



Controlador Lógico
Programável

MANUAL DO PRODUTO

CONNECT 2.0

PN: PRD00763



SOFTWARE & HARDWARE
VERSÃO: 2024 | BRASIL

1	Sumário	
2	Certificação	4
3	Descrição	5
4	Ficha Técnica	6
5	Visão Geral	7
5.1	Indicativo (LED) de funcionamento	10
5.2	Conteúdo da embalagem	10
6	Instalação, configuração e operação	12
6.1	Ligando e Sincronizando o Connect 2.0 pela primeira vez	12
6.2	Ligue o Connect 2.0	15
6.3	Coloque o gateway em sincronização	15
6.4	Monitore o processo	15
6.5	Coloque o gateway em Operação	15
6.6	Condições da Bateria	16
6.7	Condições da Bateria Ao clicar no ícone Bateria, tenha	16
6.8	Condições de Conectividade	16
6.9	Gerenciando a Operação do Connect 2.0	17
6.10	Equipamentos	18
6.11	Card Representado	18
6.12	Acesso ao Card	18
6.13	Status de Operação	19
6.14	Utilizando a porta RS-485 ModBus RTU	20
6.15	Configuração no Retina	20
6.16	Ligação no Connect 2.0	22
6.17	Utilizando a entrada analógica	23
6.17.1	Configuração no Retina	23
6.17.2	Ligação no Connect 2.0	24
6.18	Utilizando a Entrada digital GPIO	25
6.19	Utilizando saída digital comutada (Atuador)	31
6.20	Ligação no Connect 2.0	32
6.20.1	Configuração no Retina	33
6.20.2	Ligação no Connect 2.0	34
7	Alimentação e Consumo Elétrico do Connect 2.0	35
7.1	Alimentação via Bateria Interna (Sem Fontes Externas de Energia)	35
7.2	Alimentação via Painel Solar	35
7.3	Alimentação via Entrada USB	35
8	Conectividade com a rede de gateways IBBX	36
9	Fixação do Connect 2.0	37
10	Cuidados operacionais	39
10.1	Cuidados com Interferências Eletromagnéticas	39
11	Informações Complementares	41
11.1	Parâmetros gerais do ModBus	41
11.1.1	Dado tipo FLOAT	41
11.1.2	Dado tipo DOUBLE	42
11.1.3	Dado tipo INT16 ou UINT16	42
11.1.4	Dado tipo INT32 ou UINT32	42
11.1.5	Dado tipo INT64 ou UINT64	43
11.1.6	Dado tipo Módulo 10	43
11.2	Outras aplicações para o campo fórmula	44

11.2.1	Conversão de unidades.....	44
11.2.2	Calibração.....	45
11.2.3	Configurações de Instalação.....	45
12	Circuitos Auxiliares.....	46
1.3	46
12.1	Adequação do sinal externo à Entrada Digital.....	46
12.1.1	Sinal Digital que não estabelece nível lógico HIGH.....	47
12.1.2	Sinal Digital Ativo – Nivel HIGH = 3.3Volts.....	50
12.1.3	Sinal Digital Ativo – Nivel HIGH > 3.3Volts.....	50
12.1.4	Totalizando e medindo fluxo pela entrada digital:.....	52
12.2	Adequação do sinal externo à Entrada Analógica.....	53
12.2.1	Entrada Analógica para loop de corrente 4 a 20mA.....	53
12.2.2	Entrada Analógica para loop de corrente 4 a 20mA com Totalizador.....	55
12.2.3	Entrada Analógica 0 a 10 V.....	56
12.2.4	Entrada Analógica 0 a 10 V com Totalizador.....	57
12.2.5	Alimentando circuitos externos pela linha Vext5V (fio roxo)	58
12.2.6	Alimentando circuitos externos pela linha Vext3V3.....	59
13	Janelas de Tempo	61

2 Certificação

MODELO: CONNECT 2.0

Este equipamento não tem direito à proteção contra interferência prejudicial e não pode causar interferência em sistemas devidamente autorizados.



02016-25-14090

Para maiores informações, consulte o site da ANATEL: www.anatel.gov.br

3 Descrição

O Connect 2.0 é um dispositivo que permite digitalizar grandezas cruciais no processo produtivo de forma simples e com infraestrutura mínima, tornando a operação mais segura, previsível e disponível a qualquer hora, em qualquer lugar.

Ele possibilita a configuração de alertas automáticos, que são registrados na Plataforma Retina e podem ser enviados por SMS, e-mail ou celular sempre que os limites de alarme forem superados.

O dispositivo se comunica com o gateway por meio de um protocolo próprio, exclusivo e patenteado de rádio frequência, permitindo a instalação em locais complexos e de difícil acesso, com longo alcance e baixo consumo energético, e sem a necessidade de cabeamento para as transmissões ocorrerem.

Em relação às coletas, o Connect 2.0 conta com entradas que possibilitam tanto a digitalização de dados já existentes no processo industrial quando da instalação de novos transdutores. Além disso, com o uso de acessórios, ele pode alimentar transdutores DC de 3V a 24V. Possui também uma entrada GPIO, que permite monitorar o status da operação e realizar a contagem de pulsos em processos industriais, incluindo a digitalização de hidrômetros.

Saída de atuação (Saída comutada 3V3) Utilizada para envio de comando para relês, contadores com objetivo de realizar controle de dispositivos a distância

É um equipamento bastante versátil, devendo ser instalado por um técnico de automação para que todas as suas funcionalidades sejam corretamente aproveitadas e exploradas. A IBBX conta com integradores profissionais que podem ajudá-lo na jornada de instalação, se necessário.

Saída de atuação (Saída coletor aberto até 24V) Utilizada para envio de comando para relês, contadores com objetivo de realizar controle de dispositivos a distância

O dispositivo conta com uma bateria interna, que fornece energia tanto para o próprio funcionamento quanto para os transdutores conectados. O consumo do transdutor impacta diretamente na autonomia da bateria. Para maior longevidade, o dispositivo pode ser alimentado por fonte de 5V ou painel solar de 5V a 7V.

Principais aplicações:

- Sistemas de energia;
- Sistemas hidráulicos;
- Máquinas e equipamentos;

4 Ficha Técnica

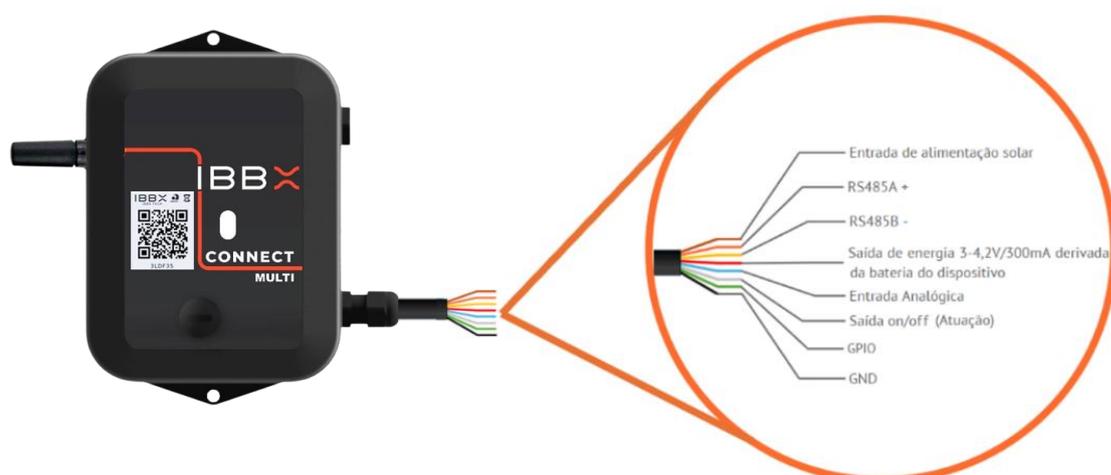
Mecânica	Dimensões	130 mm x 100 mm x 40.5 mm
	Massa	360 gramas
	Temperatura de trabalho (ambiente)	-20 + 70°C
	Grau de Proteção	IP65 (A prova de poeira e protegido contra jatos de água)
Interfaces e conexões	Comunicação de rádio frequência de longa distância protocolo L2RC Half duplex 915MHz	
	Porta USB tipo C, PC COM 115200 bps (atualização de firmware, log e alimentação 5V)	
	Porta digital RS485, ModBus RTU Master 2400,4800,9600,19200bps.	
	Porta digital GPIO máx 3,3 Volts (LTTL) (contadores de pulsos, totalizador, leitura de estado)	
	Entrada Analógica 0-10V	
	Saída de atuação (Saída coletor aberto até 24V) Utilizada para envio de comando para relês, contatores com objetivo de realizar controle de dispositivos a distância	
	Saída de energia 3 -4,2 V/ 300mA (Alimentação de sensores, atuadores, relês)	
Tempos de coleta e transmissão de dados	Intervalo de coleta:	mín. 2 segundos - máx 1h (Conforme configuração)
	Intervalo de transmissão (Telemetria)	mín. 10 minutos - máx 24h (Conforme configuração)
	Intervalo de transmissão de comandos (Atuação)	mín. 2 min (Conforme configuração)
Alimentação e Consumo	Bateria interna	Li-Ion 3.000 mA/3,7V recarregável
	Consumo	mín.0,20mWh- máx. 1,25mWh
	Fonte de energia 1 - Painel Solar: (Opcional)	Painel solar externo máx 100mA/5.5-7V
	Fonte de energia 2 - AC/DC: (Opcional)	Fonte externa USB-C 5V
Duração da Bateria	SEM Fonte de energia externa	mín 6 meses - máx. 2,8 anos
	COM Fonte de energia externa	10 anos +
Fixação	Parafusos por orifício de fixação	
	Adesivo químico (Fita dupla face)	
Certificações	Telecom:	02016-25-14090

5 Visão Geral



- 1- Antena RF 915 MHz
- 2- Etiqueta de ID QR-Code
- 3- Orifício de fixação
- 4- Logomarca
- 5- Entrada USB
- 6- Cabos de comunicação
- 7- Orifício do LED de indicação
- 8- Tampão para acessar botão ON/OFF
- 9- Botão ON/OFF

Na figura abaixo é mostrado o cabo de ligação externa do Connect 2.0

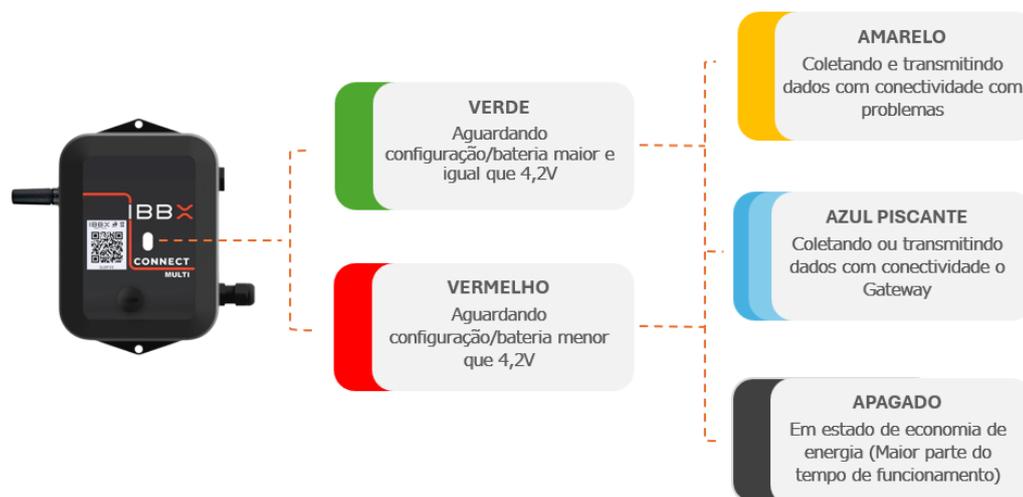


CABO MULTIVIAS		DESCRIÇÃO	
COR	SINAL		
MALHA	GND	GND comum para todas as interfaces	
	MARROM	Vsolar	Entrada Painel Solar para recarga da Bateria 5,5V a 7,0V, consumo máximo 100mA
	LARANJA	A	RS-485 (+) Interface para Medidor MODBUS
	AMARELO	B	RS-485 (-) Interface para Medidor MODBUS
	VERMELHO	Vext 3V3	Saída de tensão comutável. Pode ser utilizada para alimentar sensores externos conforme a necessidade da aplicação. Tensão nominal 3,7 Volts 400mA max.
	AZUL	AN1	Entrada Analógica, de 0 a 10 Volts
	ROXO	Vext 5V	Alimentação bidirecional. Cabo USB conectado: Operação como saída 5V, utilizada para alimentação constante de sensores a depender da aplicação. Cabo USB Desconectado: Operação como entrada 5 Volts para recarga da bateria. Especificação: 5V entrada:500mA saída:200mA
	CINZA	OUT	Saída comutável transistor de chaveamento coletor aberto. pode ser utilizada em aplicações onde é necessário comutar um relê ou solenoide. Max: 24Volts 300mA
	VERDE	GPIO	Entrada ou Saída digital. Configurável pelo Retina. Especificação: LTTL (0 a 3,3 Volts 10 mA)

Nota 1: A convenção para uso do RS-485 é sinal A também identificado como positivo (+) e B como negativo (-). No entanto, produtos da marca **SIEMENS®** interpretam essa polaridade de forma invertida, assim a conexão deverá ser A->B e B->A.

5.1 Indicativo (LED) de funcionamento

O Connect 2.0 possui um LED que indica o status de funcionamento do equipamento, localizado na parte frontal.



5.2 Conteúdo da embalagem

A embalagem do Connect 2.0 é composta dos seguintes itens:

- (1) – Caixa de embalagem.
- (1) – Dispositivo Connect 2.0.
- (1) – Berço interno da Caixa.
- (1) – Antena padrão Connect 2.0
- (1) – Plástico Bolha 10 x 10 cm.
- (3) – Conjunto de fixação (parafuso arruela e bucha).



Caixa do Connect 2.0



Kit fixação



Antena padrão



Proteção Plástico bolha



Connect 2.0

Capítulo **2**

Instalação, configuração e operação

6 Instalação, configuração e operação

6.1 Ligando e Sincronizando o Connect 2.0 pela primeira vez

Passo 1: Certifique a conexão correta da antena no Dispositivo, conforme indicado, sem que a rosca esteja visível



Passo 2: Faça as ligações físicas do Connect 2.0 com os dispositivos de interesse (Sensores, controladores, atuadores etc.)



Para interligar o Connect 2.0 a medidores, sensores e atuadores, tenha sempre em mãos o manual/datasheet do fabricante. Sempre verifique a compatibilidade entre níveis de tensão, corrente e protocolo de comunicação, e após realizar as conexões verifique também se os fios estão bem fixados e se não há risco de curto-circuito.



Nunca ligue o Connect 2.0 sem a antena conectada. O Connect 2.0 deve ser ligado na etapa de configuração do Retina e somente após o cadastro/ativação do ponto de monitoramento.

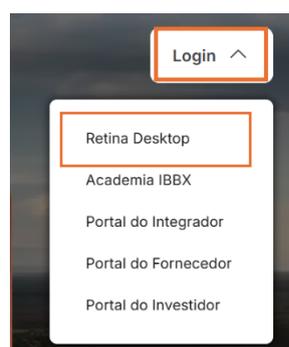
Fios não utilizados do Connect 2.0 devem estar sempre com as pontas isoladas. Nunca deixe as terminações entrarem em contato entre si

Passo 3: Acesse a Plataforma do Software Retina

Acesse a plataforma Retina

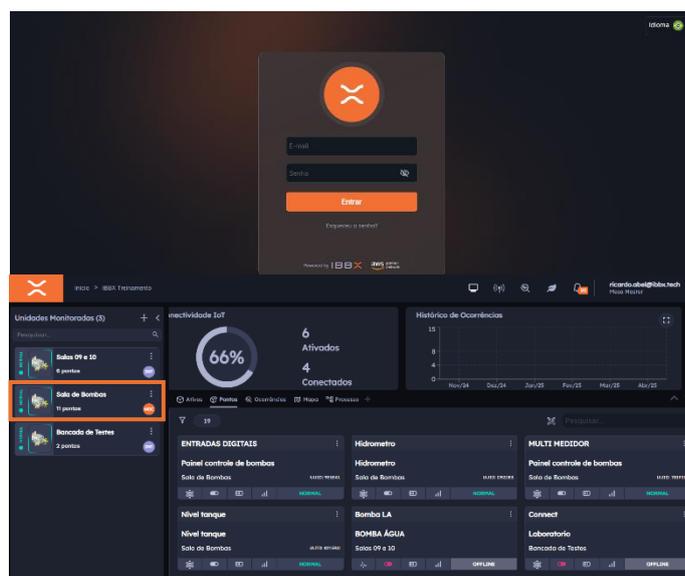
Através do link
<https://retina.ibbx.tech>

Acesse o menu **Login** no site e selecione a opção **Retina Desktop** ou, se preferir, utilize o **QR Code** para acesso rápido



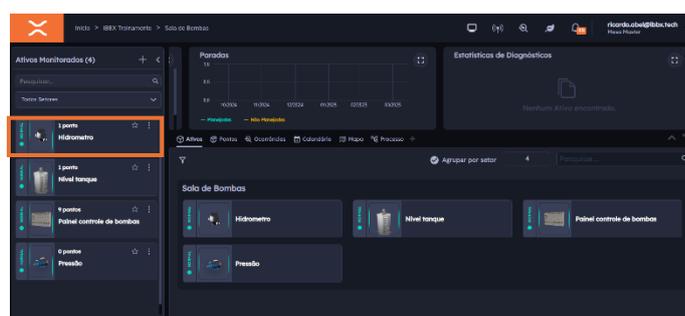
Realize o Login na plataforma Retina

Se não possuir uma conta de acesso, procure seu Gerente Comercial.



