

AirGate-Modbus

MANUAL DE INSTRUÇÕES V1.1x B



INTRODUÇÃO	1
ESPECIFICAÇÕES.....	2
CONEXÃO E INSTALAÇÃO	3
OPERAÇÃO	4
MODOS DE OPERAÇÃO	5
UTILIZANDO OS MODOS DE OPERAÇÃO	6
APLICAÇÃO COM LONGO ALCANCE.....	7
SOFTWARE DE CONFIGURAÇÃO.....	9
MODO DE CONFIGURAÇÃO.....	10
DETERMINAÇÃO E SELEÇÃO DA PORTA SERIAL (COM) - WINDOWS	11
CONFIGURAÇÕES - AIRGATE-MODBUS.....	13
COMUNICAÇÃO DE DADOS - SERIAL	15
COMUNICAÇÃO DE DADOS – SEM FIO (WIRELESS).....	16
COMANDOS MODBUS	17
DESCRIÇÃO SOBRE ALGUNS REGISTRADORES.....	17
TABELA DE REGISTRADORES RETENTIVOS.....	19
REGISTRADORES MODBUS SUPORTADOS	19
ACESSÓRIOS	23
GARANTIA.....	23

INTRODUÇÃO

O **AirGate-Modbus** é um equipamento que tem a função de interface de ligação entre uma rede com protocolo Modbus RTU sobre RS485 e uma rede sem fio com protocolo proprietário sobre IEEE 802.15.4. Resultado de um avançado desenvolvimento tecnológico, o produto destaca-se em diversos aspectos, como alto desempenho, alta conectividade e facilidade na configuração e operação. Esta tecnologia se apresenta como a solução ideal para aplicações que requerem flexibilidade e interoperabilidade.

Suas principais características são:

- Conector SMA para antena;
- Antena 2 dBi;
- Dois conectores para uma interface RS485 Modbus RTU;
- USB Device (Mini-B);
- LEDs indicadores de estado;
- Botão utilizado para entrar em modo de configuração.

ESPECIFICAÇÕES

CARACTERÍSTICAS DE COMUNICAÇÃO:

Potência máxima de transmissão: 100 mW;
Alcance 100 metros dentro de edificações e 1000 metros com visada;
Taxa de transmissão sem fio: 250 Kbps;
Baud rate serial: 1,2 a 115,2 Kbps;
Sensibilidade do receptor: - 96 dBm;
Configuração via *Software Windows®*.

REDE E SEGURANÇA:

Banda de operação: ISM 2.4 GHz;
Tecnologia DSSS - *Direct Sequence Spread Spectrum*;
Modulação OQPSK - *Offset Quadrature Phase Shift Keying*;
Topologias de rede ponto a ponto, estrela ou árvore;
15 canais de operação;
Identificador de rede (PAN ID);
Criptografia de dados AES-CBC-128 (*Advanced Encryption Standard*).

CONEXÕES:

Conector de Alimentação;
USB Device (Mini-B);
Conector RP SMA Fêmea (Plug);
Dois conectores para uma interface RS485 Modbus RTU.

ALIMENTAÇÃO:

Tensão: 10 a 35 Vcc;
Consumo máximo de energia: 70 mA (em 24 V).

CONDIÇÕES AMBIENTAIS:

Temperatura de operação: 0 a 70 °C;
Umidade relativa: 80 % até 30 °C.

COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA:

EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, CISPR11.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Peso: 110 g;
Alojamento: ABS+PC com fixação para trilho DIN;
Dimensões: 99,5 x 114 x 17,5 mm;
Grau de Proteção: IP20.

Proteção interna contra inversão da polaridade da tensão de alimentação.

Secção do fio utilizado: 0,14 a 1,5 mm². Torque recomendado: 0,8 Nm.

CERTIFICADOS:



CONEXÃO E INSTALAÇÃO

INSTALAÇÃO MECÂNICA

O **AirGate-Modbus** tem gabinete próprio para ser instalado em trilho de 35 mm.

Para a instalação no trilho, deve-se localizar o gancho metálico na base e pressioná-lo contra o trilho.

DIMENSÕES:

As dimensões do **AirGate-Modbus** são apresentadas na **Figura 1**.

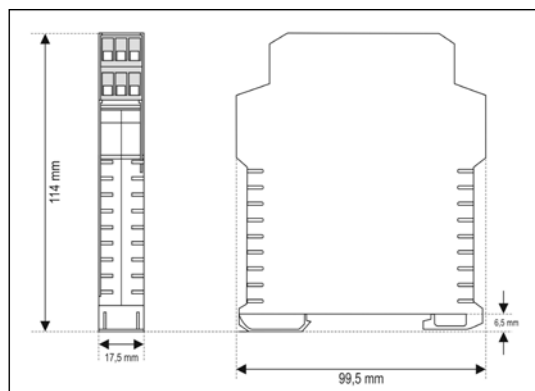


Figura 1 - Dimensões do **AirGate-Modbus**.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

O **AirGate-Modbus** possui conector de alimentação e interface de comunicação serial RS485 conforme **Figura 2**.



Cuidado ao conectar os fios de alimentação no **AirGate-Modbus**. Se o condutor positivo da fonte de alimentação for ligado, mesmo que momentaneamente, a um dos terminais de ligação de comunicação, o **AirGate-Modbus** poderá ser danificado.

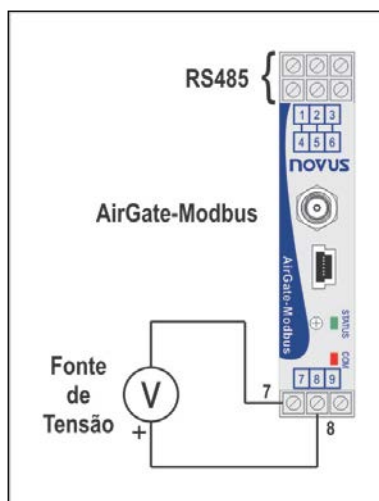


Figura 2 - Conexões de alimentação e comunicação do **AirGate-Modbus**.

A **Figura 3** mostra as conexões elétricas necessárias. Os terminais 1, 2 e 3 são destinados para a comunicação com a rede Modbus. Estes terminais estão conectados internamente aos terminais 4, 5 e 6. Os terminais 7, 8 e 9 são utilizados para a alimentação do **AirGate-Modbus**.

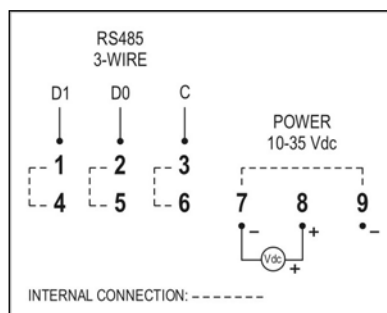


Figura 3 - Conexões elétricas do **AirGate-Modbus**.

RECOMENDAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO

- Condutores de entrada devem percorrer a planta do sistema separados dos condutores de saída e de alimentação, em eletrodutos aterrados.

OPERAÇÃO

No painel frontal encontram-se um conector USB mini-B, um conector SMA para antena, um botão de configuração e dois LEDs para indicação de estado. Verificar **Figura 4**.



Figura 4 - Painel frontal **AirGate-Modbus**.

USB

A interface USB do **AirGate-Modbus** é utilizada para configuração. Dependendo do modo de operação configurado essa interface pode ser conectada a um PC funcionando como mestre da rede Modbus RTU.

BOTÃO DE CONFIGURAÇÃO

Ao pressionar o botão, o **AirGate-Modbus** entra no modo de configuração e fica esperando a configuração pela interface USB. Se não houver comunicação pela interface USB, após 1 minuto, este voltará ao funcionamento normal.

LEDs

STATUS COM 	Ao ligar o equipamento, o LED de Status começa a piscar rapidamente até que o AirGate-Modbus se conecte a rede sem fio. No momento que o AirGate-Modbus estiver conectado a rede sem fio, o LED de Status permanece ligado. Quando o botão de configuração for pressionado o LED de Status passa a piscar lentamente até que o AirGate-Modbus saia do modo de configuração. É possível sair do modo de configuração de 3 maneiras: • Clicando no botão de configuração novamente; • Aplicando uma configuração com sucesso; • Aguardando 1 minuto. O LED de Comunicação pisca para demonstrar que o dispositivo está recebendo pacotes por qualquer uma de suas interfaces e está encaminhando corretamente. A velocidade das piscadas está de acordo com a velocidade da comunicação. Quando o Firmware do AirGate-Modbus estiver sendo atualizado o LED de Comunicação passará a piscar rapidamente e o LED de Status ficará apagado.
--	---

MODOS DE OPERAÇÃO

O **AirGate-Modbus** pode ser configurado com 4 modos de operação distintos:

RS485-MASTER

Encaminhamento simples entre RS485 e IEEE 802.15.4

Nesse modo o **AirGate-Modbus** utiliza a interface RS485 para se comunicar com uma rede Modbus. E a interface sem fio para se comunicar com outros aparelhos **AirGate-Modbus** no modo de operação **RS485-SLAVES**.

RS485-SLAVES

Encaminhamento simples entre IEEE 802.15.4 e RS485

Nesse modo o **AirGate-Modbus** tem o objetivo de dar continuidade a rede Modbus. Utiliza a interface sem fio para se comunicar com outro **AirGate-Modbus**, onde está localizado o mestre da rede. A interface RS485 é utilizada para se comunicar com escravos Modbus.

A partir da versão de firmware **V1.23**, quando operando neste modo de operação, o **AirGate-Modbus** poderá passar automaticamente a desempenhar a função de repetidor. Essa função não necessita de nenhuma configuração especial. Quando configurado neste modo de operação, após o **AirGate-Modbus** encontrar um pai (RS485-Master, USB-Master, Multi-Master, ou até mesmo outro RS485-Slaves) ele passa a disponibilizar a possibilidade de ter filhos, permitindo que outros **AirGates** que estejam também operando como RS485-Slaves possam automaticamente se parear com ele.

USB-MASTER

Roteamento da USB para RS485 e IEEE 802.15.4

Nesse modo o **AirGate-Modbus** utiliza a interface USB para se comunicar diretamente com um mestre Modbus e sua interface RS485 para se comunicar com uma rede de escravos Modbus. A interface sem fio é utilizada para se comunicar com outros aparelhos **AirGate-Modbus** no modo de operação **RS485-SLAVES**.

