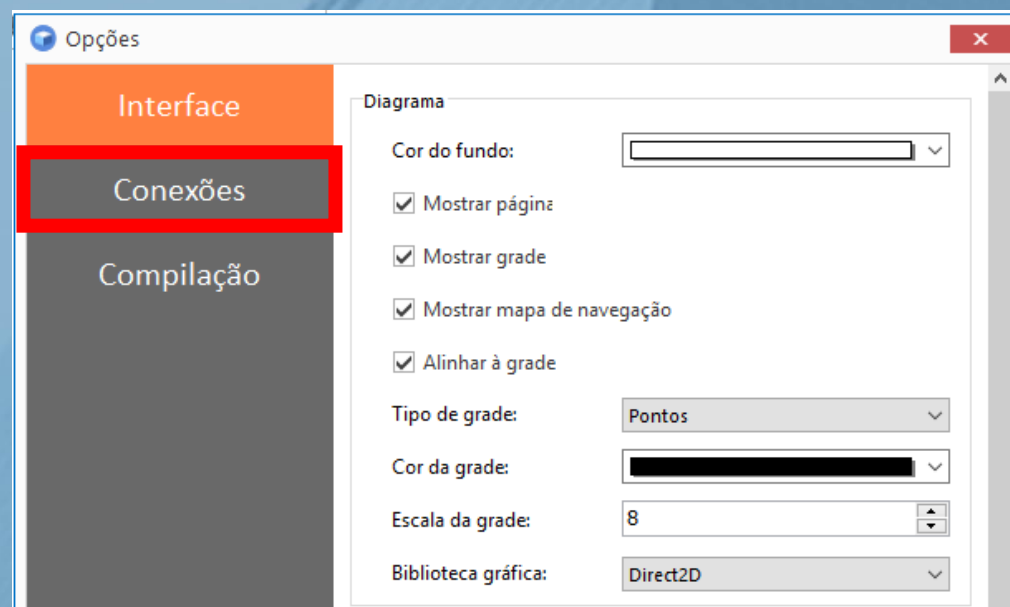
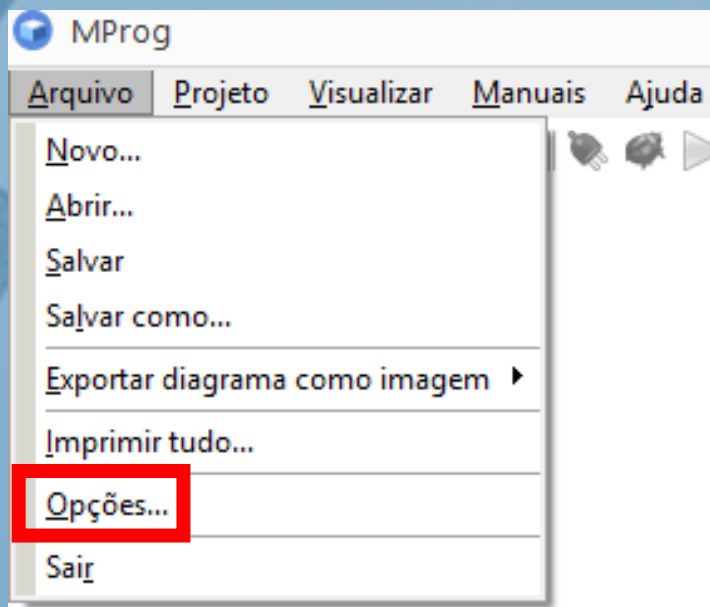
CLIMATE PRO



Ao clicar com o botão direito do mouse no nome de algum diagrama, diversas opções também são apresentadas.

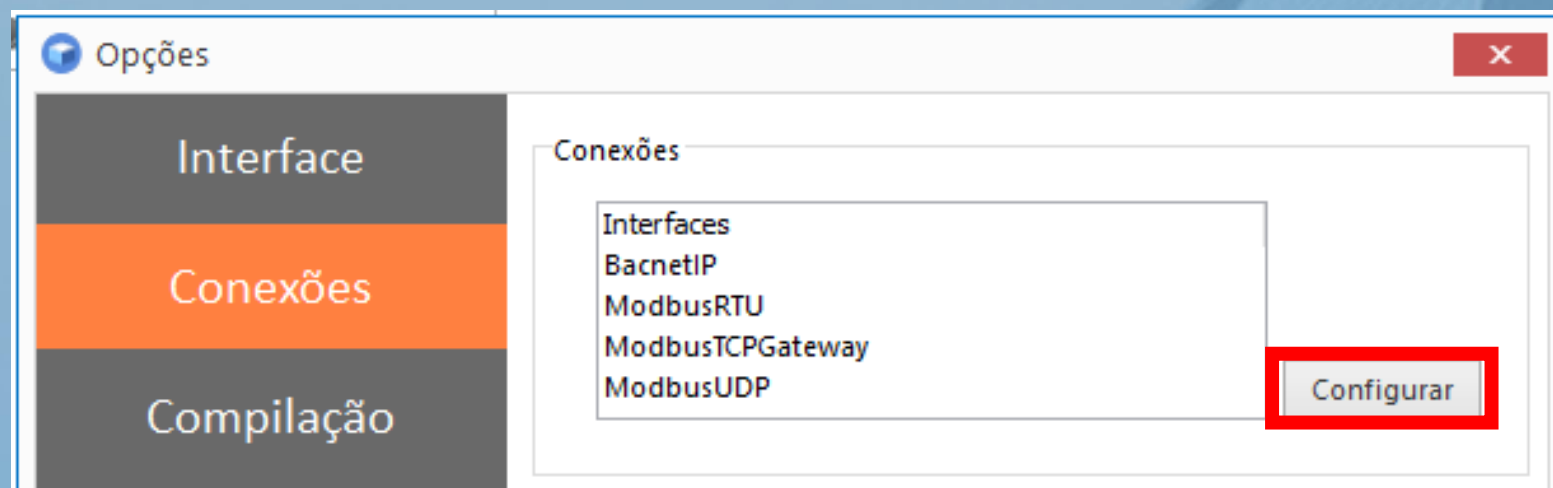


CLIMATE PRO





CLIMATE PRO



Na janela das conexões, selecionar a interface desejada e clicar em “Configurar”



CLIMATE PRO

Configuração da Interface BACnet/IP

Timeout: 5000

Porta UDP Local: 47808

Retries: 3

Interface local: 10.1.1.100

 Cancelar

 Salvar

Exemplo de configuração de interface:
BACnet/IP.

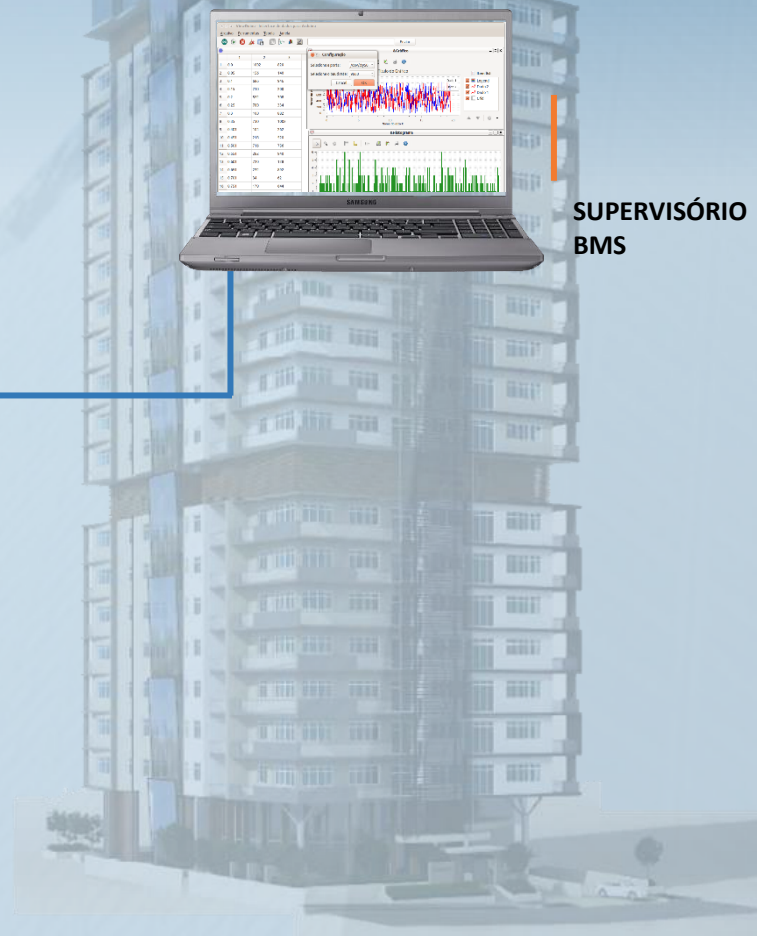
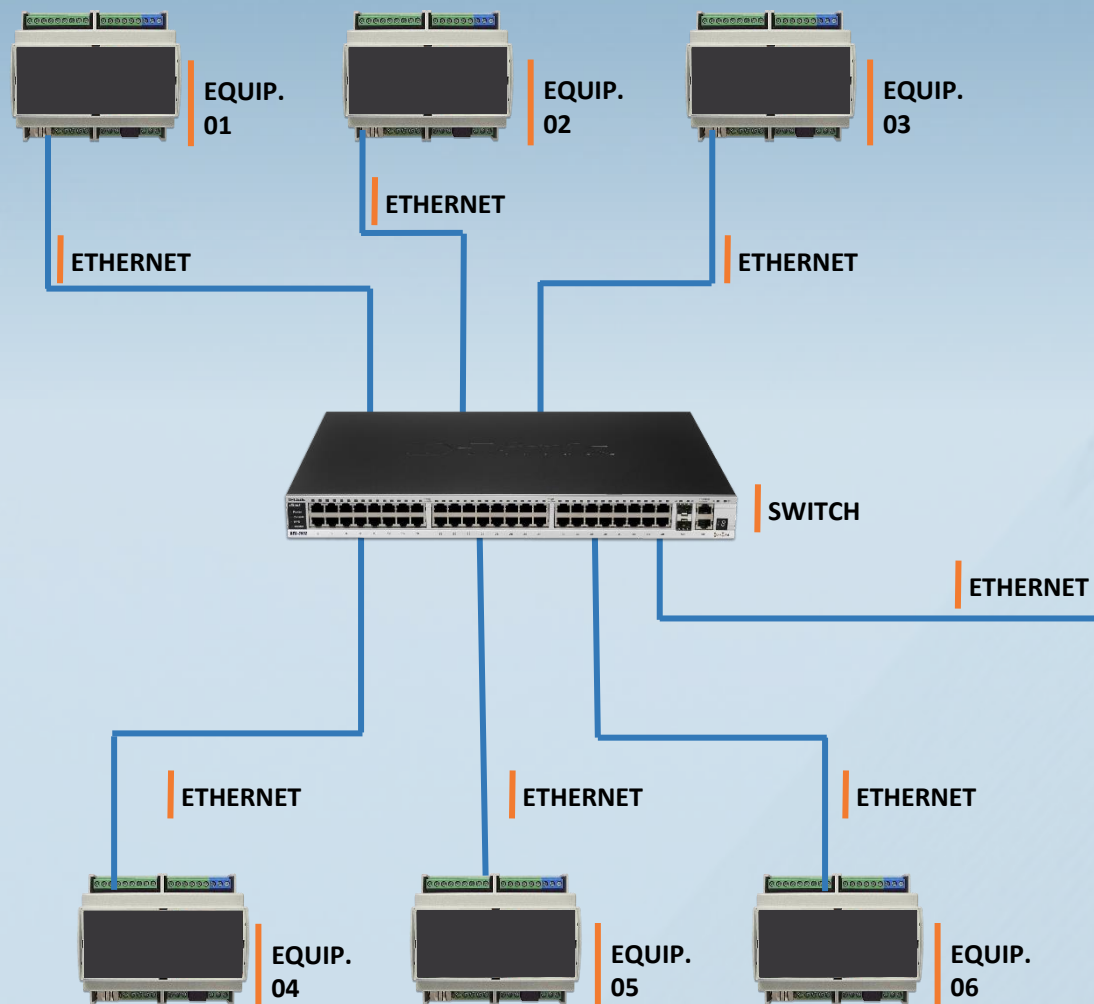
Após configurar a interface, clicar em
“Salvar”, e então em “OK” na janela
Opções



