



PERDIX AI Instruções operacionais



Powerful • Simple • Reliable



# Índice

|  |           |
|--|-----------|
| Índice .....   | 2         |
| Convenções usadas neste manual .....                     | 3         |
| <b>1. Introdução .....</b>                               | <b>4</b>  |
| 1.1. Recursos.....                                       | 4         |
| <b>2. O que este manual cobre.....</b>                   | <b>5</b>  |
| <b>3. O que é AI?.....</b>                               | <b>5</b>  |
| <b>4. Como começar/Configuração básica .....</b>         | <b>6</b>  |
| 4.1. Instalação do transmissor .....                     | 6         |
| 4.2. Ligue o transmissor .....                           | 7         |
| 4.3. Desligue o transmissor.....                         | 7         |
| 4.4. Ative AI no Perdix.....                             | 7         |
| 4.5. Conecte o transmissor .....                         | 8         |
| 4.6. Adicione o mostrador de AI à tela principal .....   | 8         |
| 4.7. Pronto para mergulhar .....                         | 8         |
| 4.8. Utilização de vários transmissores.....             | 9         |
| <b>5. Menus de AI .....</b>                              | <b>10</b> |
| 5.1. Configuração de AI .....                            | 10        |
| Modo AI.....   | 10        |
| Modo TGR .....   | 11        |
| Unidades .....   | 11        |
| Configuração de T1/T2 .....                              | 11        |
| 5.2. Configuração de T1/T2.....                          | 11        |
| No. serie.....   | 11        |
| Pressão de classificação .....                           | 12        |
| Pressão de reserva .....                                 | 12        |
| Desconectar .....  | 12        |
| <b>6. Mostradores de informações de AI.....</b>          | <b>13</b> |
| 6.1. Adicionar a uma posição configurável.....           | 13        |
| 6.2. Visualização na linha de informações inferior ..... | 14        |
| 6.3. Mostrador de pressão de T1/T2.....                  | 15        |
| 6.4. Mostrador de TGR .....                              | 15        |
| 6.5. Mostrador de SAC.....                               | 16        |
| 6.6. Mostrador combinado reduzido.....                   | 16        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>7. Como SAC e TGR são calculados.....</b>                 | <b>17</b> |
| 7.1. Cálculos de SAC .....                                   | 17        |
| SAC versus RMV .....   | 17        |
| Por que utilizar SAC e não RMV?.....                         | 17        |
| Fórmula de SAC .....   | 17        |
| Cálculo do RMV a partir do SAC - unidades imperiais .....    | 17        |
| Cálculo do RMV a partir do SAC - unidades métricas .....     | 17        |
| 7.2. Cálculos de TGR.....                                    | 18        |
| Por que as paradas de segurança não são incluídas? .....     | 18        |
| Por que o TGR é limitado a um tanque e sem deco?.....        | 18        |
| Não há compensação por desvios da lei dos gases ideais ..... | 18        |
| <b>8. Solução de problemas .....</b>                         | <b>19</b> |
| 8.1. Alertas e erros exibidos .....                          | 19        |
| 8.2. Problemas de conexão.....                               | 19        |
| <b>9. Armazenamento e manutenção .....</b>                   | <b>20</b> |
| 9.1. Substituição da bateria do transmissor .....            | 20        |
| <b>10. Manutenção.....</b>                                   | <b>20</b> |
| <b>Glossário .....</b>                                       | <b>20</b> |
| <b>Especificações .....</b>                                  | <b>21</b> |
| Alerta da FCC.....   | 21        |



## PERIGO

Este computador consegue calcular exigências de paradas descompressivas. Na melhor das hipóteses, esses cálculos são uma estimativa das exigências fisiológicas reais de descompressão. Mergulhos que necessitam de descompressão por estágios incorrem em risco substancialmente maior do que mergulhos que permanecem com folga dentro dos limites sem parada.

