

# Power Distribution Hub (PDH)

- [Visão geral da PDH](#)
- [Especificações da PDH](#)
- [Introdução a PDH](#)
  - [Começando com a PDH](#)
  - [Conectando a PDH](#)
- [Resolução de Problemas da PDH](#)
- [Padrões do LED de Status](#)

# Visão geral da PDH

O REV Power Distribution Hub (PDH) é a última evolução em distribuição de energia para a FIRST Robotics Competition (FRC). Com 20 canais de alta corrente (máximo de 40A), 3 canais de baixa corrente (máximo de 15A) e 1 canal comutável de baixa corrente, o PDH oferece às equipes mais flexibilidade na entrega geral de energia. O Power Distribution Hub apresenta terminais WAGO que prendem sem ferramentas os cabos, um display LED que mostra a tensão da bateria e a capacidade de se conectar via CAN ou USB-C ao REV Hardware Client para telemetria em tempo real, tornando mais fácil do que nunca ligar e resolver problemas do seu robô.



## Resumo dos Recursos

### 20 Canais de Alta Corrente

- Suportam até **40A**
- Compatíveis com disjuntores e fusíveis de [tamanho ATO](#) (automotivo)

## 3 Canais de Baixa Corrente

- Suportam até **15A contínuos, 20A de pico** para dispositivos de controle pneumático aprovados
- Compatíveis com disjuntores e fusíveis de [tamanho ATM/APM](#)

## 1 Canal de Baixa Corrente Comutável

- Controle liga/desliga via programação, ideal para **LEDs e outros indicadores**
- Suporta até **15A contínuos**
- Compatível com disjuntores e fusíveis de tamanho ATM/APM

## Terminais WAGO Codificados por Cores

- Sem necessidade de ferramentas para todas as conexões principais
- **Entrada principal de energia** - série WAGO 2616 com travamento
- **Canais de alta corrente** - série WAGO 2606 com travamento
- **Canais de baixa corrente e CAN** - série WAGO 250 com botão de pressão

## Recursos Avançados de Diagnóstico

- LEDs de status do canal para indicar o status do disjuntor e erros
- Display de tensão de entrada LED
- Monitoramento de corrente e tensão com **maior resolução e taxa de atualização**

## Conectividade CAN

- Feedback de telemetria do canal para o **controlador principal do robô**
- **Término de CAN configurável** no dispositivo
- Atualização de firmware disponível pela rede CAN

## Conectividade USB-C

- Interface USB-C para CAN que possibilita o monitoramento e a atualização de dispositivos na rede CAN
- Atualização e diagnóstico de falhas com o **REV Hardware Client**

## Proteção ESD

# Especificações da PDH

As tabelas a seguir fornecem as especificações operacionais e mecânicas para a Power Distribution Hub (PDH).

NÃO exceda as especificações elétricas máximas. Fazer isso causará danos permanentes a Power Distribution Hub e invalidará a garantia.

A proteção contra polaridade reversa do Power Distribution Hub NÃO protege dispositivos a conectados. Verifique a polaridade correta em todos os fios de energia antes da operação.

## Especificações Elétricas Principais

Parâmetro	Min	Typ	Max
Faixa de Tensão Operacional	4.7	12	18
Tamanho de Bitola do Fio de Entrada de Energia (Sólido) em AWG	18	-	6
Tamanho de Bitola do Fio de Entrada de Energia (Trançado) em AWG	18	-	4
Comprimento de Descascamento do Fio de Entrada de Energia	0.72	0.75	0.79
Bitola do Fio de Entrada de Energia (Trançado, com terminal)	18	-	6
Resolução da Medição de Tensão de Entrada	-	7.81	-
Terminação CAN	-	120	-
Tamanho de Bitola do Fio do Terminal CAN (Sólido/Trançado) em AWG	24	-	18

Parâmetro	Min	Typ	Max
Comprimento de Descascamento do Fio do Terminal CAN	0.33	0.35	0.37
Tamanho de Bitola do Fio do Terminal CAN (Trançado, com terminal) em AWG	24	-	18

Leve em consideração o requisito de correntes quando escolher o diametro do cabo para qualquer aplicação