ETHERNET

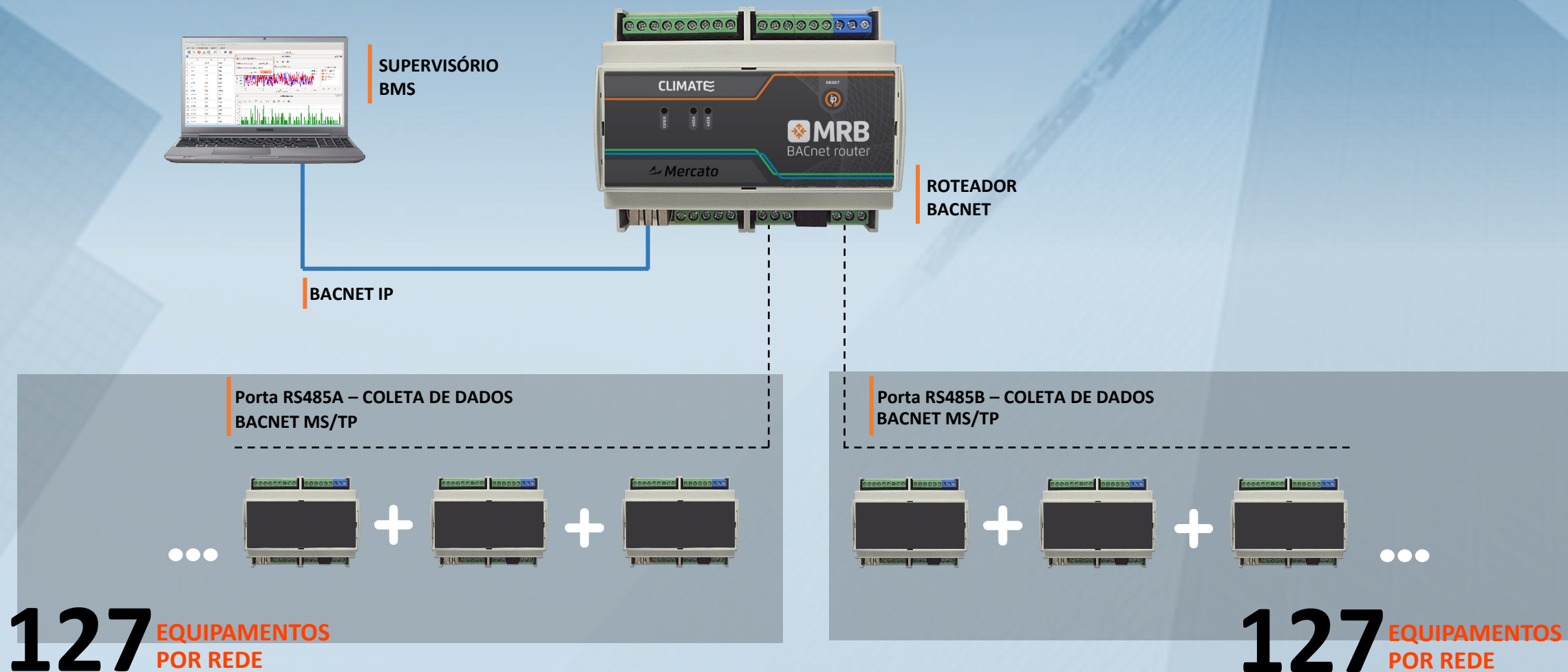
ESTRUTURA DE REDE

MODBUS UDP e TCP / BACnet/IP





MRB ESTRUTURA DE REDE

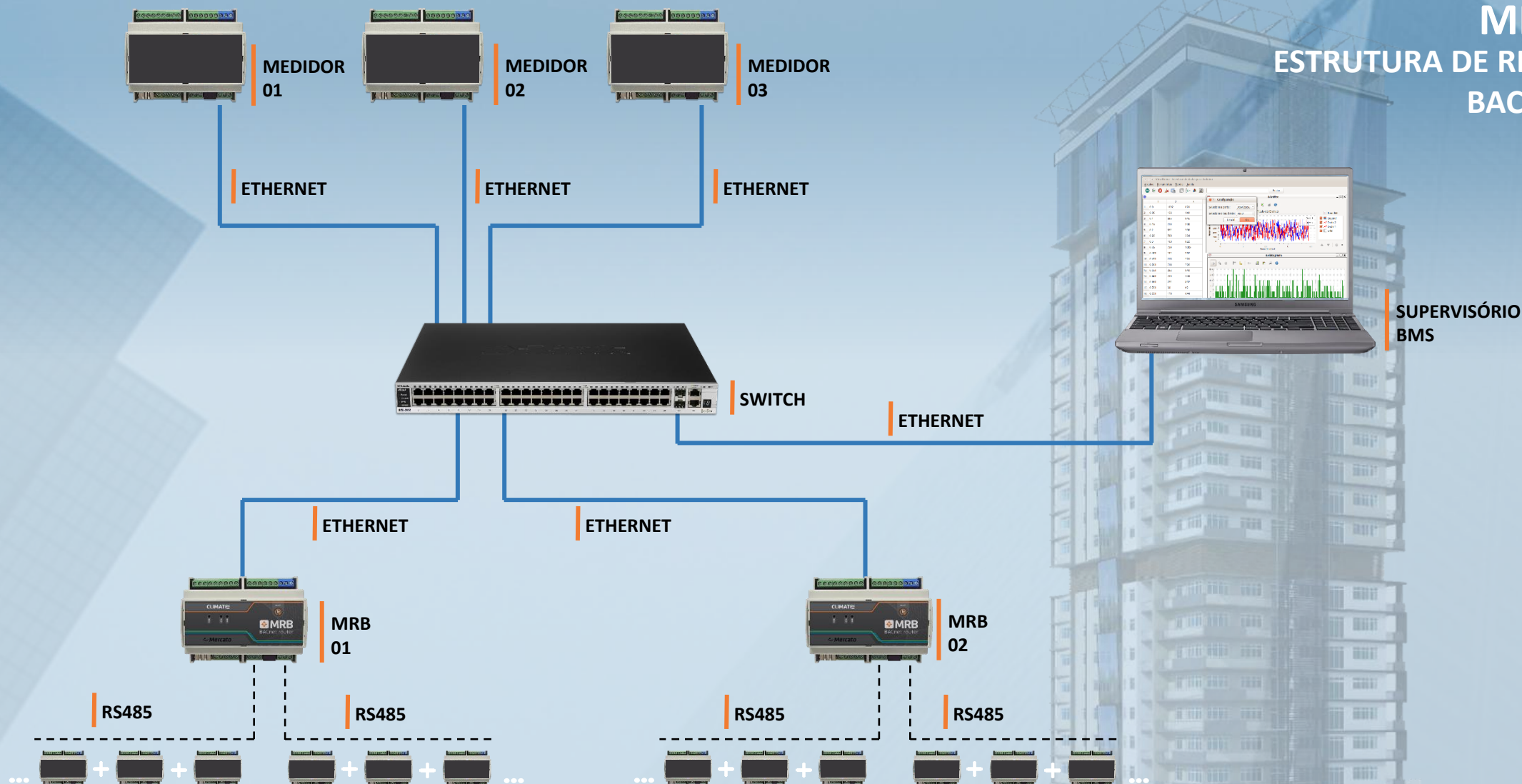




MRB

ESTRUTURA DE REDE

BACnet





CLIMATE PRO

Configuração da Interface Modbus RTU

Porta: COM5

Baudrate: 9600

Paridade: Nenhuma

Stop bits: 1

Timeout: 5000 ms

Cancelar Salvar

Interface Modbus TCP Gateway

Endereço Gateway: 10 . 1 . 1 . 240

Porta: 502

Timeout: 3000

☐ Manter conexão

Cancelar Salvar

Configuração da Interface Modbus UDP

Timeout: 5000

Porta UDP Local: 502

Interface local: 10.1.1.100

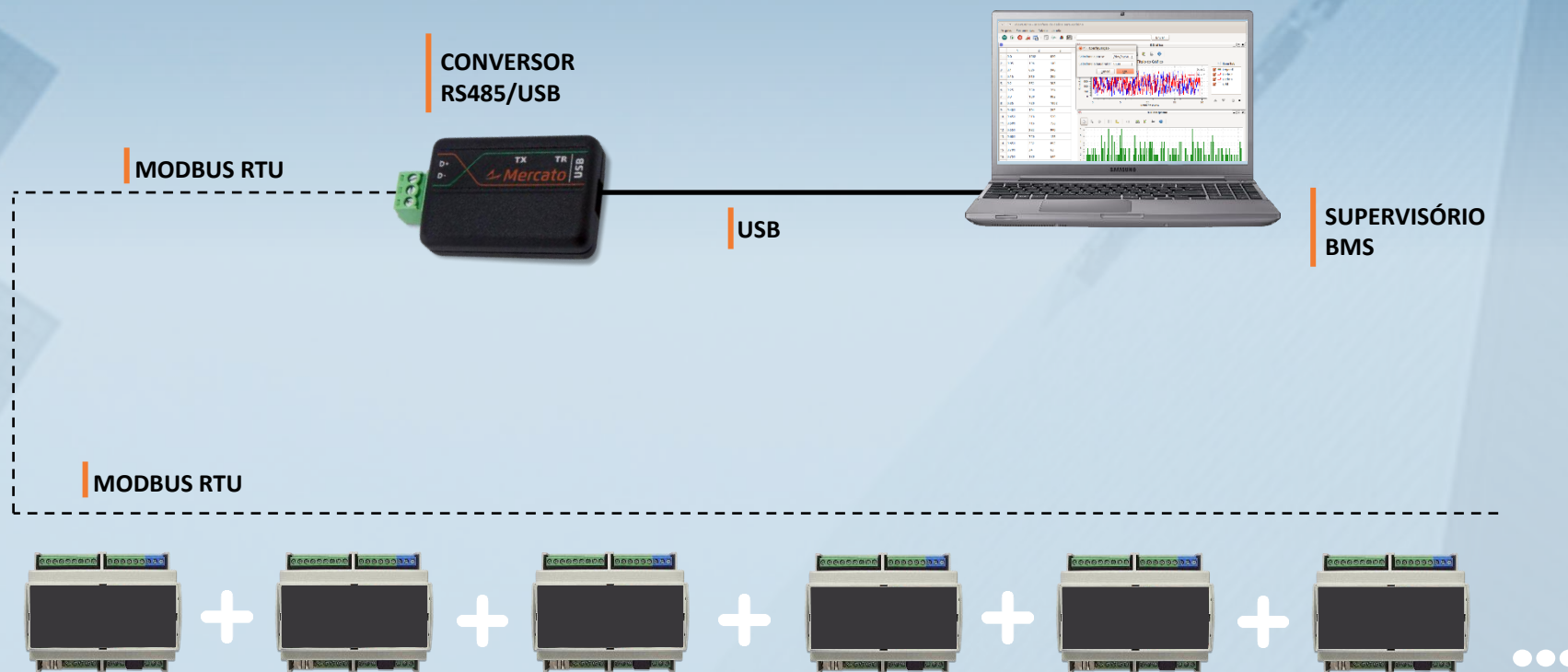
Cancelar Salvar



MC-USB

ESTRUTURA DE REDE

MODBUS



254 EQUIPAMENTOS
POR REDE