**O risco do mergulho autônomo aumenta substancialmente em mergulhos com rebreathers e/ou mergulhos com mistura de gases e/ou mergulhos com descompressão por estágios e/ou mergulhos em ambientes com teto.**

**Nesta atividade, você verdadeiramente arrisca a sua vida.**

## ALERTA

Este computador contém erros. Embora ainda não os tenhamos encontrado, eles existem. Certamente, algumas atividades executadas por este computador não foram planejadas ou esperávamos que o resultado gerado por elas fosse diferente. Nunca arrisque a sua vida usando uma única fonte de informações. Utilize um segundo computador ou tabelas. Se decidir praticar mergulhos mais arriscados, faça o treinamento adequado e avance lentamente na direção desses mergulhos para adquirir experiência.

Este computador falhará. A questão não é se falhará, mas quando falhará. Não dependa dele. Sempre tenha um plano para lidar com as falhas. Sistemas automatizados não substituem o conhecimento e o treinamento.

Nenhuma tecnologia manterá você vivo. Conhecimento, habilidade e experiência nos procedimentos são sua melhor defesa, à exceção, obviamente, de desistir de mergulhar.

## Convenções usadas neste manual

Estas convenções são usadas para destacar informações importantes:



### INFORMAÇÕES

Os blocos informativos contêm dicas úteis para aproveitar seu Perdix AI ao máximo.



### PRECAUÇÃO

Os blocos de precaução contêm instruções importantes sobre a operação do Perdix AI.



### ALERTA

Os blocos de alerta contêm informações essenciais que podem afetar sua segurança pessoal.



# 1. Introdução

O Shearwater Perdix AI é um computador de mergulho sofisticado e voltado a todos os tipos do mergulho. O recurso de integração de ar (AI, *Air Integration*) acrescenta a capacidade de monitoramento sem fio da pressão de um ou dois tanques de mergulho.

Este manual cobre unicamente a operação do recurso de AI. Consulte no manual do Perdix as instruções completas de operação dos recursos do computador de mergulho.

É importante dedicar tempo à leitura deste manual. Sua segurança pode depender da sua habilidade de ler e entender os mostradores de AI.

Não use este manual como substituto para o treinamento adequado de mergulho e nunca execute mergulhos cujo nível de dificuldade vá além do seu treinamento. Sua falta de conhecimento pode prejudicar você.

## 1.1. Recursos

- Monitoramento sem fio da pressão de 1 ou 2 tanques de mergulho.
- Unidades em PSI ou bar.
- Configuração de mostrador flexível.
- Taxa de consumo de ar na superfície (SAC, *Surface Air Consumption*) e tempo de gás remanescente (TGR) opcional baseados em um dos tanques.
- Registro dos valores de pressão, TGR e SAC a cada intervalo de 10 segundos.
- SAC médio do mergulho mais recente mostrado na superfície.
- Alertas ao atingir pressões crítica e de reserva.
- Disponível em todos os modos (OC Rec, OC Tec, CC/BO e Manômetro)



### Use um manômetro analógico submersível como reserva

Sempre use um manômetro analógico submersível de reserva como fonte redundante de informações sobre a pressão do gás.



FIGURA 1 O transmissor e o console do Perdix AI



## 2. O que este manual cobre

Este manual cobre unicamente a operação do recurso de integração de ar (AI) sem fio do computador de mergulho Perdix.



### Consulte o manual do Perdix

Consulte no manual principal do Perdix informações gerais sobre a configuração e operação do computador de mergulho. Este manual cobre unicamente o recurso de AI.

## 3. O que é AI?

AI significa a integração de ar. No Perdix AI, esse termo se refere a um sistema que usa transmissores sem fio (FIGURA 3) para medir a pressão do gás em um tanque de mergulho e transmitir essa informação ao console do Perdix AI (FIGURA 2) para que seja exibida e registrada.

Os dados são transmitidos usando comunicações de rádio de baixa frequência (38 kHz). Um receptor no Perdix AI coleta esses dados numéricos e os formata para exibição.

A comunicação é unidirecional. O transmissor envia os dados ao console do Perdix AI, mas o console não envia dados ao transmissor.

Embora o recurso seja chamado Integração de "ar", outras misturas de gases também podem ser usadas no sistema. Só use misturas de gases com conteúdo de oxigênio acima de 40% se tiver o treinamento adequado para tais misturas. Siga as diretrizes apropriadas de limpeza e compatibilidade de materiais.



