

MANUAL TÉCNICO DE ENGENHARIA E OPERAÇÃO EM CAMPO

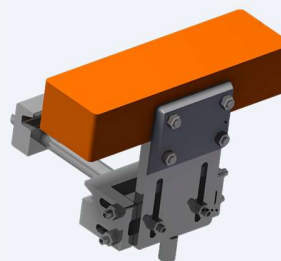
GUIA TÉCNICO DE INSTALAÇÃO, CALIBRAÇÃO E MANUTENÇÃO

Módulo Conversor AD DAQ-200 • Alimentação e Processamento para Sensores de Rodas



MÓDULO CONVERSOR AD DAQ-200

Processamento analógico-digital em trilho DIN, diagnóstico por LEDs e saídas ópticas isoladas para CLP.



SENSOR FERROVIÁRIO RWD-200

Detecção indutiva de rodas junto ao trilho (Canais A e B) para contagem de eixos e sentido da composição.

IDENTIFICAÇÃO DOCUMENTAL	ESPECIFICAÇÃO DE CONTROLE E SUPORTE
Equipamento / Sistema	Módulo Conversor AD DAQ-200 (Controle para Sensor de Rodas RWD-200 — Solução IRIS)
Código / Revisão	MAN-DAQ200-RWD200 • Revisão 02 • Classificação: Manual Técnico Industrial
Público-Alvo	Engenheiros de Automação, Técnicos de Manutenção Ferroviária e Integradores
Fabricante	IloT Consol Brasil — Engenharia & Desenvolvimento (Projetos IoT e Ferroviários)
Suporte e Contato Oficial	Telefone: (15) 3271-3132 • Portal Web: https://iiotconsol.com

Sumário

1. Introdução.....	1
2. Especificações Técnicas e Dimensional.....	1
3. Interface Frontal e Operação.....	2
3.1. Saídas Digitais (Comunicação com CLP).....	3
4. Instalação Mecânica e Elétrica.....	3
4.1. Montagem Mecânica	3
4.2. Conexões de Alimentação (CN 1) e Saídas Digitais (CN 2).....	3
4.3. Ligação do Sensor RWD-200 usando a Entrada CN 3	4
5. Procedimento de Calibração do Sensor (SETUP)	7
6. Manutenção e Diagnóstico de Falhas (Troubleshooting)	8
6.1. Matriz de Diagnóstico por Sinalização Visual (LEDs)	8
6.2. Procedimento de Aferição Elétrica com Multímetro (Conector CN 3)	9
7. Segurança Operacional e Suporte Técnico	10

Índice de Figuras e Diagramas Técnicos

Figura 1 — Desenho dimensional do módulo DAQ-200 para montagem em trilho DIN	2
Figura 2 — Identificação dos conectores (CN 1 a CN 4), LEDs, chave DIP (SETUP) e borne BR1704-F. 2	
Figura 3 — Diagrama de pinagem do conector de alimentação CN 1 (24 VDC).....	3
Figura 4 — Detalhe físico da ligação dos cabos no borne CN 1.....	3
Figura 5 — Diagrama de conexão das saídas digitais do conector CN 2 para o CLP	4
Figura 6 — Sequência passo a passo (1 a 4) para calibração dos sensores na chave DIP (SETUP)	7
Figura 7 — Medição contínua entre Pino 1 (VDC) e Pino 2 (GND): 11,32 VDC	9
Figura 8 — Medição contínua entre Pino 2 (GND) e Pino 3 (C1 A): 2,058 VDC.....	9
Figura 9 — Medição contínua entre Pino 2 (GND) e Pino 4 (C1 B / C2): 2,056 VDC	9

1. Introdução

Este manual orienta a instalação, operação, calibração e manutenção do módulo DAQ-200. O equipamento é um conversor de sinais analógico-digital (AD) desenvolvido pela IIoT Consol para a alimentação elétrica estabilizada e o controle dos sensores ferroviários de rodas RWD-200. Cada módulo gerencia 1 (um) sensor RWD-200 (Canais A e B), contando com saídas digitais isoladas galvânicamente por fotoacopladores. Este documento destina-se a profissionais técnicos habilitados, visando garantir o funcionamento seguro, a precisão na leitura de eixos e o prolongamento da vida útil do dispositivo.