MULTI-MASTER

Multiplexação da USB e RS485 para IEEE 802.15.4

Nesse modo o **AirGate-Modbus** utiliza as interfaces RS485 e USB para multiplexação de mestres Modbus. Os mestres deverão estar ligados diretamente a essas interfaces. A interface sem fio é utilizada para se comunicar com outros dispositivos **AirGate-Modbus** no modo de operação **RS485-SLAVES**.

Quando utilizado esse modo de operação, um **Timeout** é necessário para garantir que cada um dos mestres tenha um tempo de utilização na rede. Esse **Timeout** é automaticamente ajustado pelo software **DigiConfig** conforme a baud rate utilizada pelas interfaces, como pode ser visto no capítulo "CONFIGURAÇÕES - AIRGATE-MODBUS" na seção "TIMEOUT". Dependendo do número de escravos e do tempo de resposta de cada escravo, pode ser necessário ajustar esse **Timeout** para diminuir possíveis erros de comunicação.

É importante salientar que o **Timeout** configurado para esse modo de operação refere-se a um intervalo de tempo gerenciado automaticamente pelo **AirGate-Modbus**. Os mestres da rede plugados em cada uma das interfaces USB e RS485 devem ter seus **Timeouts** configurados com o **dobro** do tempo configurado no **Timeout** do **AirGate-Modbus**.

MODOS COMPLEMENTARES

Somente formam uma rede de comunicação sem fio dispositivos com funções distintas. A forma de operação de alguns modos também impõe restrições de conexão. Os modos compatíveis para conexão sem fio podem ser visualizados na **Tabela 1**:

Modo	Conecta com
RS485-MASTER	RS485-SLAVES
USB-MASTER	RS485-SLAVES
MULTI-MASTER	RS485-SLAVES
RS485-SLAVES *	RS485-SLAVES

Tabela 1 - Modos complementares.

* O modo de operação **RS485-SLAVES** só passa a disponibilizar a possibilidade de ter filhos (comportando-se como repetidor), após ter se pareado com um pai que já esteja operando na rede. Todo esse processo é realizado de forma automática, sem qualquer intervenção do operador.

UTILIZANDO OS MODOS DE OPERAÇÃO

SEGMENTOS WIRELESS EM QUALQUER PONTO DE UMA REDE MODBUS

Divisão de uma rede cabeada em segmentos cabeados interligados por segmentos *wireless*. A divisão ocorre longe do mestre *Modbus*. Utiliza a porta RS485 do **AirGate-Modbus** para comunicar com o mestre e os escravos. Segmentos *wireless* adicionais podem ser inseridos. A **Figura 5** ilustra essa possível aplicação.

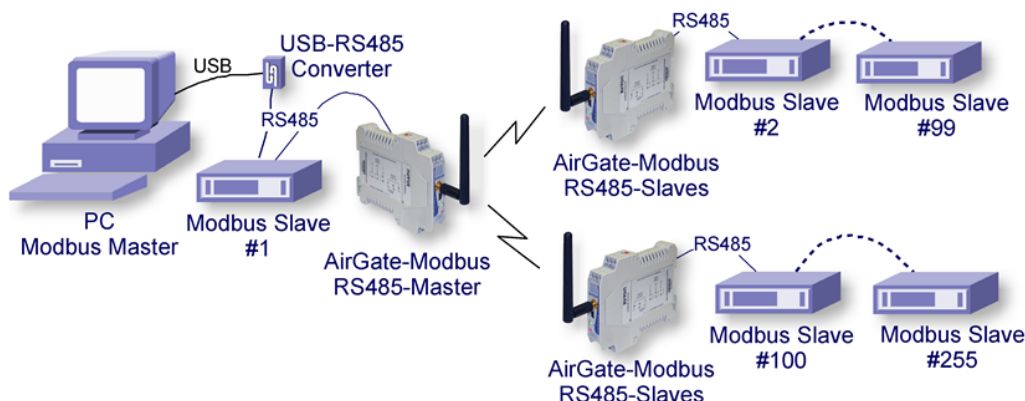


Figura 5 - Segmentos *wireless* em qualquer ponto de uma rede *Modbus*.

SEGMENTOS WIRELESS PRÓXIMOS AO MESTRE MODBUS

Divisão de uma rede cabeada em segmentos cabeados interligados por segmentos *wireless*. Segmentos *wireless* localizados perto do mestre *Modbus* que comunica por porta *USB*. Permite utilizar o **AirGate-Modbus** como conversor *USB-RS485* para o primeiro segmento cabeado. A **Figura 6** ilustra essa possível aplicação.

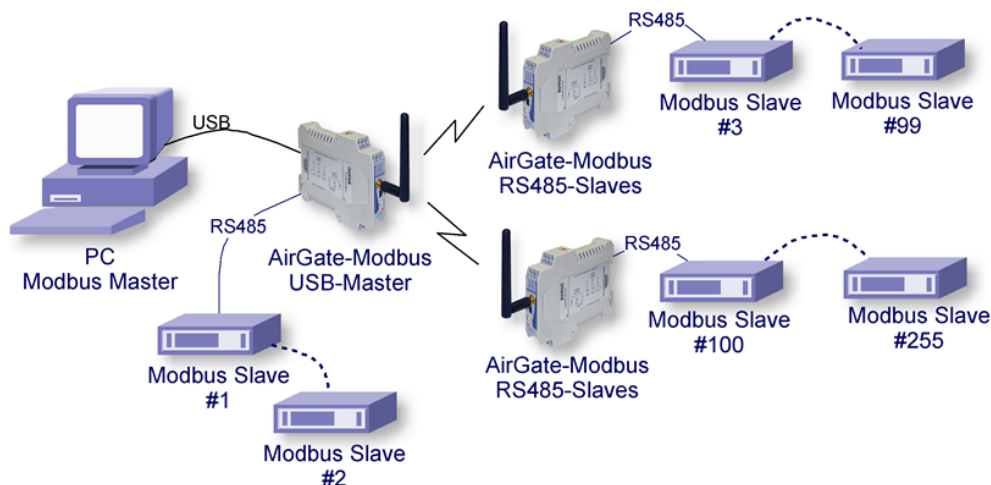


Figura 6 - Segmentos *wireless* próximos ao mestre *Modbus*.

SEGMENTOS WIRELESS PRÓXIMOS AOS MESTRES MODBUS MULTIPLEXADOS

Multiplexação de 2 mestres, um ligado à interface *USB* e outro à *RS485*. Trecho *wireless* localizado próximo aos mestres *Modbus*. Permite também a utilização de um único mestre em qualquer das 2 interfaces (*USB* ou *RS485*). A **Figura 7** ilustra essa possível aplicação.

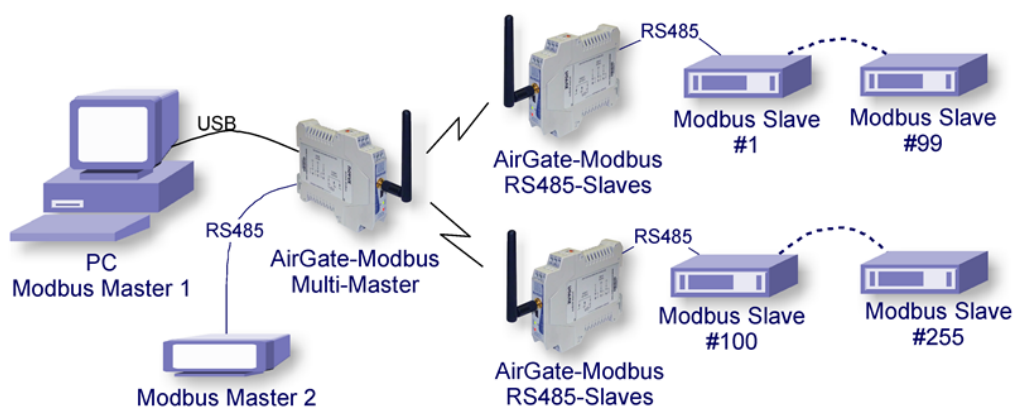


Figura 7 - Segmentos *wireless* próximos aos mestres *Modbus* multiplexados

APLICAÇÃO COM LONGO ALCANCE

Visando a expansão da rede, com o objetivo de obter uma maior distância, é possível montar uma topologia em forma de árvore. Como exemplificado na **Figura 8**, para expandir a rede, um **AirGate-Modbus** configurado como **RS485-SLAVES (Firmware > 1.23)** foi inserido com a mesma **PAN ID (5670)**. Em outro segmento foram conectados dois **AirGates** através de suas interfaces RS485, um **AirGate-Modbus** operando no modo **RS485-SLAVES** a um **AirGate-Modbus** operando no modo **RS485-MASTER**. Neste segmento uma nova **PAN ID (5671)** foi criada, iniciando uma nova rede estrela.