# Especificações dos Canais de Alta Corrente

Parâmetro	Min	Typ	Max
Tamanho do Disjuntor/Fusível	-	ATO/ATC	-
Classificação de Corrente do Disjuntor/Fusível Suportado	-	-	40
Faixa de Medição de Corrente do Canal	0	-	127.9
Resolução de Medição de Corrente do Canal	-	125	-
Tamanho de Bitola do Fio Suportado (Sólido/Trançado) em AWG	24	-	8
Comprimento de Descascamento do Fio	0.43	0.5	0.51
Tamanho de Bitola do Fio Suportado (Trançado, com terminal) em AWG	23	-	10

# Especificações dos Canais de Baixa Corrente

Parâmetro	Min	Typ	Max
-----------	-----	-----	-----

Tamanho do Disjuntor/Fusível	-	ATM/APM	-
Corrente de Saída Contínua	-	-	15
Corrente de Pico de Saída Única	-	-	20
Classificação de Corrente do Disjuntor/Fusível Suportado	-	-	15
Classificação de Corrente do Disjuntor/Fusível Suportado para PH e PCM	-	-	20
Faixa de Medição de Corrente do Canal	0	-	31.94
Resolução de Medição de Corrente do Canal	-	62.5	-
Tamanho de Bitola de Fio Suportado (Sólido/Trançado) em AWG	24	-	18
Comprimento de Descascamento do Fio	0.33	0.35	0.37
Tamanho de Bitola de Fio Suportado (Trançado, com terminal) em AWG	23	-	18

É recomendado usar um fusível de 20A para um único Pneumatic Hub ou Pneumatic Control Module conectado a qualquer um dos três canais de baixa corrente se estiver usando um compressor com pico de corrente mais alto, como o CP26 ou o Thomas 405ADC38.

## Especificações do Canal Switchable

Parâmetro	Min	Typ	Max
Corrente de Saída Contínua	-	-	15
Tamanho do Disjuntor/Fusível	-	ATM/APM	-
Classificação de Corrente do Disjuntor/Fusível Suportado	-	-	15
Canais de Baixa Corrente	0	-	31.94
Resolução de Canal de Baixa Corrente	-	62.5	-

Parâmetro	Min	Typ	Max
Frequência de Switch	-	-	10
Tamanho de Bitola de Fio Suportado (Sólido/Trançado) em AWG	24	-	18
Comprimento de Descascamento do Fio	0.33	0.35	0.37
Tamanho de Bitola de Fio Suportado (Trançado, com terminal) em AWG	23	-	18

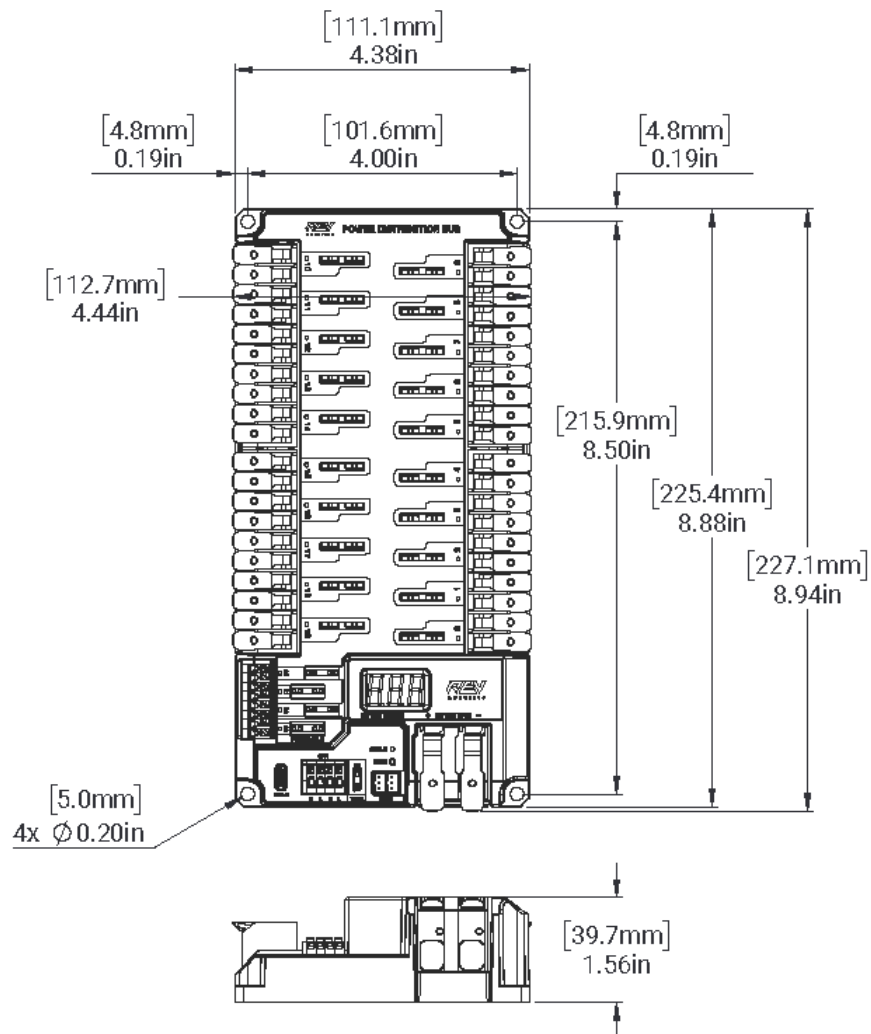
† A corrente contínua é termicamente limitada, portanto depende de fatores ambientais e de carga. O canal pode se desligar automaticamente se os limites térmicos forem atingidos.