Na arquitetura de rastreabilidade ferroviária IRIS da IIoT Consol (<https://iiotconsol.com>), o conjunto formado pelo sensor de trilho RWD-200 e pelo módulo conversor DAQ-200 atua na camada crítica de campo: o sensor RWD-200 detecta a passagem de cada roda junto ao trilho e gera os sinais analógicos do evento, enquanto o módulo DAQ-200 condiciona, converte e entrega os pulsos digitais de contagem de eixos e sentido de deslocamento para o CLP ou unidade de comunicação RTM-100.

2. Especificações Técnicas e Dimensional

A tabela abaixo apresenta os parâmetros técnicos nominais do módulo DAQ-200, acompanhada pelo desenho dimensional do invólucro para montagem em painel elétrico (Figura 1):

PARÂMETRO TÉCNICO	ESPECIFICAÇÃO NOMINAL
Alimentação DC Principal	24 VDC
Corrente de Consumo / Potência	300 mA / 7,2 W
Alimentação Fornecida ao Sensor (CN 3)	10,5 a 11,7 VDC (nominal ~12 VDC)
Tensão Máx. de Entrada Analógica	5,0 V (Faixa em repouso: 1,6 a 2,1 VDC)
Temperatura de Trabalho	-20 °C a +60 °C
Grau de Proteção	IP-20 (uso abrigado em painel elétrico)
Peso / Material do Invólucro	143 g / Poliamida PA66, classificação UL94-V0
Dimensões (L × C × A)	22,5 × 99,0 × 113,95 mm
Bitola Recomendada para os Cabos	0,75 mm ² a 2,5 mm ²
Conectores Extraíveis (CN 1 a CN 4)	Borne para cabo 4 vias, passo 5 mm (18,1 mm) — Ref. BR1704-F

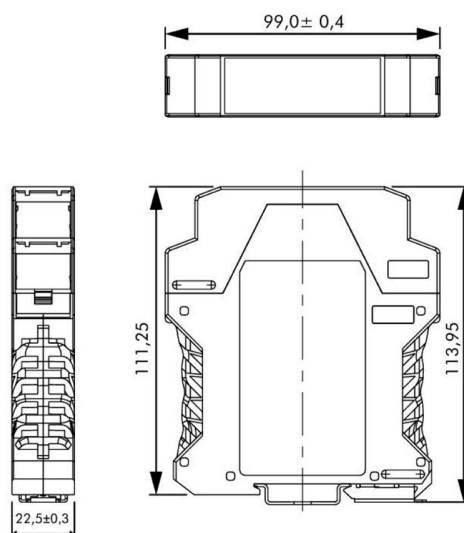


Figura 1 — Desenho dimensional do módulo DAQ-200 para montagem em trilho DIN (cotas em milímetros).

3. Interface Frontal e Operação

O módulo DAQ-200 possui instalação em trilho DIN e incorpora LEDs no painel frontal para indicar o estado atual dos sensores, diagnósticos de falhas e o modo de calibração, além de quatro conectores destacáveis de 4 vias modelo BR1704-F (Figura 2).

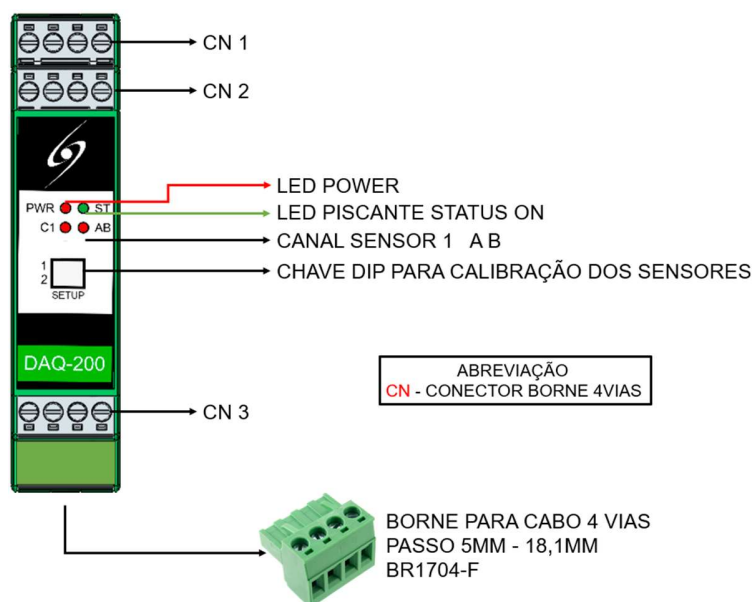


Figura 2 — Identificação dos conectores (CN 1 a CN 4), LEDs de status, chave DIP (SETUP) e borne BR1704-F.