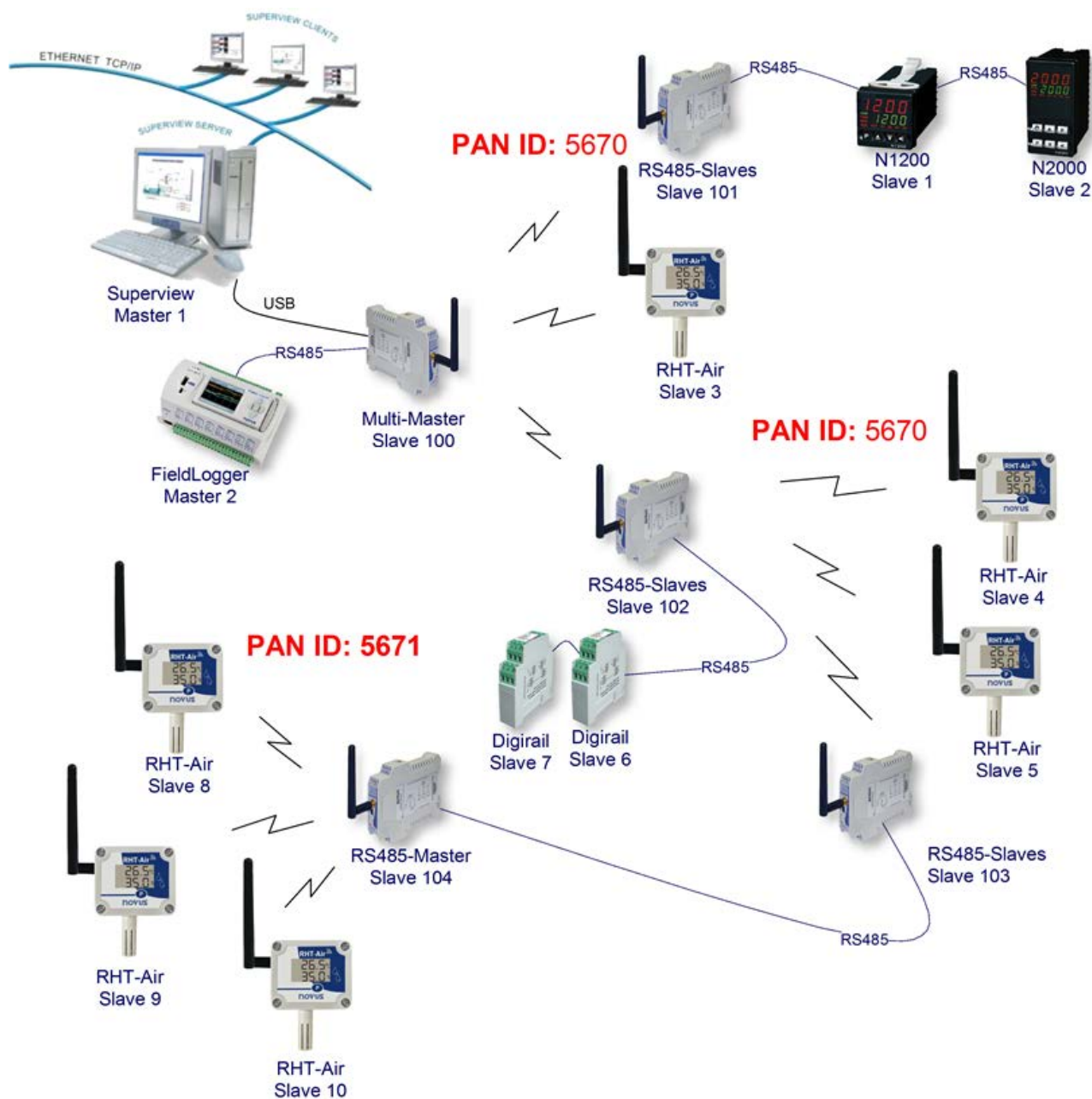


Figura 8 - Topologia em árvore.

RESTRIÇÃO

Caso exista a necessidade de implantação de uma rede em forma de árvore, uma restrição deve ser observada. Devido a questões impostas pela norma Modbus, escravos Modbus não devem ser conectados entre **AirGate-Modbus** como sinalizado na **Figura 9**.

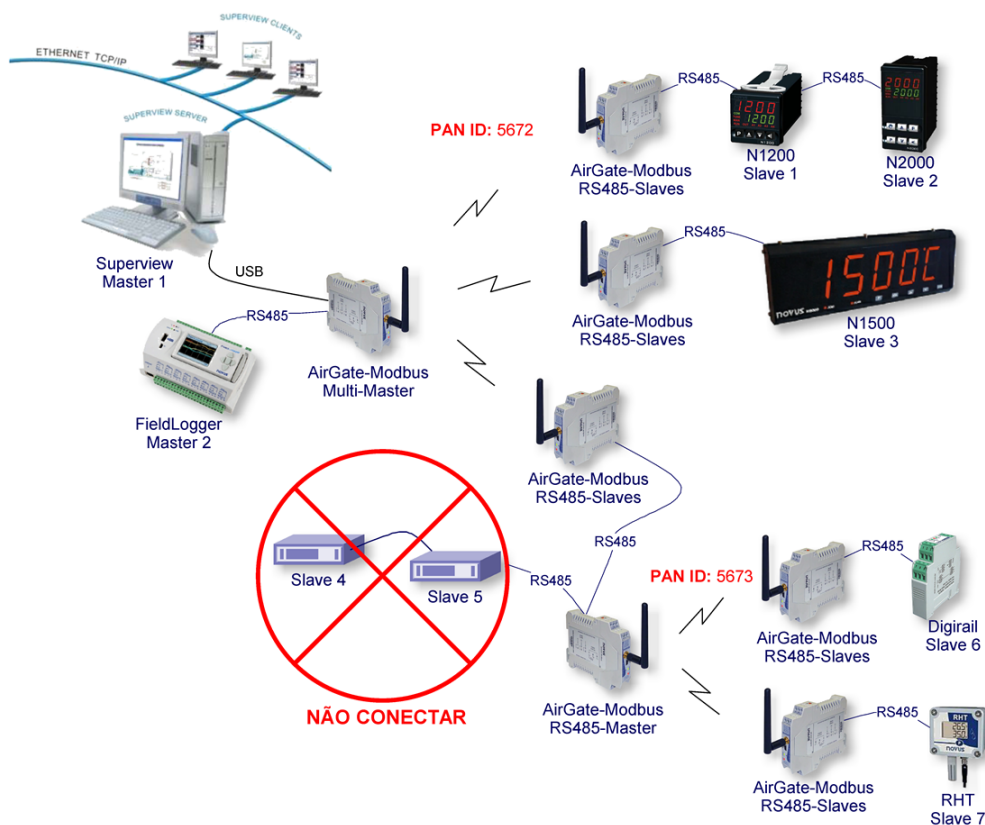


Figura 9 - Restrição

SOFTWARE DE CONFIGURAÇÃO

O aplicativo **DigiConfig** é um programa para Windows® utilizado para a configuração do **AirGate-Modbus**. Para sua instalação, executar o arquivo “DigiConfigSetup.exe” a partir do CD. Ao instalar o software de configuração, o driver USB Serial Port do **AirGate-Modbus** pode ser automaticamente instalado conforme a **Figura 10**.

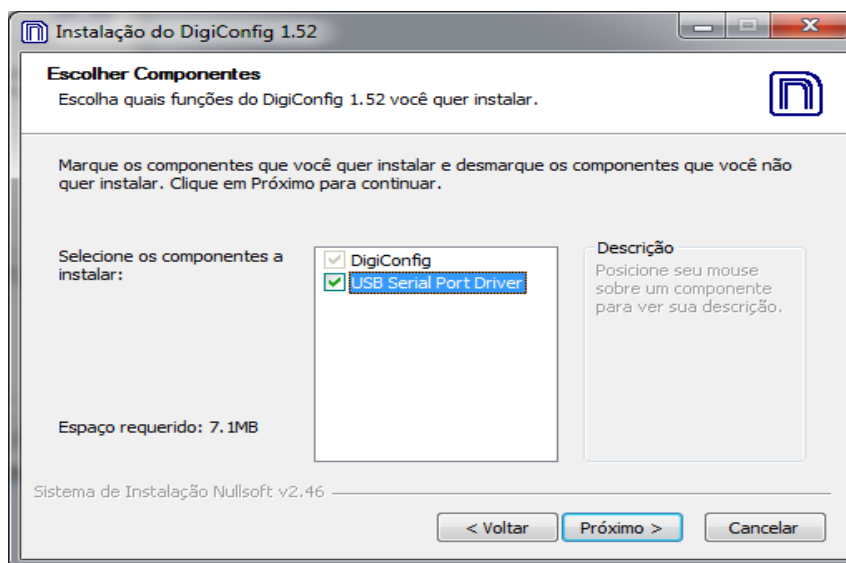


Figura 10 - Seleção de componentes

O **DigiConfig** tem um completo arquivo de ajuda, com todas as informações necessárias para sua plena utilização. Para consultar a ajuda, inicie o aplicativo e selecione o menu de “Ajuda”, ou pressione a tecla “F1”.

Caso você não tenha o CD que acompanha o **AirGate-Modbus**, consulte o site www.novus.com.br para obter o instalador do **DigiConfig** e os manuais adicionais.

Para configurar um **AirGate-Modbus** deve-se executar o **DigiConfig** e na tela principal acessar “configurações/comunicação” e editar as configurações conforme a **Figura 11**:



Figura 11 - Comunicação do **DigiConfig**

- Porta Serial = USB Serial Port (COM X)
- Baud rate = 115200
- Paridade = Nenhuma
- Stop Bits = 2 bits
- Timeout (msec) = 1000

MODO DE CONFIGURAÇÃO

O **AirGate-Modbus** é configurável através do software **DigiConfig** via interface USB, sendo necessário colocar o aparelho em “modo de configuração”. Para entrar neste modo, basta pressionar o BOTÃO DE CONFIGURAÇÃO, observando que o LED STATUS passa a piscar lentamente (aproximadamente uma vez por segundo). No “modo de configuração” o aparelho deixa de se comportar como *gateway* de uma rede Modbus e passa a aceitar as configurações. Na tela principal do software **DigiConfig** (Figura 12) deve-se verificar a seguinte configuração:

- Endereço Inicial = 246

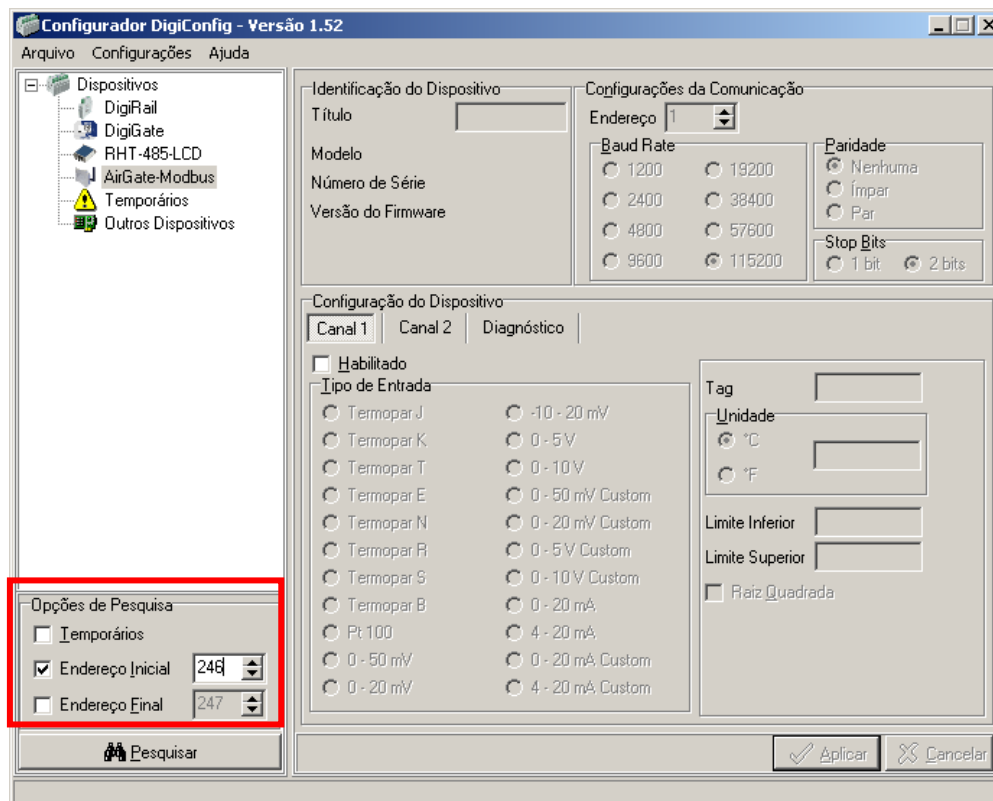


Figura 12 - Tela principal do **DigiConfig**.

Para editar as configurações do **AirGate-Modbus** deve-se, após clicar no botão Pesquisar, selecioná-lo na árvore à esquerda da tela principal.

Para sair do “modo de configuração”, deve-se pressionar novamente BOTÃO DE CONFIGURAÇÃO, “Cancelar”, ou “Aplicar” uma configuração. Nesse momento, o aparelho é reinicializado e passa a operar conforme a última configuração aplicada.

DETERMINAÇÃO E SELEÇÃO DA PORTA SERIAL (COM) - WINDOWS

DETERMINAÇÃO

A porta serial associada ao **AirGate-Modbus** é automaticamente determinada pelo sistema operacional alguns instantes após a conexão do **AirGate-Modbus**. O usuário pode facilmente identificar ou alterar a porta COM associada ao **AirGate-Modbus** acessando o “**Gerenciador de Dispositivos**” do Windows®:

Painel de Controle / Sistema / Hardware / Gerenciador de Dispositivos / Portas COM & LPT

Também é possível abrir o “**Gerenciador de Dispositivos**” executando o seguinte comando: “**devmgmt.msc**”.

Após abrir o “**Gerenciador de Dispositivos**” é possível verificar qual a Porta Serial (COM) associada ao **AirGate-Modbus**. Como pode ser identificado na **Figura 13** o **AirGate-Modbus** está associado a COM7.

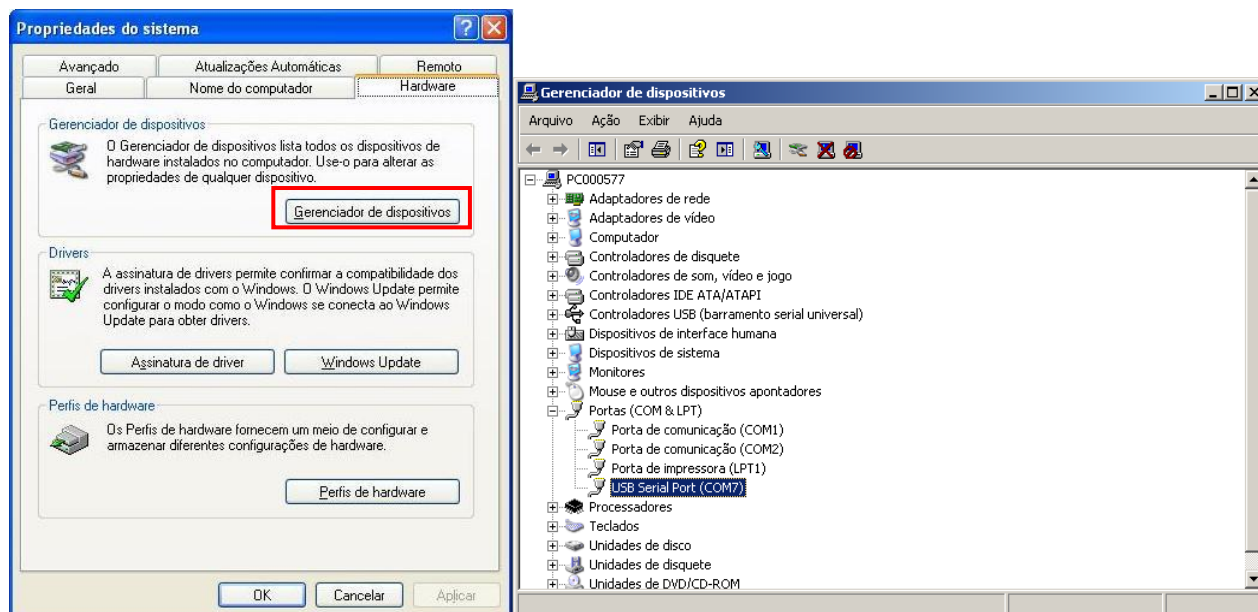


Figura 13 - Determinação da Porta COM.

SELEÇÃO

Caso seja necessário modificar a Porta Serial (COM) associada ao **AirGate-Modbus** selecione a “**USB Serial Port (COM X)**” onde se encontra conectado o **AirGate-Modbus**. Acesse “**Ação/Propriedades**” e na aba “**Definições da Porta**” clique em “**Avançadas...**”, conforme **Figura 14**. Caso essa aba não apareça, o driver não foi instalado corretamente e deve-se reinstalar o software **DigiConfig**. Na janela “**Definições Avançadas para COMX**” mude o parâmetro “**Número da porta COM:**” para a COM desejada, como indicado na **Figura 15**. Algumas portas seriais podem estar marcadas em uso (In Use). Somente selecione uma dessas portas caso tenha certeza de que a mesma não esteja sendo usada por outro periférico do seu computador.

Em algumas situações as portas seriais podem ficar marcadas como em uso mesmo quando o dispositivo associado não está mais instalado no computador. Neste caso é seguro associar esta porta ao **AirGate-Modbus**.

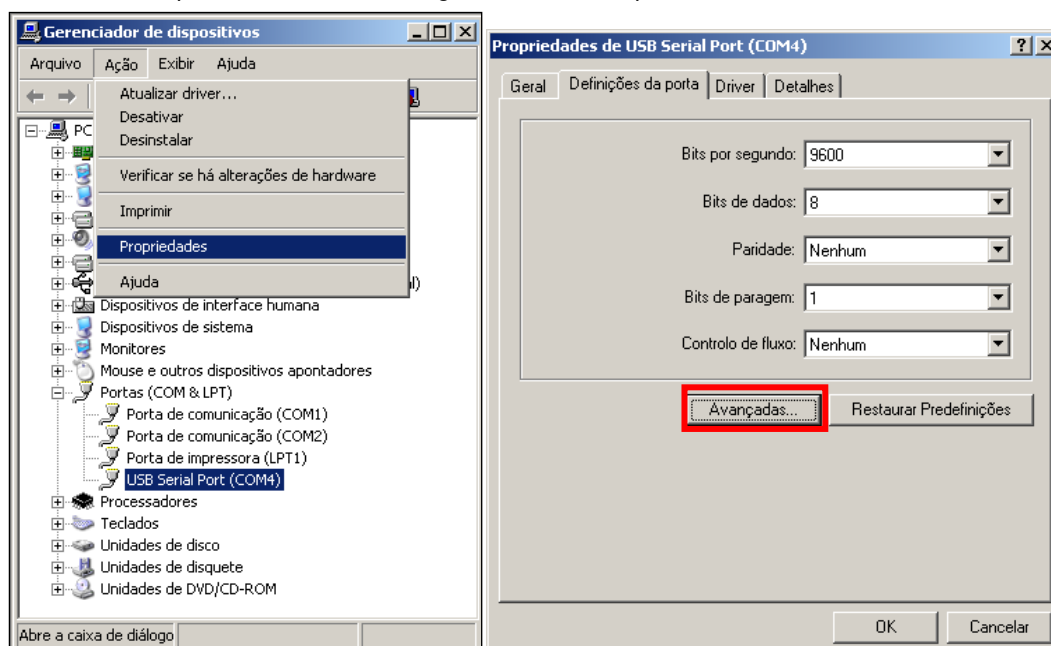


Figura 14 - Acessando configuração avançada da porta COM.

RECOMENDAÇÃO IMPORTANTE

Para melhorar a comunicação da interface USB é recomendada a configuração do Temporizador de Latência. Esse parâmetro pode ser modificado acessando a janela “Definições avançadas para COMX” conforme **Figura 14**.

Posteriormente é possível verificar, de acordo com a **Figura 15**, o campo “Temporizador de Latência (ms):” que deve ser alterado para **4**.