CLIMATE PRO

Configuração da Interface Modbus RTU

Porta: COM5

Baudrate: 9600

Paridade: Nenhuma

Stop bits: 1

Timeout: 5000 ms

Cancelar Salvar

Interface Modbus TCP Gateway

Endereço Gateway: 10 . 1 . 1 . 240

Porta: 502

Timeout: 3000

☐ Manter conexão

Cancelar Salvar

Configuração da Interface Modbus UDP

Timeout: 5000

Porta UDP Local: 502

Interface local: 10.1.1.100

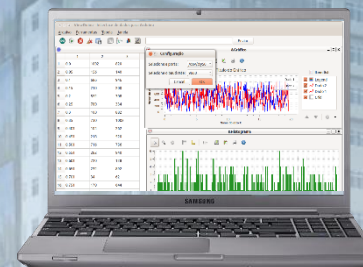
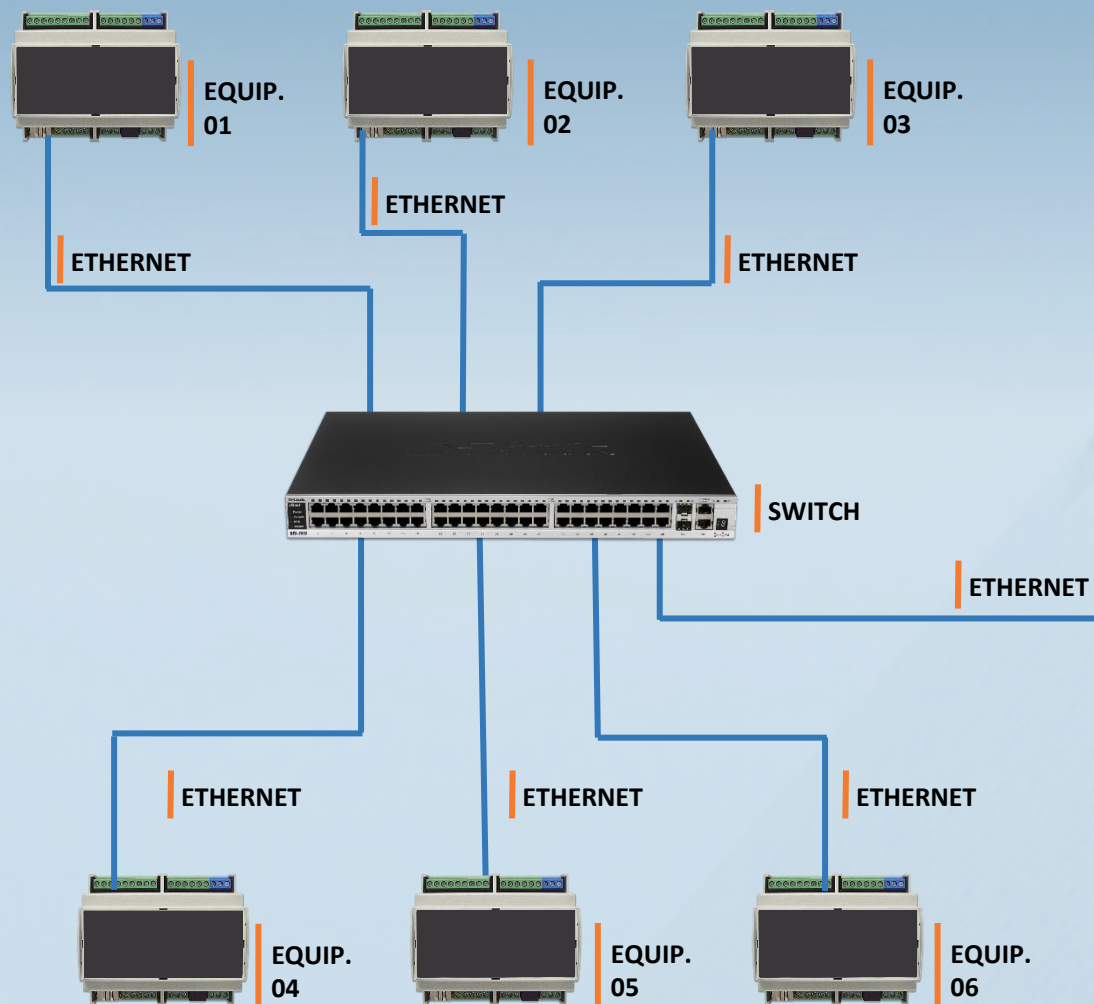
Cancelar Salvar



ETHERNET

ESTRUTURA DE REDE

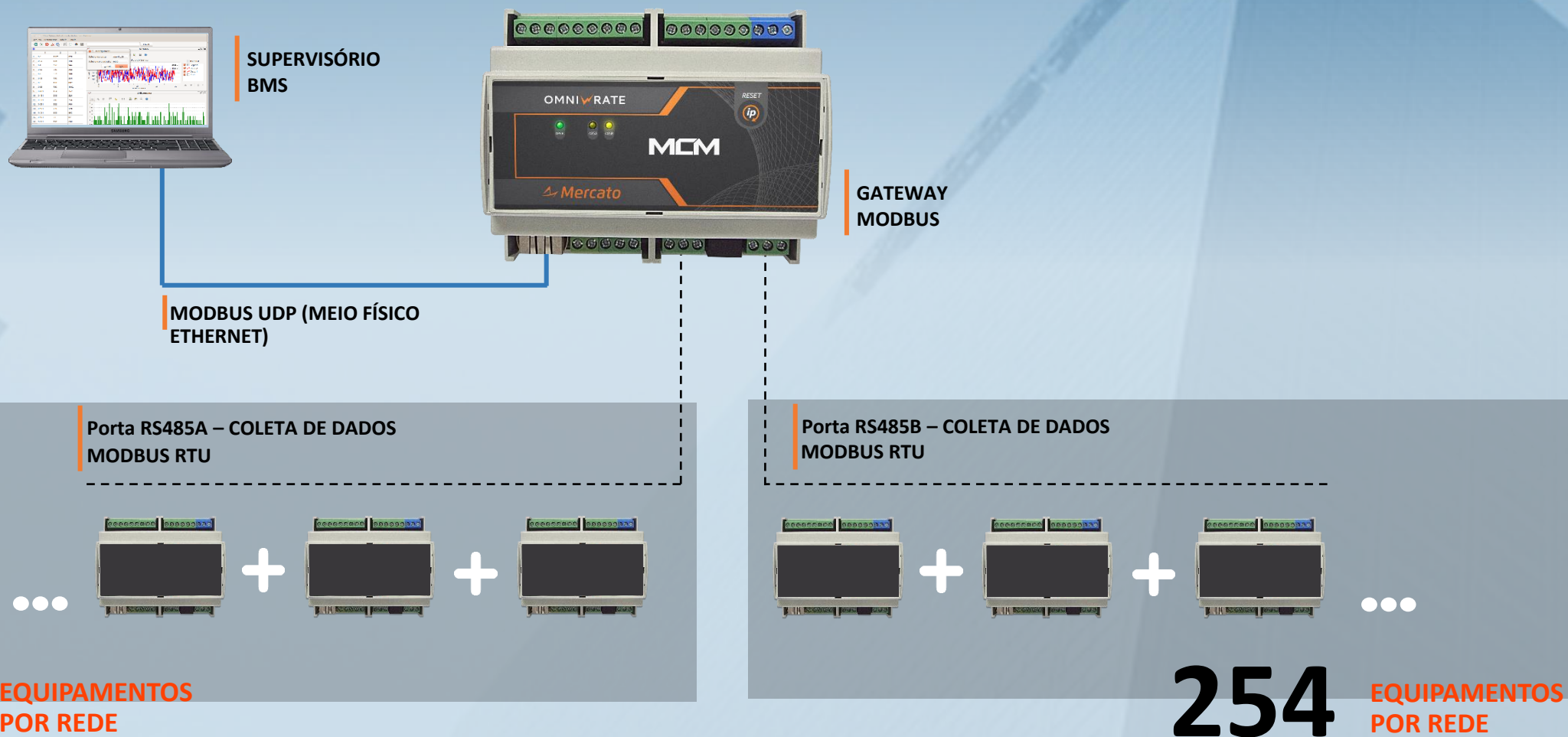
MODBUS UDP e TCP / BACnet/IP



SUPERVISÓRIO
BMS



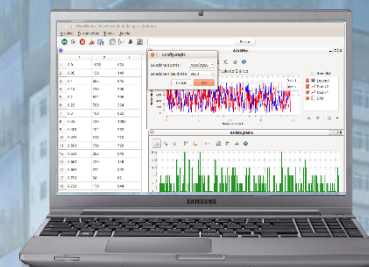
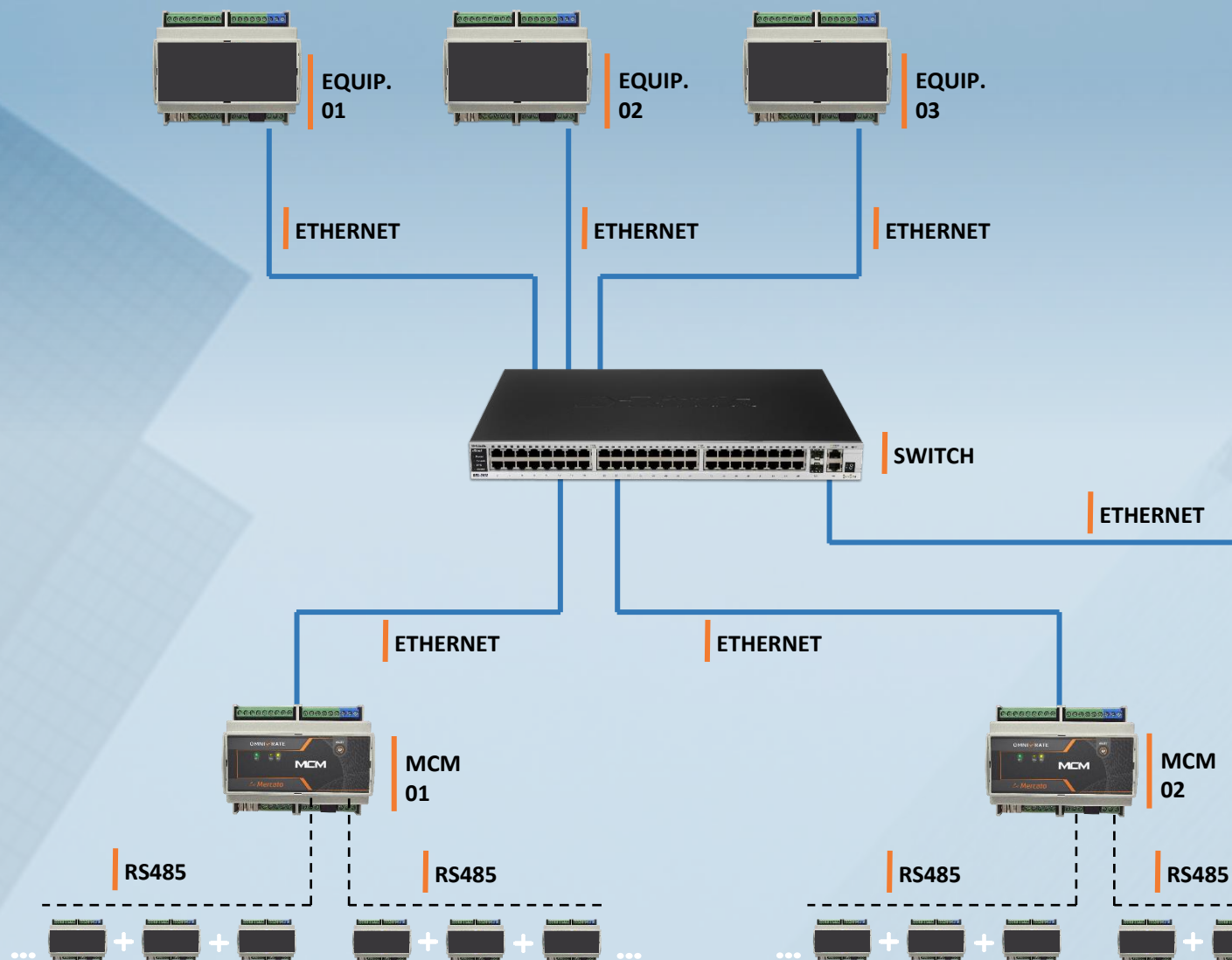
MCM ESTRUTURA DE REDE