### O transmissor não vem limpo para utilização com O<sub>2</sub>

Os transmissores vendidos com a marca Shearwater não são enviados da fábrica limpos para utilização com O<sub>2</sub> e somente devem ser usados com misturas de gases contendo até 40% de O<sub>2</sub>.

Transmissores compatíveis e limpos para utilização com O<sub>2</sub> são vendidos por outros fornecedores.



FIGURA 2 **Console do Perdix AI**



FIGURA 3 **Transmissores sem fio de alta pressão (HP)**



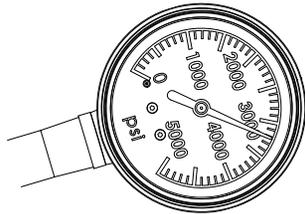
## 4. Como começar/Configuração básica

Esta seção ajudará você a entender os conceitos básicos de AI no Perdix. Configurações avançadas e as descrições detalhadas serão cobertas nas seções posteriores.

### 4.1. Instalação do transmissor

Antes de usar o sistema de AI, é necessário instalar um ou mais transmissores no regulador de primeiro estágio do tanque de mergulho.

O transmissor deve ser instalado na porta de primeiro estágio marcada "HP" (alta pressão). Utilize um regulador de primeiro estágio com pelo menos duas portas HP para poder usar um manômetro submersível (SPG (FIGURA 4)) como reserva.

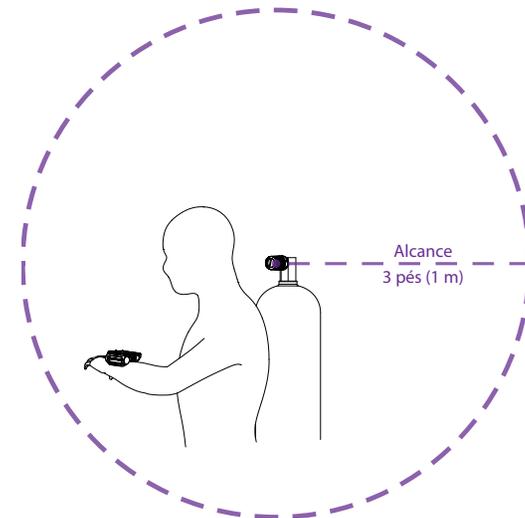
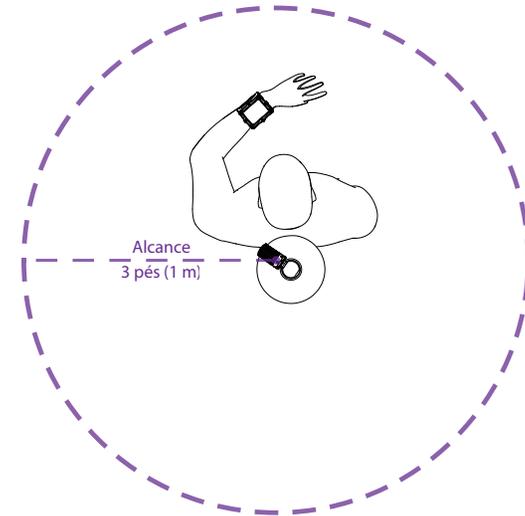


**FIGURA 4 *Um manômetro de reserva é recomendável***  
 Posicione o transmissor de forma que esteja no mesmo lado do seu corpo que o console do Perdix AI ((FIGURA 5)). O alcance é limitado a aproximadamente 3 pés (1 m).

Uma mangueira de alta pressão pode ser usada para movimentar o transmissor de forma que melhore a recepção ou fique mais prático. Use mangueiras classificadas para pressão de trabalho de 4.500 PSI (300 bar) ou superior.

***Utilize uma chave de boca (17 mm) para apertar ou folgar o transmissor***

Evite apertar ou folgar o transmissor à mão, pois isso pode danificar o corpo do dispositivo.



**FIGURA 5 *Instale o transmissor no primeiro estágio da porta HP***

*Instale o transmissor no mesmo lado do corpo que o console. O alcance é de aproximadamente 3 pés (1 m).*



## 4.2. Ligue o transmissor

Ligue o transmissor abrindo a válvula do tanque. O transmissor vai começar a funcionar automaticamente quando detectar pressão.