## Especificações Mecânicas (em Polegadas)

Parâmetro	Min	Typ	Max
Comprimento do Corpo	-	8.875	-
Largura do Corpo	-	4.375	-
Altura do Corpo	-	1.563	-
Peso	-	1.14	-
Espaçamento da Grade de Furos de Montagem	-	0.5	-
Tamanho do Parafuso de Montagem (Folga)	-	#10	-
Material da Caixa	-	ABS	-

NÃO use fluido de travamento de rosca no hardware de montagem para o REV Power Distribution Hub. O fluido de travamento de rosca danificará a caixa de plástico ABS.

## Desenho Mecânico





# Introdução a PDH

# Começando com a PDH

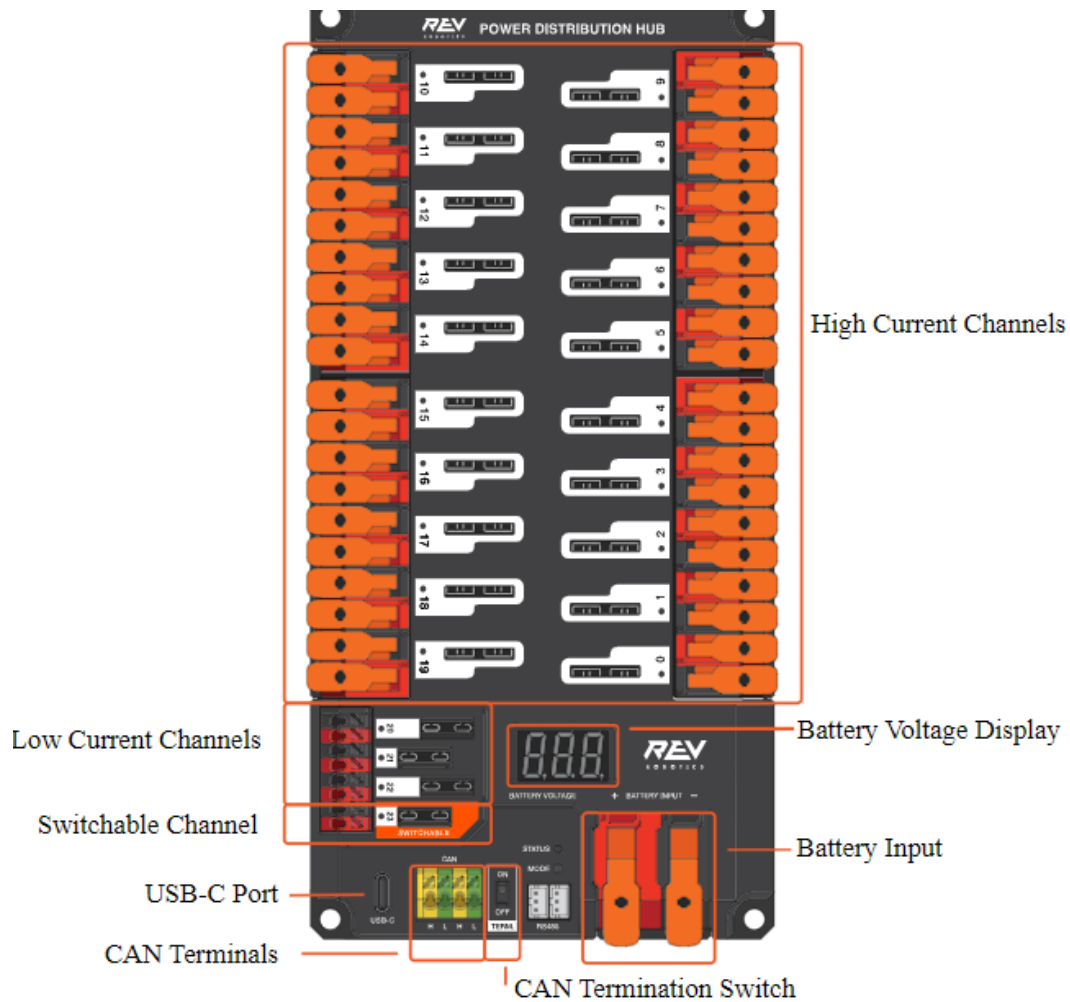
---