MCM

ESTRUTURA DE REDE MODBUS



SUPERVISÓRIO
BMS



CLIMATE PRO

Configuração da Interface Modbus RTU

Porta: COM5

Baudrate: 9600

Paridade: Nenhuma

Stop bits: 1

Timeout: 5000 ms

Cancelar Salvar

Interface Modbus TCP Gateway

Endereço Gateway: 10 . 1 . 1 . 240

Porta: 502

Timeout: 3000

☐ Manter conexão

Cancelar Salvar

Configuração da Interface Modbus UDP

Timeout: 5000

Porta UDP Local: 502

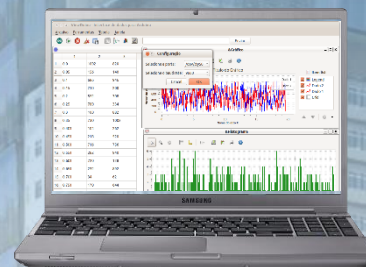
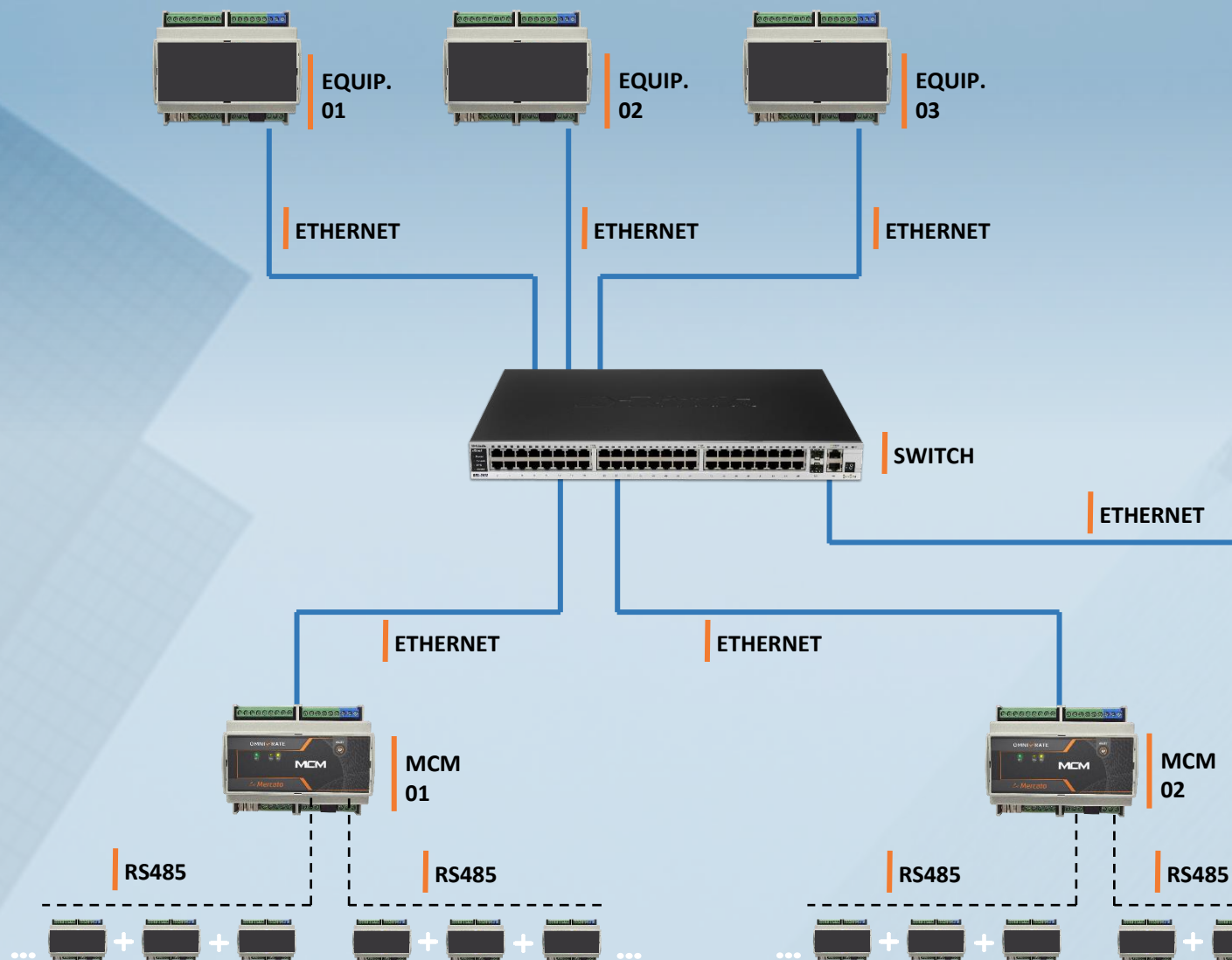
Interface local: 10.1.1.100

Cancelar Salvar



MCM

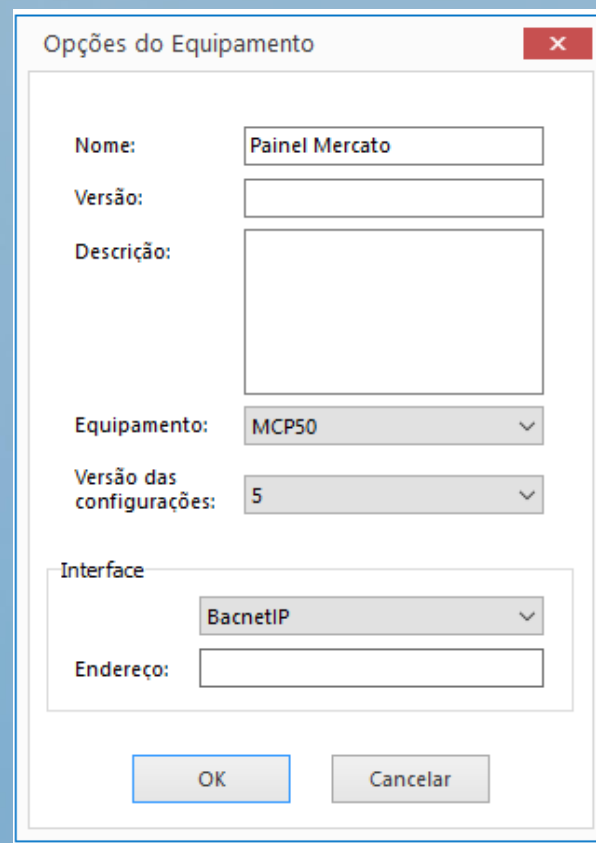
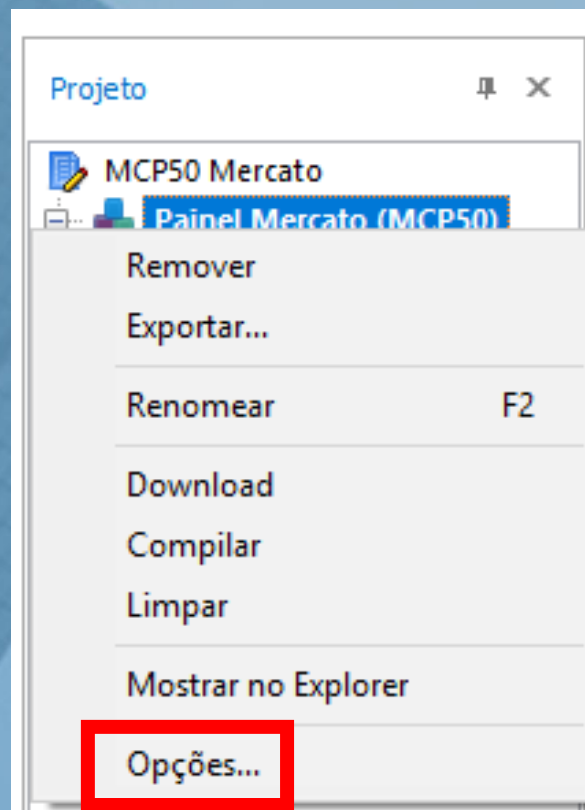
ESTRUTURA DE REDE MODBUS



SUPERVISÓRIO
BMS



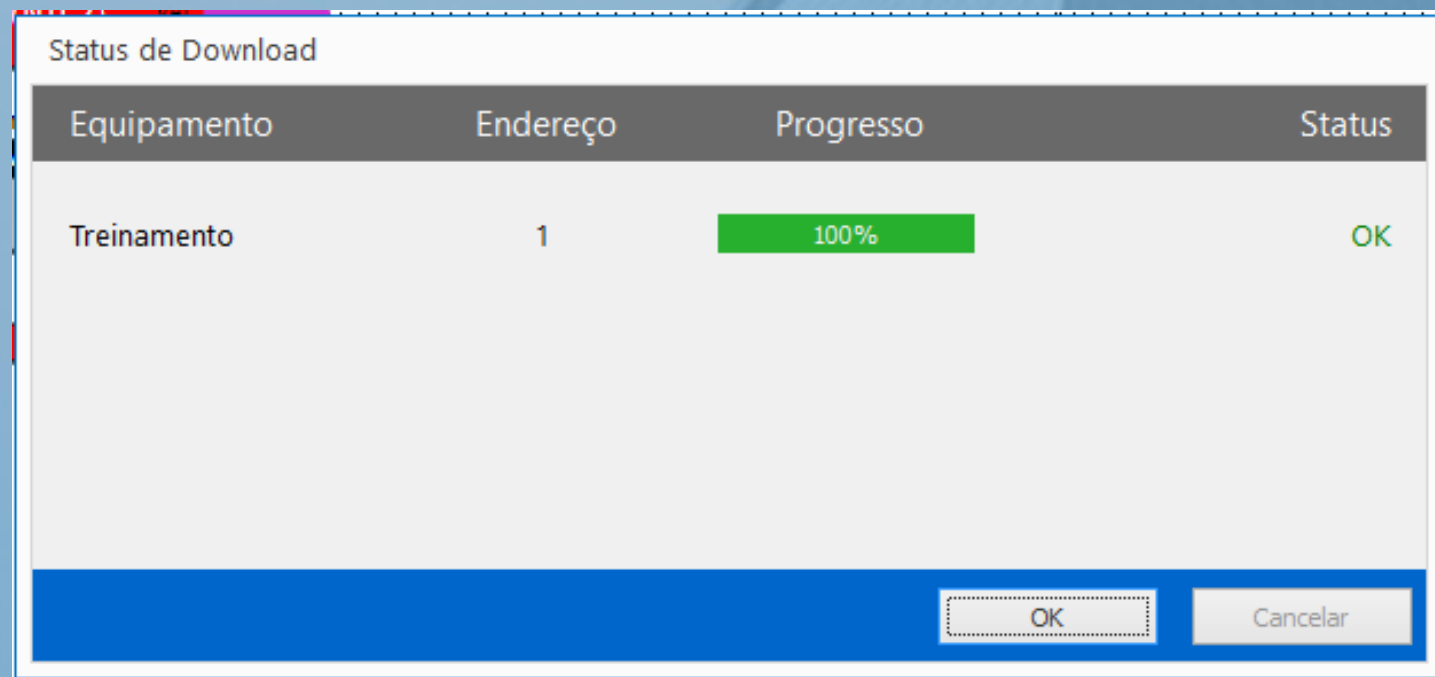
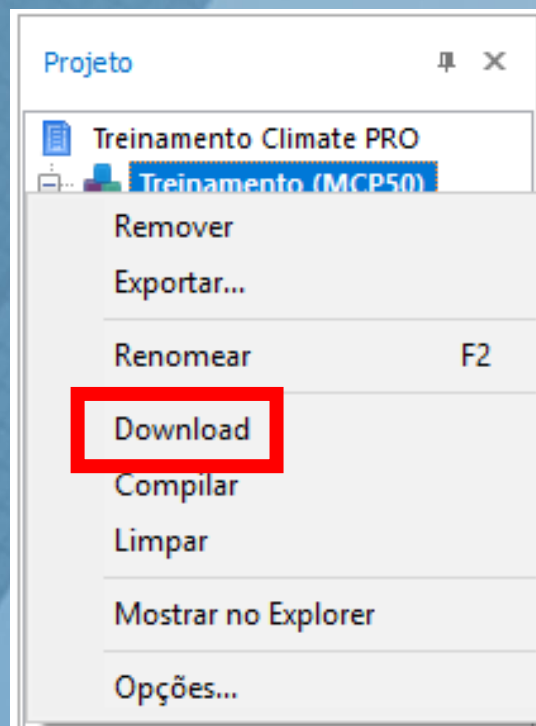
CLIMATE PRO