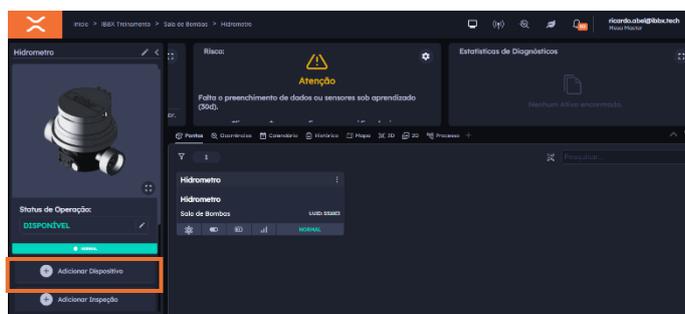
Acesse sua Empresa/Unidade

Navegue até a unidade desejada selecionando no menu lateral esquerdo



Acesse o ativo a ser monitorado

No menu lateral esquerdo, selecione o equipamento no qual o Connect 2.0 será instalado



Adicione um Dispositivo

Clique no botão “Adicionar Dispositivo” para incluir novo monitoramento



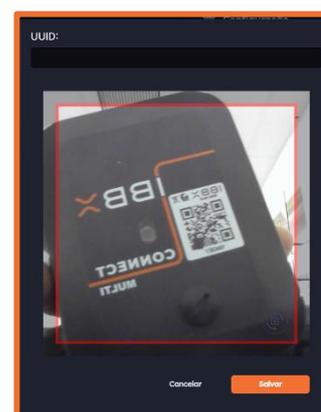
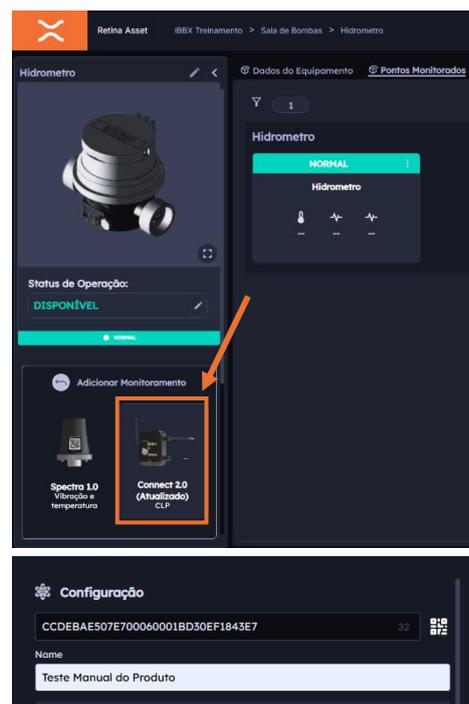
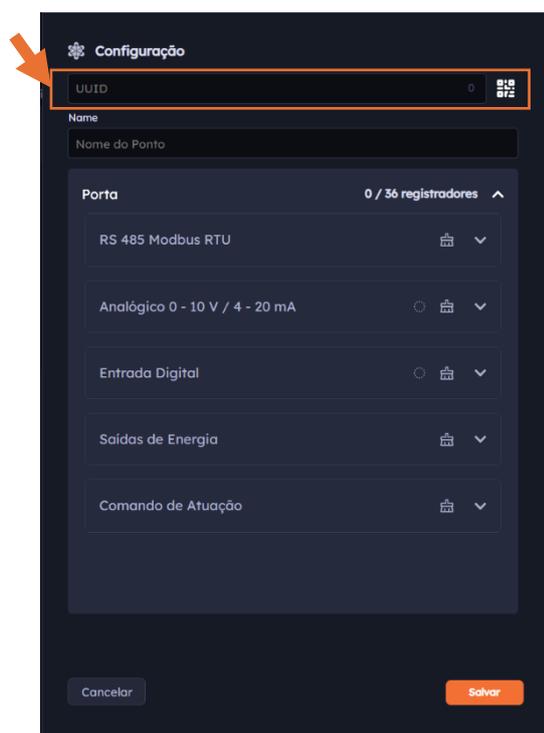
Selecione o tipo de dispositivo

Realize a escolha do Connect 2.0.

Cadastre o dispositivo

Escaneie o QR-Code ou informe o UUID completo representado pelo QR-Code

ATENÇÃO: O identificador é composto por 32 caracteres, nunca preencha somente com os caracteres vistos na etiqueta



Escolha o tipo de porta e configuração.

Selecione o tipo de comunicação conforme o manual/*datasheet* do seu medidor/transdutor.

-
-
-
- Utilizando a porta RS-485 ModBus RTU
- Utilizando a entrada analógica
- Utilizando a Entrada digital GPIO
- Utilizando saídas de tensão (Alimentação)
- Utilizando saída digital comutada (Atuador)

Na versão digital do manual, você pode clicar



nos itens para navegar rapidamente para a seção correspondente

6.2 Ligue o Connect 2.0

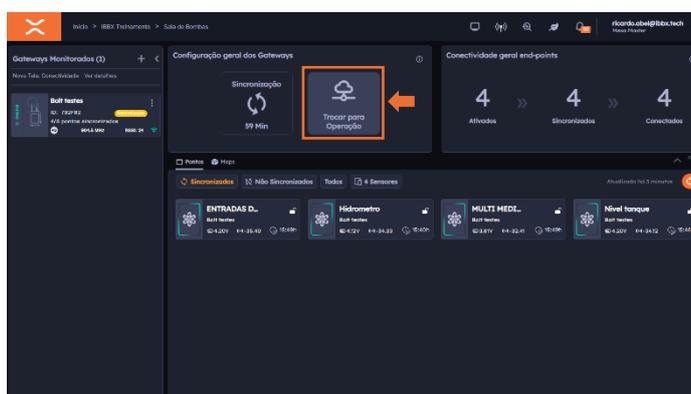
1. Remova a tampa de proteção girando no sentido anti-horário
2. Pressione a chave ON/OFF para ligar o Connect 2.0

Ao acender o LED indicativo, reinstale a tampa firmemente, girando no sentido horário



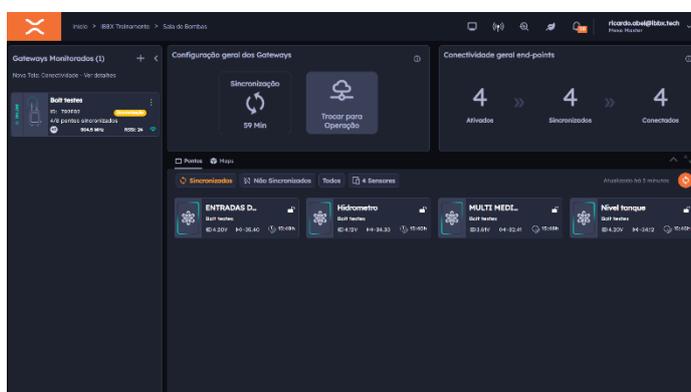
6.3 Coloque o gateway em sincronização

Acesse a aba conectividade referente a sua unidade e selecione o modo **SINCRONIZAÇÃO**



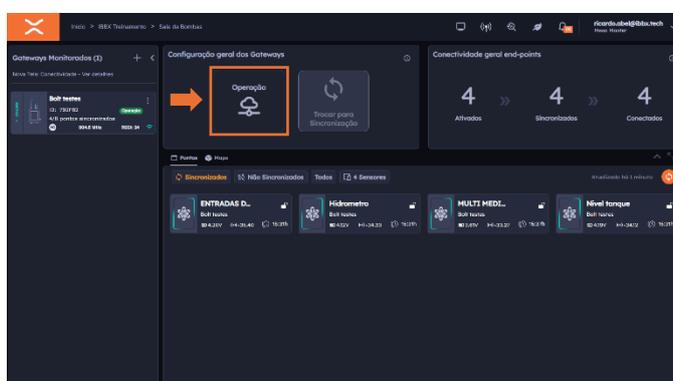
6.4 Monitore o processo

O Connect 2.0 irá se sincronizar automaticamente com o Bolt de melhor sinal da unidade em que o ponto está cadastrado e ativo. Você poderá ver o nível de sinal e bateria nessa etapa



6.5 Coloque o gateway em Operação

Altere novamente o modo para **OPERAÇÃO** para receber os dados dos sensores. No menu lateral esquerdo, selecione o equipamento no qual o Connect 2.0 será instalado



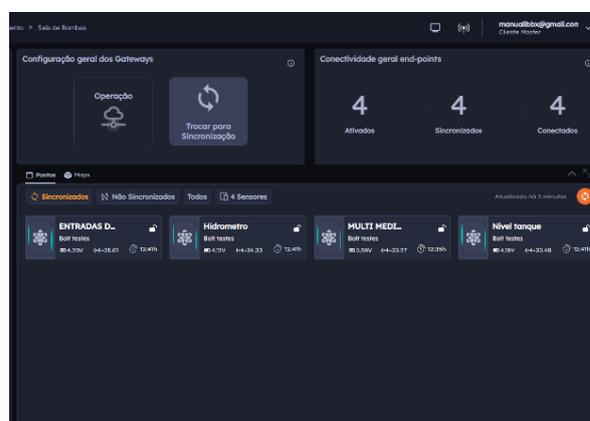
O ID do QR-Code de cada Connect é único. Ele poderá ser cadastrado em apenas um ponto de monitoramento por vez



Lembre-se sempre de colocar os gateways em operação, caso contrário os dados transmitidos pelos sensores vinculados a eles não serão recebidos

6.6 Condições da Bateria

Ao clicar no ícone Conectividade, será exibido o Painel de Conectividade, onde é possível visualizar as condições de bateria, estado da conexão e o horário de transmissão de cada ponto monitorado.



6.7 Condições

Ao clicar no ícone Bateria, tenha

acesso as condições da Bateria do Connect 2.0



6.8 Condições de Conectividade

Ao clicar no ícone de sinal, tenha acesso ao histórico da qualidade e nível de sinal entre o Connect 2.0 e o Bolt



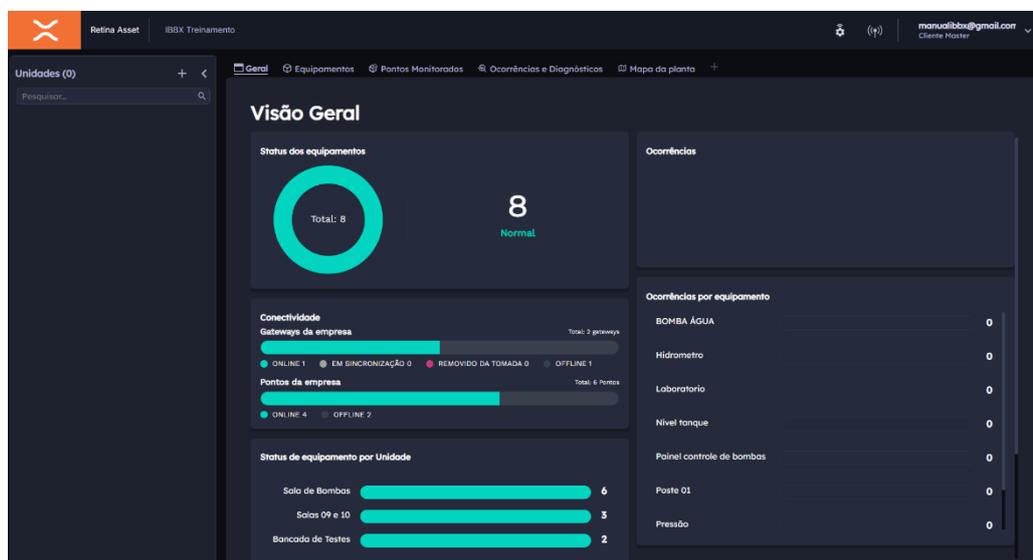
i Experimente também visitar a aba **Conectividade**, onde podem ser acompanhados todos os sensores sincronizados em cada Bolt da sua unidade

6.9 Gerenciando a Operação do Connect 2.0

Para realizar o gerenciamento de um Connect 2.0 já instalado:

Visão Geral

Acesse a sua empresa, unidade e ativo monitorado

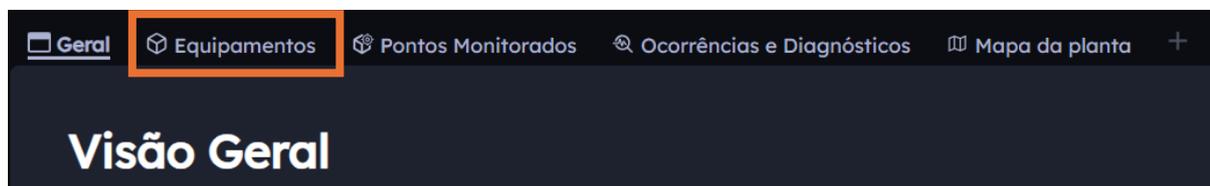


Ao acessar a empresa, será exibido o Dashboard com uma visão consolidada do status dos equipamentos e da conectividade dos dispositivos. Nesta tela, é possível visualizar:

- **Status dos Equipamentos:** Apresenta o total de dispositivos conectados e sua condição operacional (ex.: normal, com falhas, offline).
 - **Conectividade:**
 - **Gateways da empresa:** Mostra a quantidade de gateways e seus estados (Online, Em sincronização, Removido da tomada, Offline).
 - **Pontos da empresa:** Indica a situação dos pontos monitorados (Online ou Offline).
 - **Status de Equipamento por Unidade:** Lista as unidades cadastradas e a quantidade de dispositivos em cada uma delas.
 - **Ocorrências:** Exibe alertas ativos relacionados aos equipamentos, agrupados por tipo (ex.: bomba d'água, hidrômetro, painel de controle, entre outros).
 - **Ocorrências por Equipamento:** Apresenta o número de ocorrências registradas para cada tipo de equipamento monitorado.
- Essa visão centralizada facilita o acompanhamento em tempo real da operação e auxilia na identificação rápida de eventuais falhas ou desconexões.

6.10 Equipamentos

Ao clicar em Equipamentos, terá acesso a cada Card que representa um dispositivo Connect.



