

Manual de Integração Modbus / LoRaWAN

Protocolos, endereçamento, configuração e troubleshooting para sensores agrícolas

Este manual técnico orienta engenheiros agrônomos, técnicos e integradores na conexão de sensores agrícolas ao sistema AgroB utilizando os protocolos Modbus RTU/TCP e LoRaWAN. Seguindo estas orientações, você garantirá comunicação confiável, baixa latência e longa autonomia da bateria.

1. Visão Geral da Arquitetura

A arquitetura de comunicação do AgroB foi projetada para operar em propriedades rurais de grande extensão, onde a infraestrutura de internet tradicional é precária. O fluxo de dados segue o modelo: Cada camada possui protocolos e parâmetros específicos. A seguir, detalhamos cada um deles.

2. Protocolo Modbus RTU

O Modbus RTU é o protocolo mais utilizado para comunicação entre sensores agrícolas e gateways. Opera sobre interface serial RS-485, permitindo conexão de até 32 dispositivos em um barramento de até 1.200 metros (com repetidores, pode chegar a vários quilômetros).

2.1 Parâmetros de Comunicação Serial

Parâmetro	Valor Padrão	Descrição
Baud Rate	9600 bps	Taxa de transmissão. Alguns sensores suportam 19200 ou 38400
Data Bits	8	Bits de dados por frame.
Paridade	Nenhuma (N)	Sem verificação de paridade para maior throughput
Stop Bits	1	Bit de parada para sincronização.
Timeout	500 ms	Tempo máximo de espera por resposta do escravo
Modo	RTU	Modo binário. Evite modo ASCII (menos eficiente).

2.2 Tabela de Registros Modbus (Mapeamento Completo)

Endereço	Função	Registro	Tipo	Descrição	Unidade	Fator
40001	04 (Input)	Soil Moisture L1	Float32	Umidade do solo - camada 1 (0-20 cm)	%	0,01
40003	04 (Input)	Soil Moisture L2	Float32	Umidade do solo - camada 2 (20-40 cm)	%	0,01
40005	04 (Input)	Soil Moisture L3	Float32	Umidade do solo - camada 3 (40-60 cm)	%	0,01
40007	04 (Input)	Soil Temp L1	Float32	Temperatura do solo - camada 1	°C	0,01
40009	04 (Input)	Soil EC L1	Float32	Condutividade elétrica - camada 1	dS/m	0,001
40011	04 (Input)	Air Temp	Float32	Temperatura do ar	°C	0,01
40013	04 (Input)	Air Humidity	Float32	Umidade relativa do ar	%	0,01
40015	04 (Input)	Battery	UInt16	Nível da bateria do sensor	%	1
40016	04 (Input)	RSSI	Int16	Intensidade do sinal LoRa	dBm	1
40017	04 (Input)	SNR	Int16	Relação sinal/ruído	dB	0,1
30001	03 (Holding)	Slave ID	UInt16	Endereço do escravo Modbus	-	1





Sample Rate



UInt16



Intervalo de leitura



min



03
(Holding)

Alarm Low

UInt16

Alarme de umidade baixa (×100)

Alarm High

UInt16

Alarme de umidade alta (×100)

Ø=Ü; DICA: Registros Float32 ocupam 2 endereços consecutivos (ex: 40001-40002).
Sempre leia 2 registradores para obter um valor completo.



Manual de Integração Modbus / LoRaWAN

Configuração LoRaWAN, Payload e Resolução de Problemas

3. Protocolo LoRaWAN

O LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) é o protocolo de rede que permite a transmissão de dados dos gateways para os servidores de aplicação do AgroB. No Brasil, a frequência utilizada é a AU915-928 MHz, conforme regulamentação da Anatel.