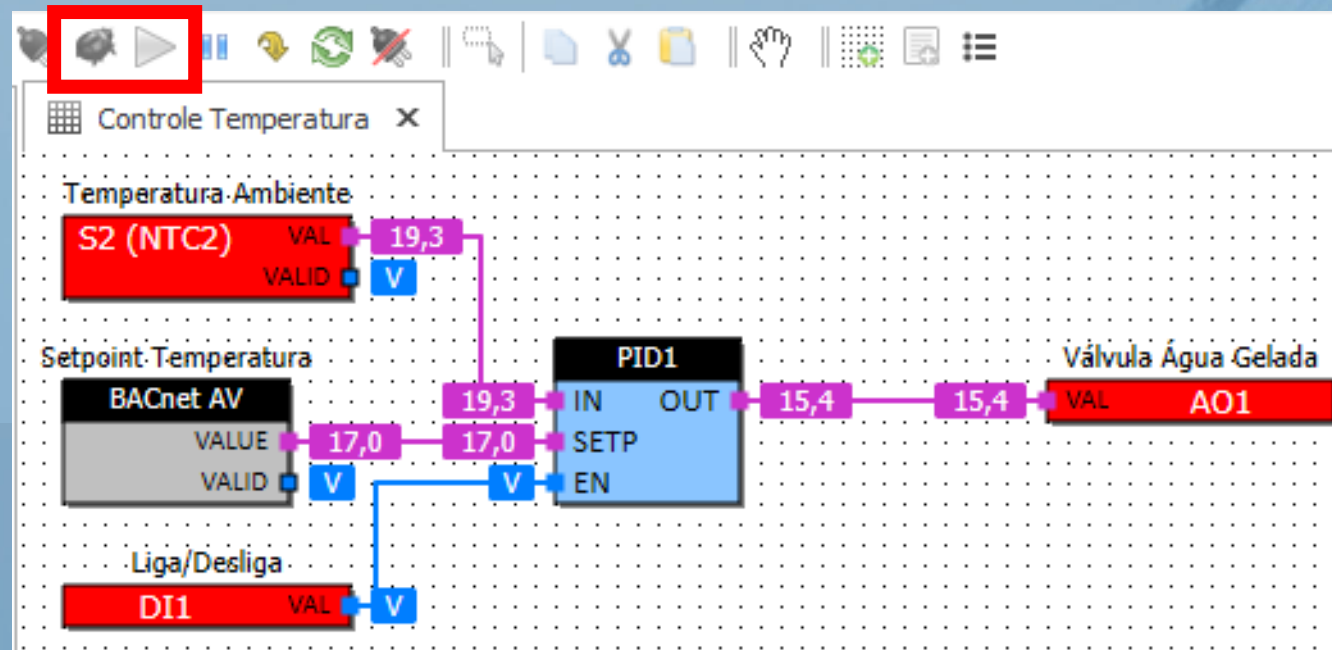


Opções do Equipamento
Ajustar a “Versão das configurações” e
selecionar a interface de comunicação a
ser utilizada (conforme configurado
anteriormente)



CLIMATE PRO

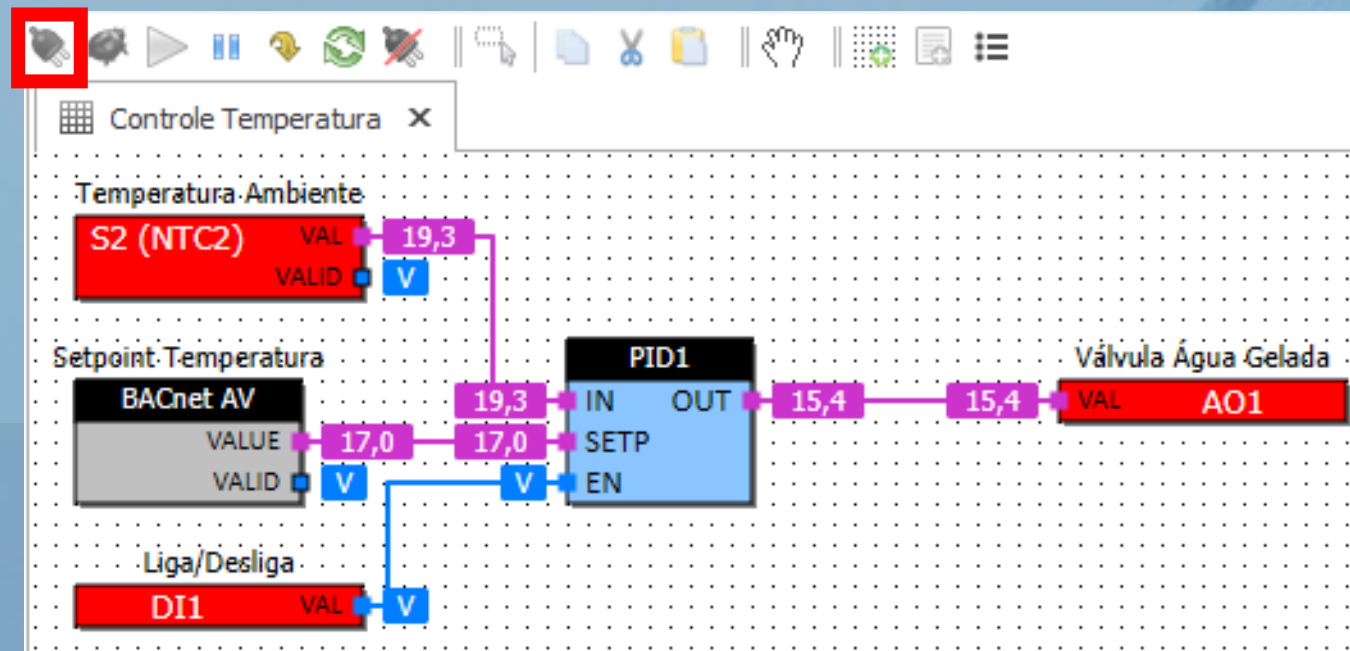




Ao clicar no ícone da joaninha na Barra de Ferramentas, o projeto é compilado e descarregado no controlador, e o MPROG entra em modo debug. Neste modo, os valores atuais de todas as variáveis podem ser monitorados nos diagramas. Para rodar o projeto, basta clicar no botão verde de iniciar, ao lado da joaninha.



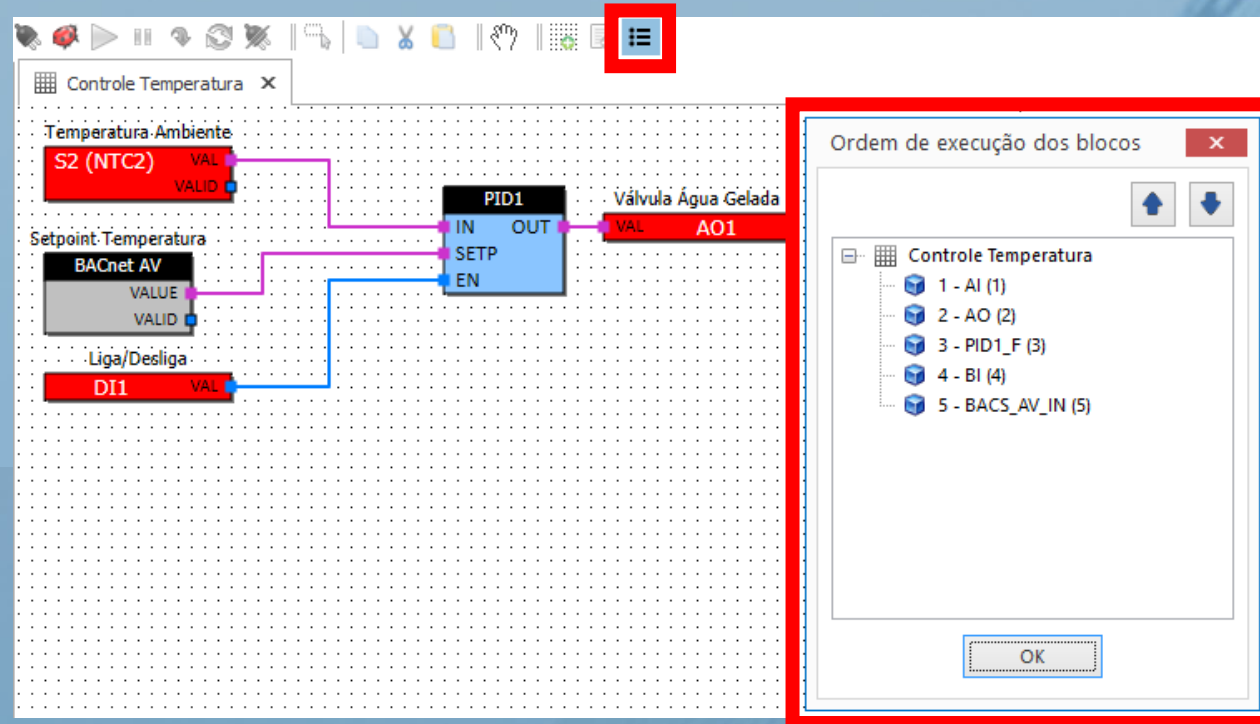
CLIMATE PRO



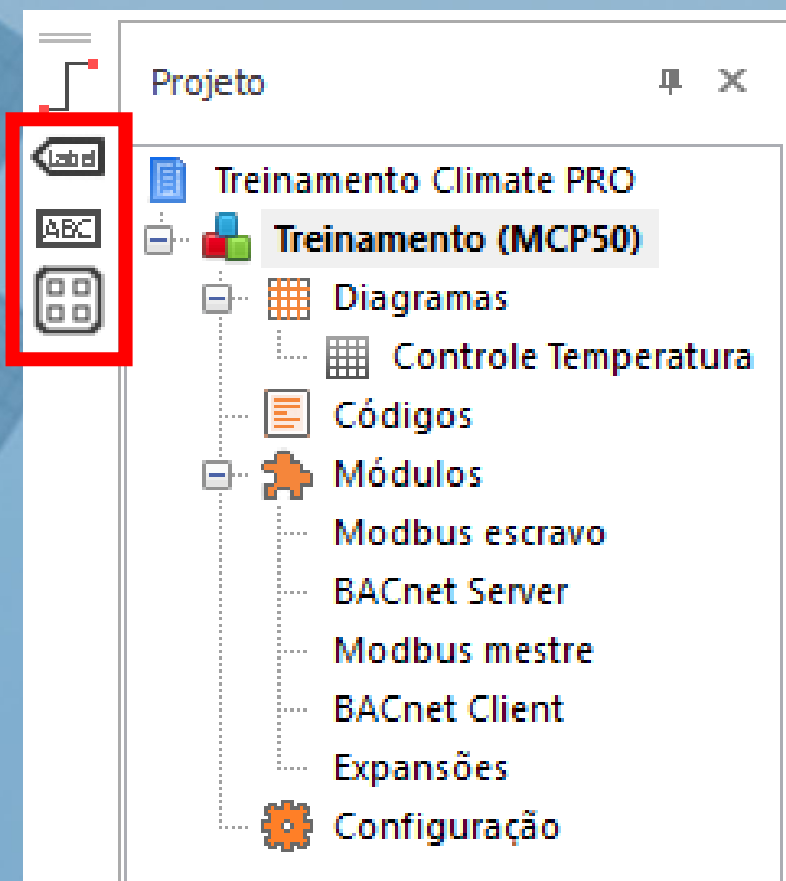
Caso o projeto descarregado no controlador e o projeto aberto no MPROG sejam iguais, é possível entrar no modo debug apenas clicando no botão Conectar, sem a necessidade de descarregar novamente o projeto.



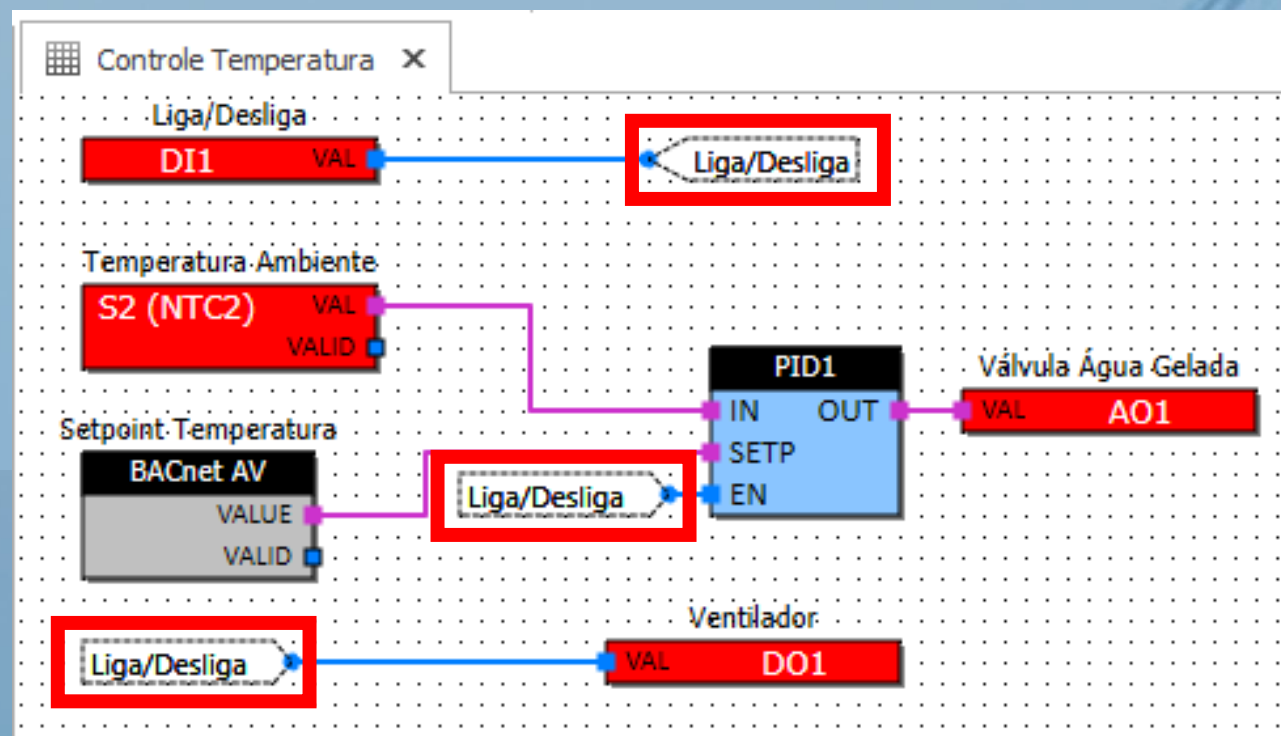
CLIMATE PRO



O MPROG permite alterar a ordem de execução dos blocos adicionados no projeto. Os blocos são atualizados na lógica de acordo com a ordem, que pode ser relevante em determinadas aplicações.