3.1. Saídas Digitais (Comunicação com CLP)

O processamento do sinal analógico lido pelo módulo é entregue ao CLP como uma lógica digital limpa e condicionada:

- **Isolamento:** As saídas digitais são isoladas por fotoacopladores, garantindo a proteção das entradas do CLP contra ruídos elétricos e surtos.
- **Estado Lógico:** Acionadas conforme o estado do sensor (ACIONADO / LIVRE), permitindo a contagem de eixos e a determinação do sentido de deslocamento.
- **Processamento:** Os canais A e B do sensor devem ser tratados pelo CLP utilizando entradas de alta velocidade ou lógica de quadratura para garantir a contagem precisa.

4. Instalação Mecânica e Elétrica

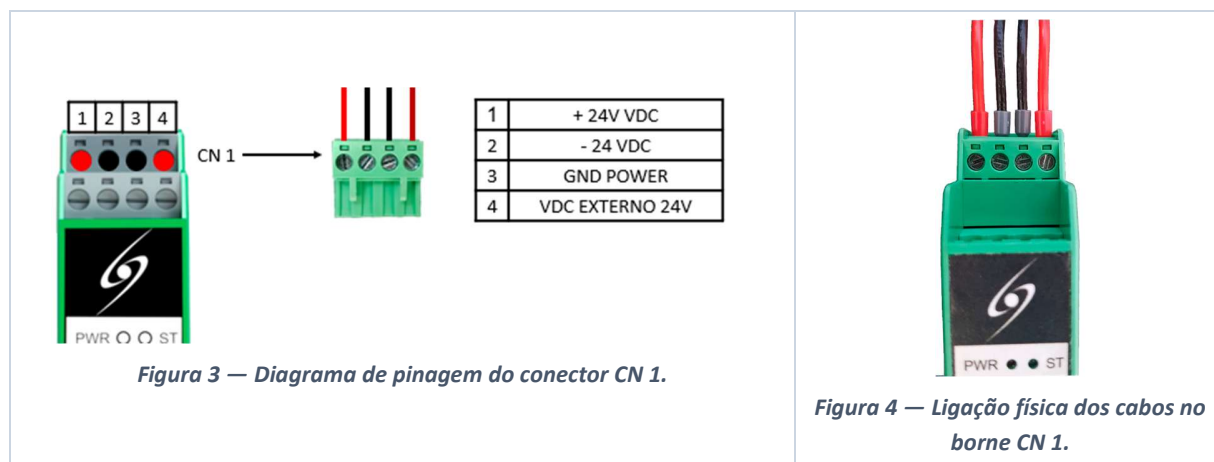
4.1. Montagem Mecânica

- **Fixação em Trilho DIN:** Fixe o módulo DAQ-200 firmemente no trilho DIN (35 mm) do painel elétrico.
- **Proteção do Painel (IP-20):** Certifique-se de que o invólucro do painel resguarde o equipamento contra umidade e poeira, respeitando o grau de proteção IP-20.

4.2. Conexões de Alimentação (CN 1) e Saídas Digitais (CN 2)

Conecte a alimentação DC 24 V no conector superior CN 1 obedecendo à distribuição de pinos abaixo (Figuras 3 e 4):

PINO (CN 1)	IDENTIFICAÇÃO DO PINO	FUNÇÃO ELÉTRICA NO MÓDULO DAQ-200
Pino 1	+ 24 VDC	Alimentação positiva principal do módulo (Fio Vermelho)
Pino 2	- 24 VDC	Referência negativa (0 V) da fonte principal (Fio Preto)
Pino 3	GND POWER	Referência de potência / Comum de saída (Fio Preto)
Pino 4	VDC EXTERNO 24 V	Alimentação positiva 24 VDC externa / ponte (Fio Vermelho)



ATENÇÃO — INTERLIGAÇÃO (PONTE) OBRIGATÓRIA ENTRE OS PINOS 3 E 4

Caso não exista uma fonte de 24 VDC externa dedicada, é obrigatório realizar uma ligação (ponte) entre os pinos 3 e 4 do conector CN 1, derivando a alimentação da fonte principal (desde que esta suporte a potência total do sistema).