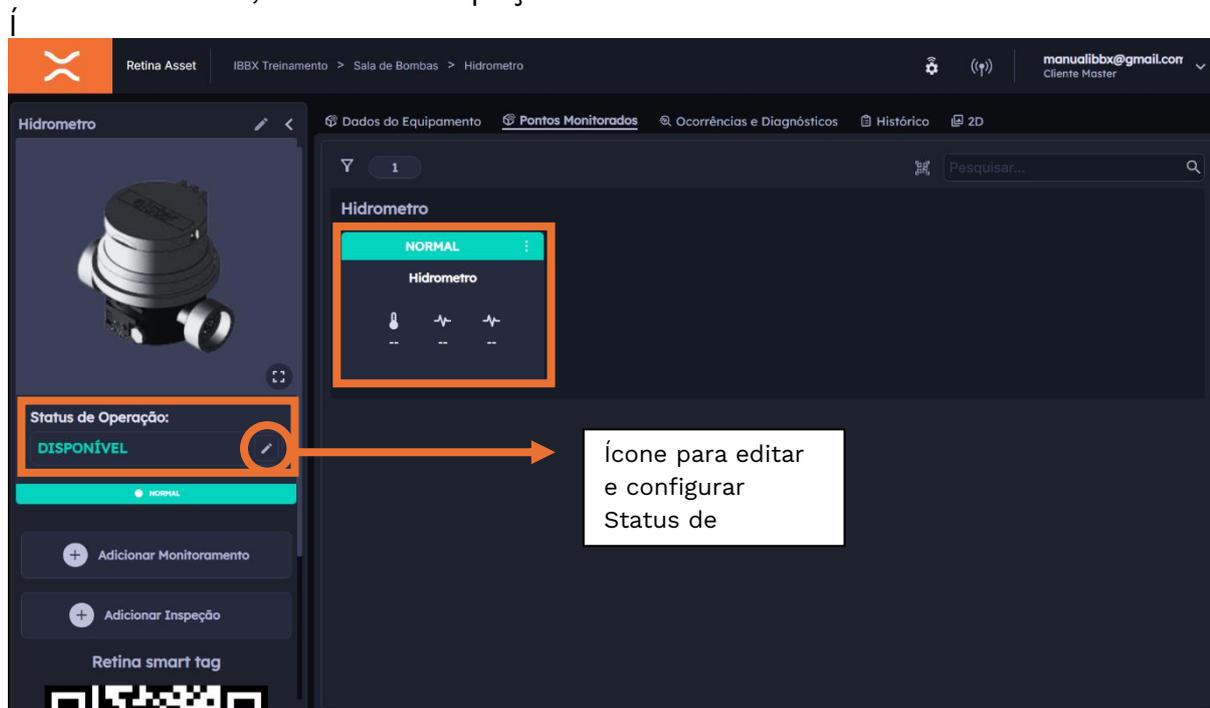
6.11 Card Representado

É possível visualizar todos os Cards já cadastrados, cada um com sua identificação ou nomenclatura correspondente a grandeza monitorada..



6.12 Acesso ao Card

Ao clicar Card desejado terá acesso as informações do dispositivo Connect, referente aquele ponto. Exibindo no Card o Status de Operação do Ponto e na lateral esquerda outras opções como, como adicionar novo monitoramento, adicionar inspeção.



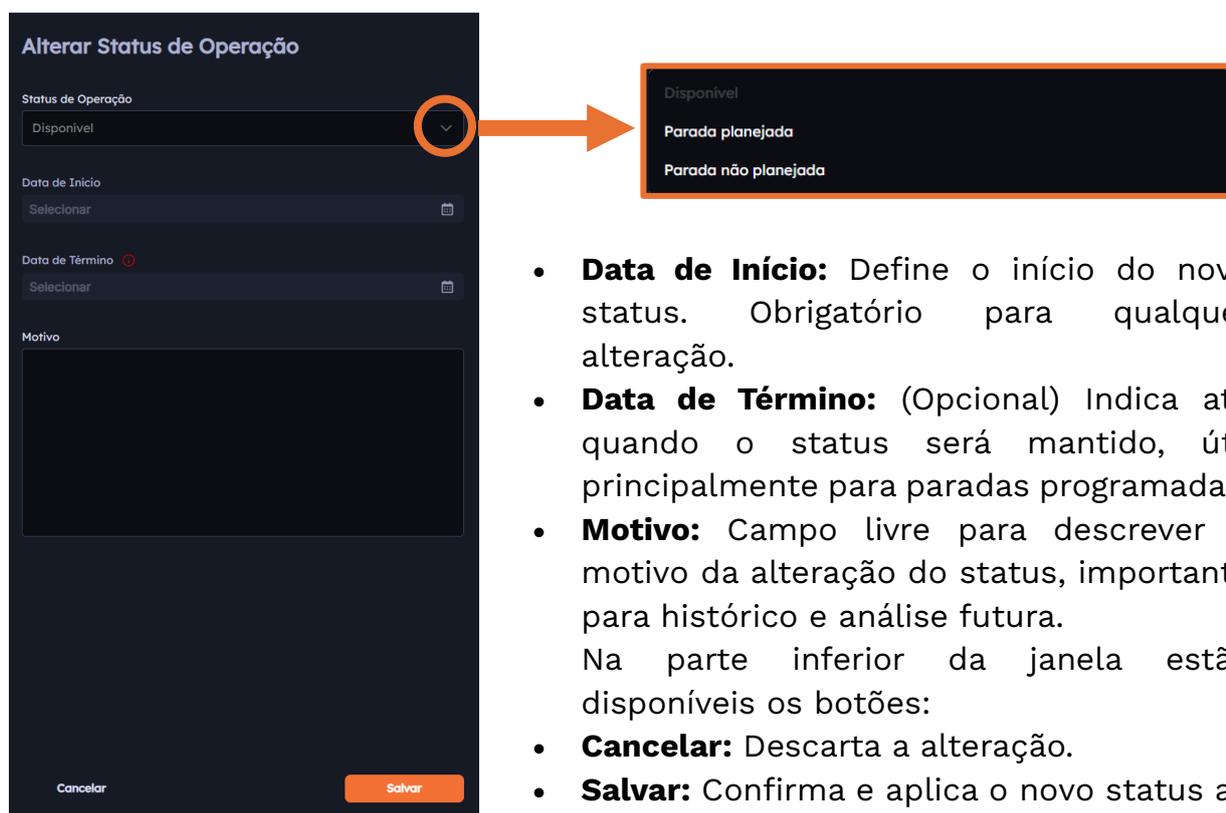
6.13 Status de Operação

Alterar Status de Operação

Esta janela permite alterar o **Status de Operação** de um ponto monitorado ou equipamento. O recurso é utilizado para registrar paradas planejadas ou interrupções operacionais, possibilitando melhor rastreabilidade e gestão dos ativos.

Os campos disponíveis são:

- **Status de Operação:** Selecione uma das opções disponíveis no menu suspenso:
 - **Disponível** – Equipamento está em funcionamento normal.
 - **Parada Programada** – Interrupção planejada, como manutenções preventivas.
 - **Parada Não Desejada** – Interrupção inesperada, como falhas ou quedas operacionais.



The screenshot shows a dark-themed form titled "Alterar Status de Operação". The "Status de Operação" field is a dropdown menu currently showing "Disponível". An orange circle highlights the dropdown arrow, and an orange arrow points to a separate box showing the expanded menu options: "Disponível", "Parada planejada", and "Parada não planejada". Below the status field are fields for "Data de Início" and "Data de Término", both with "Selecionar" buttons and calendar icons. A "Motivo" text area is located below these. At the bottom of the form are "Cancelar" and "Salvar" buttons.

- **Data de Início:** Define o início do novo status. Obrigatório para qualquer alteração.
- **Data de Término:** (Opcional) Indica até quando o status será mantido, útil principalmente para paradas programadas.
- **Motivo:** Campo livre para descrever o motivo da alteração do status, importante para histórico e análise futura. Na parte inferior da janela estão disponíveis os botões:
 - **Cancelar:** Descarta a alteração.
 - **Salvar:** Confirma e aplica o novo status ao

6.14 Utilizando a porta RS-485 ModBus RTU

A porta RS485 ModBus RTU do Connect 2.0 permite comunicação com dispositivos do tipo Slave, compatíveis com esse protocolo. Utilizando dois fios, o RS485 permite a transmissão eficiente de diversos dados disponibilizados pelo equipamento. O protocolo ModBus RTU permite a comunicação entre Master (Connect 2.0) e Slave (equipamento), ideal para monitorar sensores e medidores.

Para realizar a correta configuração do Connect 2.0 no Retina, é importante ter acesso ao *datasheet* (folha de dados técnicos) do dispositivo ao qual o Connect 2.0 está conectado. No *datasheet*, é possível obter as informações necessárias para a configuração:

- Parâmetros de configuração da comunicação.
- Mapa de Registradores ModBus.

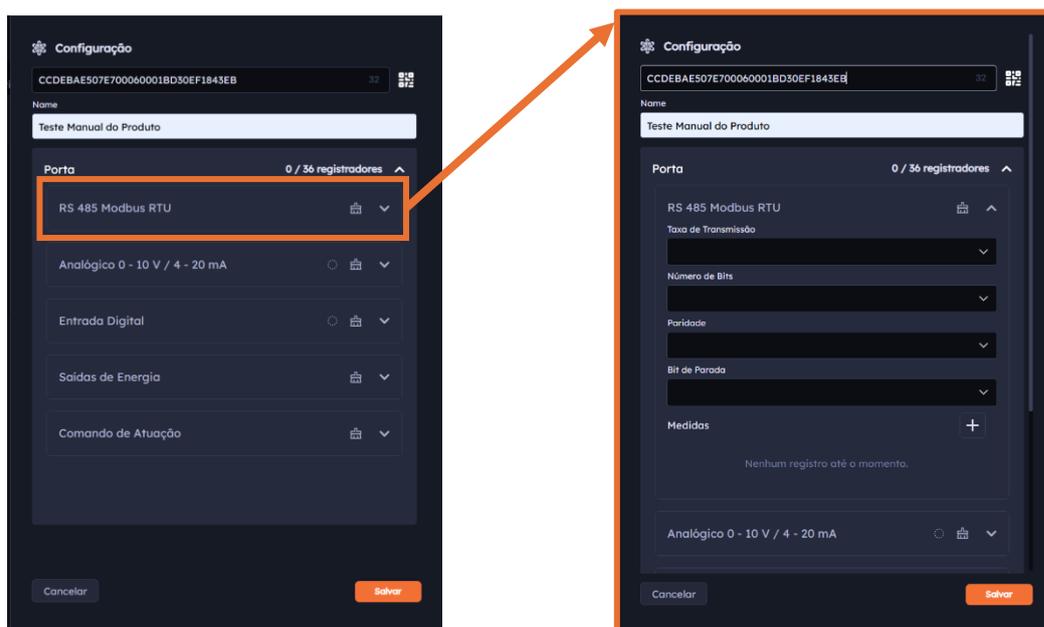
Lembrando que o Medidor a ser conectado precisa suportar especificamente:

- Interface física RS-485.
- Protocolo de comunicação ModBus RTU.

6.15 Configuração no Retina

1 - Selecione Modbus RTU

Expanda as configurações da porta de comunicação RS485



2 - Baud Rate

Velocidade da comunicação

3- Número de Bits

Quantidade de bits por palavra de dado ModBus

4- Paridade

Tipo de paridade na comunicação

5- Stop Bit

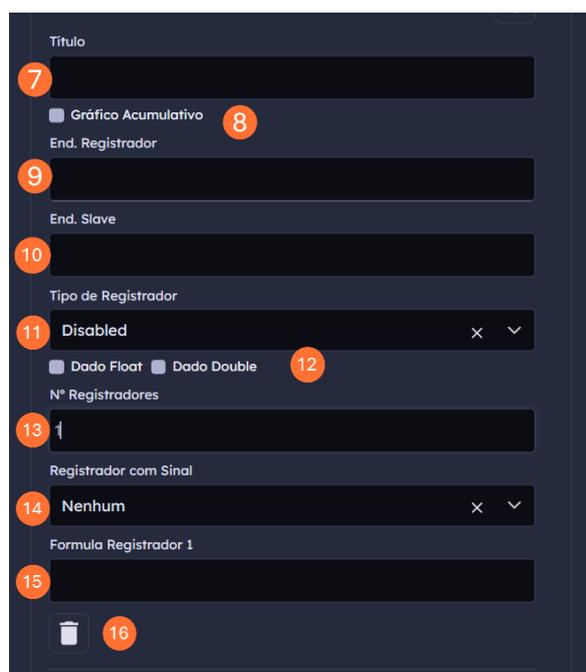
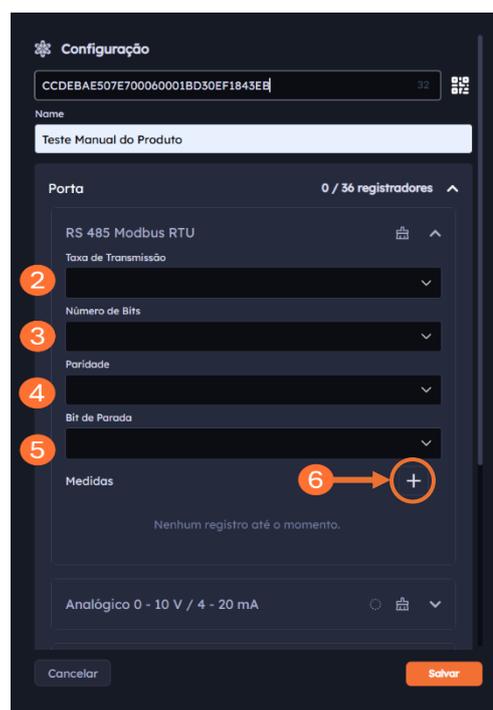
Quantidade de bits de parada entre mensagens ModBus

6- Adicionar Medidas

Cadastro de cada métrica (registrador) ModBus a ser lido.



Todas as informações dessa seção devem ser consultadas no manual do seu equipamento.



15- Adicionar Fórmula

Adicione a fórmula desejada

16- Remover métrica

Clique para remover a métrica configurada

7- Título

Preencha de forma a representar a grandeza transmitida

8- Gráfico Acumulativo

Selecione se a grandeza representada for cumulativa

9- End. Registrador

Endereço do registrador lido no dispositivo ModBus

10 - End. Slave

Identificador do dispositivo ModBus

11- Tipo de registrador

Tipo de registrador lido

12- Formato especial de dado

Selecione Float ou Double

13- Número de registradores

Quantidade de registradores que representam uma métrica

14- Registrador com Sinal

Para dados com ou sem sinal

Informações adicionais podem ser consultadas no capítulo Informações Complementares



6.16 Ligação no Connect 2.0

1- Identificação:

Localize os fios do Connect 2.0:

- **Fio Laranja:** Sinal RS-485 A (Saída +)
- **Fio Amarelo:** Sinal RS-485 B (Saída -)

2- Conexão:

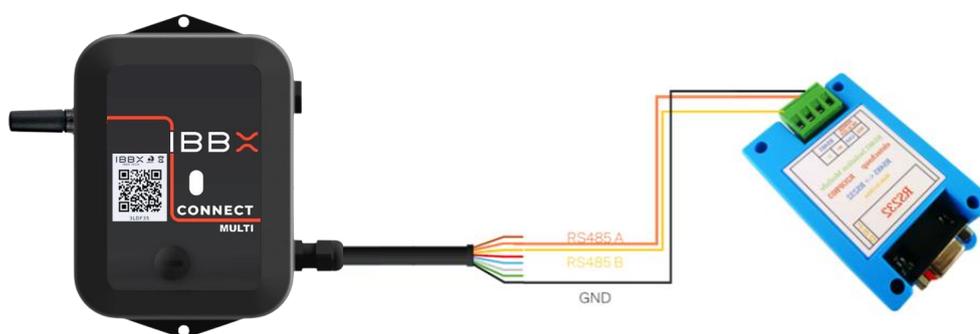
- **Conecte o fio Laranja (RS-485 A +)** à entrada correspondente do medidor/transdutor.
- **Conecte o fio Amarelo (RS-485 B -)** à entrada correspondente do medidor/transdutor.
- Certifique-se de que as conexões sejam firmes e corretas para evitar mal contato.

3- Verificação

- Após realizar as conexões, verifique visualmente se os fios estão bem fixados e se não há risco de curto-circuito.
- Se possível, utilize um multímetro para confirmar se as conexões estão corretas e se não há continuidade entre os terminais que não deveriam estar conectados.

4- Boa prática para garantir a integridade da Comunicação

O GND em sistemas ModBus é utilizado como referência de tensão para garantir a integridade da comunicação entre dispositivos. Quando o transdutor não estiver próximo ao Connect 2.0, é fundamental assegurar um aterramento adequado para reduzir interferências eletromagnéticas. Em áreas sujeitas a descargas atmosféricas, pode ser necessário um sistema de aterramento específico para proteção contra raios, distinto do GND usado no ModBus.



6.17 Utilizando a entrada analógica

A entrada analógica 0-10V/4-20mA do Connect 2.0 permite a leitura precisa de sensores industriais, como medidores de pressão, nível e fluxo. É possível monitorar transdutores compatíveis que disponibilizam saídas analógicas compatíveis.

Para realizar a correta configuração do Connect 2.0 no Retina, é importante ter acesso ao *datasheet* (folha de dados técnicos) do equipamento ao qual o Connect 2.0 está conectado. No *datasheet*, é possível obter as seguintes informações necessárias para a configuração:

- Características da saída (faixa de tensão e corrente)
- Posicionamento das conexões
- Escala e conversão (quanto o sinal analógico representa da grandeza real)

6.17.1 Configuração no Retina

1 - Selecione a porta analógica

Expanda as configurações da porta analógica.

2 - Sinal

Selecione o tipo de sinal Analógico.

3 - Parâmetros do sinal

Configure o valor mínimo e máximo do sinal, e o valor que eles representam.