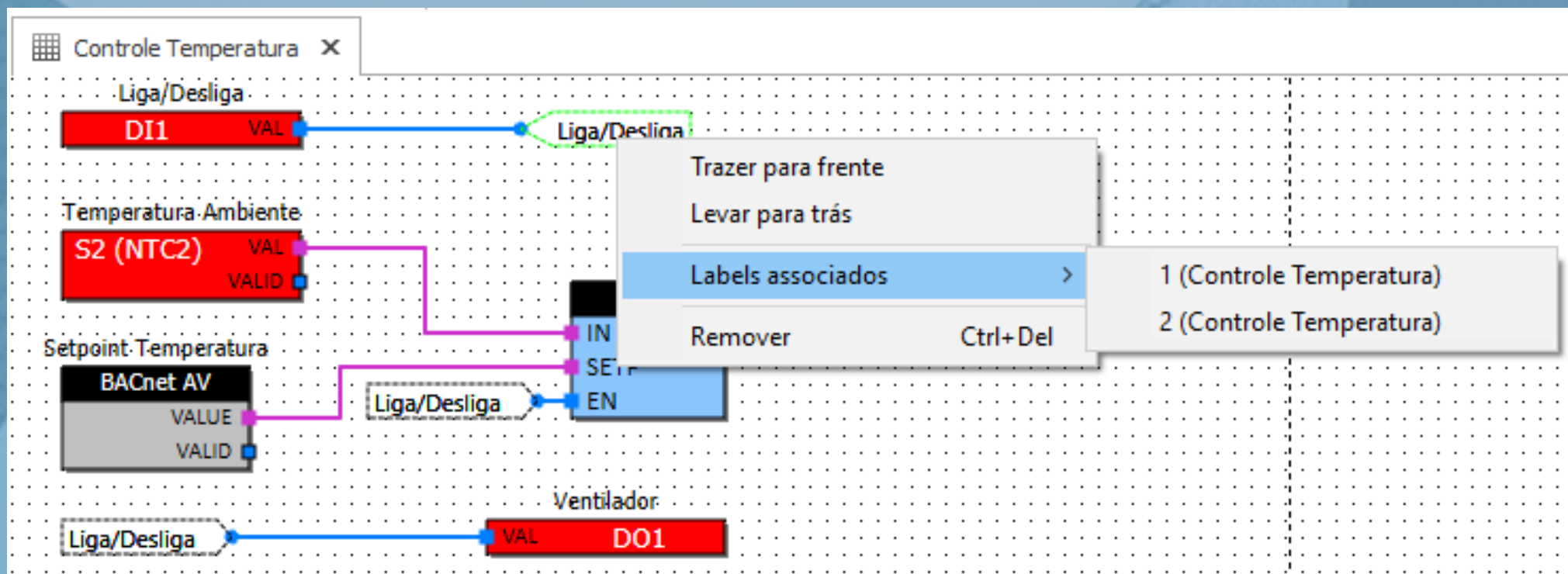
O MPROG possui uma série de ferramentas para auxiliar na criação e organização dos projetos. Estas ferramentas podem ser encontradas na barra de ícones, ao lado da Árvore de Projeto. São elas: Label, Texto e Grupo.

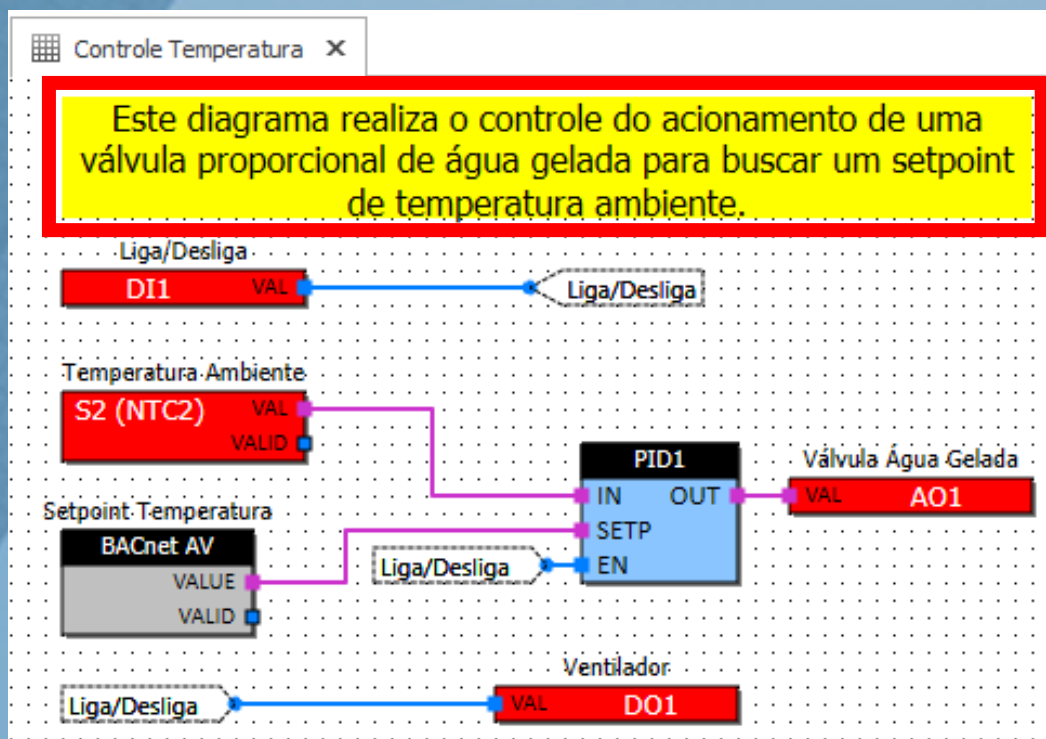


Labels: Permitem realizar a conexão entre diferentes pontos entre os diagramas. No exemplo ao lado, todas as labels denominadas “Liga/Desliga” estão conectadas entre si, pois elas possuem o mesmo nome. Labels são utilizadas para organizar o projeto e para conectar pontos entre diagramas diferentes.



CLIMATE PRO





Texto: Permite criar um bloco de texto e posiciona-lo dentro do diagrama. Para editar o texto, é necessário clicar com o botão direito na caixa e então clicar em Editar Texto, ou então pressionar a tecla F2.



Propriedades da Forma

Forma

Cor:

Transparência: ▲
▼

☐ Sombreamento

Texto

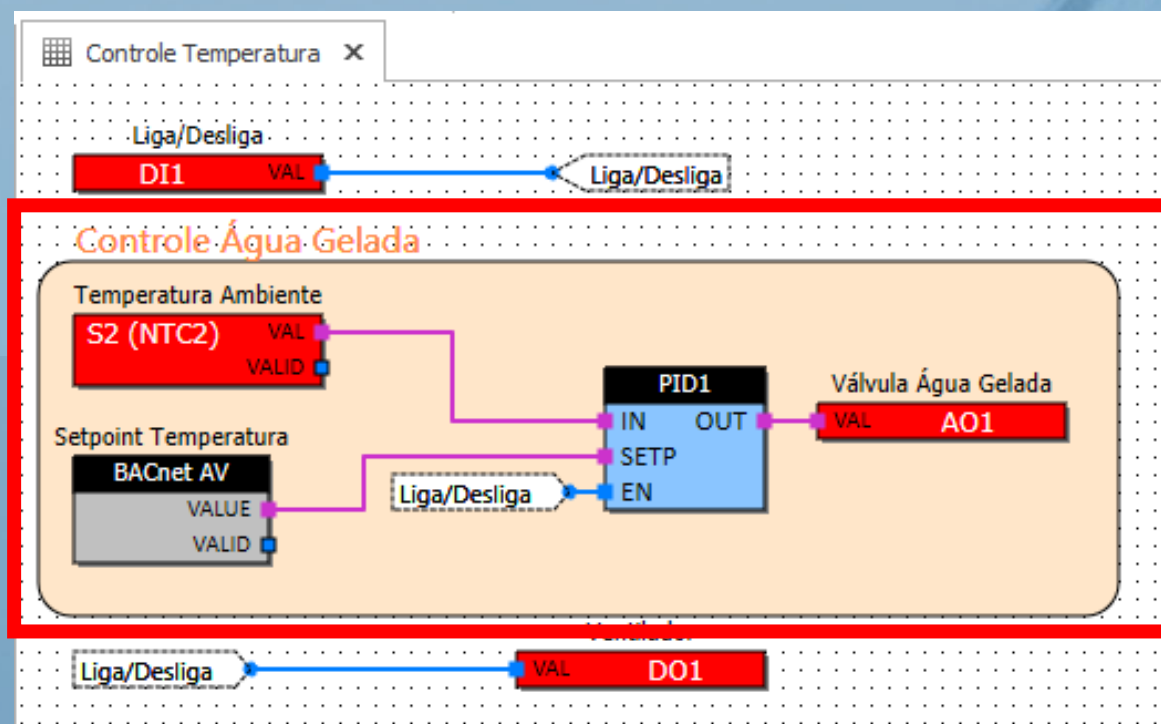
Fonte: T Tahoma ▼

Cor:

Tamanho: ▲
▼

OK Cancelar Aplicar

Clicando duas vezes sobre a caixa de texto, é possível formatar o texto e alterar a cor e transparência da caixa.



Grupo: Permite organizar blocos de código dentro de um espaço pré-determinado, dando uma denominação para o grupo.



Propriedades do Grupo

Forma

Cor:

Transparência:

Arredondamento:

Texto

Nome do grupo:

Fonte:

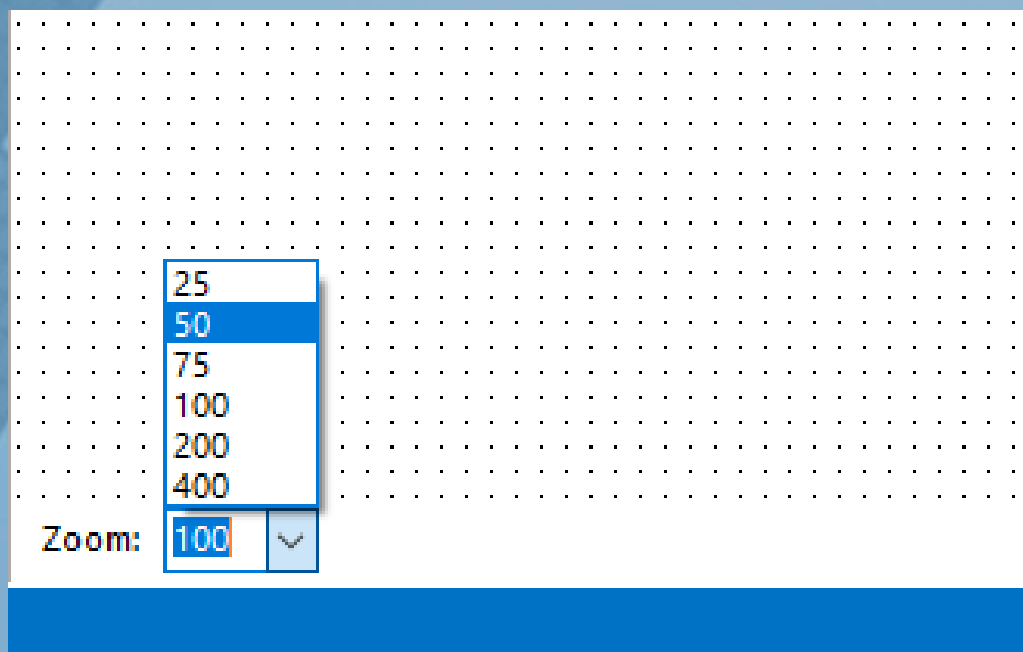
Cor:

Tamanho:

Clicando duas vezes sobre o grupo, é possível formatar o texto, alterar a cor e transparência da forma, e alterar o nome do grupo.