Bem-vindo a sua nova Power Distribution Hub da REV Robotics! Esta documentação é destinada a responder quaisquer perguntas relacionadas a Power Distribution Hub (PDH) usado na FIRST Robotics Competition. Estamos felizes em ajudar a direcioná-lo na direção certa!

Recomendamos ler este guia na íntegra pelo menos uma vez para entender completamente todas as características do seu Power Distribution Hub.

## Antes de Começar

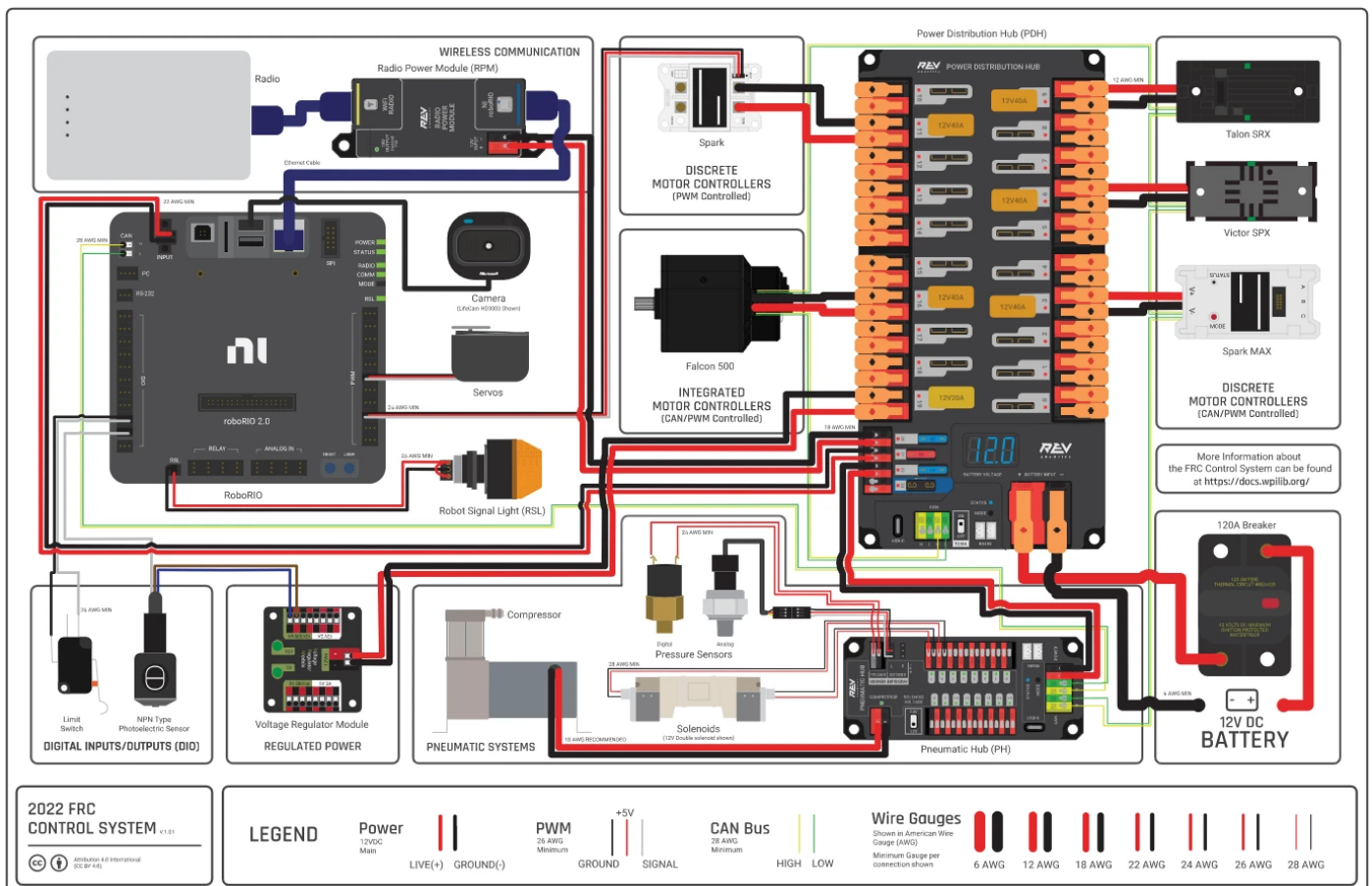
Instale o [REV Hardware Client](#) antes de continuar com este guia. O REV Hardware Client é a melhor maneira de verificar se o Power Distribution Hub está configurado corretamente e é **obrigatório** para usar a interface CAN.