4 - Gráfico Instantâneo

Ative e preencha o título do gráfico instantâneo e preencha a fórmula de conversão de unidade de medida.

5 - Gráfico Acumulativo

Ative e preencha o título do gráfico acumulativo e preencha a fórmula de conversão de unidade de medida.

6 - Constante tempo

Selecione a opção desejada da constante tempo, horas ou minutos.

i Ao menos uma das opções (4 ou 5) deve estar selecionada e preenchida

Informações adicionais podem ser consultadas no capítulo

6.17.2 Ligação no Connect 2.0

Há dois tipos de sensores analógicos compatíveis com o Connect 2.0, com diferentes sinais de saída:

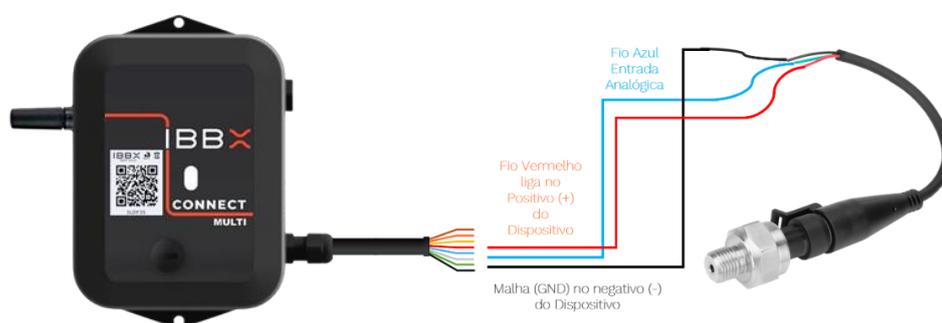
- Corrente 4-20mA
 - Tensão 0-10V
1. **Identificação:** Primeiro, consulte o manual do fabricante para identificar se o sinal é de **tensão** ou **corrente**.
 2. **Seleção da Chave no Booster:** Após identificar o tipo de conexão, selecione a chave do Booster Analógico IBBX para a posição correta:
 - **Chave em 0:** Tensão de 0-10V
 - **Chave em 1:** Corrente de 4-20mA



Sinais analógicos de corrente 4 a 20 mA devem sempre ser conectados através do Booster Analógico

1. Ligação:

Realizar a conexão do transdutor ou equipamento no Connect 2.0 seguindo as orientações



Para informações detalhadas de ligação e uso da porta analógica em cada cenário, consultar o item **Adequação do sinal externo à Entrada Analógica**.



Antes de fazer qualquer ligação, **certifique-se de ler o manual do fabricante do sensor** para garantir que todos os passos estejam corretos e que o sistema esteja configurado para operar de maneira eficiente e segura.

6.18 Utilizando a Entrada digital GPIO

A porta GPIO 3V3 do Connect 2.0 permite controlar e monitorar dispositivos externos, como sensores e atuadores. Operando com uma tensão de 3,3V, ela é usada para enviar ou receber sinais digitais, sendo ideal para automação e controle em sistemas IoT e industriais.

Ao abordar essa porta como entrada, deve-se realizar a correta configuração no Retina com informações importantes obtidas no *datasheet* (folha de dados técnicos) do transdutor ao qual o Connect 2.0 está conectado.

- Grandeza a ser monitorada
- Tipo de sinal (contato seco, coletor aberto, tensão positiva)
- Equivalência entre pulso/contagem com grandeza mensurada
- Nível lógico do sinal (0 desligado, 1 ligado, ou vice-versa)

De forma geral, existem duas modalidades de transdutores que podem ser digitalizados com o Connect 2.0:

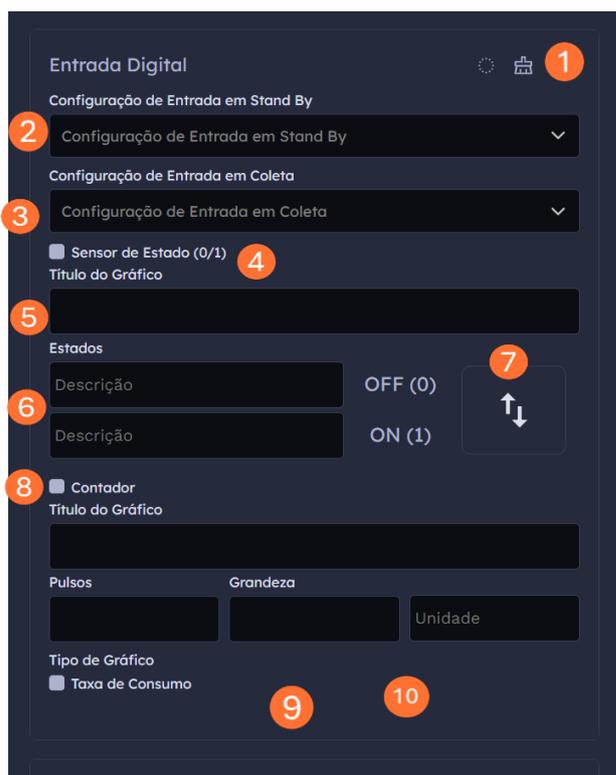
1. Sensor de estado:

O sistema representa o estado de um dispositivo através de nível lógico 0 ou 1, equivalente a ligado e desligado

2. Contador

Ao contar quantas vezes um transdutor emite um sinal, é possível registrar grandezas crescentes ao longo do tempo, como quantidade produzida de peças ou volume acumulado em hidrômetros. Ao ativar o gráfico Taxa de Consumo, é possível saber também a vazão de um hidrômetro ou até mesmo quantas peças foram produzidas por hora.

6.18.1 Configuração no Retina



1 - Selecione Entrada Digital

Expanda as configurações da porta Digital

2 - Configurações de Entrada.

Configure de acordo com a necessidade do sinal de entrada, como Entrada em Stand By, Entrada ou alta impedância.

3 - Configurações de Entrada de Coleta.

Configure de acordo com a necessidade do sinal de entrada, como Entrada, Entrada em Stand By ou alta impedância.

4- Sensor de estado (0/1)

Marque a opção caso queira ler o estado ligado/desligado

5 - Título do gráfico

Preencha de forma a representar a grandeza transmitida

6- Descrição

Preencha com o que cada estado representa

7- Inverter Lógica

Clique para inverter a interpretação do nível lógico.

8- Contador

Habilite para receber contagem de pulsos, preencha o título de forma a representar o dado transmitido

9- Sensor de estado (ON/OFF)

Para o sensor de estado (ON/OFF), informe a descrição do estado representado por 0 ou 1

8- Pulsos e Grandeza

Informe a quantidade de PULSOS para contabilizar determinada GRANDEZA. Em Unidade, preencha com o que a representa (Ex. m³)

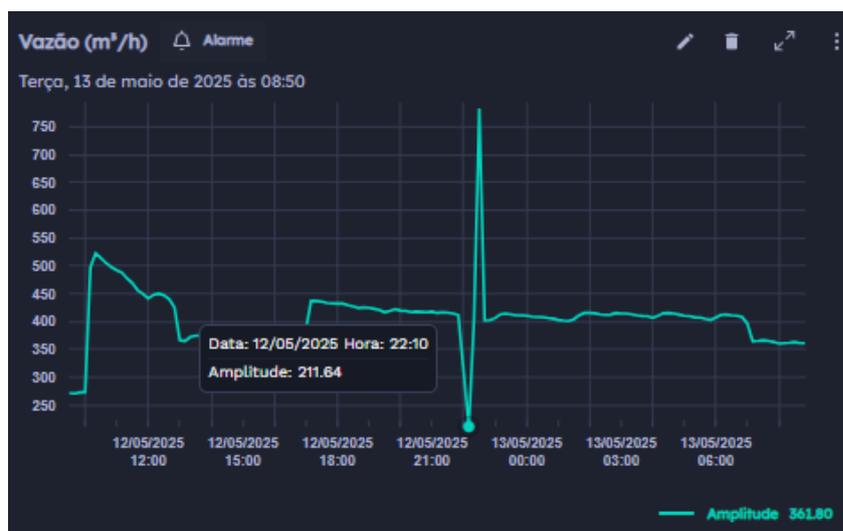
8- Taxa de consumo

Selecione para habilitar o gráfico da taxa de consumo (Ex. m³/h)

Ao ativar o gráfico através dessa opção, não estamos programando o Connect a enviar um novo gráfico, o gráfico é totalmente cálculo dentro do Retina. Assim, temos uma nova função que não consome tempo de transmissão e por consequência energia da bateria.

Entretanto, o Retina sofre uma restrição que envolve o período reservado para a Configuração (normalmente utilizamos uma vez por dia). O Retina não consegue tratar o “gap” que existe nas coletas nessa janela de tempo, e provoca um “glitch” no gráfico do consumo:

Exemplo, note o glitch no horário das 22:10:



Sendo que o Totalizar indica uma taxa quase que constante nesse horário:



Alguns clientes preferem não ter esse “glitch” no gráfico, mesmo sabendo que ele não é real. Também, em alguns casos, ele pode disparar um falso alarme. Como opção para contornar esse problema, podemos programar o Connect para que ele mesmo faça o cálculo do consumo, e o envie na forma de gráfico.

Para isso teremos que utilizar um dos registradores especiais na programação do MODBUS:

Segue abaixo um exemplo para o caso em que temos um pulso de hidrômetro a cada 10 litros:

- Os parâmetros de Taxa de Transmissão etc. não importam, uma vez que efetivamente não haverá comunicação RS-485, já que usaremos os Registradores especiais.

- Registradores:

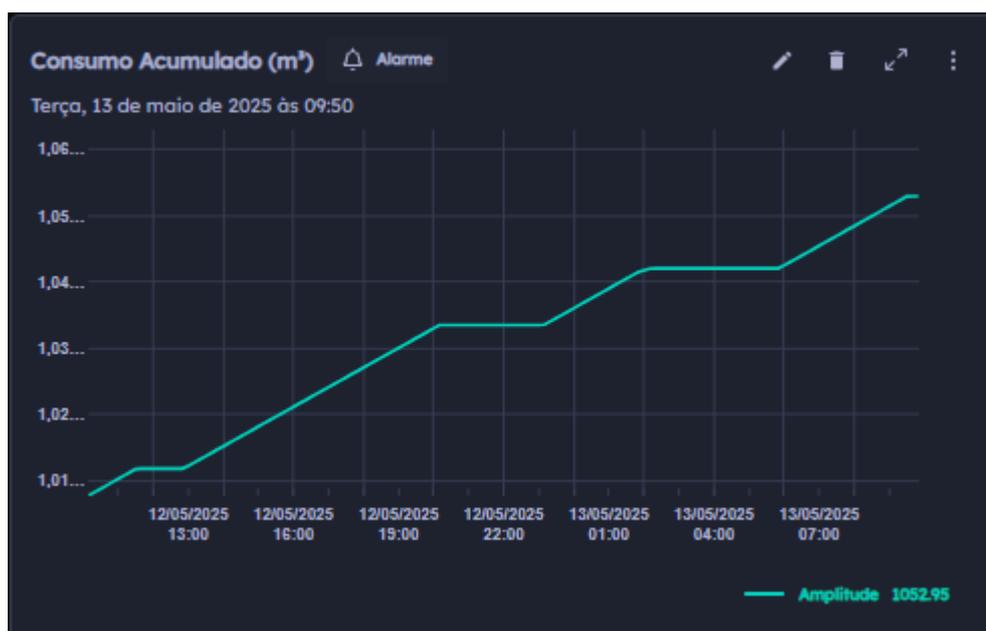
The screenshot shows a configuration window for a measurement. The title is 'Fluxo (m³/h)'. Below the title, there is a checkbox for 'Gráfico Acumulativo' which is unchecked. The 'End. Registrador' field contains the value '65517'. The 'End. Slave' field contains the value '65535'. The 'Tipo de Registrador' dropdown menu is set to 'Input'. Below this, there are two radio buttons: 'Dado Float' (checked) and 'Dado Double' (unchecked). The 'Ordenação' section has two radio buttons: 'Big Endian' (unchecked) and 'Little Endian' (checked). The 'Formula' field contains the text '*36'. At the bottom left, there is a trash icon.

Ao criar End. Registrador 65517 e End. Slave 65535, estamos programando o Connect para que ele calcule a quantidade de pulsos por segundo que ocorreram entre duas coletas sucessivas.

O campo formula, que é utilizado pelo Retina, transforma a taxa de pulsos na unidade desejada para a taxa de consumo, neste exemplo m³/h. Lembrando que o Connect mede apenas quantidade de pulso por segundo.

No exemplo, o sensor do hidrômetro está sobre o relógio que emite um pulso a cada 10 litros, então, o fator na fórmula do Retina é encontrado por:

$$10 \frac{l}{s} * \frac{3600 \frac{s}{h}}{1000 \frac{l}{m^3}} = 36 \frac{m^3}{h}$$

Exemplo dessa aplicação no Retina:

Obs. Este cálculo está disponível a partir da versão V2.07 do firmware do Connet.

Ligação no Connect 2.0

1 - Identificação:

Localize os fios do Connect 2.0:

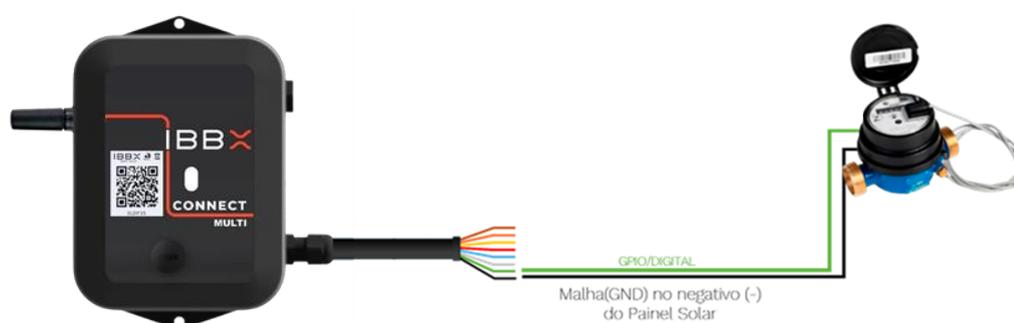
- **Fio Verde:** Entrada e Saída digital. Configurável pelo Retina. LTTL (0 a 3,3 Volts 10 mA)
- **Malha:** GND

2 - Conexão:

- **Conecte o fio Verde (GPIO)** à entrada sinal correspondente do medidor/transdutor.
- **Conecte o fio Malha (GND)** à entrada correspondente do medidor/transdutor.
- **Conecte o fio Vermelho (Energia)** caso o medidor/transdutor necessite de alimentação, realize a conexão do fio vermelho, o qual fornece saída de alimentação entre 3,3 a 4,2V. Caso necessário, pode ser utilizado o acessório Booster para o aumento da tensão a 9, 12 ou 24V.
- Certifique-se de que as conexões sejam firmes e corretas para evitar mau contato.

3 - Verificação:

- Após realizar as conexões, verifique visualmente se os fios estão bem fixados e se não há risco de curto-circuito.
- Se possível, utilize um multímetro para confirmar se as conexões estão corretas e se não há continuidade entre os terminais que não deveriam estar conectados.



6.19 Utilizando saída digital comutada (Atuador)

A saída digital comutada do **Connect 2.0** é usada para controlar atuadores, como relés e válvulas, em sistemas de automação. Ela permite ligar ou desligar dispositivos externos para atuação remota de equipamentos.

Para realizar a correta configuração do Connect 2.0 no Retina, é importante ter acesso ao datasheet (folha de dados técnicos) do equipamento ao qual o Connect 2.0 estará conectado. No datasheet, é possível obter as seguintes informações necessárias para a configuração.

- Tipo de acionamento (Contato seco, sinal ativo ou passivo)

Passo a Passo de Configuração no Retina

1 - Selecione o Comando de Atuação

Expanda as configurações da porta de comandos.

2 – Saída do Comando

Selecione qual das saídas será comandada e selecione – Habilitar Automação.

3 – Tipo de Comando

Selecionar se o comando será manual ou automático (condicional)

4 – Título da Automação

Nome que represente a ação da automação.

5 – Dados provenientes

Defina a origem das condições para atuação.