CLIMATE PRO



O MPROG possui uma ferramenta para ajustar o zoom da visualização dos diagramas. Para alterar o zoom, clicar na seta e selecionar o valor desejado. Os valores do zoom podem ser alterados individualmente para cada diagrama.



Mprog

Exercícios Práticos

Exercício 1: Entrada digital I1 escreve diretamente na saída digital DO1
(DO1=I1)

Exercício 2: Implementar a equação lógica $DO2 = (I2+I3)*I4$

Exercício 3: Implementar a equação lógica $DO3 = \text{NOT}(I2 \text{ XOR } I3)$

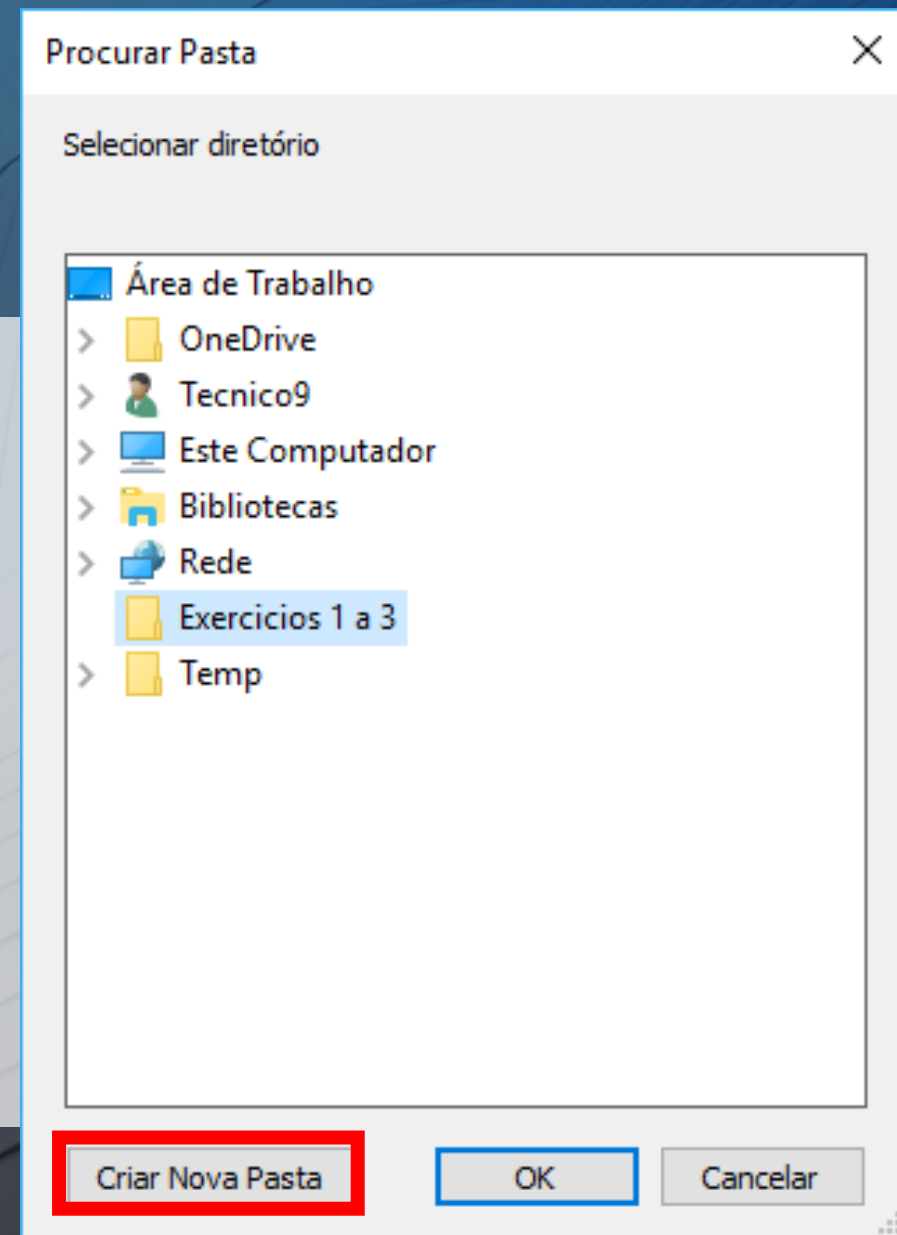
SALVAR O PROJETO DESENVOLVIDO

Arquivo -> Salvar como...

Criar Nova Pasta

Nomear a pasta como “Exercicios 1 a 3”

Salvar o projeto



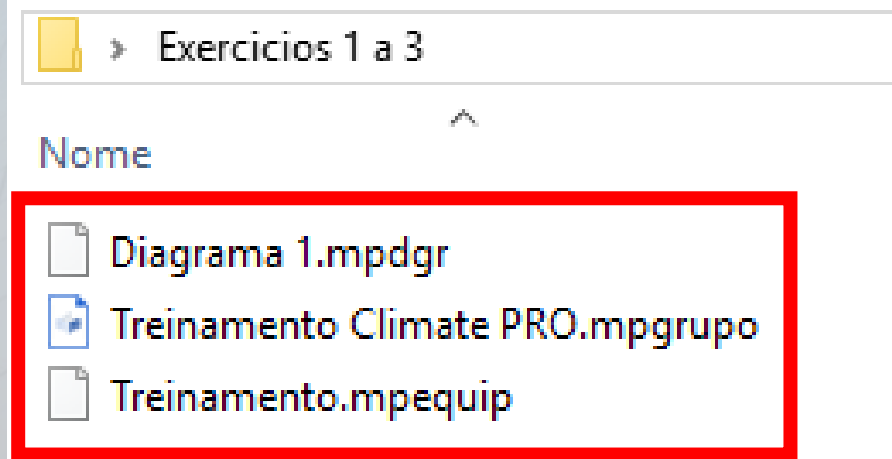
VERIFICAR OS ARQUIVOS SALVOS

Arquivo .mpdgr

Arquivo .mpgrupo

Arquivo .mpequip

Após verificar, criar um novo projeto em branco para o MCP17-ETH



Configurações MCP17-ETH

Entradas Saídas Comunicação Diversos BACnet

Tipo de entrada

I1:	Digital	▼
I2:	Digital	▼
I3:	Digital	▼
I4:	Digital	▼
I5:	NTC AN	▼
I6:	0-10V	▼
I7:	0-10V	▼
I8:	0-10V	▼

Polaridade entradas digitais

I1:	Normal	▼
I2:	Normal	▼
I3:	Normal	▼
I4:	Normal	▼
I5:	Normal	▼
I6:	Normal	▼
I7:	Normal	▼
I8:	Normal	▼

Configurações MCP17-ETH

Entradas Saídas Comunicação Diversos BACnet

Tipo de saída analógica

AO1:	0-10V	▼
AO2:	0-10V	▼
AO3:	0-10V	▼

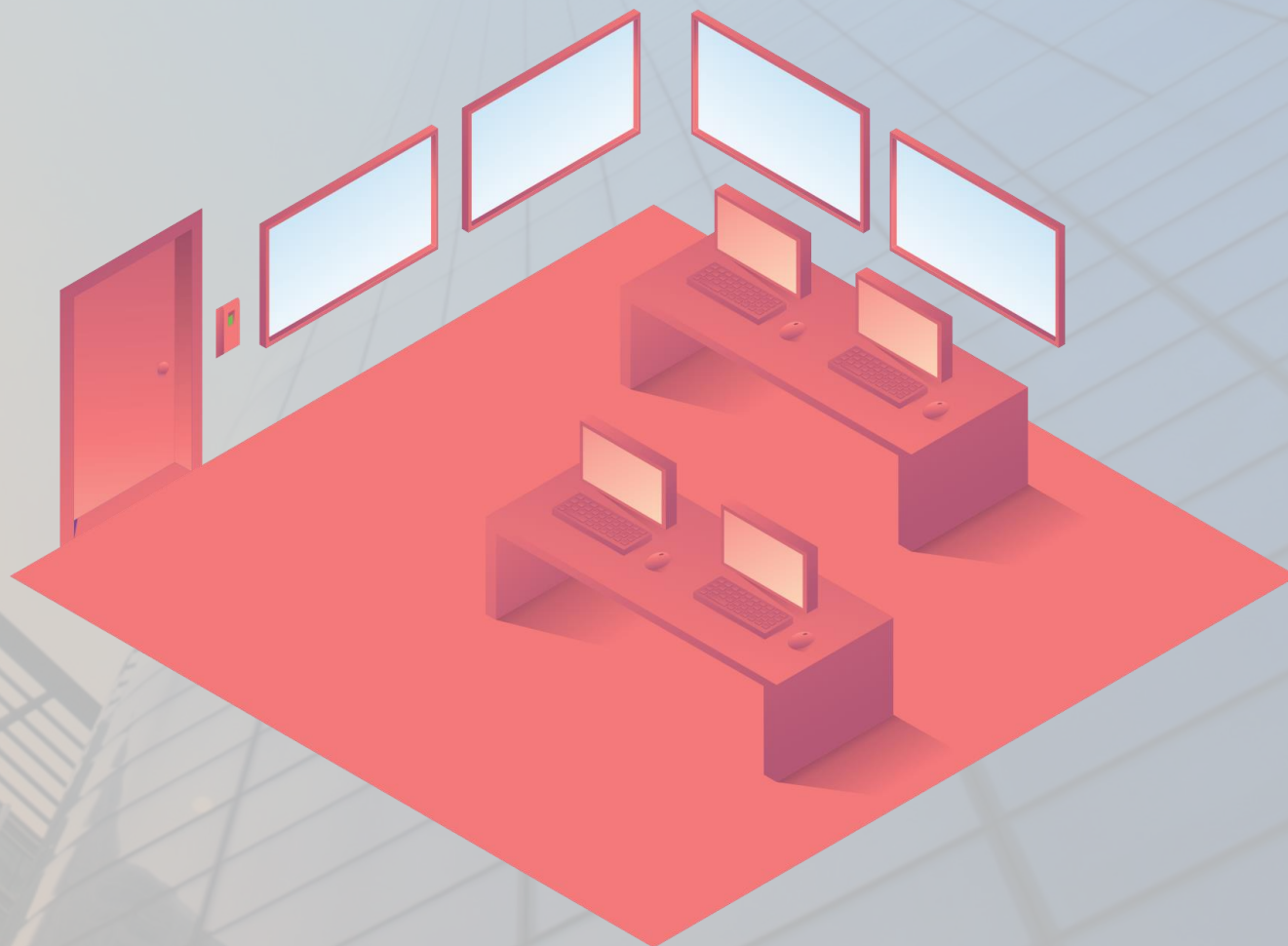
Polaridade das saídas digitais

DO1:	Normal	▼
DO2:	Normal	▼
DO3:	Normal	▼
DO4:	Normal	▼
DO5:	Normal	▼
DO6:	Normal	▼

Mercato CLIMATE PRO

Sala vazia com temperatura
interior em 23°C

23°C	Temperatura Da sala
23°C	Setpoint



Mercato CLIMATE PRO

Exercício 4: Desenvolver um controle de temperatura por refrigeração ON/OFF, acionando um estágio de compressor, com uma histerese de 1 °C.