Os dados de pressão são transmitidos a cada 5 segundos.

## 4.3. Desligue o transmissor

Para desligar o transmissor, feche a válvula do tanque e libere o gás do regulador de segundo estágio para drenar a pressão das mangueiras. O transmissor desligará automaticamente após 30 segundos sem aplicação de pressão.

Por enquanto, deixe a válvula aberta e o transmissor ligado.

## 4.4. Ative AI no Perdix

No Perdix AI, navegue até o menu **System Setup (Programação)** ⇒ **AI Setup (Config AI)** (FIGURA 6). Mude a configuração de **AI Mode (Modo AI)** para **T1 (T1)**. Agora, o modo de AI está ligado.

Quando **AI Mode (Modo AI)** está **Off (Deslg)**, o subsistema de AI fica totalmente desligado e não consome nenhuma energia. Quando ligado, o subsistema de AI aumenta o consumo de energia em aproximadamente 10%. Por exemplo, uma bateria AA alcalina que dura aproximadamente 45 horas com AI desligado (brilho de tela médio) durará aproximadamente 40 horas com AI ligado.

Mais informações sobre as opções no menu **AI Setup (Config AI)** podem ser encontradas na **Seção 5.1. Configuração de AI**.

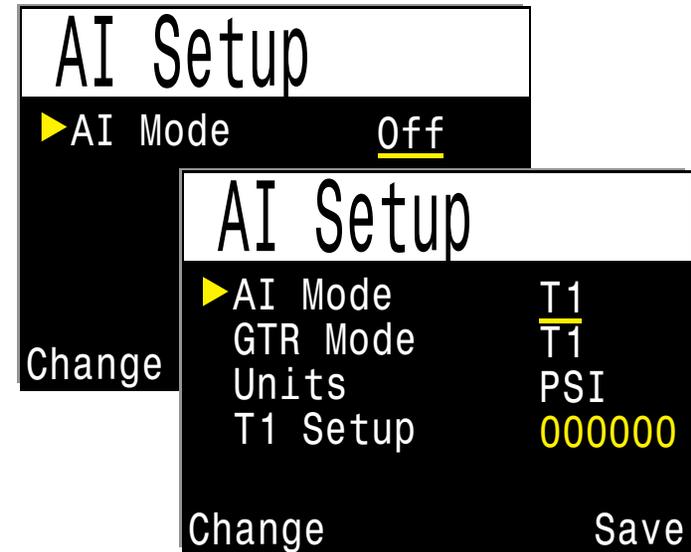


FIGURA 6 **Ative o modo de AI modificando o AI Mode (Modo AI) para T1**

*O menu acima pode ser encontrado em System Setup (Programação) ⇒ AI Setup (Config AI).*



## 4.5. Conecte o transmissor

Cada transmissor tem um número de série exclusivo gravado no corpo. Todas as comunicações são codificadas com esse número, de modo que a fonte de cada leitura de pressão possa ser identificada.

A conexão do transmissor é feita acessando a opção de menu **T1 Setup (Config T1)** e selecionando **Edit (Editar)**. Informe o número de série de seis dígitos na configuração **T1 Serial # (No. serie T1)** (FIGURA 7). Essa configuração só precisa ser feita uma vez, pois será salva permanentemente na memória de configurações.

Mais informações sobre as opções no menu **T1/2 Setup (Configuração de T1/2)** podem ser encontradas em **Seção 5.2. Configuração de T1/T2**.

## 4.6. Adicione o mostrador de AI à tela principal

A tela principal não exibirá informações de AI até que elas sejam adicionadas manualmente.

No modo OC Rec, use o menu **System Setup (Programação) ⇒ Bottom Row (Linha inferior)** (FIGURA 8). Nos modos OC Tec ou CC/BO, use o menu **System Setup (Programação) ⇒ Center Row (Linha central)**.

Como alternativa, você pode não incluir as informações de AI na tela principal. Pressionar o botão direito duas vezes modifica a linha inferior da tela para exibir as informações de AI. Esse mostrador não é substituído pela tela principal automaticamente após um limite de tempo.

## 4.7. Pronto para mergulhar

O recurso de AI já está configurado e pronto para o mergulho (FIGURA 9).