6 - Lógica

Selecione qual o operador lógico considerado para a automação

7 – Variável

Valor para a comparação lógica

8 – Adicionar Condição

Clique para adicionar nova condição para ser avaliada

9 – Comando

Estado da atuação caso a condição seja verdadeira. (Ligado ou Desligado)

A imagem mostra a interface de configuração 'Comando de Atuação' no sistema Retina. O formulário contém os seguintes campos e opções:

- 1**: Ícone de menu no canto superior direito.
- 2**: Campo de seleção para 'Saída do Comando'.
- 3**: Checkbox 'Habilitar Automação' (marcado).
- 4**: Campo de texto para 'Título da Automação'.
- 5**: Campo de seleção para 'Dados Provenientes'.
- 6**: Campo de seleção para 'Lógica'.
- 7**: Campo de texto para 'Variável'.
- 8**: Botão 'Adicionar Condição'.
- 9**: Campo de seleção para 'Comando' (Ligado ou Desligado).

Na base do formulário, há botões 'Cancelar' e 'Salvar'.

6.20 Ligação no Connect 2.0

1 – Identificação:

Localize os fios do Connect 2.0:

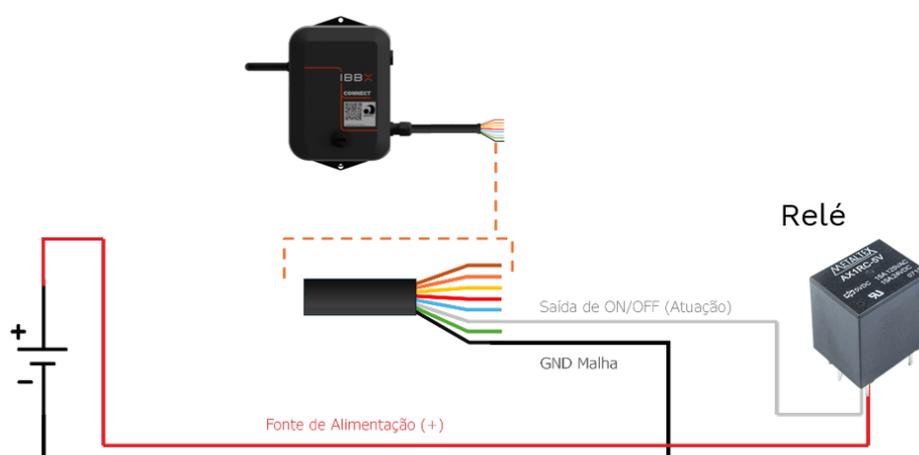
- **Fio Cinza:** Saída de ON/OFF (Atuação)
- Fio Malha: GND

2 – Conexão:

- **Conecte o fio Cinza (Out)** à entrada correspondente do atuador.
- **Conecte o fio Malha (GND)** à entrada correspondente do atuador.
- Certifique-se de que as conexões sejam firmes e corretas para evitar mau contato.

3 – Verificação:

- Após realizar as conexões, verifique visualmente se os fios estão bem fixados e se não há risco de curto-circuito.
- Se possível, utilize um multímetro para confirmar se as conexões estão corretas e se não há continuidade entre os terminais que não deveriam estar conectados.



Utilizando saídas de tensão (Alimentação)

Para realizar a correta configuração do Connect 2.0 no Retina, é importante ter acesso ao datasheet (folha de dados técnicos) do Medidor/atuador ao qual o Connect 2.0 estará conectado. No datasheet, é possível obter as seguintes informações necessárias para a configuração:

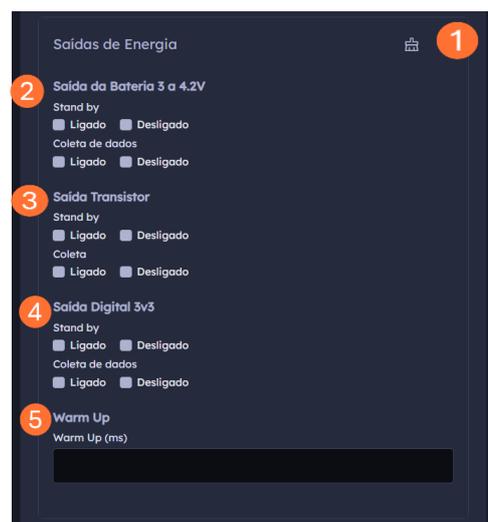
- Tensão e corrente nominais e máximas de operação
- Terminais de conexão

6.20.1 Configuração no Retina

1 - Selecione Saídas de Energia

Expanda as configurações das saídas de energia.

- **StandBy**
Habilita ou desabilita a saída durante período que o sensor está em Sleep.
- **Coleta**
Habilita ou desabilita a saída durante momento de aquisição de dados
- **Coleta:**
Escolha **Ligado** ou **Desligado** para a coleta de dados.



2 - Selecione Saída da Bateria

Configure a Saída da Bateria 3 a 4.2V Defina o comportamento da saída de energia proveniente da bateria.

StandBy:

- Marque **Ligado** para manter a saída energizada durante o modo Sleep.
- Marque **Desligado** para desativar a saída nesse modo.

Coleta de dados:

- Marque **Ligado** para manter a saída ativa durante a coleta.

Marque **Desligado** para desativar durante a coleta.

3 - Selecione Saída do Transistor

Configure a Saída Transistor

Ajuste a saída com controle por transistor para os modos de operação:

StandBy:

Selecione **Ligado** ou **Desligado** conforme o desejado.

4 - Selecione Saída Digital 3v3

Configure a Saída Digital 3v3

Ajuste a saída digital de 3,3 V para os modos desejado.

StandBy:

Defina o estado durante o modo de repouso.

Coleta de dados:

Defina o estado durante a aquisição de dados.

5 - Warm Up

Defina o tempo de aquecimento (em milissegundos) necessário antes da coleta de dados. Esse tempo garante que os componentes estejam estáveis para fornecer leituras confiáveis.



A configuração de cada uma das saídas é independente e pode ser utilizada simultaneamente.
O estado padrão é OFF

6.20.2 Ligação no Connect 2.0

1 – Identificação:

Localize os fios do Connect 2.0:

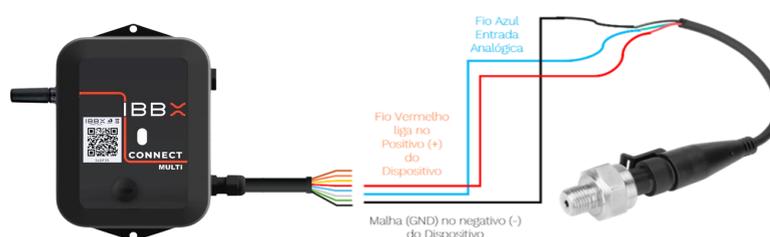
- Fio Vermelho: Energia
- Fio Malha: Malha

2 – Conexão:

- **Conecte o fio Vermelho (Energia)** à entrada correspondente do medidor/transdutor.
- **Conecte o fio Malha (GND)** à entrada correspondente do medidor/transdutor.
- Certifique-se de que as conexões sejam firmes e corretas para evitar mau contato.

3 – Verificação:

- Após realizar as conexões, verifique visualmente se os fios estão bem fixados e se não há risco de curto-circuito.
- Se possível, utilize um multímetro para confirmar se as conexões estão corretas e se não há continuidade entre os terminais que não deveriam estar conectados.



7 Alimentação e Consumo Elétrico do Connect 2.0

O IBBX Connect 2.0 oferece diversas opções de alimentação elétrica, proporcionando flexibilidade para as mais variadas aplicações. A escolha da fonte de energia e a configuração do dispositivo influenciam diretamente no seu consumo

7.1 Alimentação via Bateria Interna (Sem Fontes Externas de Energia)

O Connect 2.0 vem equipado com uma bateria interna recarregável de **íon-lítio de 3.000 mAh**, que permite a operação independente de fontes externas de energia. Com essa configuração, a vida útil do dispositivo pode variar entre **6 meses**, transmitindo em intervalos de **10 minutos**, e **2,8 anos**, transmitindo em intervalos de **24 horas**.

7.2 Alimentação via Painel Solar

Outra opção é a alimentação via painel solar, conectada através da entrada de energia utilizando o fio **Marrom** e a **Malha (GND)**. A entrada limita a corrente em 100mA, permitindo o uso de um painel solar pequeno, em torno de 1W e no máximo 7 Volts, o que é suficiente para manter o dispositivo continuamente alimentado. Com essa configuração, o Connect 2.0 estará sempre pronto para operar.



O Connect 2.0 também conta com um mini-painel solar fixado em sua parte superior, garantindo a extensão da carga da bateria quando houver incidência solar direta em instalações outdoor.

7.3 Alimentação via Entrada USB

O Connect 2.0 também pode ser alimentado através de uma entrada **USB Tipo-C de 5V**. Esta entrada pode ser utilizada com fontes convencionais, como carregadores de celular, ou outras fontes, como saídas de painéis solares. Quando utilizada corretamente, essa fonte também garante que o dispositivo esteja sempre alimentado em quaisquer condições de uso.

É importante ressaltar que a saída de tensão 5V representada pela cor Roxa é conectada na alimentação USB, de forma que para usá-la, o Connect 2.0 deve estar alimentado dessa forma



8 Conectividade com a rede de gateways IBBX

A conexão do Connect 2.0 depende da rede de gateways disponível no local de instalação, por isso, certifique-se o cenário de implantação nos fatores como distância, barreiras, tempos de transmissão e atuação requisitados pela necessidade do projeto.

Entenda o ambiente de implantação e consulte a tabela de orientação de acordo com os cenários mais comuns de implantação:

Ambiente	Características	Exemplos	Distância máxima
A	Locais abertos sem barreiras	Estações de tratamento de água e esgoto, cultivos agrícolas, pátios industriais, campos abertos. áreas industriais externas em geral.	2000m
B	Locais abertos com algumas barreiras	Galpões industriais abertos e altos, esteiras de mineração, ruas de cidades, florestas.	1000 m
C	Locais fechados com muitas barreiras.	Galpões industriais fechados e com muitas estruturas metálicas, paredes de concreto armado, porões, ambientes enclausurados.	300 m
Casos especiais	Casos de uso externo. distancias acima de 5 Km e outros fatores.	Conexão entre cidades, equipamentos subterrâneos, equipamentos móveis e blindados	Sob demanda de projeto IBBX

As distâncias são definidas entre o Connect 2.0 e o gateway utilizando protocolo IBBX. Recomenda-se a instalação de forma que mais de um Bolt possa receber os dados do sensor, como redundância



Distâncias máximas sugeridas podem variar durante a aplicação. Em projetos não mapeados ou em falta de conexão seguindo a tabela, procurar o time de suporte IBBX.

9 Fixação do Connect 2.0

Passo 1: Posicionamento para instalação do Connect 2.0

A seguir apresentamos algumas orientações para definição do melhor local de instalação

Posicionamento Recomendado	Posicionamento Inadequado
Superfície de instalação estável	Local instável, partes móveis
Antena direcionado para cima	Antena direcionado para o chão
Sensor firme e fixo na superfície	Transdutores sem contato direto com o equipamento
Garantir uma boa vedação dos transdutores (Connect 2.0)	Não esticar os fios do sensor ao extremo
Sensor bem fixado	Não utilizar o adaptador adequado

Passo 2: Escolha da Forma de Fixação

O Connect 2.0 possui duas formas de fixação: por parafuso ou fita dupla face. É importante que o dispositivo seja fixado de forma a garantir a conexão do ativo monitorado. Identifique um local rígido onde o Connect 2.0 poderá ser instalado, respeitando o limite de conectividade do dispositivo

Fixação por parafuso

Passo 3: Preparação

Para facilitar a instalação, tenha em mãos os itens abaixo:

- Parafusadeira
- Broca de 4mm
- 2 parafusos cabeça panela
- 2 arruelas
- 2 buchas nylon 4mm

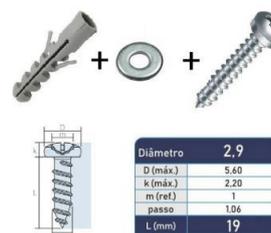


Figura 3: Itens para fixação

Passo 4: Marque o local de furação próximo ao local a ser monitorado. Atentar-se à distância de conectividade;

Passo 5: Faça os furos com a parafusadeira utilizando broca de 4mm;

Passo 6: Coloque as buchas nos furos;

Passo 7: Posicione o Connect 2.0 na superfície e alinhe as arruelas entre estes e os parafusos;

Passo 8: Parafuse até completar o aperto;

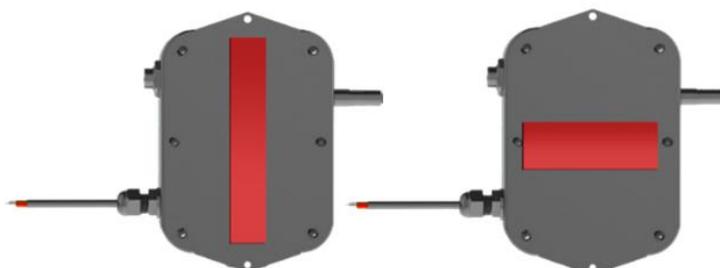
Fixação por Fita dupla Face

Passo 3: Preparação

Para facilitar a instalação, além do Connect 2.0 a ser instalado, tenha em mãos os itens abaixo:

- Flanela de limpeza com líquido adstringente;
- 1 pedaços de fita dupla face (45 a 50 mm).

A fita dupla face pode ser aplicada em qualquer posição desde que a sua totalidade fique em contato com a superfície que será fixada.



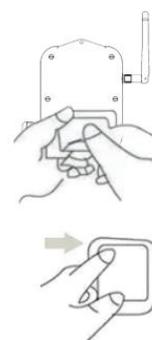
Certifique-se de limpar e secar a superfície para que não haja qualquer resíduo como pó ou óleo

Passo 4: Verifique se o lugar onde será fixado o Connect 2.0 está próximo do ativo a ser monitorado, atentando-se à distância do cabo de sensor;



Passo 5: Faça a limpeza do local de aplicação e seque o local de colagem para que não haja pó ou resíduos de óleo;

Passo 6: Aplique as fitas na parte traseira do Connect 2.0, pressionando para garantir a fixação e espere no mínimo 20 segundos.



Passo 7: Remova o protetor do adesivo e pressionando-o contra a superfície de fixação;



10 Cuidados operacionais

Nos casos em que o Connect 2.0 é instalado em locais que recebem chuva, procure posicionar o cabo de forma que ele **NÃO** guie água na direção do conector PG7.



Certifique-se que o tampão do switch LIGA/DESLIGA está com o anel de vedação em boas condições, sem sinais de ressecamento ou rachaduras. e rosqueie firmemente girando no sentido horário.



10.1 Cuidados com Interferências Eletromagnéticas.

O dispositivo Connect, como qualquer equipamento de radiofrequência, pode receber sinais ou interferências de outras fontes de alta potência. Evite a instalação do dispositivo próximo de outras antenas, especialmente na faixa de 900 ~ 928 MHz. Para instalação próxima de fontes eletromagnéticas como transformadores e motores, realizar o posicionamento e fixação do Connect 2.0 o mais distante possível de fios e condutores. Nunca fixe o Connect 2.0 diretamente em eletrocalhas ou sobre cabos, guias de onda e tubos metálicos com outras antenas em operação.

Instalação Incorreta: Note um cabo coaxial de outra antena/aplicação passando paralelo a barra de ferro onde o produto foi fixado:



Correção: O Connect foi instalado em outro local, longe da fonte de interferência

Não retire a Antena do dispositivo em hipótese alguma.



Não instale o dispositivo em superfícies que atinjam uma temperatura superior a 95°C.



Não submeta o dispositivo a impactos mecânicos, quedas, esmagamento ou atrito excessivo.



Não descarte o dispositivo em lixo comum.



Não submeta o dispositivo a imersão temporária ou contínua em



Siga todos os passos para uma correta instalação do dispositivo.
A IBBX não se responsabiliza por danos causados pelo uso de seus dispositivos padrões definidos neste manual.



11 Informações Complementares

11.1 Parâmetros gerais do ModBus

Toda grandeza monitorada através da porta RS-485 terá alguns campos de configuração em comum:

- **Título:** É um campo livre. Utilizado para melhor identificar a grandeza medida. Sugerimos dar um nome e colocar entre parênteses a unidade de medida.
- **End. Registrador:** Veja no datasheet de seu medidor qual é o endereço do Registrador ModBus que armazena a grandeza que você tem interesse em capturar.



Alguns equipamentos iniciam os registradores no endereço 1, outros no endereço 0. O Connect 2.0 se refere ao primeiro registrador como zero, então caso identifique que o *datasheet* enumera os registradores a partir do 1, subtraia uma unidade no momento de preencher o campo no Retina.

- **End. Slave:** É o endereço da rede ModBus configurado em seu dispositivo. Identifique pelo *datasheet* como localizar e/ou alterar esse endereço casos necessário. O endereço 0 (zero) pertence sempre ao Master, no nosso caso é o Connect 2.0. O seu medidor deve estar configurado com um endereço entre 1 e 240.