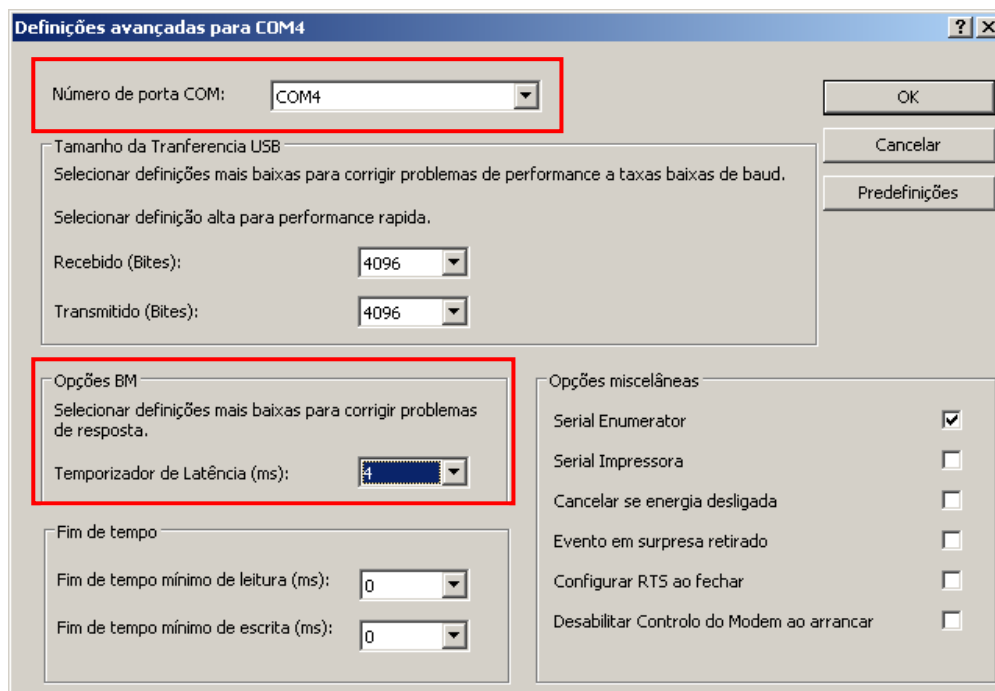


Figura 15 - Definições avançadas para COM.

CONFIGURAÇÕES - AIRGATE-MODBUS

BÁSICAS

PAN ID

Escolha um identificador comum para cada rede wireless. Todos os aparelhos **AirGate-Modbus** de uma mesma rede devem estar configurados com a mesma PAN ID.

ENDEREÇO MODBUS

Endereço Modbus é um endereço que cada dispositivo deve ter sido configurado previamente para que seja possível comunicar com ele na rede. Em modo de configuração o AirGate-Modbus assume sempre o endereço padrão 246, BaudRate 115200, Paridade None, 2 Stop Bits. Porém, em modo de operação, cada AirGate-Modbus da rede pode ser acessado e configurado por seu endereço previamente configurado no registrador 32. Por padrão, todos os AirGates saem de fábrica com endereço Modbus 248 (um endereço inválido para o protocolo Modbus). Isso evita que caso o usuário esqueça-se de configurar previamente o endereço Modbus do Gateway, ele não conflite com outro dispositivo da rede.

BAUD RATE

Selecione para cada interface a baud rate utilizada pela rede Modbus. Todos os aparelhos da rede devem estar configurados com a mesma baud rate.

PARIDADE

Selecione para cada interface a paridade/stop bits utilizada pela rede Modbus. Todos os aparelhos da rede devem estar configurados com a mesma paridade/stop bits.

TIMEOUT

Tempo de espera (em milissegundos) para o recebimento dos bytes de resposta ao comando enviado à estação escrava. Calculado automaticamente pelo software de acordo com a baud rate selecionada.

Para os modos de operação RS485-Master, RS485-Slaves e USB-Master, esse parâmetro é apenas mostrado na tela para auxiliar na configuração do **Timeout** do mestre da rede, o qual deve ter seu tempo de **Timeout** configurado com no mínimo o **Timeout** exibido na tela do **DigiConfig**.

Para o modo de operação Multi-Master, esse parâmetro é utilizado pelo **AirGate-Modbus**, podendo ter seu **Timeout** alterado pelo **DigiConfig** conforme explicado na seção "MULTI-MASTER" do capítulo "MODOS DE OPERAÇÃO". Lembrando que nesse caso o **Timeout** configurado em cada mestre da rede deve ser pelo menos o **dobro** do tempo configurado para o **AirGate-Modbus**.

MODO DE OPERAÇÃO

De acordo com a funcionalidade desejada o **AirGate-Modbus** pode ser configurado com diferentes modos de operação. Esses se diferenciam alterando as funções das interfaces de comunicação, como explicado no capítulo "MODOS DE OPERAÇÃO". Ao selecionar um modo de operação no **DigiConfig**, uma figura contendo um exemplo de topologia irá auxiliar na configuração do mesmo.

AVANÇADAS

TEMPO INTERFRAME

Tempo máximo permitido (em microsegundos) entre o recebimento de dois bytes de um mesmo pacote. Esse tempo é automaticamente calculado pelo software **DigiConfig**. Somente deve ser modificado se algum dos escravos da rede demonstrar uma alta taxa de erro de comunicação. Os valores de "*Tempo Mínimo*" e "*Tempo Máximo*" são mostrados no **DigiConfig** e variam de acordo com a menor baud rate selecionada para as interfaces na "*Guia de Configurações Básicas*". Ao clicar no botão "*Auto*" a caixa de texto será liberada para a alteração do "*Tempo de Interframe*" que obrigatoriamente deverá estar dentro da faixa.

POTÊNCIA DE RF

Altera o valor da potência de transmissão do **AirGate-Modbus**. Valores validos de 0 a 20dBm.

SEGURANÇA

A criptografia dos pacotes pode ser habilitada ao selecionar a caixa "*Habilita Segurança*". Caso queira modificar a chave de segurança basta clicar em "*Altera a Chave de Segurança*" e digitar uma nova chave nos campos "*Digiteachaveaqui*".

ATUALIZAÇÃO DE FIRMWARE

Esta aba do **DigiConfig** destina-se a atualização de firmware do **AirGate-Modbus**.

Os seguintes passos deverão ser seguidos:

1. Localizar a guia "Firmware" em "Configuração do Dispositivo".
2. Selecionar "Habilitar Atualização de Firmware".
3. Clicar em "Abrir" e buscar o arquivo do novo firmware (".cbn").
4. Pressionar o botão "Aplicar".
5. Aguardar a finalização do processo de atualização de Firmware. O **DigiConfig** irá mostrar uma caixa de texto com a informação "Gravação do firmware do **AirGate-Modbus** realizada com sucesso." Clique em "OK".
6. O **DigiConfig** voltará para a tela inicial e o LED STATUS do **AirGate-Modbus** começará a piscar rapidamente.



Durante o processo de atualização de Firmware do **AirGate-Modbus**, não podem haver interrupções. Caso ocorra a falta de energia elétrica, desconexão do cabo USB ou interrupção do software **Digiconfig** durante o processo, provavelmente o **AirGate-Modbus** deixará de operar normalmente e deverá ser encaminhado para o suporte técnico do fornecedor.

COMUNICAÇÃO DE DADOS - SERIAL

O **AirGate-Modbus** possui duas interfaces de comunicação:

- RS485, atuando como interface de comunicação do protocolo Modbus RTU.
- USB device, atuando como interface de comunicação do protocolo Modbus RTU.

INTERFACE RS485 E USB

As interfaces RS485 e USB podem ser configuradas para operar nas seguintes velocidades (baud rates): 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 e 115200. Além disso, pode ser configurada para operar com um ou dois stop bits, e nas paridades par, ímpar e nenhuma.

Maiores detalhes sobre a implementação de uma rede de dispositivos Modbus via RS485 podem ser encontrados no documento “*Conceitos Básicos de RS485 e RS422*”, disponível no CD que acompanha o produto ou no site www.novus.com.br. A **Tabela 2** auxilia a ligação dos conectores da interface de comunicação RS485.

D1	D	D+	B	Linha bidirecional de dados.	Terminais 1 e 4
D0	D	D-	A	Linha bidirecional de dados invertida.	Terminais 2 e 5
C				Ligação opcional que melhora o desempenho da comunicação.	Terminais 3 e 6
GND					

Tabela 2 - Conexões RS485.

COMUNICAÇÃO DE DADOS – SEM FIO (WIRELESS)

O AirGate-Modbus possui interface comunicação Wireless IEEE 802.15.4 para se conectar com demais equipamentos da Novus que também possuam essa interface de comunicação. A partir da versão de firmware **V1.23**, o AirGate-Modbus possibilita, além da comunicação com demais AirGates, como descrito nos capítulos **Modos de Operação** e **Utilizando os Modos de Operação**, a possibilidade de se comunicar com equipamentos **RHT-Air**, os quais são transmissores Wireless de temperatura, umidade e ponto de orvalho. Cada AirGate-Modbus suporta conectar até 8 equipamentos AirGate-Modbus e 35 equipamentos RHT-Air. Cada um desses 8 equipamentos AirGate-Modbus, possibilita a conexão de mais 8 AirGates e 35 RHT-Air até o limite de 4 níveis de profundidade, como ilustrado na **Figura 16**. Essa topologia de rede é formada automaticamente a partir do momento do início da rede. Basta configurar ao menos um AirGate-Modbus com o modo de operação Multi-Master, USB-Master ou RS485-Master e os demais equipamentos: (i) AirGate-Modbus, com o modo de operação RS485-Slaves; e (ii) RHT-Air, todos com o mesmo PAN ID. Após a configuração, os equipamentos se parearão automaticamente a partir do critério de melhor link de comunicação (LQI) encontrado.

Para o correto funcionamento da rede de comunicação sem fio, é importante que todos os equipamentos estejam com a mesma versão de firmware. Se você possui equipamentos AirGate-Modbus com versão de firmware inferior a **V1.23** e deseja utilizar as novas funcionalidades disponíveis nesta versão como topologia de rede árvore totalmente sem fio, ou operação com equipamentos RHT-Air, basta atualizar o firmware de todos os equipamentos ou utilizar um AirGate-Modbus com a nova versão de firmware operando como RS485-Master em outra PAN ID, conectado a interface RS485 em um dos AirGates operando como RS485-Slaves da primeira PAN ID, como exemplificado na **Aplicação com Longo Alcance**.