26°C

Temperatura
Da sala

23°C

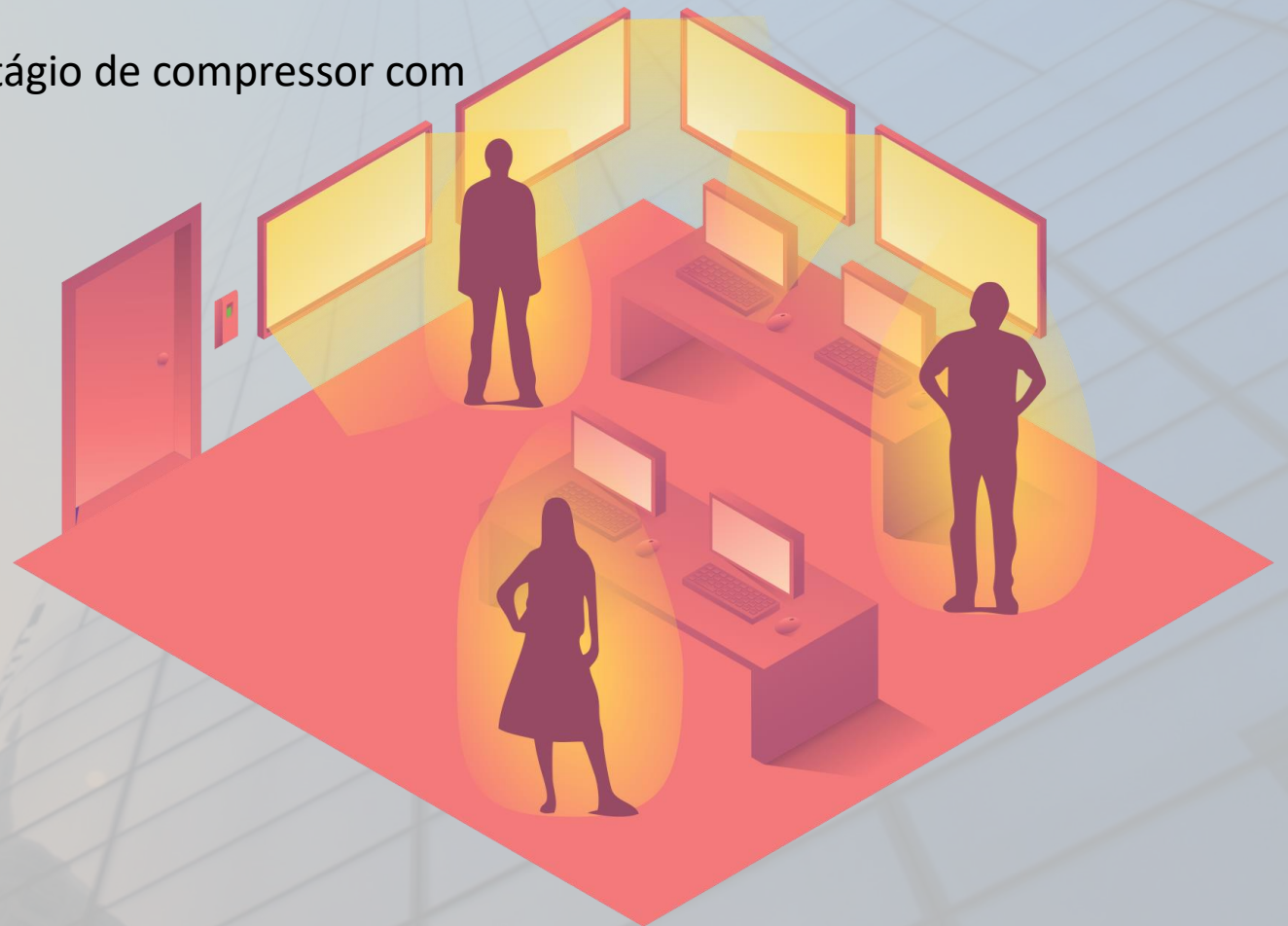
Setpoint



Mercato CLIMATE PRO

Exercício 5: Adicionar um segundo estágio de compressor com histerese de 1 °C entre estágios.

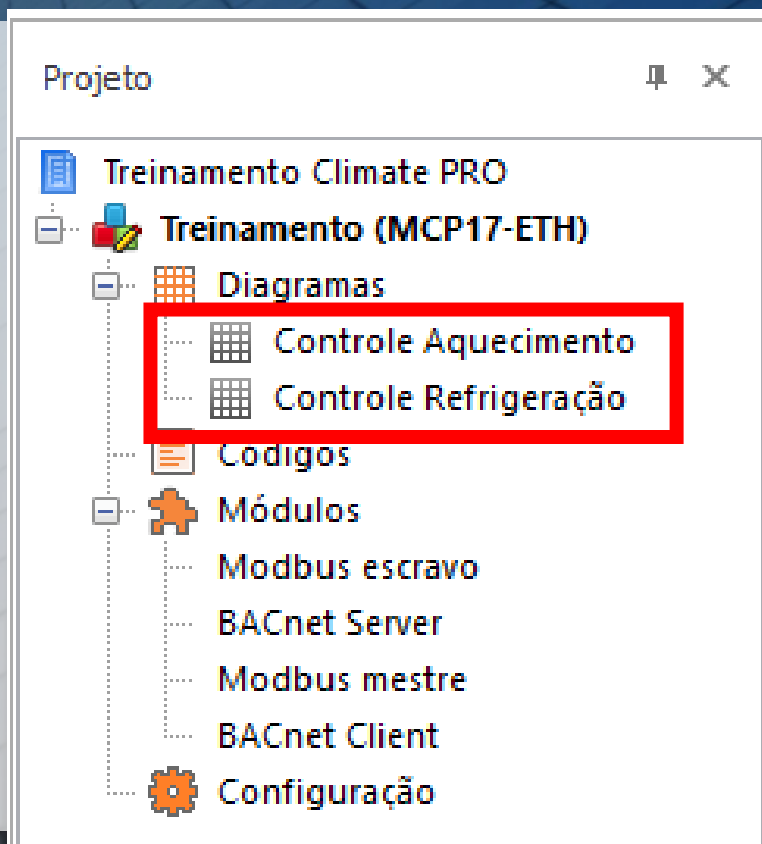
29°C	Temperatura Da sala
23°C	Setpoint



RENOMEAR O DIAGRAMA

Renomear o diagrama como “Controle Refrigeração”

Após, criar um novo diagrama e renomea-lo como “Controle Aquecimento”



Mercato CLIMATE PRO

Exercício 6: Replicar a lógica implementada no exercício 5 para controle de dois estágios de aquecimento, em um novo diagrama dentro do mesmo projeto.

15°C

Temperatura
da sala

20°C

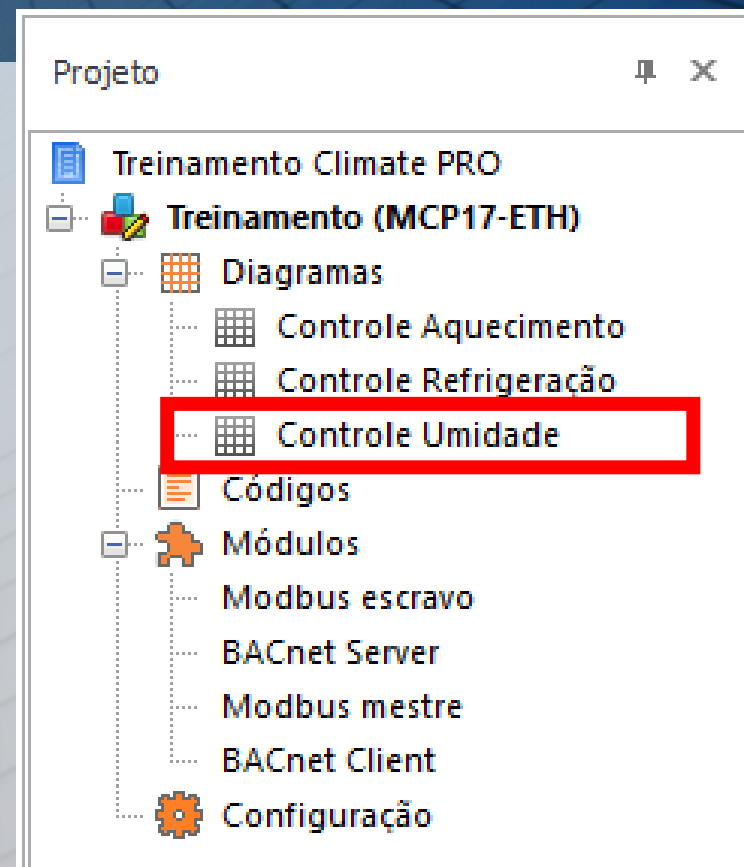
Setpoint temperatura

OBS: Usar a ferramenta de Label para transportar as variáveis entre diagramas!



CRIAR NOVO DIAGRAMA

Criar um novo diagrama e renomea-lo como
“Controle Umidade”



Mercato CLIMATE PRO

Exercício 7: Adicionar um controle de desumidificação para manter um setpoint de 50% de umidade relativa. A desumidificação é feita através dos estágios de refrigeração.

20°C

Setpoint temperatura

40%

Setpoint umidade relativa

80%

Umidade relativa
da sala

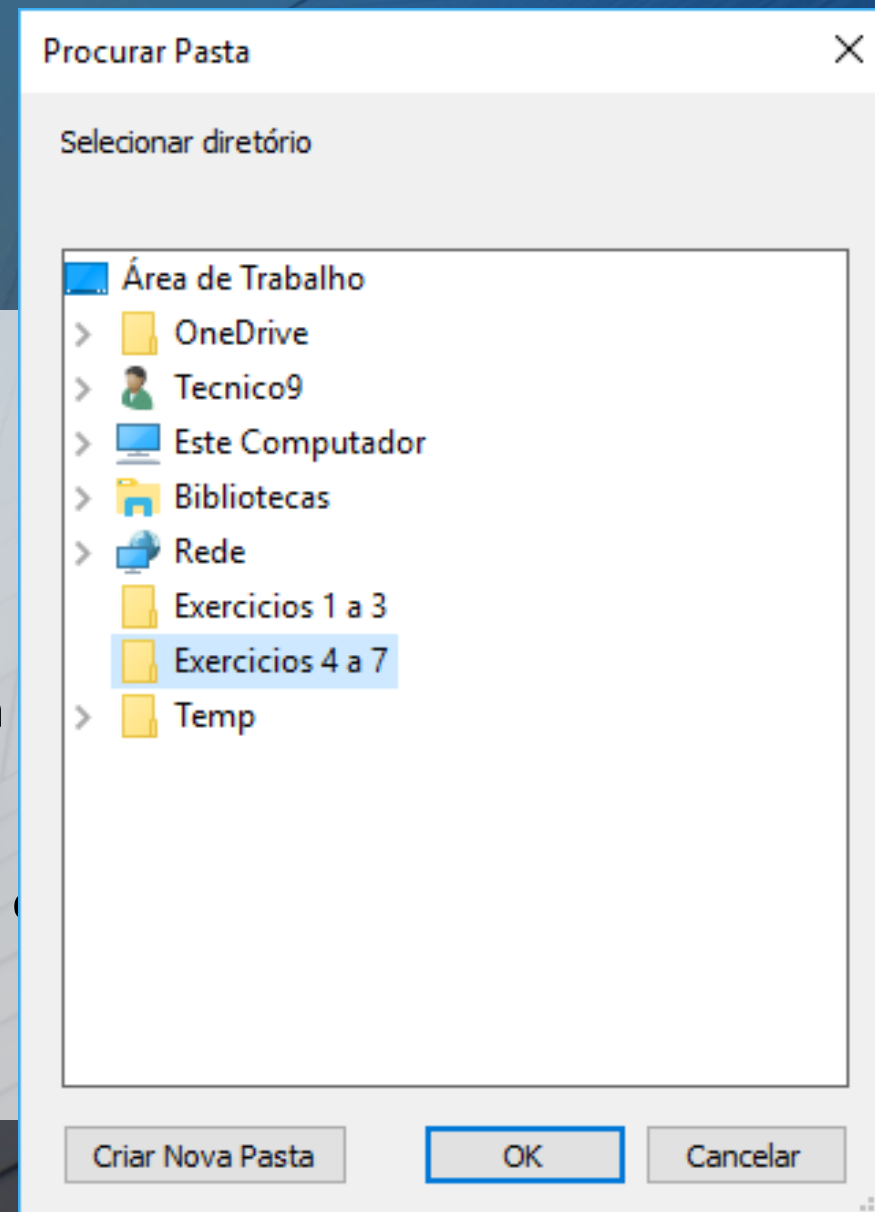


SALVAR O PROJETO DESENVOLVIDO

Arquivo -> Salvar como...

Criar Nova Pasta, renomear como “Exercicios 4 a 7”

Após salvar, criar um novo diagrama no projeto e nomeá-lo “Controle PID”.



**EXERCÍCIOS EXTRAS: DÚVIDAS OU
REQUISIÇÕES DE APLICAÇÕES POR
PARTE DA TURMA**



Mais que um distribuidor,
um **Especialista.**

Treinamento CLIMATE PRO

Simple ou sofisticado:
você decide

Obrigado!

suporte@mercatoautomacao.com.br



Membro