As portas RS485 ainda não são utilizadas na FRC, porém tem planos futuros

# Conectando a PDH

## Diagrama de conexão da PDH



Certifique-se sempre de que o hub de distribuição de energia esteja desconectado de qualquer fonte de alimentação antes de adicionar ou modificar conexões.

## Terminais WAGO de Travamento: Entrada de Bateria e Canais de Alta Corrente

- Para Entrada de Bateria use fios de 18 a 4 AWG, descascados aproximadamente ~0.75" (20mm)

- Para Canais de Alta Corrente use fios de 24 a 8 AWG, descascados aproximadamente ~0.5" (12mm)
- Abra a alavanca com um movimento para cima.
  - Você pode abrir a alavanca completamente para deixá-la fixa ou pode abrir pela metade



- Insira o fio descascado na abertura do conector.
- Pressione a alavanca para baixo.
- Teste o fio puxando-o com um puxão firme para garantir que o fio esteja conectado de forma segura.
- Inspeção visualmente para garantir que não haja fios soltos fora do porto do conector.

Puxão Firme - puxar um fio para testar a conexão com uma quantidade razoável de força.

## Terminais WAGO com Botão de Pressão: CAN e Canais de Baixa Corrente

- Use fios de 24 a 18 AWG, descascados aproximadamente ~0.35" (8mm)
- Pressione e segure o botão do conector.
- Insira o fio descascado na abertura do conector.
- Solte o botão do conector.
- Teste o fio puxando com um puxão firme para garantir que o fio esteja conectado de forma segura.
- Inspeção visualmente para garantir que não há fios soltos fora da entrada do conector.