Contudo, continue a ler o manual para entender completamente os mostradores, os alertas e a operação do recurso de AI.

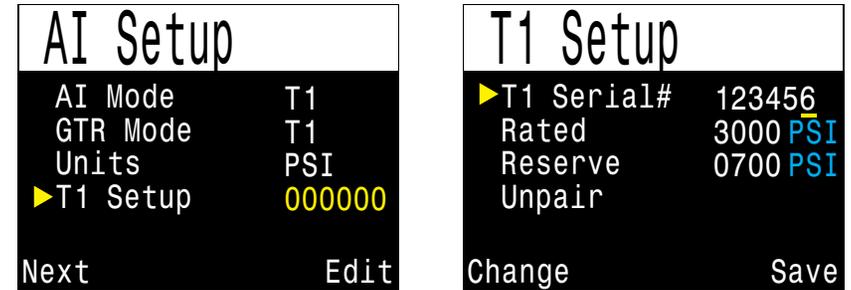


FIGURA 7 **Conecte o número de série do transmissor**

Cada transmissor tem um número de série exclusivo gravado no corpo.

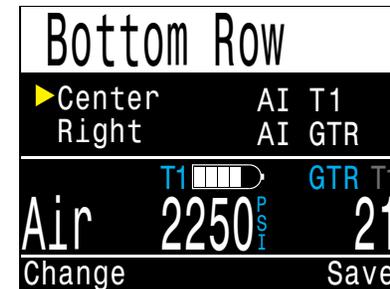


FIGURA 8 **Adicione o mostrador de AI à tela principal (opcional)**

Se decidir não incluir AI na tela principal, você pode acessar as informações de AI pressionando o botão direito duas vezes.



FIGURA 9 **A tela principal (modo OC Rec) na superfície**



## 4.8. Utilização de vários transmissores

Ao utilizar vários transmissores, a maior confiabilidade na recepção é conseguida usando transmissores de cores diferentes (FIGURA 10).

Cores diferentes têm tempos de transmissão diferentes. Isso evita colisões na comunicação, cuja ocorrência poderia resultar em perda de conexão.

Quando dois transmissores da mesma cor são usados, é possível que seus tempos de comunicação tornem-se sincronizados. Se isso acontece, os transmissores interferem entre si e isso resulta em falhas nos dados. Essas falhas podem ser resolvidas rapidamente ou podem durar 20 minutos ou mais.

O uso de transmissores de cores diferentes leva a períodos de transmissão diferentes o suficiente para que as colisões causadas por comunicações sincronizadas sejam resolvidas rapidamente.

A Shearwater comercializa transmissores cinza padrão e também transmissores amarelos com tempo de transmissão alternativo.



FIGURA 10 **Ao utilizar mais de um transmissor, use um cinza e um amarelo para garantir maior confiabilidade**



**O uso de vários transmissores da mesma cor pode provocar perdas na comunicação**

Use transmissores de cores diferentes se utilizar mais de um transmissor (veja acima).



## 5. Menus de AI

Há duas páginas de menu relacionadas a AI (FIGURA 11) que podem ser acessadas no menu **System Setup (Programação)**.

Todas as configurações de AI devem ser feitas na superfície, antes do mergulho, pois não há acesso a **System Setup (Programação)** durante o mergulho.

### 5.1. Configuração de AI

A página de menu AI Setup (Config AI) (FIGURA 12) contém definições que se aplicam a todos os transmissores.

#### Modo AI

O modo AI é usado para desativar AI completamente ou para selecionar quais transmissores ficam ativos.

| Configurações do modo AI | Descrição   |
|--------------------------|---|
| Desligado                | O subsistema de AI fica completamente desligado e não consome energia. Quando ligado, o subsistema de AI aumenta o consumo de energia em aproximadamente 10%. |
| T1                       | O transmissor (tanque) 1 fica ativo.  |
| T2                       | O transmissor (tanque) 2 fica ativo.  |
| T1&T2                    | Os dois transmissores ficam ativos.   |



#### Configure o AI Mode (Modo AI) como OFF (Deslg) quando a integração de ar não estiver em uso

Deixar o modo de AI ativo quando não está em uso reduz a vida útil da bateria. Quando um transmissor conectado não está se comunicando, o Perdix entra em um estado de varredura mais potente. Isso eleva o consumo de energia em aproximadamente 25% comparado ao consumo quando o modo de AI está desligado. Quando as comunicações forem estabelecidas, o consumo de energia cairá para cerca de 10% acima do que quando o modo de AI está desligado.