Garanta que não exista mais de um dispositivo com o mesmo endereço de Slave em um mesmo barramento, sob risco de impedir a coleta dos dados

- **Tipo de Registrador:** O Connect suporta a leitura de registradores ModBus HOLDING e INPUT. Identifique no datasheet de seu dispositivo qual o tipo de registrador disponibilizado.

11.1.1 Dado tipo FLOAT

O Retina suporta dispositivos que entregam valores no formato ponto flutuante IEEE-754. O dado nesse formato corresponde a 2 Registradores ModBus (ou 4 bytes). Ao selecionar o *checkbox* “Dado Float” o Retina irá programar o Connect 2.0 com a quantidade correta de Registradores a ler e no momento da plotagem do gráfico fará a conversão necessária. É preciso, no entanto, saber em que ordem o Medidor transmite os dois Registradores que compõem o Dado Float: O Registrador mais significativo primeiro (**Big Endian**) ou o menos significativo primeiro (**Little Endian**).

Caso essa informação não esteja evidente no *datasheet* e se perceba que o gráfico mostre valores inconsistentes (extremamente grandes, ou decimais próximos de zero), inverta o Endianess e veja que o perfil do gráfico irá mudar após atualizar a página.

11.1.2 Dado tipo DOUBLE

O Retina também suporta o dado em ponto flutuante de dupla precisão. Este é composto por 4 Registradores MODBUS (8 bytes). Basta marcar o campo “Dado Double” e selecionar o Endianess correto, seguindo a mesma lógica de análise do dado do tipo Float.

11.1.3 Dado tipo INT16 ou UINT16

Unidades de medida transportadas por uma variável de 16 bits (2 bytes). Seja ela apenas positiva (**UINT16**) ou com excursão positiva e negativa (**INT16**). Está é a leitura padrão feita no ModBus, já que um Registrador é composto por 16 bits (2 bytes).

A configuração básica, padrão para este tipo é:

- Nº Registradores: **1**
- Registrador com Sinal.
 - Para UINT16, selecione **Nenhum**.
 - Para INT16 selecione **Registrador 1**
- Fórmula Registrador 1: Ao deixar em branco, o valor coletado será plotado. Ver adiante as aplicações desse campo

11.1.4 Dado tipo INT32 ou UINT32

Unidades de medida transportadas por uma variável de 32 bits (4 bytes). Seja ela apenas positiva (**UINT32**) ou com excursão positiva e negativa (**INT32**). Está leitura feita no padrão ModBus requer a coleta de 2 Registradores. Neste caso de mais de um Registrador existe a preocupação com o Endianess do dado, que aqui é configurado implicitamente através das Fórmulas.

A configuração básica para este tipo é:

- Nº Registradores: **2**
- Registrador com Sinal.
 - Para UINT32, selecione **Nenhum**.
 - Para INT32 selecione o **registrador cuja fórmula é *65536**.

Ao selecionar 2 registradores, as fórmulas devem ser configuradas da forma base representada na tabela:

	Little Endian	Big Endian
Registrador 1	*1	*65536
Registrador 2	*65536	*1



As fórmulas apresentadas representam o deslocamento completo de 16 bits, para a ordenação dos números representados nos 2 bytes.

11.1.5 Dado tipo INT64 ou UINT64

Unidades de medida transportadas por uma variável de 64 bits (8 bytes), seja ela apenas positiva (**UINT64**) ou com excursão positiva e negativa (**INT64**). Está leitura feita no padrão MODBUS requer a coleta de 4 Registradores.

A configuração básica para este tipo é:

- Nº Registradores: **4**
- Registrador com Sinal.

Para UINT64, selecione **Nenhum**.

Para INT64 selecione o Registrador de fórmula ***281474976710656**

	Little Endian	Big Endian
Registrador 1	*1	*281474976710656
Registrador 2	*65536	*4294967296
Registrador 3	*4294967296	*65536
Registrador 4	*281474976710656	*1



Outros arranjos podem ser configurados caso o dispositivo utilize outra sequência de Endianess. Apesar de Little Endian e Big Endian atenderem todos os casos conhecidos até o momento, aplicações específicas podem apresentar ordenações distintas.

11.1.6 Dado tipo Módulo 10

O dado do tipo Módulo 10 faz referência a medida transportada por uma sequência de Registradores MODBUS onde o valor de cada um é múltiplo de potência de 10 e somado para se obter determinado valor.

Abaixo um trecho adaptado do *datasheet* de um medidor elétrico:

Cada registrador representa um valor entre 0-9999, então os registradores são somados um ao outro (o número de registradores é dependente do tamanho do valor Mod10).

Para formar um valor de consumo em Watts com 4 registradores, sendo o primeiro menos significativo, temos:

$$Wh_{Mod10} = (R_4 * 1.000.000.000.000) + (R_3 * 100.000.000) + (R_2 * 10.000) + R_1$$

A seguir, pode-se ver a configuração inserida no Retina.



Note que no Retina a fórmula original solicitada no *datasheet* teve cada fator dividido por 1000. Isso se deve ao fato da fórmula original representar medições em Wh, mas a unidade a ser plotada devia ser apresentada em KWh.

11.2 Outras aplicações para o campo fórmula

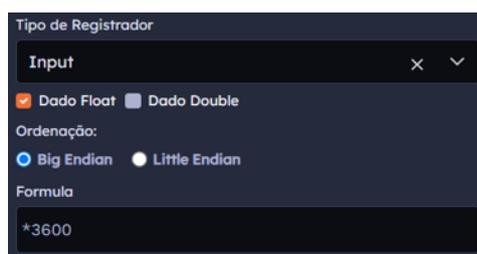
11.2.1 Conversão de unidades.

a) Vimos no tópico anterior como converter uma medida entregue em Wh no formato Módulo 10 para que seja plotada em KWh.

b) No caso em que a unidade original coletada vem em segundos contida em uma UINT32 Big Endian. Ao dividir ambas as equações dos registradores por 3600 a grandeza passa a ser plotada em horas.

c) Os dados tipo float e double também possuem o campo Fórmula que pode ser utilizado para conversão de unidades:

No exemplo, a unidade original é (m³/s). Simplesmente adicionando ao campo Fórmula o fator de multiplicação de 3600 chegamos na unidade desejada de (m³/h)



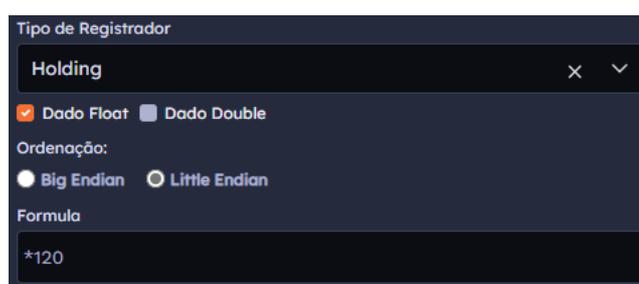
11.2.2 Calibração

Em algumas situações que o equipamento apresenta diferença de medida com relação a um instrumento padrão, um fator de aferição pode ser colocado no campo Fórmula.

11.2.3 Configurações de Instalação.

É comum encontrar equipamentos que necessitam de dispositivos externos para sua operação. Um exemplo é os Medidores Elétricos onde é preciso utilizar e configurar uma a relação de transformação inerente aos transformadores de corrente e de tensão. É possível encontrar no mercado medidores que esse parâmetro é configurado e o valor exibido no display é o correto, mas que não se reflete no valor fornecido nos registradores ModBus. Muitas vezes, o valor do registrador não considera a relação de transformação, sendo o campo fórmula usado para esse fim. Na porta MODBUS é lido o valor real sem a relação de transformação. Assim, o campo Fórmula é utilizado para corrigir o valor da medida.

Como exemplo, um determinado multimedidor elétrico está ligado em transformadores de corrente da ordem de **600:5**, dessa forma, a razão de transformação da corrente lida para a real é de *120, representado na configuração do Retina



Em caso de dúvidas, necessidades de teste e validação dos dados disponibilizados pelo seu equipamento, sugerimos a utilização de softwares gratuitos de leitura ModBus como o ModBus Doctor.

12 Circuitos Auxiliares

Como descrito anteriormente, o Connect 2.0 oferece uma entrada digital LTTTL e uma entrada analógica de 0 a 10 Volts. Estas são, respectivamente, encontradas no cabo multivias identificados como GPIO e AN1.

Os detalhes de como programar essas entradas são descritas no capítulo 2 deste documento.

A Entrada Digital pode operar como um indicador de estado lógico. Exemplos: Zero ou Um.

1. Ligado Desligado
2. Iluminado Apagado

1.3 A mesma Entrada Digital também operar como um contador de eventos. Toda vez que entrada detectar uma borda de subida (de zero para um) na linha GPIO, um contador interno será incrementado. O contador é incrementado sempre que ocorrer a transição na linha, mas o total dessa contagem é mostrada nos momentos programados pelo Retina. Assim, mesmo que o Retina tenha programado o Connect 2.0 para coletas de 10 em 10 minutos (por exemplo), todos os pulsos que ocorrem entre esses intervalos são totalizados na memória interna do Connect 2.0

Aplicações típicas para essa função contador são:

- Coletas de dados de vazão através de hidrômetros que emitem pulsos.
- Contagem de itens em linha de produção.
- Contagem de partidas e paradas de processos.

A função contador pode operar simultaneamente com a função leitura de estado lógico. A única restrição é que o estado lógico só é apresentado nos horários de coleta programados pelo Retina, e entre os eventos de coleta, várias contagens podem ter ocorrido. Essas contagens não se perdem, mas o cliente pode vir a estranhar que no gráfico do estado lógico houve apenas uma transição, (ou nenhuma), mas o contador de eventos registrou várias.

A Entrada Analógica pode ser utilizada para medir níveis de tensão entre 0 a 10 Volts, faixa essa coberta por uma grande variedade de transdutores de mercado. Com o devido Circuito Auxiliar, montado externamente ao Connect 2.0, a linha analógica também pode ser utilizada para coletar dados de medidores com interface padrão 4mA-20mA.

12.1 Adequação do sinal externo à Entrada Digital.

Várias interfaces digitais podem ser encontradas nas diferentes aplicações. É descrito a seguir, opções de circuitos para compatibilizá-las com a Entrada Digital do Connect 2.0.

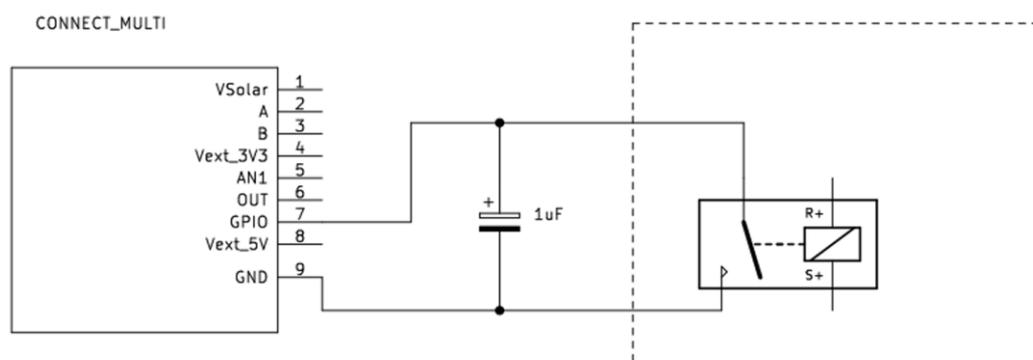
12.1.1 Sinal Digital que não estabelece nível lógico HIGH.

Normalmente provenientes de contatos secos de relês ou sensores magnéticos tipo reed switch. Também é encontrada essa situação em sensores cuja saída é transistorizada, mas o coletor (ou dreno) é deixado em aberto.

Nestes casos em que o sensor externo não estabelece um nível lógico alto para a Entrada Digital do Connect 2.0, deve-se utilizar a opção “**Input**” do seletor “Configuração de Entrada”.



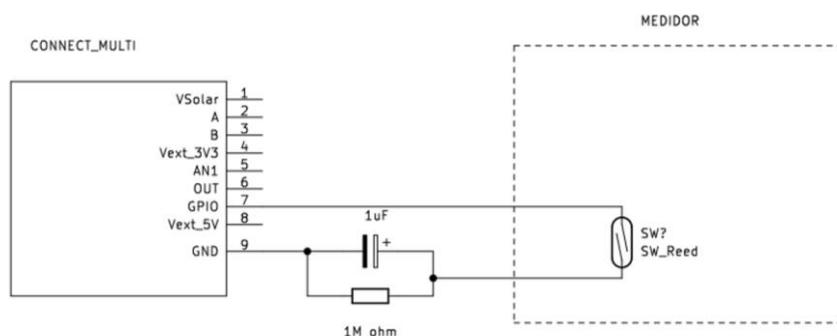
No caso de contatos secos em que existe muito rebatimento mecânico (*bounce*), no momento do fechamento, deve-se aplicar um capacitor externo na saída GPIO e GND. Para pulsos tão lentos quanto 1 pulso por minuto, a sugestão é um capacitor de 1uF. Esse valor pode ser ajustado em função da velocidade dos pulsos na aplicação.



Você pode identificar a necessidade de utilizar o circuito proposto quando a contagem de pulso apresentada no Retina for maior do que o que realmente foi emitido pelo equipamento medido

Outra condição que pode acontecer em aplicações reais é “**O contato ficar fechado por mais tempo do que esperado**”. Esta situação pode ser encontrada, por exemplo, em um sensor magnético que detecta a passagem do ponteiro de um medidor mecânico de vazão de água que pode parar sob o sensor e ficar várias horas nessa condição até se reestabeleça o fluxo de água. Nesse caso que a entrada é configurada como **Input**, haverá um

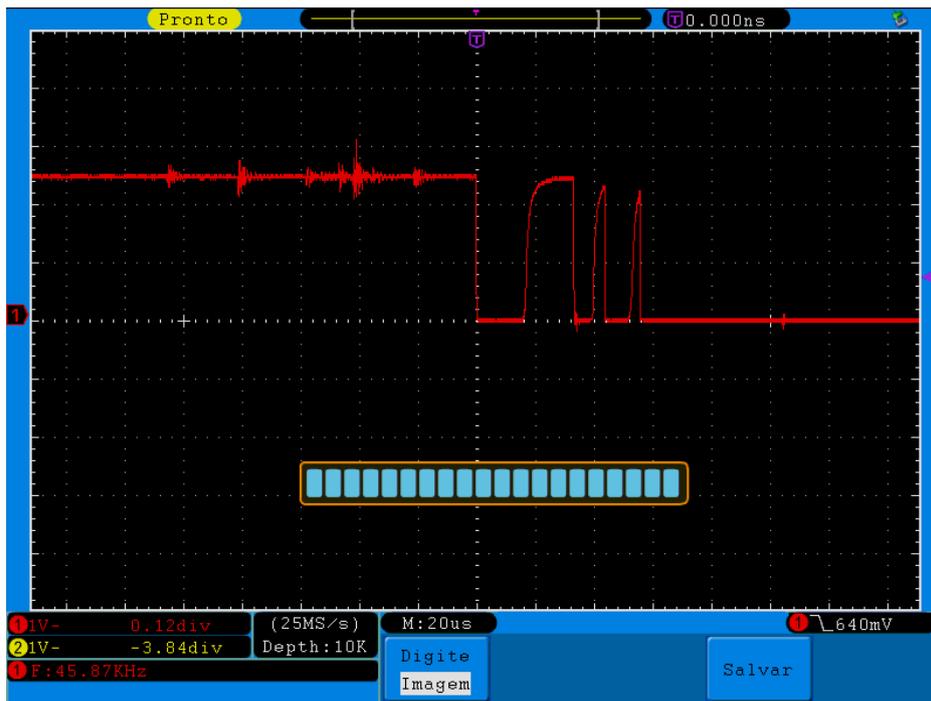
pequeno consumo de energia do Connect 2.0 enquanto o ponteiro não sair dessa condição. Normalmente isso não é motivo de preocupação porque orienta-se procurar sempre instalar o Connect 2.0 com alguma fonte de alimentação externa. Nos casos em que isso não é possível, pode ser adicionado um circuito à linha GPIO para permitir a passagem apenas a transição do pulso e manter a entrada sem consumo quando o contato estiver fechado.