Conecte as saídas digitais ao CLP através do conector CN 2 conforme a tabela abaixo e a Figura 5:

PINO (CN 2)	SINAL DE SAÍDA DIGITAL	APLICAÇÃO / LIGAÇÃO NO CLP
Pino 1	Canal-A Sensor 1	Entrada rápida do CLP — Sinal digital Canal A (Fio Azul no diagrama)
Pino 2	Canal-B Sensor 1	Entrada rápida do CLP — Sinal digital Canal B (Fio Amarelo no diagrama)
Pino 3	Canal-A Sensor 2	Canal secundário A (Reserva)
Pino 4	Canal-B Sensor 2	Canal secundário B (Reserva)

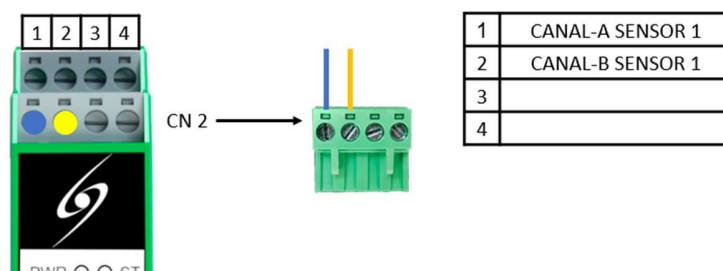


Figura 5 — Diagrama de conexão das saídas digitais do conector CN 2 para o CLP.

4.3. Ligação do Sensor RWD-200 usando a Entrada CN 3

ATENÇÃO — IDENTIFICAÇÃO DO PADRÃO DOS SENSORES E MARCA DO CABO

O equipamento pode ser fornecido com cabos de conexão da marca BALLUFF ou da marca DACOTA. Identifique a marca impressa no próprio cabo antes de iniciar as conexões elétricas e siga exclusivamente a tabela correspondente ao cabo que você tem em mãos.

Risco de Queima e Falha de Inicialização: A inversão de polaridade causará falha de impedância ou queima e impedirá a inicialização do módulo, provocando danos irreversíveis aos componentes.

A) Padrão de Ligação — CABO DACOTA (Entrada CN 3): Siga a tabela e o checklist abaixo caso o cabo do sensor seja da marca Dacota:

Pino (CN 3)	Cor do Fio	Função do Sensor	Destino no Módulo DAQ-200	Tensão Operacional
Pino 1	Azul	VCC (+12 VDC)	Entrada de Alimentação do Sensor	10,5 a 11,7 VDC
Pino 2	Marrom	GND (0 V)	Comum / Referência do Sensor	GND (0 V)
Pino 3	Verde / Amarelo	Sinal Analógico A	Entrada Analógica Canal A (C1 A / C2 A)	1,6 a 2,1 VDC
Pino 4	Preto	Sinal Analógico B	Entrada Analógica Canal B (C1 B / C2 B)	1,6 a 2,1 VDC

CHECKLIST DE VERIFICAÇÃO — CABO DACOTA

- **Polaridade do GND:** Confirme se o fio Marrom está no GND (Pino 2). Apesar do padrão IEC usar azul, este cabo do sensor utiliza o marrom como GND e o azul como VCC.
- **Tensão de Alimentação:** Meça a tensão entre os fios Azul (Pino 1) e Marrom (Pino 2); o módulo deve fornecer de 10,5 a 11,7 VDC para energizar o sensor.
- **Sinais de Operação:** Com o sensor em operação, a corrente nos fios Verde/Amarelo e Preto deve oscilar entre 4 mA (livre) e 20 mA (detecção), com tensão de repouso entre 1,6 e 2,1 VDC. A inversão destes fios gerará erro de sentido de trem ou a queima do módulo.