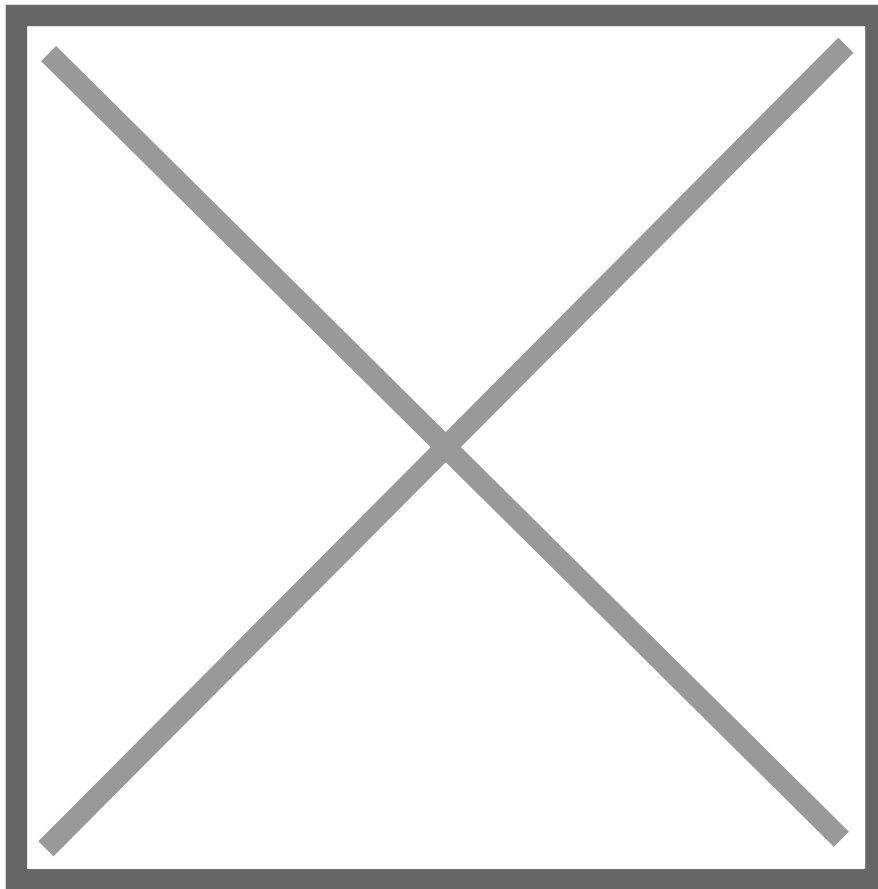
## Disjuntores

- Insira cuidadosamente o Disjuntor (CB) diretamente no suporte do disjuntor. Certifique-se de que as lâminas do disjuntor deslizem para dentro do suporte do disjuntor.

- Os disjuntores não devem estar soltos ou se mover quando inseridos corretamente.
  - Se o disjuntor estiver solto, remova o disjuntor e certifique-se de que você pode ver a abertura no suporte do disjuntor, depois reinsira no suporte.
- Os novos suportes de disjuntores encaixam os disjuntores de forma justa. Isso pode dificultar a retirada do disjuntor.

Com o tempo, os suportes de disjuntores se tornarão mais fáceis de usar e permanecerão firmes!

- Ao remover um disjuntor, certifique-se de balançá-lo para frente e para trás para facilitar a retirada.