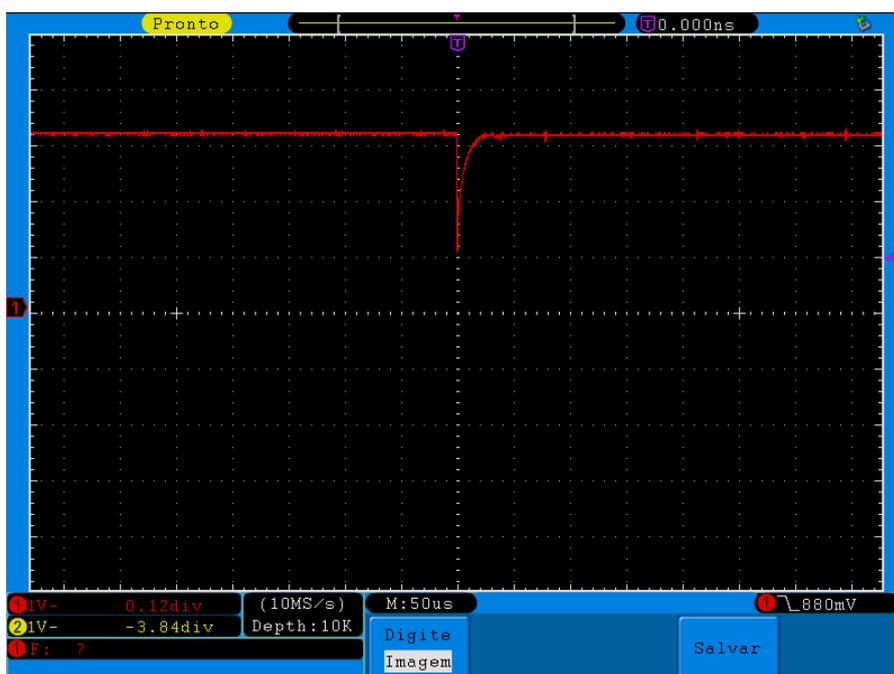
O Connect 2.0 na configuração acima foi validado para o reconhecimento de pulsos de até 0,4Hz (1 pulso a cada 2,5 segundos) em duty cycle de 50%. Um sinal que ultrapasse essa velocidade, deverá ser validado antes de consolidar a aplicação.

A constante RC acima é aplicável para poucos pulsos por minuto. Para pulsos mais rápidos, no máximo 2,5 pulsos por segundo, o capacitor de 1µF precisa ser trocado para 680pF. O RC 680pF//1Mohm também é adequado para filtrar os rebatimentos do contato seco com duração da ordem de dezenas de micro segundos:

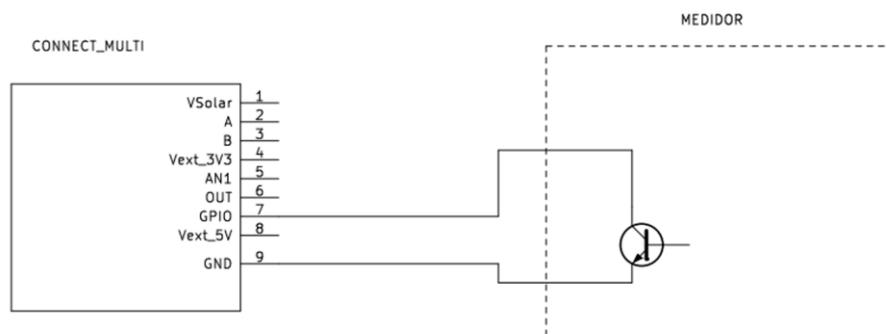
Sem o RC, rebatimentos indesejados para a contagem de um pulso:



Com circuito RC 680pF//1Mohms, os rebatimentos são eliminados:



Embora o mesmo princípio possa ser aplicado a saídas do tipo coletor aberto, é comum encontrar nos manuais técnicos que o tempo do sinal em LOW pode ser programado no medidor para permanecer nesse estado por um período pequeno, dispensando o circuito RC acima.



12.1.2 Sinal Digital Ativo – Nivel HIGH = 3.3Volts.

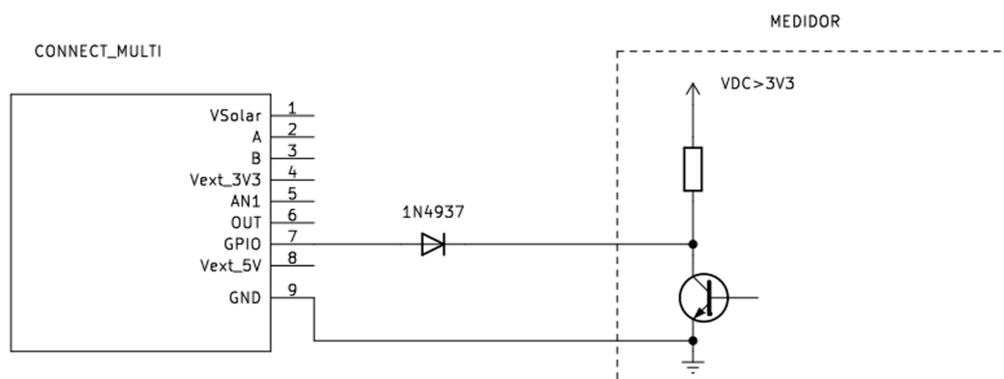
Nesse caso, a interface do equipamento consegue “dirigir” tanto o nível lógico LOW como o HIGH. Para melhor aproveitamento da Bateria do Connect 2.0 a Entrada Digital deve ser configurada como “High Impedance”. Lembrando, que neste caso, “High Impedance” não significa que a entrada está desconectada, mas sim que ele continua funcionando como uma entrada de dados.



Nunca use essa modalidade para sinais em que o nível High estabeleça uma tensão maior do que 3,3Volts, sob risco de danificar a entrada do Connect 2.0

12.1.3 Sinal Digital Ativo – Nivel HIGH > 3.3Volts.

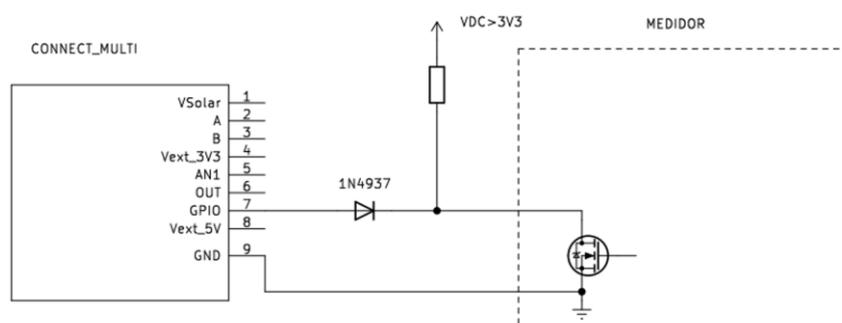
Nessa condição o equipamento tem uma porta ativa, em que o drive aplica tensões de nível HIGH superiores aos 3,3 Volts suportados pela entrada do Connect 2.0. Nesses casos, é necessário retornar à condição de pull-up, programando a Entrada Digital como “**Input**” e adicionar o seguinte circuito de proteção à porta do Connect 2.0:



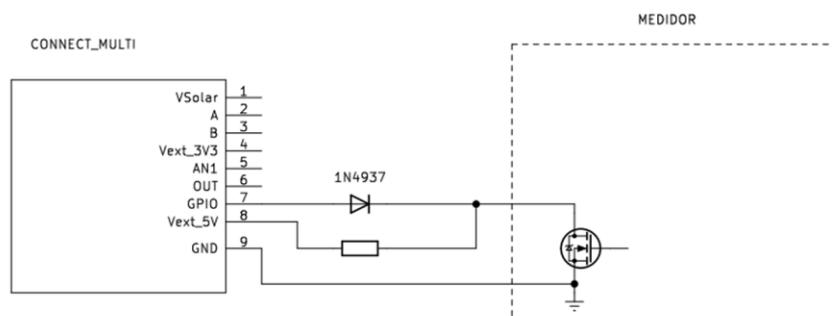
O diodo 1N4937 foi selecionado por ter a tensão reversa bem superior a qualquer alimentação de medidor encontrada em campo. Sua tensão direta em baixa corrente é da ordem de 0,5 Volts, suficiente para estabelecer um nível LOW na entrada GPIO. Ainda assim, recomendamos que sejam utilizados diodos Schottky com tensão direta mais baixa, desde que a sua tensão reversa supere o VDC interno do medidor. Os casos mais comuns encontrados em campo são tensões da ordem de 12 e 24 Volts.

Essa modalidade também é muito utilizada para coletar sinais de sinaleiras alimentadas por 24Volts, por exemplo, nos mais diversos cenários, de equipamentos industriais a painéis elétricos.

Pode-se também encontrar variantes da condição acima, onde o *datasheet* do medidor especifica que a saída é coletor (dreno) aberto, mas a tensão mínima de operação é maior que os 3,3 Volts proporcionados pelo Connect 2.0 configurado como “**Input**”. Isso demanda então uma alimentação externa:



O VDC do esquema representa uma fonte de alimentação externa utilizada para alimentar o medidor. Usualmente essa alimentação é provida por um terminal no próprio equipamento, ou fontes de 24 a 30 Volts. Pode-se encontrar casos em que o medidor necessita apenas de 5V para operar de forma que nesse caso podemos fazer uso da saída Vext_5V, conforme mostrado abaixo:

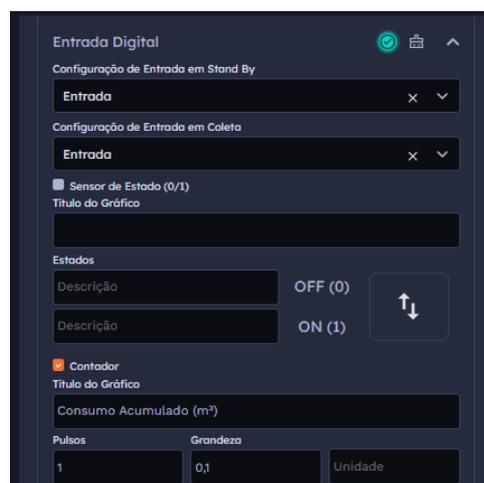


Lembre-se que a saída Vext 5V apenas está ativa quando o cabo USB do Connect 2.0 está conectado a uma fonte de alimentação externa, 5 Volts USB.

12.1.4 Totalizando e medindo fluxo pela entrada digital:

Esta é uma aplicação típica onde a entrada digital pode ser conectada a um hidrômetro que gera pulsos com a passagem do fluxo de água, correspondendo uma determinada quantidade de litros com cada pulso.

Ao ativar o contador, temos o **Totalizador**, onde, por exemplo, convertemos a contagem em m³. Exemplo de configuração do Retina para um hidrômetro onde cada pulso representa 100 litros (0,1 m³) :



Precisando que o Connect calcule o fluxo desse hidrômetro em, por exemplo, m³/h, a configuração no Retina é a seguinte:

Foram descritas as situações mais comuns que a aplicação de campo pode encontrar, mas esperamos que novas condições, e assim, diferentes soluções, sejam encontradas com o decorrer do tempo de vida do produto.

12.2 Adequação do sinal externo à Entrada Analógica.

Assim como a interface digital, a entrada analógica do Connect 2.0 requer algumas observações ao ser utilizada nas diversas aplicações possíveis.

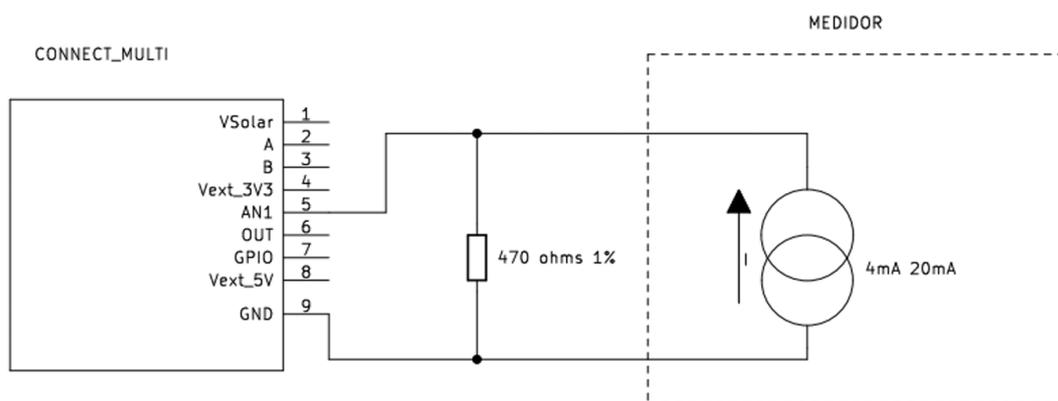
12.2.1 Entrada Analógica para loop de corrente 4 a 20mA.

Embora a entrada analógica do Connect 2.0 efetivamente meça apenas tensões analógicas entre 0 e 10 Volts, adicionando um resistor de 470Ω (1% ou melhor) entre a entrada AN1 e GND, pode-se decodificar em tensão uma corrente passando por esse resistor e pela impedância de entrada da linha AN1 que é de $43K\Omega$ através da simples aplicação da Lei de Ohm.

$$V_{AN1} = I_{medidor} * \left(\frac{470 * 43000}{470 + 43000} \right)$$

20mA saindo do medidor, estabelece uma tensão de 9,298 V

4mA saindo do medidor, estabelece uma tensão de 1.859 V



Vale lembrar que essa fórmula é apenas para referência, ao selecionar o sinal de entrada no Retina como **4 a 20 mA** essa conversão é feita automaticamente pelo Connect 2.0

Existe também um tratamento específico de filtragem na entrada analógica, configurado pelo Retina no campo **Menor valor de corrente**, de forma que sinais que correspondam a correntes menores do que a especificada serão considerados como zero.



Ao configurar o equipamento ou sensor, deve-se procurar adequar a parametrização do sinal de forma que as medidas significativas estejam acima do limiar configurado. Qualquer sinal abaixo do **“Menor valor de corrente”** configurado será considerado zero

E, finalmente, uma vez descontado o threshold, sinais abaixo de 4mA serão considerados como falha no dispositivo conectado ao produto IBBx. Nessa condição a saída medida será negativa em -32000 (sobre esse número ainda será aplicada a fórmula configurada no Retina).

Todos os cálculos de relação corrente x tensão mostrados acima são feitos pela interface do Retina. O instalador deve apenas se preocupar em conhecer o transdutor ou medidor a ser conectado e fazer a correta associação entre a corrente e a grandeza medida.

Exemplo de programação na interface Retina para um medidor de profundidade que:

- Sinal 20mA –10 metros de coluna d’água.
- Sinal 4mA – 0 metros de coluna d’água .

Supondo que se deseje mostrar a medida em pés (ft) ao invés de metros, pode-se associar o conhecimento adquirido no preenchimento do campo **“Fórmula conversão de unidade de medida”** com o valor que faz a correta conversão para a unidade de medida desejada (de metros para pés).

12.2.2 Entrada Analógica para loop de corrente 4 a 20mA com Totalizador.

Esta função pode ser utilizada em conjunto com a medida instantânea, para casos em que se deseja registrar além das medidas pontuais nos momentos programados de coleta, o valor acumulado ao longo do tempo, funcionalidade semelhante ao contador de pulsos digitais. Em linhas gerais, um sinal analógico não pode ser contabilizado através da contagem como os pulsos digitais, então o processo é realizado através da amostragem e integração do sinal a cada 5 segundos. Como exemplo, podemos ter um medidor que emite pela linha analógica uma grandeza de **VAZÃO**:

- m^3 / h (vazão de água)
- kg / h (vazão de ar normalizada)

O valor incremental amostrado será registrado a cada 10 minutos na configuração padrão (ou em outros intervalos de acordo com as configurações da aplicação), representando então a grandeza de **CONSUMO**:

- m^3 (consumo de água acumulado)
- kg (consumo de ar acumulado)

Em um exemplo para ler um medidor de fluxo de ar, 4 a 20mA com as seguintes características:

- 4mA – 0 kg/h
- 20mA – 200 kg/h

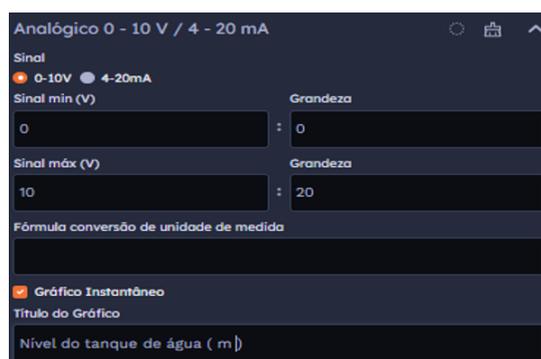
Note que, nessa aplicação, estarão disponíveis sob seleção do usuário a representação de fluxo de ar (kg / h) e total de ar consumido (kg)

12.2.3 Entrada Analógica 0 a 10 V.

Corresponde à leitura direta de um sinal analógico, que a depender da aplicação, pode ser proveniente de um sensor de nível, vazão, temperatura, dentre outros. As considerações de como alimentar esse sensor externo foram feitas no item **Alimentando circuitos externos pela linha Vext3V3**. Neste caso não existe nenhum tratamento do sinal, como deslocamento offset ou nível de threshold.