B) Padrão de Ligação — CABO BALLUFF (Entrada CN 3): Siga a tabela e o checklist abaixo caso o cabo do sensor seja da marca Balluff (Padrão IEC):

Pino (CN 3)	Cor do Fio	Função do Sensor	Destino no Módulo DAQ-200	Tensão Operacional
Pino 1	Marrom	VCC (+12 VDC)	Entrada de Alimentação do Sensor	10,5 a 11,7 VDC
Pino 2	Azul	GND (0 V)	Comum / Referência do Sensor	GND (0 V)
Pino 3	Branco	Sinal Analógico A	Entrada Analógica Canal A (C1 A / C2 A)	1,6 a 2,1 VDC
Pino 4	Preto	Sinal Analógico B	Entrada Analógica Canal B (C1 B / C2 B)	1,6 a 2,1 VDC

CHECKLIST DE VERIFICAÇÃO — CABO BALLUFF (PADRÃO IEC)

- **Polaridade Padrão IEC:** Confirme se o fio Marrom está no VCC (Pino 1) e o fio Azul está no GND (Pino 2).
- **Tensão de Alimentação:** Meça a tensão entre os fios Marrom (Pino 1) e Azul (Pino 2); o módulo deve fornecer de 10,5 a 11,7 VDC para energizar o sensor.
- **Sinais de Operação:** Com o sensor em operação, a corrente nos fios de sinal Branco (Canal A) e Preto (Canal B) deve oscilar entre 4 mA (livre) e 20 mA (detecção), com tensão de repouso entre 1,6 e 2,1 VDC. A inversão destes fios gerará erro de sentido de trem ou a queima do módulo.



5. Procedimento de Calibração do Sensor (SETUP)

A calibração salva os parâmetros de leitura na memória interna da placa DAQ-200 e deve ser realizada através da chave DIP SWITCH (SETUP), localizada no painel frontal e composta por duas chaves seletoras (1 e 2).

Sinalização Inicial: Ao ligar o equipamento, o LED PWR (Vermelho) acenderá e o LED ST (Verde) piscará (500 ms), indicando que os sensores foram detectados e o sistema está pronto para calibração. Execute os 4 passos sequencialmente (Figura 6):

ETAPA	PROCEDIMENTO NA CHAVE DIP (SETUP)	SINALIZAÇÃO VISUAL NOS LEDS
Passo 1: Posição Inicial	Certifique-se de que as chaves 1 e 2 estejam posicionadas para a esquerda.	LED PWR (Vermelho) aceso e LED ST (Verde) piscando (500 ms).
Passo 2: Início da Calibração	Com o auxílio de uma chave de fenda fina, mova a chave 1 para a direita.	O LED C1 A irá acender imediatamente.
Passo 3: Registro	Mova a chave 2 para a direita.	Os LEDs C2 A e B irão acender e apagar em 300 ms, indicando que os sensores foram calibrados com sucesso.
Passo 4: Finalização	Volte a chave 2 para a posição inicial (esquerda) e, em seguida, volte a chave 1 para a posição inicial (esquerda).	O LED C1 A deverá apagar, confirmando a conclusão do processo de calibração.

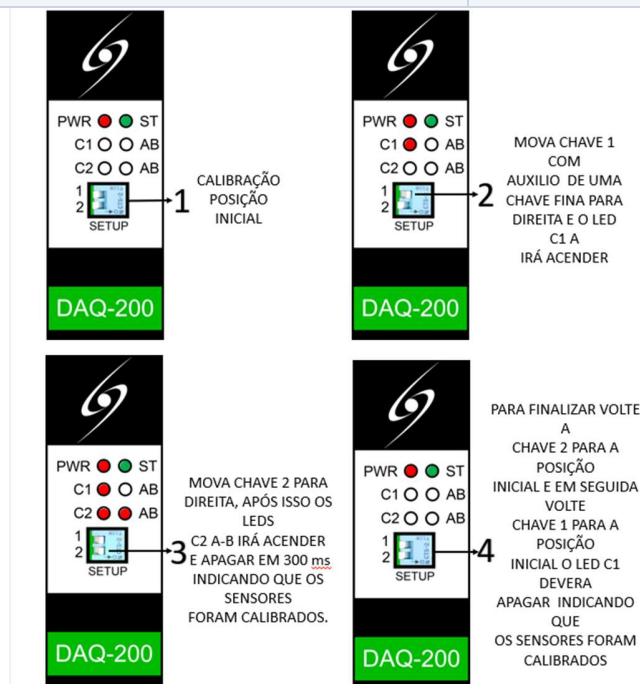


Figura 6 — Sequência passo a passo (1 a 4) para calibração dos sensores na chave DIP (SETUP).