# Resolução de Problemas da PDH

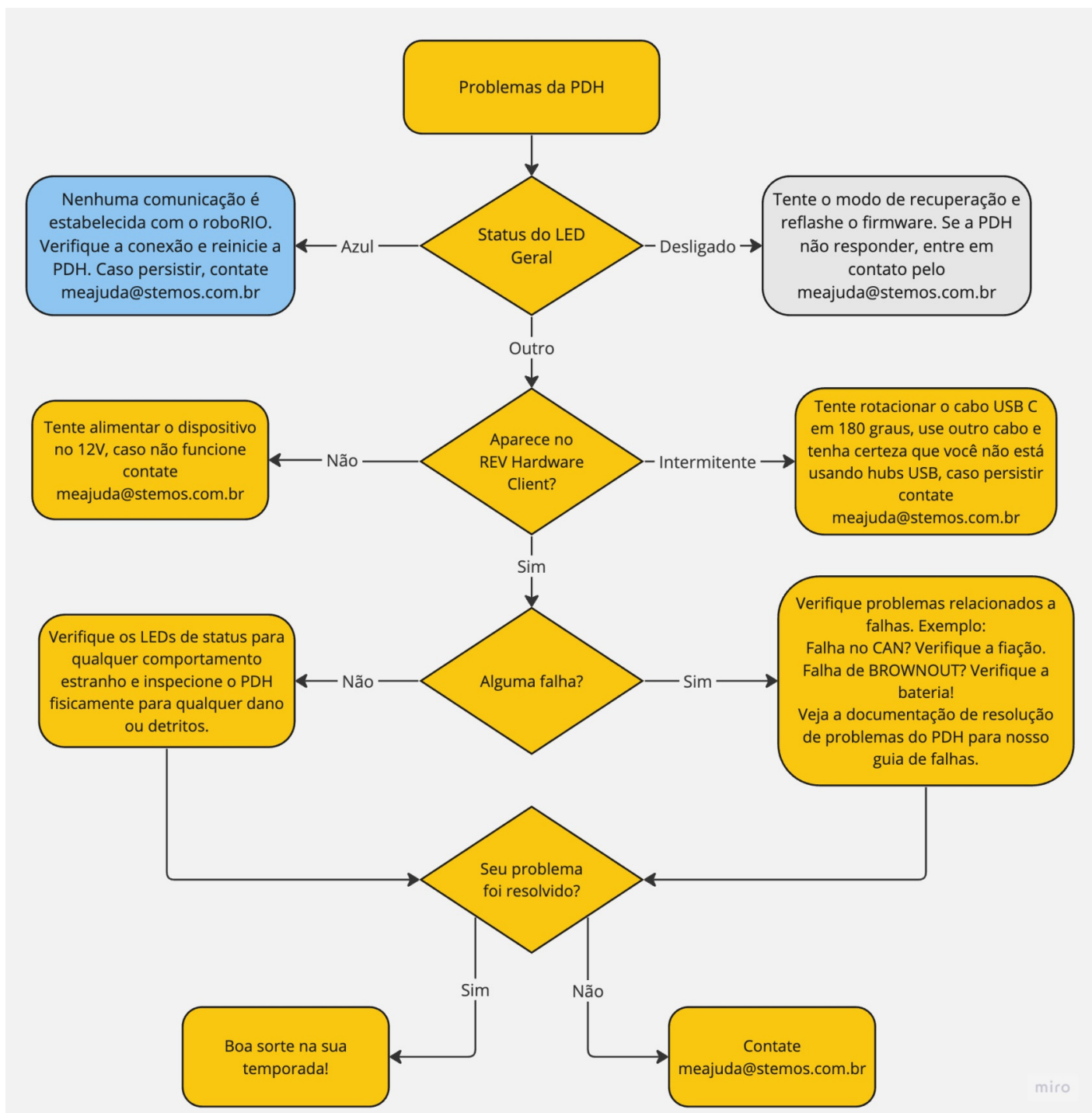
---

Os problemas mais comuns de resolução de problemas do Power Distribution Hub estão listados abaixo.

O LED de status do seu aparelho está mostrando uma nova cor ou sequência? Verifique a página de Padrões de LED de Status!

## Resolução de Problemas Geral

Se você está enfrentando problemas com o sua Power Distribution Hub e está com dificuldades para diagnosticar, recomendamos seguir essa documentação e as etapas listadas abaixo, tanto no fluxograma quanto nas subseções a seguir.



Sintoma	Solução Possível
<b>Sem Tensão / Dispositivo Não Liga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puxe firme os cabos da bateria3 para verificar que estão bem conectados aos terminais de entrada</li> <li>- Verifique a tensão da bateria no display do PDH, depois verifique a tensão através do REV Hardware Client. Se as leituras estiverem inconsistentes ou ausentes, verifique a fiação da bateria do seu robô.</li> <li>- Se estiver sendo alimentado apenas via USB, não haverá nenhuma tensão de entrada.</li> </ul>