Abaixo um exemplo de como programar o Connect 2.0 para conexão a um transdutor de medida de profundidade, a ser aplicado em um tanque de água. O transdutor apresenta as seguintes propriedades

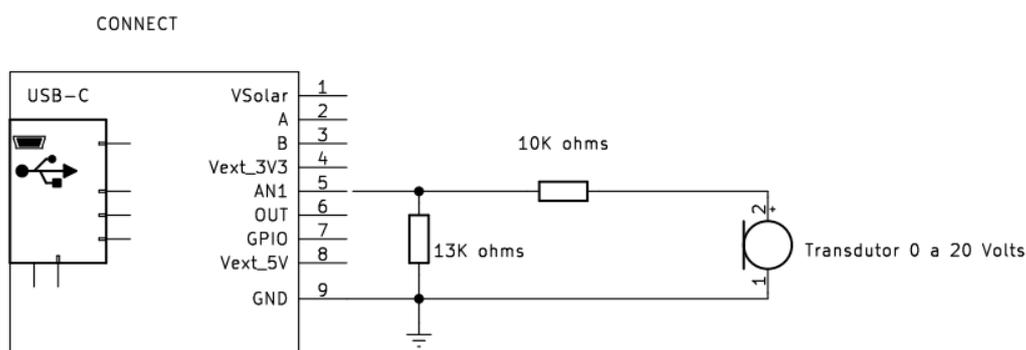
- 0 Volts – 0 metros de profundidade.
- Volts – 20 metros de profundidade.



Note que um transdutor 0 a 10 Volts pode ser ligado diretamente no Connect 2.0, sendo esse o padrão usual de mercado.

Também podemos encontrar a situação em que o transdutor entrega uma tensão superior a 10 Volts. Nesse caso um divisor resistivo pode ser utilizado na entrada AN1. Calcule o divisor de tensão considerando que a entrada AN1 do Connect 2.0 apresenta uma impedância DC de 43K Ohms.

Exemplo para um divisor por 2, considerando um transdutor de tensão máxima igual a 20 Volts.

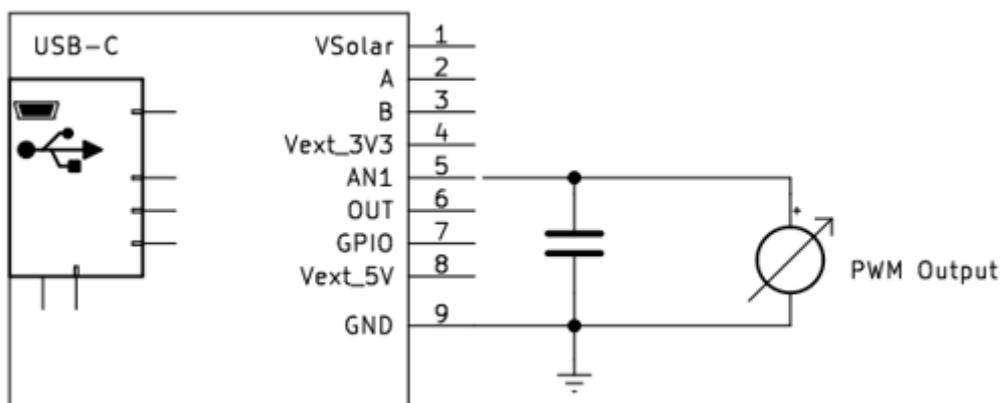


12.2.4 Entrada Analógica 0 a 10 V com Totalizador

O mesmo conceito de medida instantânea para Fluxo, e Acumulação para obter a totalização explicado anteriormente, também pode ser aplicado na Entrada Analógica 0 a 10V

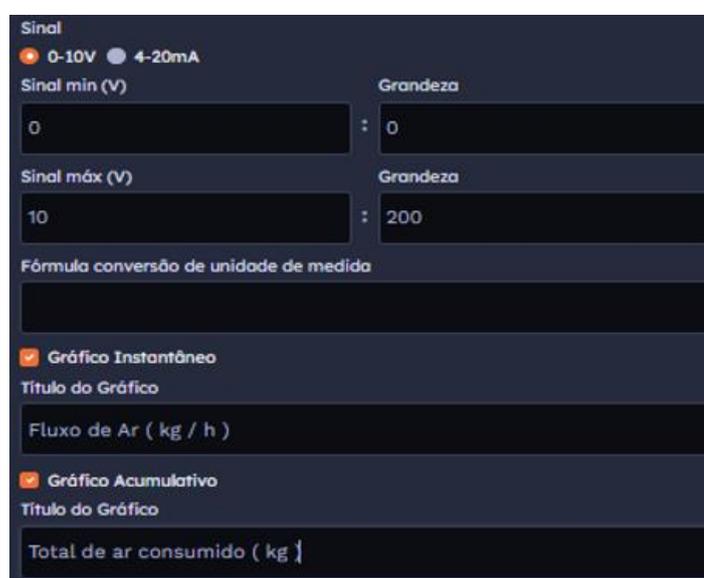
Suponha um caso semelhante onde um medidor de fluxo de ar, muito possivelmente com uma saída PWM já filtrada por um capacitor, entrega os seguintes valores:

- 0 Volts DC – Para 0 kg / h
- Volts DC – Para 200 kg / h



O Capacitor no caso acima precisa ser dimensionado em função da frequência do PWM de saída e da impedância DC interna do Connect 2.0 de 43 Kohms.

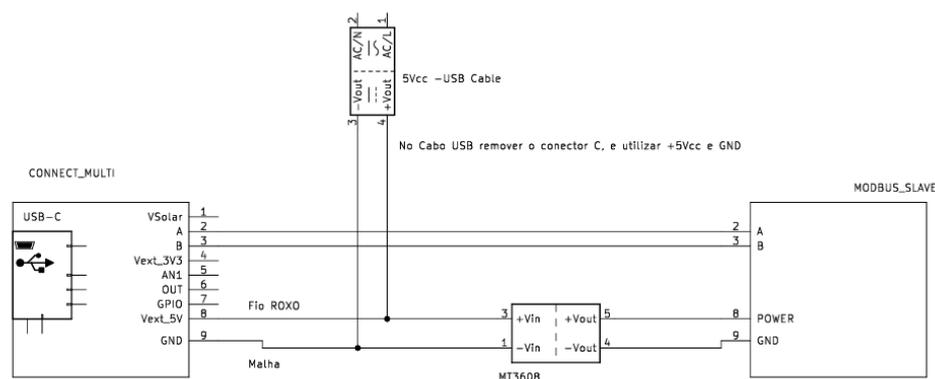
A programação no Retina:



12.2.5 Alimentando circuitos externos pela linha Vext5V (fio roxo)

A linha Vext5V se torna uma saída quando o Connect é alimentado pela porta USB. Um circuito alimentado por Vext5V não pode consumir mais que **200mA**.

Caso seja preciso uma corrente maior para alimentar o medidor slave, uma alternativa que tira o maior proveito da capacidade de corrente do adaptador AC/DC é o esquema elétrico abaixo.



Sempre verifique o consumo dos equipamentos e dispositivos a serem conectados no Connect 2.0 de forma que os parâmetros máximos de corrente nunca excedam os especificados neste manual

12.2.6 Alimentando circuitos externos pela linha Vext3V3

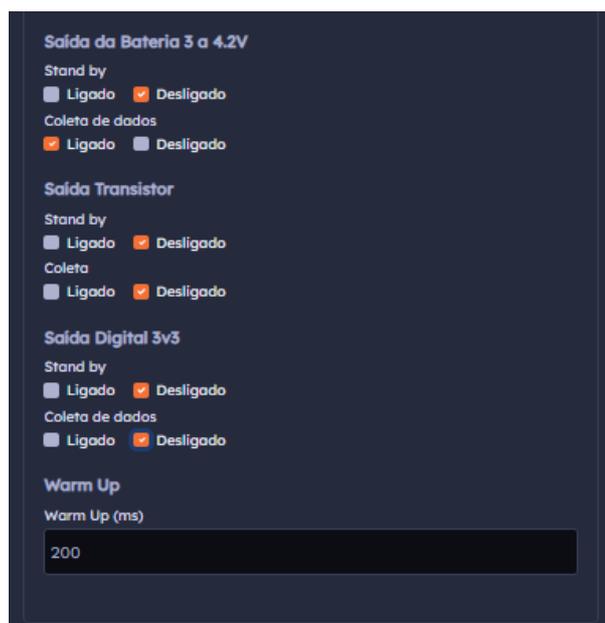
A linha Vext3V3, quando devidamente configurada no Retina, conecta a bateria interna do Connect ao fio vermelho. Essa função pode ser utilizada para alimentar medidores externos, sondas e outros dispositivos.

Como se trata de uma ligação direta da bateria interna ao meio externo, essa tensão de saída segue tipicamente de 3,7V a 4,2V a depender da tensão atual da bateria. Casos em que seja necessária uma tensão superior deve utilizar do acessório **IBBX Booster Analógico**, podendo este ser ajustado a tensões de até 24 VDC.



Sempre verifique a tensão de alimentação do transdutor conectado, bem como o consumo de corrente **ANTES** de ligar ao Connect 2.0. **NUNCA** exceda 400mA de corrente de saída diretamente na linha Vext3V3

Para ativar essa linha a configuração no Retina é:



Note que podemos ativar/desativar as saídas de tensão quando o Connect estiver coletando dados e quando ele estiver em estado de Sleep. É preciso usar ambas as condições com cuidado, especialmente a condição de Sleep, sob o risco de descarregar a bateria muito rapidamente se o Connect não estiver alimentado.

Uma justificativa para utilizar a condição Ligado em Sleep seria nos casos em que o dispositivo externo demora muito tempo para inicializar após ter sido energizado. Uma melhor alternativa é utilizar o campo **Warm Up**. Este campo especifica em milissegundos quanto tempo o Connect irá aguardar antes de iniciar a leitura no dispositivo externo, especialmente útil em sensores que necessitam de alguns milissegundos para estabilizar o sinal.

13 Janelas de Tempo

O Connect 2.0 possui tempos de transmissão programados e determinados pelo Gateway (Bolt) denominadas Janela de transmissão Global. Exemplo da distribuição dos tempos para um BOLT que foi programado para 4 slots:

Hora atual: 10/03/2025, 15:14:18
 Início do ciclo: 10/03/2025, 15:06:40
 Fim do ciclo: 10/03/2025, 15:23:20
 Início da janela atual: 10/03/2025, 15:06:40
 Fim da janela atual: 10/03/2025, 15:15:00

Posição	Global	Configuração	Dinâmica
0	15:06:40	15:15:20	15:09:00
1	15:06:45	15:15:20	15:12:00
2	15:06:50	15:07:00	15:17:20
3	15:06:55	15:07:00	15:20:20

Na configuração especificada na imagem acima, existe a diferença de 5 segundos entre uma transmissão global e outra, o que significa que nessa configuração do Bolt os sensores possuem apenas 5 segundos para transmitir todas as métricas configuradas no Retina. Se a quantidade de informações for tal que o seu tempo de transmissão é maior que a janela especificada, pode ocorrer perda de dados.

Verifique no manual de operação do BOLT as opções de janelas disponíveis. A depender da aplicação, novas janelas podem ser solicitadas à equipe de Engenharia da IBBx.

Para efeito de orientação, segue uma tabela com alguns tempos de transmissão. Note que a partir de 6 gráficos, a janela de tempo deverá ser maior que 5 segundos para garantir a transmissão completa.

Qtd. Gráficos	Tipo Numérico	Qtd. Coletas	Bytes	Tempo(s)
16	INT16	6	3852	10,605
14	INT16	7	3396	9,384
12	INT16	7	2940	8,160
6	INT16	7	1572	4,490



No momento, as configurações das janelas de transmissão do Bolt são acessíveis apenas pela equipe IBBX. Existem algumas opções já homologadas e selecionáveis, que atendem a maioria das aplicações

Opções de parâmetros		
<p>Descrição: Janela default</p> <p>Slots: 240</p> <p>Nº Sensores: 120</p> <p>Coleta: 10m</p> <p>Transmissão G: 60m</p> <p>Transmissão D: 24h</p> <p>Configuração: 10m</p> <p>Tempo de tx G: 5s</p> <p>Tempo de tx D: 3m</p>	<p>Descrição:</p> <p>Slots: 120</p> <p>Nº Sensores: 120</p> <p>Coleta: 20m</p> <p>Transmissão G: 2h</p> <p>Transmissão D: 24h</p> <p>Configuração: 10m</p> <p>Tempo de tx G: 40s</p> <p>Tempo de tx D: 3m</p>	<p>Descrição: Homologação</p> <p>Slots: 4</p> <p>Nº Sensores: 4</p> <p>Coleta: 1m</p> <p>Transmissão G: 8m 20s</p> <p>Transmissão D: 16m 40s</p> <p>Configuração: 2m</p> <p>Tempo de tx G: 5s</p> <p>Tempo de tx D: 3m</p>
<p>Descrição:</p> <p>Slots: 8</p> <p>Nº Sensores: 8</p> <p>Coleta: 1m</p> <p>Transmissão G: 9m 20s</p> <p>Transmissão D: 37m 20s</p> <p>Configuração: 2m</p> <p>Tempo de tx G: 10s</p> <p>Tempo de tx D: 3m</p>	<p>Descrição:</p> <p>Slots: 16</p> <p>Nº Sensores: 16</p> <p>Coleta: 2m</p> <p>Transmissão G: 10m</p> <p>Transmissão D: N/D</p> <p>Configuração: 2m</p> <p>Tempo de tx G: 15s</p> <p>Tempo de tx D: 4m</p>	<p>Descrição:</p> <p>Slots: 20</p> <p>Nº Sensores: 20</p> <p>Coleta: 1m</p> <p>Transmissão G: 6m 40s</p> <p>Transmissão D: 2h 13m</p> <p>Configuração: 2m</p> <p>Tempo de tx G: 5s</p> <p>Tempo de tx D: 3m</p>

- Verde: Quantidade de sensores que podem estar associados a um único Bolt nessa configuração
- Amarelo: Tempo entre cada coleta (ponto de dado no gráfico)
- Roxo: Tempo entre cada transmissão
- Azul: Tempo entre cada transmissão dinâmica, que equivale também ao tempo entre cada configuração do Connect 2.0
- Vermelho: Tempo disponível na janela para transmissão

É importante conhecer o tempo de configuração pois é o momento em que o Connect 2.0 recebe novos parâmetros, dentre eles o estado **ligado** e **desligado** de suas saídas. Cada janela de configuração é a oportunidade de comutação dos acionamentos comandados pelas saídas do Connect 2.0



Não é recomendado trocar a configuração de transmissão do Bolt quando os Connects 2.0 já estiverem sincronizados e em operação. Caso seja realizado esse procedimento, todos os sensores serão marcados como **Não Sincronizados**, necessitando de nova configuração. Isso pode demorar até o tempo entre uma configuração e outra determinada na antiga janela, sendo que é recomendável manter o Bolt em sincronização durante esse período para garantir que todos os sensores sejam configurados e sincronizados.

DESCARTE E RECICLAGEM

As baterias não devem ser descartadas no lixo doméstico. Quando decidir descartar este produto e/ou sua bateria, faça-o de acordo com as leis e diretrizes ambientais locais. Para obter informações sobre o programa de reciclagem da IBBX, pontos de coleta e demais informações sobre nossas medidas ambientais, visite <https://ibbx.tech/>.

ILUSTRAÇÕES E ESPECIFICAÇÕES DO PRODUTO

As ilustrações neste documento são exclusivamente para fins de demonstração e podem variar conforme a versão do software. As informações apresentadas no Connect 2.0 podem diferir ligeiramente. Todas as especificações e descrições foram verificadas no momento da impressão, mas a IBBX se reserva o direito de modificar os produtos a qualquer momento, como parte de seu compromisso com o aperfeiçoamento contínuo. Para comunicar erros ou omissões neste documento, envie um e-mail para: produto@ibbx.tech.

Direitos Autorais

© IBBX 2025.

O conteúdo desta publicação é propriedade do editor e não pode ser reproduzido sem autorização prévia por escrito. Todos os esforços foram feitos para garantir a precisão das informações apresentadas.