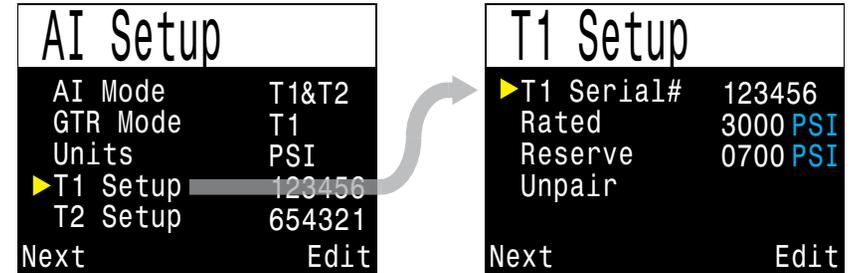


FIGURA 11 As duas telas de menu usadas para a configuração de AI

Também há um menu “T2 Setup” (Config T2) correspondente, com configurações iguais às do menu “T1 Setup” (Config T1).

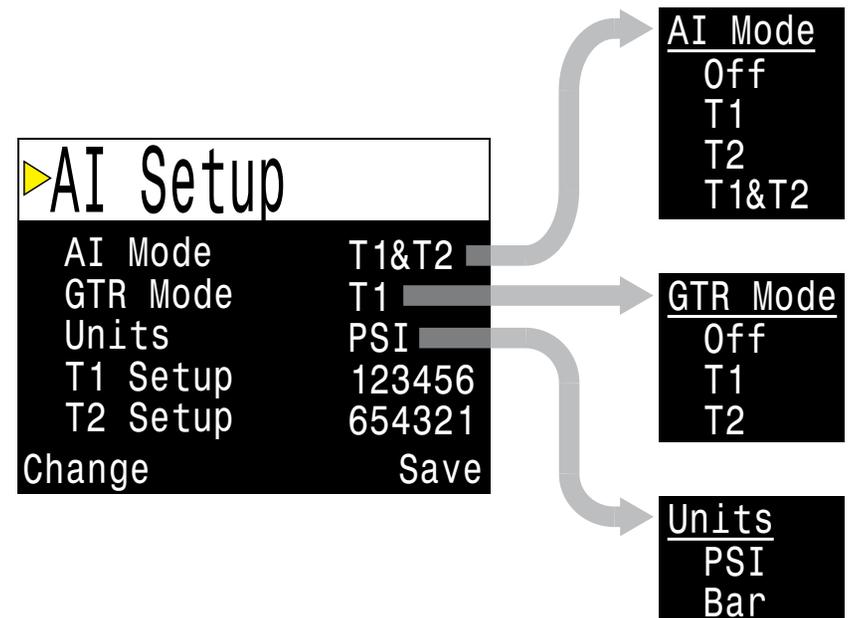


FIGURA 12 O menu AI Setup (Config AI)



## Modo TGR

Tempo de gás remanescente (TGR) é o tempo em minutos que pode ser passado na profundidade e taxa de consumo de ar na superfície (SAC, *Surface Air Consumption*) atuais até que uma subida direta à superfície a uma taxa de 33 pés/min (10 m/min) resulte na chegada à superfície com a pressão de reserva. Para cálculo do TGR, é usada a média da taxa SAC nos últimos dois minutos do mergulho.

O TGR só pode ser baseado em um tanque. As medições de SAC também são baseadas no tanque selecionado para os cálculos de TGR.

| Configuração do modo de TGR | Descrição   |
|-----------------------------|---|
| Desligado                   | TGR está desativado. SAC também está desativado.                |
| T1                          | O transmissor (tanque) 1 é usado para os cálculos de SAC e TGR. |
| T2                          | O transmissor (tanque) 2 é usado para os cálculos de SAC e TGR. |

O mostrador do TGR é descrito na **Seção 6.4. Mostrador de TGR.**

Leia mais sobre o cálculo do TGR na **Seção 7.2. Cálculos de TGR.**

## Unidades

As unidades podem ser configuradas como libras por polegada quadrada (PSI) ou bar.