Sintoma	Solução Possível
<b>O LED do Canal Continua Piscando</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Certifique-se de que o disjuntor está corretamente inserido e firme no suporte</li> <li>- Se o problema persistir, você pode ter uma falha na carga que faz o disjuntor disparar. Certifique-se de que não há problemas com seus dispositivos conectados.</li> </ul>
<b>Aviso CAN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Um aviso CAN significa que há algo errado com seu barramento CAN. Verifique a fiação do CAN e os dispositivos no seu barramento CAN. Nota: se você estiver operando o PH por si só usando o cliente de hardware REV, você pode ignorar a maioria dos avisos CAN. O PH enviará um aviso CAN se não detectar nenhum outro dispositivo no barramento.</li> </ul>
<b>CAN Desligado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uma falha de CAN Desligado significa que o barramento CAN encontrou um problema crítico resultando no desligamento da rede. Verifique seu barramento CAN para curtos nos fios CAN alto e baixo. O barramento CAN voltará a funcionar uma vez que o problema for resolvido.</li> </ul>
<b>Falha de Hardware</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A falha de hardware é geralmente uma falha elétrica interna. Isso também pode acionar uma falha persistente se uma grande quantidade de ruído elétrico causou uma interrupção na comunicação internamente. Isso não afetará a função do dispositivo, mas pode haver uma pequena quantidade de dados perdidos durante a interrupção.</li> </ul>
<b>Dispositivo Foi Reiniciado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A Falha de Reinicialização será acionada quando o Power Distribution Hub perder energia.</li> <li>- Isso acontecerá cada vez que o robô for ligado e desligado. É possível que isso ocorra quando o robô tiver uma má conexão com a bateria ou o robô sofrer um brownout severo.</li> </ul>
<b>Quando as Falhas Persistentes São Limpas?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falhas persistentes são limpas quando o botão de modo no Power Distribution Hub é pressionado ou podem ser limpas usando o REV Hardware Client. Também é possível limpar falhas persistentes usando a WPILib.</li> </ul>

# Modo de Recuperação

Quando atualizar o firmware do Power Distribution Hub, pode haver interrupções ou corrupções no download. Neste caso, o LED de status ficará escuro ou fraco e o Hub pode falhar. Existe um modo de recuperação embutido para solucionar isso. Atenção, esse processo apaga todos os dados e configurações do dispositivo. Para iniciar, é necessário um pequeno instrumento, como um clipe de papel, para pressionar o Botão de Modo, um cabo USB-C laranja e um computador com Windows com o [REV Hardware Client](#) instalado.









1. Com o Hub desligado, pressione e segure o Botão de Modo.

2. Conecte o Hub ao computador com o cabo USB-C enquanto segura o Botão de Modo. O LED de status ficará vermelho fraco.
3. Abra o REV Hardware Client e aguarde o reconhecimento do Hub em modo de recuperação.
4. No Client, selecione o Hub em Modo de Recuperação.
5. Escolha o tipo de dispositivo e a versão mais recente do firmware.
6. Aguarde a atualização do software.
7. Após a atualização, desconecte e reconecte o Hub para finalizar a recuperação.

# Padrões do LED de Status




## Status do LED Geral

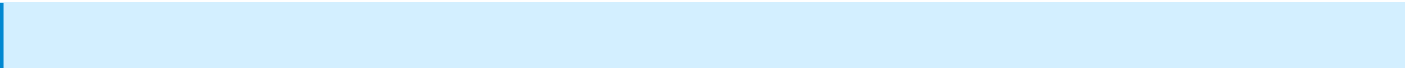
Esses padrões são válidos para a versão do firmware 21.1.7 e posteriores.

Status do LED	Descrição do LED	Quando	Estado do Hub
	Azul Sólido	A qualquer momento	Dispositivo ligado, sem comunicação
	Verde Sólido	A qualquer momento	Comunicação com roboRIO
	Magenta Piscante	A qualquer momento	Timeout de manutenção da conexão
	Ciano Sólido	A qualquer momento	Batimento cardíaco secundário (Conectado ao Cliente REV)
	Laranja/Azul Piscante	A qualquer momento	Bateria baixa
	Laranja/Amarelo Piscante	A qualquer momento	Falha no CAN
	Laranja/Ciano Piscante	A qualquer momento	Falha de hardware
	Laranja/Magenta Piscante	A qualquer momento	Corrente excessiva no dispositivo

## Status do LED do Canal

Esses padrões de LED aplicam-se apenas à versão 21.1.7 e posteriores.

Status do LED	Descrição do LED	Quando	Status do Componente
	LED Desligado	A qualquer momento	Canal possui voltagem e está operando como esperado
	Vermelho Sólido	A qualquer momento	Canal NÃO possui voltagem e há uma falha ativa. Verifique se há fusíveis desarmados ou ausentes
	Vermelho Piscando	A qualquer momento	Falha persistente no canal. Verifique se há disjuntores desarmados.



Falha Persistente - um indicador de que houve uma falha que permanecerá até que a falha seja resolvida manualmente.