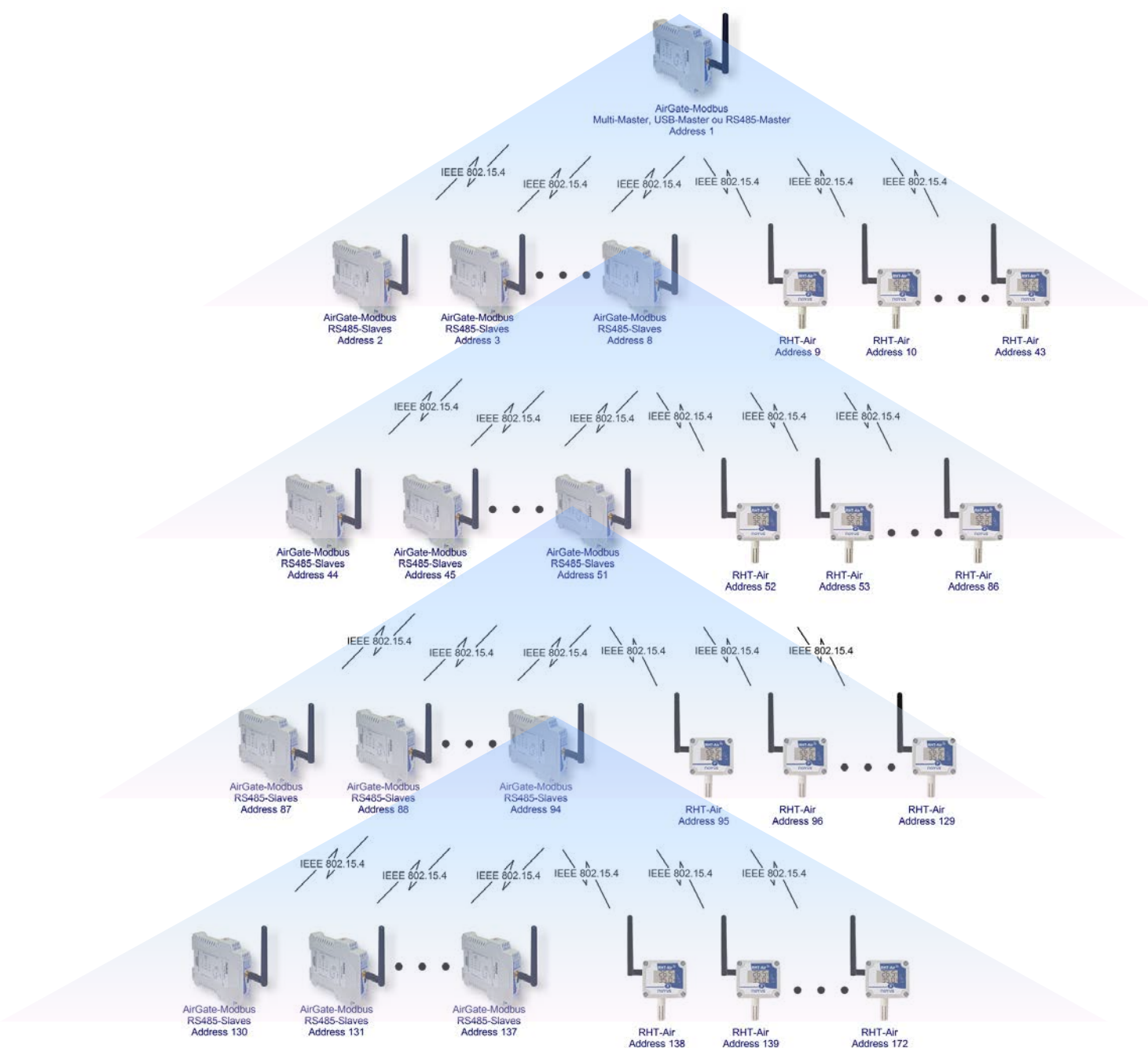


Figura 16 – Topologia de rede Árvore totalmente Wireless com equipamentos AirGate-Modbus e RHT-Air.

COMANDOS MODBUS

A partir da versão de Firmware **V1.23** o AirGate-Modbus passa a responder comandos Modbus que sejam encaminhados para o seu endereço Modbus, operando como um escravo da rede. Comandos encaminhados para outros escravos serão enviados de forma transparente. Estão implementados os comandos (funções) Modbus RTU listados a seguir, sendo estes interpretados pelo AirGate-Modbus. Para maiores informações a respeito de cada um destes comandos e do protocolo Modbus em geral, acesse o site www.modbus.org.

READ HOLDING REGISTERS – 0X03

Este comando pode ser utilizado para ler o valor de um ou até o máximo registradores retentivos consecutivos, conforme “Tabela de Registradores Retentivos”.

WRITE HOLDING REGISTERS – 0X06

Este comando pode ser utilizado para escrever em um registrador retentivo, conforme “Tabela de Registradores Retentivos”.

DESCRIÇÃO SOBRE ALGUNS REGISTRADORES

REGISTRADOR 35 – CANAL DE OPERAÇÃO

Indica o canal de operação no qual o equipamento está operando na rede. Podendo variar de 11 a 25, onde cada canal equivale a uma frequência de operação. Entre estes 15 possíveis canais, a rede sempre opera no canal que possua menor interferência.

CANAL	FREQUÊNCIA DE OPERAÇÃO
11	2405 MHz
12	2410 MHz
13	2415 MHz
14	2420 MHz
15	2425 MHz
16	2430 MHz
17	2435 MHz
18	2440 MHz
19	2445 MHz
20	2450 MHz
21	2455 MHz
22	2460 MHz
23	2465 MHz
24	2470 MHz
25	2475 MHz

Tabela 3 – Canais de Operação.

REGISTRADOR 36 – LINK QUALITY INDICATOR RX PAI

Informa a qualidade do link de recepção do enlace entre o equipamento e o AirGate-Modbus pai com o qual ele está pareado. Este valor é obtido ao medir a potência do último pacote recebido. Essa potência é medida em dBm, a qual é uma medida logarítmica da potência em mW. O LQI pode variar de -100 dBm (pior qualidade de recepção) a -15 dBm (melhor qualidade de recepção).

REGISTRADOR 39 – LINK QUALITY INDICATOR RX FILHO

Informa a qualidade do link de recepção do enlace entre o equipamento e o AirGate-Modbus filho cujo endereço Modbus foi preenchido no registrador ADDR_FILHO. Este valor é obtido ao medir a potência do último pacote recebido. Essa potência é medida em dBm, a qual é uma medida logarítmica da potência em mW. O LQI pode variar de -100 dBm (pior qualidade de recepção) a -15 dBm (melhor qualidade de recepção).

LINK QUALITY INDICATOR

Para avaliar se os equipamentos foram instalados de forma adequada, é recomendado verificar a qualidade do enlace entre cada um dos equipamentos AirGate-Modbus e RHT-Air. Essa verificação deve ser realizada através da análise dos registradores **36** e **39** enquanto a rede opera. Para realizar esta análise, é possível utilizar a aba Diagnóstico do DigiConfig que informa de maneira intuitiva a topologia de rede e a qualidade do link entre cada um dos enlaces wireless.

Para equipamentos operando em ambientes ideais, onde não existem obstáculos e nenhum tipo de interferência eletromagnética, o LQI irá se comportar de maneira próxima ao gráfico exposto na **Figura 17**, onde é realizada a comparação entre diferentes níveis de potência para a relação Distância versus LQI.

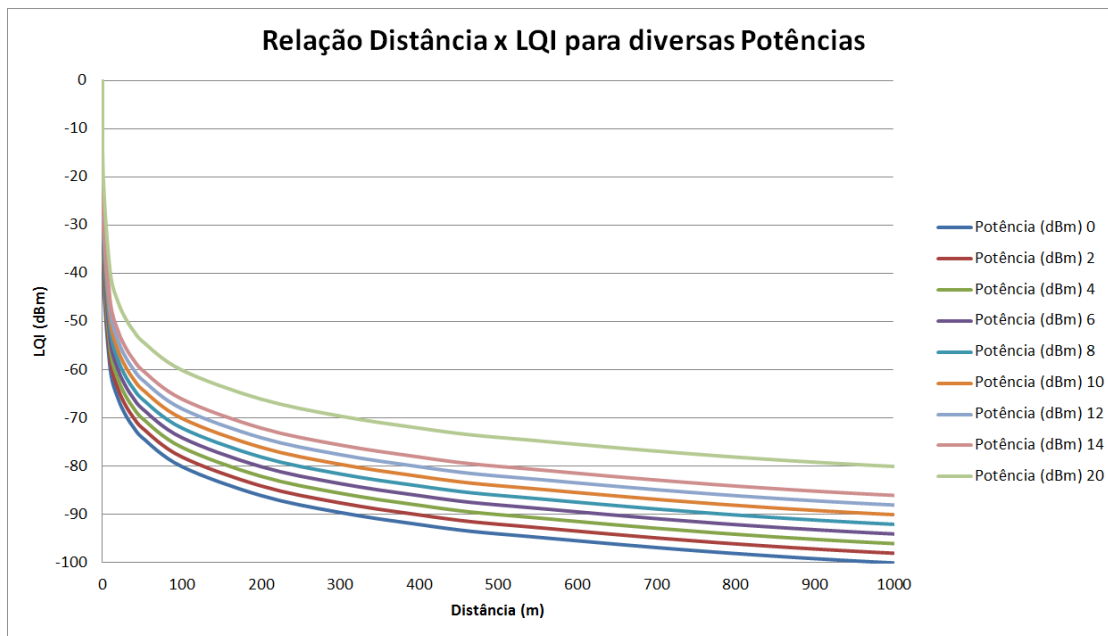


Figura 17 – Relação entre Distância e LQI para diversos níveis de potência.

A **Tabela 4** relaciona os valores obtidos na leitura do LQI com a avaliação da qualidade do sinal. Esta mesma informação pode ser visualizada de maneira mais intuitiva na aba Diagnóstico do Software DigiConfig.

VALOR DO REGISTRADOR	QUALIDADE	ÍCONE
0	Dispositivo conectado via USB	
-15 a -60	Ótimo	
-60 a -70	Muito Bom	
-70 a -80	Bom	
-80 a -90	Regular	
-90 a -100	Ruim	

Tabela 4 – Relação entre LQI e Qualidade do Sinal.

NOTA: O modelo descrito graficamente leva em consideração apenas o meio de propagação. O LQI pode variar por diversos fatores, tais como por obstáculos periféricos como árvores, prédios, morros que interferem no meio de propagação como é explicado pelo fenômeno da Zona de Fresnel.