## Configuração de T1/T2

Estes itens de menu mostram o número de série dos transmissores conectados no momento.

A seleção da edição (botão direito) enquanto esses itens de menu estiverem selecionados abrirá a página seguinte de menu para a configuração de T1/T2.

## 5.2. Configuração de T1/T2

As páginas de menu T1/T2 Setup (Config T1/T2) (FIGURA 13) permitem configurar individualmente cada transmissor/tanque.



FIGURA 13 O menu T1/T2 Setup (Configuração de T1/T2)

## Nº serie

Cada transmissor tem um número de série exclusivo de 6 dígitos (FIGURA 14). Esse número está gravado na lateral do transmissor.

Informe o número de série para conectar o transmissor a T1. Esse número só precisa ser informado uma vez. Como todas as configurações, essa definição é armazenada na memória permanente e será retida durante os ciclos de energia elétrica e as substituições de bateria.



FIGURA 14 Cada transmissor é marcado com um número de série exclusivo



## Pressão de classificação

Informe a pressão de classificação do tanque no qual o transmissor está instalado.

O intervalo válido vai de 1.000 a 4.350 PSI (69 a 300 bar).

Essa configuração só é usada para dimensionar o intervalo completo do gráfico de barras de pressão do gás (FIGURA 15).

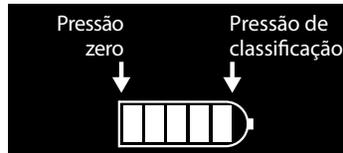


FIGURA 15 **A pressão de classificação só é usada na escala do gráfico de barras de pressão**

## Pressão de reserva

Informe a pressão de reserva (FIGURA 16).

O intervalo válido vai de 400 a 2.000 PSI (28 a 137 bar).

A configuração da pressão de reserva é usada para:

- 1) Alertas de pressão baixa
- 2) Cálculos de Tempo de Gás Remanescente (TGR)

O alerta amarelo de “**Pressão de reserva**” é emitido quando a pressão do tanque cai abaixo dessa configuração.

O alerta vermelho de “**Pressão crítica**” é emitido quando a pressão do tanque cai abaixo do maior valor entre 300 PSI (21 bar) e metade da pressão de reserva.

Por exemplo, se a pressão de reserva estiver configurada como 700 PSI, um alerta de pressão crítica ocorrerá em 350 PSI (700/2). Se a pressão de reserva estiver configurada como 400 PSI, o alerta de pressão crítica ocorrerá em 300 PSI.

| T1 Setup   |          |
|------------|----------|
| T1 Serial# | 123456   |
| Rated      | 3000 PSI |
| ▶ Reserve  | 0700 PSI |
| Unpair     |          |
| Change     | Next     |

FIGURA 16 **A pressão de reserva é usada para alertas e TGR**

O mostrador dos alertas de pressão de reserva e pressão crítica pode ser visto em **Seção 6.3. Mostrador de pressão de T1/T2.**

## Desconectar

A opção de desconectar é simplesmente um atalho para reinicializar o número de série como 000000.

Quando não usar T1 ou T2, para reduzir o consumo de energia ao mínimo, desative totalmente a recepção configurando o **AI Mode (Modo AI)** como **Off (Deslg)**.



## 6. Mostradores de informações de AI

Há quatro campos (FIGURA 17) usados para mostrar informações de AI:

- 1) Pressão de T1/T2
- 2) TGR
- 3) SAC
- 4) Mostrador combinado reduzido



Pressão de T1/T2



Tempo de gás remanescente



Consumo de ar na superfície



Combinação reduzida

FIGURA 17 Há quatro mostradores de AI

Esses mostradores podem ser visualizados de duas formas:

- 1) Adicionados a uma posição configurável na tela principal.
- 2) Em uma área de informações na linha inferior, pressionando o botão direito algumas vezes.

### 6.1. Adicionar a uma posição configurável

Para exibir permanentemente as informações de AI na tela principal, é necessário definir uma posição com um mostrador de AI.