3.1 Parâmetros de Configuração do Gateway

Parâmetro	Valor Recomendado	Observação
Frequência	AU915-928 MHz	Sub-bandas 0-7 para downstream, 8-15 para upstream.
Spreading Factor	SF7 a SF10	SF7 = mais rápido/menor alcance. SF10 = mais lento/maior alcance.
Bandwidth	125 kHz	Padrão para canais de 125 kHz.
Coding Rate	4/5	Taxa de correção de erros padrão.
TX Power	14 dBm (máx. 30 dBm)	Ajustar conforme distância e regulamentação local.
ADR	Ativado	Adaptive Data Rate otimiza SF e potência automaticamente.
Duty Cycle	: Sensor Type ID (0x01 = Umidade de Solo, 0x02 = Clima)	Limite regulamentar para evitar interferência.
Bytes 0-3	: Battery Level (0-100)	Confirmação de recebimento (ACK) obrigatória.
Bytes 4-5	: Soil Moisture L1 (x100, UInt16 BE)	BE2 offset + 50°C Payload (Uplink)
Bytes 6-7	: Soil Moisture L2 (x100, UInt16 BE)	
Bytes 8-9	: Soil Temperature L1 (x100, Int16 BE)	offset + 50°C
Bytes 10	: Soil Temperature L2 (x100, Int16 BE)	
Byte 10	: Air Humidity (raw 0-100)	endianness. Abaixo, a estrutura completa do pacote

0=Ü; DICA: Para decodificar a temperatura: valor = (raw_value / 100) - 50. Exemplo: raw = 7420 !' temp = (7420/100) - 50 = 24,20°C.

4. Configuração no Dashboard AgroB

1. Acesse Configurações !' Integrações !' LoRaWAN e clique em 'Adicionar Gateway'.
2. Insira o EUI do gateway (16 caracteres hexadecimais, encontrado na etiqueta do equipamento).
3. Informe o AppKey gerado no console do gateway (chave de 32 caracteres hexadecimais).
4. Selecione a sub-banda de frequência (recomendado: Sub-banda 2 para AU915).
5. Cadastre cada sensor informando o DevEUI e associando-o ao talhão correspondente.
6. Configure o intervalo de transmissão (recomendado: 15 minutos para umidade, 1 hora para clima).
7. Ative o modo de confirmação (ACK) para garantir entrega dos dados críticos.
8. Verifique no log de integração se os primeiros pacotes estão sendo recebidos com sucesso.

Manual de Integração Modbus / LoRaWAN

Resolução de Problemas e Referências

5. Resolução de Problemas (Troubleshooting)

Sintoma	Causa Provável	Solução
Sem leitura no dashboard	Cabo RS-485 invertido (A+/B-) ou falta terminação 120Ω	Verificar polaridade e instalar resistor de terminação nas pontas do barramento.
Leitura instável ou oscilante	Debounce curto ou interferência eletromagnética	Aumentar debounce para 300 ms e usar cabo blindado com aterramento em um só extremo.
Gateway offline	Falta de cobertura LoRa ou energia	Verificar distância até o gateway mais próximo (máx. 15 km em campo aberto). Usar gateway externo com painel solar.
Payload inválido ou valores estranhos	Endianness incorreta ou mapeamento de bytes errado	Confirmar Big Endian no perfil do dispositivo e verificar estrutura do payload com o fabricante.
Bateria descarregando muito rápido	Intervalo de transmissão muito curto ou SF muito alto	Aumentar intervalo para 30 min e ativar ADR para reduzir SF automaticamente.
Erro de timeout Modbus	Endereço de escravo incorreto ou cabo muito longo	Verificar Slave ID no display do sensor. Instalar repetidor RS-485 a cada 800 m.
Dados desatualizados	Sensor travado ou reset não programado	Configurar watchdog no sensor para reset automático a cada 24h.

6. Especificações Técnicas de Referência

Modbus Application Protocol Specification V1.1
LoRaWAN Specification V1.0.4 – LoRa Alliance
Anatel Resolução nº 680/2017 – Faixas de frequência de dados
IEC 61158-2 – Interface RS-485 para fieldbus

Para suporte técnico avançado, entre em contato por e-mail suporte@agrob.com.br ou pelo telefone (11) 3333-1818 (horário de atendimento: 9h às 18h).