TABELA DE REGISTRADORES RETENTIVOS

REGISTRADORES MODBUS SUPORTADOS

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	MÍNIMO	MÁXIMO	R/W
0	Utilizado pelo software configurador para colocar o equipamento em modo de atualização de firmware. O equipamento só aceita escrita neste registrador se estiver em modo de configuração. Se escrito 1 neste registrador fora do Software configurador, a única forma de voltar para o modo de operação é desligando e ligando novamente o aparelho.	0 – Modo padrão 1 – Entra em modo Bootloader		R/W
1	Utilizado pelo software configurador para colocar todos os registradores, exceto os protegidos, nos padrões de fábrica. Após escrito neste registrador ele já salva as configurações na flash. Só disponível em modo de configuração.	0 – Modo padrão 1 – Bota todos os registradores no modo default		R/W
2	Utilizado pelo software configurador para reiniciar o dispositivo. Se ele estiver em modo configuração, ele volta para o modo operação. Caso contrário ele se reinicializa. Algumas configurações só serão aplicadas após o dispositivo reiniciar.	0 – Modo padrão 1 – Reseta o dispositivo		R/W
3	Utilizado pelo software configurador para salvar todas as configurações na memória flash do dispositivo. Caso esse registrador não seja acionado, as configurações realizadas não são salvas na FLASH, e quando o dispositivo reiniciar, ele volta para as configurações anteriores.	0 – Modo padrão 1 – Salva as configurações na FLASH		R/W
4	Indica se o dispositivo é um coordenador da rede IEEE 802.15.4. Lembre-se que só pode haver um coordenador por PAN ID.	1 – Ele é o Coordenador 0 – Ele é um Router.		R
5	Utilizado para configurar o produto em um dos 4 modos de operação. Os modos de operação operam como descrito no capítulo Modos de Operação .	0- RS485-Master 1- RS485-Slaves 2- USB-Master 3- Multi-Master		R/W
6	Configurado o byte menos significativo do PAN ID.	0	255	R/W
7	Configurado o byte mais significativo do PAN ID.	0	255	R/W
8	Habilita ou desabilita o dispositivo a verificar o CRC do pacote toda vez que receber pacotes na interface RS485 ou USB. Caso habilitado e o CRC não esteja correto, o pacote não é encaminhado para o restante da rede.	0 - Desabilitado 1 - Habilitado		R/W
9	Habilita ou inibi o uso de criptografia na comunicação wireless. Quando habilitado, todos os dispositivos de uma mesma PAN ID devem ter sua criptografia habilitada e com a mesma SECURITY_KEY.	0 - Desabilitado 1 - Habilitado		R/W
10	1º Byte da SECURITY_KEY. Quando habilitada a criptografia, todos os dispositivos de uma mesma PAN ID devem conter o mesmo valor neste registrador.	0	1	R/W
11	2º Byte da SECURITY_KEY. Quando habilitada a criptografia, todos os dispositivos de uma mesma PAN ID devem conter o mesmo valor neste registrador.	0	255	R/W
12	3º Byte da SECURITY_KEY. Quando habilitada a criptografia, todos os dispositivos de uma mesma PAN ID devem conter o mesmo valor neste registrador.	0	255	R/W
13	4º Byte da SECURITY_KEY. Quando habilitada a criptografia, todos os dispositivos de uma mesma PAN ID devem conter o mesmo valor neste registrador.	0	255	R/W
14	5º Byte da SECURITY_KEY. Quando habilitada a criptografia, todos os dispositivos de uma mesma PAN ID devem conter o mesmo valor neste registrador.	0	255	R/W
15	6º Byte da SECURITY_KEY. Quando habilitada a criptografia, todos os dispositivos de uma mesma PAN ID devem conter o mesmo valor neste registrador.	0	255	R/W
16	7º Byte da SECURITY_KEY. Quando habilitada a criptografia, todos os dispositivos de uma mesma PAN ID devem conter o mesmo valor neste registrador.	0	255	R/W
17	8º Byte da SECURITY_KEY. Quando habilitada a criptografia, todos os dispositivos de uma mesma PAN ID devem conter o mesmo valor neste registrador.	0	255	R/W
18	9º Byte da SECURITY_KEY. Quando habilitada a criptografia, todos os dispositivos de uma mesma PAN ID devem conter o mesmo valor neste registrador.	0	255	R/W
19	10º Byte da SECURITY_KEY. Quando habilitada a criptografia, todos os dispositivos de uma mesma PAN ID devem conter o mesmo valor neste registrador.	0	255	R/W
20	11º Byte da SECURITY_KEY. Quando habilitada a criptografia, todos os dispositivos de uma mesma PAN ID devem conter o mesmo valor neste registrador.	0	255	R/W
21	12º Byte da SECURITY_KEY. Quando habilitada a criptografia, todos os dispositivos de uma mesma PAN ID devem conter o mesmo valor neste registrador.	0	255	R/W
22	13º Byte da SECURITY_KEY. Quando habilitada a criptografia, todos os dispositivos de uma mesma PAN ID devem conter o mesmo valor neste registrador.	0	255	R/W
23	14º Byte da SECURITY_KEY. Quando habilitada a criptografia, todos os dispositivos de uma mesma PAN ID devem conter o mesmo valor neste registrador.	0	255	R/W

24	15° Byte da SECURITY_KEY. Quando habilitada a criptografia, todos os dispositivos de uma mesma PAN ID devem conter o mesmo valor neste registrador.	0	255	R/W
25	16° Byte da SECURITY_KEY. Quando habilitada a criptografia, todos os dispositivos de uma mesma PAN ID devem conter o mesmo valor neste registrador.	0	255	R/W
26	Configura-se qual Baud Rate irá ser utilizado em modo de operação na interface USB do dispositivo. Em modo de configuração, como descrito no capítulo Software de Configuração , o dispositivo sempre assume Baud Rate 115200.	0 – Baud Rate 1200 1 – Baud Rate 2400 2 – Baud Rate 4800 3 – Baud Rate 9600 4 – Baud Rate 19200 5 – Baud Rate 38400 6 – Baud Rate 57600 7 – Baud Rate 115200		R/W
27	Configura-se qual Baud Rate irá ser utilizado em modo de operação na interface RS485 do dispositivo.	0 – Baud Rate 1200 1 – Baud Rate 2400 2 – Baud Rate 4800 3 – Baud Rate 9600 4 – Baud Rate 19200 5 – Baud Rate 38400 6 – Baud Rate 57600 7 – Baud Rate 115200		R/W
28	Configura-se qual a paridade e quantos stop bits serão utilizados em modo de operação na interface USB do dispositivo. Em modo de configuração, como descrito no capítulo Software de Configuração , o dispositivo sempre assume ParityNone_StopBits2.	0 - Parity None Stop Bits 1 1 - Parity None Stop Bits 2 2 - Parity Even Stop Bits 1 3 - Parity Odd Stop Bits 1		R/W
29	Configura-se qual a paridade e quantos stop bits serão utilizados em modo de operação na interface RS485 do dispositivo. Para facilitar a conectividade com dispositivos de diferentes fabricantes, quando configurado com ParityNone_StopBits1 ou ParityNone_StopBits2, o dispositivo sempre transmite utilizando 2 stop bits e recebe com 1 stop bit. Isto permite comunicar com dispositivos de ambas configurações, porém essa facilidade está disponível apenas na interface RS485.	0 - Parity None Stop Bits 1 1 - Parity None Stop Bits 2 2 - Parity Even Stop Bits 1 3 - Parity Odd Stop Bits 1		R/W
30	Interframe é o tempo utilizado para caracterizar que dois bytes fazem parte do mesmo frame (pacote) Modbus. Quando dois bytes estão espaçados em menos que o tempo configurado neste registrador, eles fazem parte do mesmo pacote. Quando este tempo é excedido, é caracterizado que o frame acabou. Neste registrador é configurado o Interframe Modbus para USB. Quando configurado com 1749, ele automaticamente assume os valores de acordo com o Baud Rate conforme o protocolo Modbus. Caso o mestre da rede ligado a interface USB esteja com uma alta taxa de erros, pode ser que ele não esteja respeitando a regra Modbus. Neste caso, aumentar o valor desse registrador pode solucionar o problema.	1749	40000	R/W
31	Interframe é o tempo utilizado para caracterizar que dois bytes fazem parte do mesmo frame (pacote) Modbus. Quando dois bytes estão espaçados em menos que o tempo configurado neste registrador, eles fazem parte do mesmo pacote. Quando este tempo é excedido, é caracterizado que o frame acabou. Neste registrador é configurado o Interframe Modbus para USB. Quando configurado com 1749, ele automaticamente assume os valores de acordo com o Baud Rate conforme o protocolo Modbus. Caso um mestre ou escravo conectado na interface RS485 deste dispositivo esteja com uma alta taxa de erros, pode ser que ele não esteja respeitando a regra Modbus. Neste caso, aumentar o valor desse registrador pode solucionar o problema.	1749	40000	R/W
32	Conforme explicado no capítulo Configurações - AirGate-Modbus , esse registrador é utilizado para configurar o endereço Modbus, ou seja, o endereço que identifica o dispositivo na rede. Por padrão, por tratar-se de um gateway e não conflitar com outros dispositivos da rede, todos os AirGates-Modbus saem de fábrica com endereço 248. Quando em modo de configuração, conforme explicado no capítulo Modo de Configuração , o dispositivo sempre responde pelo endereço Modbus 246 pela interface USB.	1	254	R/W
33	Quando operando em modo Multi-Master, conforme explicado no capítulo MULTI-MASTER , o gateway utiliza a função de Multiplexar que necessita de um time-out para liberar a interface para caso a resposta não retorne para um dos mestres. O Time-out é configurado nesse registrador. Este é o tempo máximo de espera pela resposta de um escravo	300	65535	R/W