6. Manutenção e Diagnóstico de Falhas (Troubleshooting)

6.1. Matriz de Diagnóstico por Sinalização Visual (LEDs)

Em caso de anomalias no sistema, o módulo DAQ-200 indicará a fonte do problema através da sinalização visual dos LEDs frontais. Consulte a tabela abaixo:

Sinalização Visual (LEDs)	Status do Sistema	Diagnóstico e Ação Recomendada
LED PWR Apagado	Ausência de alimentação	Verificar fonte de 24 VDC, conexões em CN 1 (incluindo ponte nos pinos 3 e 4) e fusíveis de proteção do painel.
LED ST Intermitente (500 ms)	Sistema pronto / Aguardando calibração	Proceder com a calibração de posição conforme a Seção 5 deste manual.
LEDs C1 A e C1 B Intermitentes (300 ms)	Falha na inicialização do Sensor (Sensor não identificado)	1. Bornes: Inspecionar o aperto nos bornes do sensor (conector CN 3). 2. Continuidade: Validar a continuidade dos cabos de comando (circuito aberto). 3. Tensões e Polaridade: Aferir tensões e polaridades nos terminais de sinal (conforme Subseção 4.3).
LEDs C1 A e/ou C1 B Acesos (sem presença do trem)	Falha na detecção / Sensor acionado sem presença do trem	1. Bornes: Inspecionar o aperto nos bornes do sensor (CN 3). 2. Interferência Metálica: Validar se há objetos de metal próximos ou em cima do sensor RWD-200. 3. Tensões da DAQ-200: Validar as tensões nos pinos 1 a 4 da DAQ-200 conforme Subseção 6.2 (Figuras 7 a 9). 4. Continuidade e Isolação do Cabo: Atenção: Os cabos devem ser fisicamente desconectados tanto do módulo DAQ-200 quanto do sensor antes da medição ôhmica, garantindo que a via esteja isolada (em aberto). Caso haja resistência entre vias diferentes (curto-circuito ou fuga) ou falta de continuidade na mesma via, substitua o cabo. 5. Substituição do Sensor: Caso os cabos e tensões estejam normais, efetuar a troca do sensor RWD-200.

6.2. Procedimento de Aferição Elétrica com Multímetro (Conector CN 3)

Com o sensor RWD-200 conectado à DAQ-200 no borne CN 3, realize as três medições em tensão contínua (VDC) abaixo para conferência operacional ou diagnóstico de falhas no sensor (Figuras 7, 8 e 9):

Ponto de Medição Contínua (CN 3)	Faixa Operacional OK	Valor de Referência (Fluke)
1. Entre Pino 1 (VDC) e Pino 2 (GND) — Alimentação do Sensor	10,5 VDC a 11,7 VDC	11,32 VDC (Figura 7)
2. Entre Pino 2 (GND) e Pino 3 (C1 A) — Sinal Analógico Canal A	1,6 VDC a 2,1 VDC	2,058 VDC (Figura 8)
3. Entre Pino 2 (GND) e Pino 4 (C1 B / C2) — Sinal Analógico Canal B	1,6 VDC a 2,1 VDC	2,056 VDC (Figura 9)



Figura 7 — Medição contínua Pino 1 (VDC) e Pino 2 (GND): 11,32 VDC (OK: 10,5 a 11,7 V).



Figura 8 — Medição contínua Pino 2 (GND) e Pino 3 (C1): 2,058 VDC (OK: 1,6 a 2,1 V).



Figura 9 — Medição contínua Pino 2 (GND) e Pino 4 (C2): 2,056 VDC (OK: 1,6 a 2,1 V).

7. Segurança Operacional e Suporte Técnico

- **Desenergização Prévia:** Desenergize completamente a alimentação elétrica antes de realizar quaisquer intervenções físicas nos bornes do equipamento.
- **Proteção contra Descargas Eletrostáticas (ESD):** Utilize ferramentas com isolação adequada para manipular a chave DIP frontal (SETUP), prevenindo descargas eletrostáticas nos componentes internos.
- **Dimensionamento de Carga:** O dimensionamento da fonte de alimentação de 24 VDC deve considerar a carga total do módulo DAQ-200 (300 mA / 7,2 W) somada ao consumo máximo do sensor RWD-200 conectado.

SUPORTE TÉCNICO — IIoT CONSOL BRASIL

Dúvidas de instalação, calibração, integração IRIS ou manutenção:

Tel.: (15) 3271-3132 • <https://iiotconsol.com>