34	Utilizado para configurar a potência de transmissão da interface Wireless. Quando maior o valor configurado, maior o alcance.	0 – 0 dBm, 1 – 2 dBm 2 – 4 dBm 3 – 6 dBm 4 – 8 dBm 5 – 10 dBm 6 – 12 dBm 7 – 14 dBm 8 – 20 dBm		R/W
35	Indica o canal de operação que pode variar de 11 a 25. Segundo as normas da anatel o dispositivo pode operar nas frequências dos canais de 11 a 25 para potencias de até 20 dBm	11	25	R
36	Registrador LQI Rx Pai. Informa o LQI Rx Pai, ou seja, a qualidade do link de recepção para com seu pai da rede. O LQI Rx é uma medida de potência do último pacote recebido de seu pai. Esse valor é medido em dBm e varia de -100 dBm (pior qualidade de recepção) até -15 (melhor qualidade de recepção). Este registrador fica com o valor 0 quando o dispositivo estiver em modo de configuração ou for o coordenador da rede (o qual não possui pai)	-100	-15	R
37	Indica o número de filhos (AirGates em modo de operação RS485-Slaves + RHTs-Air) que o dispositivo possui.	0	43	R
38	Registrador ADDR_FILHO. Esse registrador é utilizado para solicitar ao AirGate-Modbus informações sobre seus filhos. Nesse registrador deve-se escrever o endereço Modbus do filho ao qual se requer as informações que estarão contidas nos registradores de 39 a 48 . As informações só serão preenchidas caso o endereço Modbus corresponda a um dispositivo que esteja em um ramo abaixo ao qual o pai pertence. Caso o endereço modbus não seja de um filho direto, as informações corresponderão ao filho rota para o destino.	0	255	R/W
39	Registrador LQI Rx Filho. Informa o LQI Rx Filho, ou seja, o LQI do último pacote recebido pelo AirGate do filho rota para o ADDR_FILHO. Caso o ADDR_FILHO seja de um filho, o LQI é correspondente a ele, caso contrário, o LQI é correspondente ao filho de Short Mac ROTA_FILHO_SHORT_MAC_0 ROTA_FILHO_SHORT_MAC_1.	-100	-15	R
40	Informa o número de pacotes requisitados ao filho de endereço ADDR_FILHO desde que o AirGate iniciou até estourar o limite do registrador.	0	65535	R
41	Informa o número de pacotes respondidos pelo filho de endereço ADDR_FILHO desde que o AirGate iniciou até estourar o limite do registrador.		65535	R
42	Informa a taxa de erros em % * 100. Para se obter a taxa de erros em %, deve-se dividir o valor do registrador por 100.	0	10000	R
43	Informa o tamanho do ultimo pacote requisitado para o filho de endereço ADDR_FILHO.	0	4096	R
44	Informa o tamanho do ultimo pacote respondido pelo filho de endereço ADDR_FILHO.	0	4096	R
45	Informa a vasão (<i>Throughput</i>) da ultima transação ocorrida com o escravo de endereço ADDR_FILHO considerando o tempo desde o primeiro byte recebido pela interface de requisição do mestre até o último byte transmitido da resposta do filho para a interface do mestre e o tamanho dos pacotes de requisição e resposta. Informação disponível em Bytes/Segundo.	0	65530	R
46	Informa o tempo de resposta da última transação ocorrida com o escravo de endereço ADDR_FILHO considerando desde o último byte recebido pela interface de requisição do mestre até o primeiro byte transmitido do pacote de resposta do escravo para a interface do mestre. Informação disponível em milissegundos.	0	65535	R
47	Registrador ROTA_FILHO_SHORT_MAC_0. Primeiro Byte do Short Mac do AirGate-Modbus rota para o filho de endereço Modbus ADDR_FILHO.	0	255	R
48	Registrador ROTA_FILHO_SHORT_MAC_1. Primeiro Byte do Short Mac do AirGate-Modbus rota para o filho de endereço Modbus ADDR_FILHO.	0	255	R

49	Sujeira do canal 11 (frequência: 2405 MHz, banda: 2 MHz) obtida ao iniciar a rede. A sujeira é medida com a potência do nível de ruído do canal medido em dBm, podendo variar de -100 dBm (canal limpo) a -15 dBm (canal sujo)	-100	-15	R
50	Sujeira do canal 12 (frequência: 2410 MHz, banda: 2 MHz) obtida ao iniciar a rede. A sujeira é medida com a potência do nível de ruído do canal medido em dBm, podendo variar de -100 dBm (canal limpo) a -15 dBm (canal sujo)	-100	-15	R
51	Sujeira do canal 13 (frequência: 2415 MHz, banda: 2 MHz) obtida ao iniciar a rede. A sujeira é medida com a potência do nível de ruído do canal medido em dBm, podendo variar de -100 dBm (canal limpo) a -15 dBm (canal sujo)	-100	-15	R
52	Sujeira do canal 14 (frequência: 2420 MHz, banda: 2 MHz) obtida ao iniciar a rede. A sujeira é medida com a potência do nível de ruído do canal medido em dBm, podendo variar de -100 dBm (canal limpo) a -15 dBm (canal sujo)	-100	-15	R
53	Sujeira do canal 15 (frequência: 2425 MHz, banda: 2 MHz) obtida ao iniciar a rede. A sujeira é medida com a potência do nível de ruído do canal medido em dBm, podendo variar de -100 dBm (canal limpo) a -15 dBm (canal sujo)	-100	-15	R
54	Sujeira do canal 16 (frequência: 2430 MHz, banda: 2 MHz) obtida ao iniciar a rede. A sujeira é medida com a potência do nível de ruído do canal medido em dBm, podendo variar de -100 dBm (canal limpo) a -15 dBm (canal sujo)	-100	-15	R
55	Sujeira do canal 17 (frequência: 2435 MHz, banda: 2 MHz) obtida ao iniciar a rede. A sujeira é medida com a potência do nível de ruído do canal medido em dBm, podendo variar de -100 dBm (canal limpo) a -15 dBm (canal sujo)	-100	-15	R
56	Sujeira do canal 18 (frequência: 2440 MHz, banda: 2 MHz) obtida ao iniciar a rede. A sujeira é medida com a potência do nível de ruído do canal medido em dBm, podendo variar de -100 dBm (canal limpo) a -15 dBm (canal sujo)	-100	-15	R
57	Sujeira do canal 19 (frequência: 2445 MHz, banda: 2 MHz) obtida ao iniciar a rede. A sujeira é medida com a potência do nível de ruído do canal medido em dBm, podendo variar de -100 dBm (canal limpo) a -15 dBm (canal sujo)	-100	-15	R
58	Sujeira do canal 20 (frequência: 2450 MHz, banda: 2 MHz) obtida ao iniciar a rede. A sujeira é medida com a potência do nível de ruído do canal medido em dBm, podendo variar de -100 dBm (canal limpo) a -15 dBm (canal sujo)	-100	-15	R
59	Sujeira do canal 21 (frequência: 2455 MHz, banda: 2 MHz) obtida ao iniciar a rede. A sujeira é medida com a potência do nível de ruído do canal medido em dBm, podendo variar de -100 dBm (canal limpo) a -15 dBm (canal sujo)	-100	-15	R
60	Sujeira do canal 22 (frequência: 2460 MHz, banda: 2 MHz) obtida ao iniciar a rede. A sujeira é medida com a potência do nível de ruído do canal medido em dBm, podendo variar de -100 dBm (canal limpo) a -15 dBm (canal sujo)	-100	-15	R
61	Sujeira do canal 23 (frequência: 2465 MHz, banda: 2 MHz) obtida ao iniciar a rede. A sujeira é medida com a potência do nível de ruído do canal medido em dBm, podendo variar de -100 dBm (canal limpo) a -15 dBm (canal sujo)	-100	-15	R
62	Sujeira do canal 24 (frequência: 2470 MHz, banda: 2 MHz) obtida ao iniciar a rede. A sujeira é medida com a potência do nível de ruído do canal medido em dBm, podendo variar de -100 dBm (canal limpo) a -15 dBm (canal sujo)	-100	-15	R
63	Sujeira do canal 25 (frequência: 2475 MHz, banda: 2 MHz) obtida ao iniciar a rede. A sujeira é medida com a potência do nível de ruído do canal medido em dBm, podendo variar de -100 dBm (canal limpo) a -15 dBm (canal sujo)	-100	-15	R
64	Utilizado para o usuário poder identificar o dispositivo. Cada Byte corresponde a um caracter ASCII	0	65535	R/W
65	Utilizado para o usuário poder identificar o dispositivo. Cada Byte corresponde a um caracter ASCII	0	65535	R/W
66	Utilizado para o usuário poder identificar o dispositivo. Cada Byte corresponde a um caracter ASCII	0	65535	R/W
67	Utilizado para o usuário poder identificar o dispositivo. Cada Byte corresponde a um caracter ASCII	0	65535	R/W
68	Utilizado para o usuário poder identificar o dispositivo. Cada Byte corresponde a um caracter ASCII	0	65535	R/W

A partir daqui são os registradores protegidos				
1000	Reservado	0	1	R
1001	Long MAC address 0	0	255	R
1002	Long MAC address 1	0	255	R
1003	Long MAC address 2	0	255	R
1004	Long MAC address 3	0	255	R
1005	Long MAC address 4	0	255	R
1006	Long MAC address 5	0	255	R
1007	Long MAC address 6	0	255	R
1008	Long MAC address 7	0	255	R
1009	Short MAC address 0	0	255	R
1010	Short MAC address 1	0	255	R
1011	BaudRate do Modo de configuração. Padrão 115200.	7	7	R
1012	Paridade/Stop Bits do modo de configuração. Padrão None/ 2 Stop Bits	1	1	R
1013	Intervalo para retentativa de associação. Padrão 1 segundo	1	60	R
1014	Número máximo de perda de pacotes antes do dispositivo desistir e reiniciar	5	5	R
1015	Reservado	0	0	R
1016	Intervalo entre Polls quando não há ack do pai para o filho.	6000	6000	R
1017	Tempo máximo de espera por um fragmento de pacote Wireless.	30	30	R
1018	Versão da camada MAC do dispositivo	214	214	R
1019	Número de série (word high)	0	65535	R
1020	Número de série (word low)	0	65535	R
1021	Código do produto	102	102	R
1022	Versão de firmware do dispositivo	0	65535	R

ACESSÓRIOS

- Cabo Extensor: Com 2,5 metros e uma base magnética o cabo extensor permite um melhor posicionamento da antena do AirGate-Modbus. Nas suas pontas encontram-se os conectores RP SMA Macho para conexão com o AirGate-Modbus e RP SMA Fêmea para conexão com a Antena. Não há necessidade de compra de uma nova antena, pois a mesma proveniente do AirGate pode ser utilizada.



GARANTIA

As condições de garantia encontram-se em nosso web site www.novus.com.br.