No modo OC Rec, as posições configuráveis estão na linha inferior (FIGURA 18).

No modo OC Tec ou no modo CC/BO, as posições configuráveis estão na linha central (FIGURA 19).

O modo Instrumentos não tem posições configuráveis. Assim, as informações de AI devem ser visualizadas na linha de informações inferior.

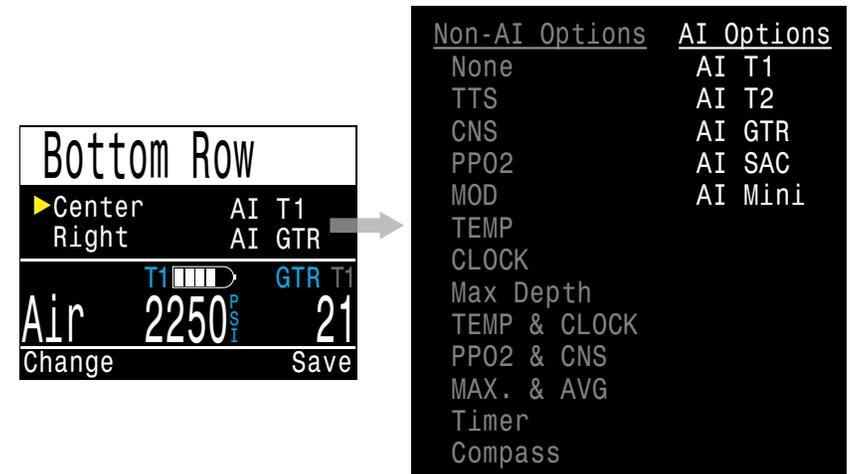


FIGURA 18 No modo OC Rec, os mostradores de AI podem ser adicionados à linha inferior

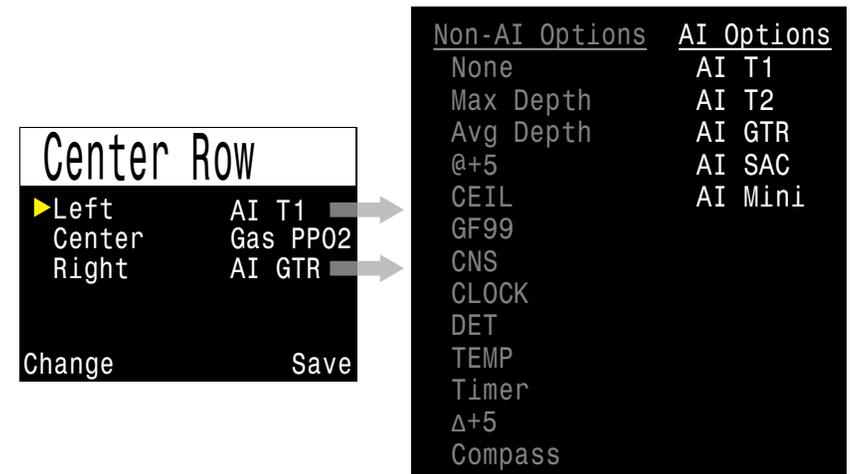


FIGURA 19 Nos modos OC Tec ou CC/BO, os mostradores de AI podem ser adicionados à linha central



## 6.2. Visualização na linha de informações inferior

Se você não quiser utilizar uma posição configurável na tela principal para AI, as informações de AI podem ser visualizadas na linha de informações inferior (FIGURA 20), pressionando o botão direito duas vezes.



FIGURA 20 **Para acessar a linha de informações de AI, pressione o botão direito duas vezes**

A linha de informações de AI não é substituída automaticamente pela tela principal após um intervalo de tempo.

A maioria das outras linhas de informações é substituída automaticamente pela tela principal após 10 segundos, exceto a bússola e o gráfico de barras de tecidos, que não são substituídos.

O conteúdo da linha de informações de AI será adaptado automaticamente à configuração atual.

| Configuração de AI | Configuração de TGR | Mostrador da linha de informações de AI    |
|--------------------|---------------------|--|
| T1                 | Desligado           | T1 3042 PSI                                |
| T2                 | Desligado           | T2 1648 PSI                                |
| T1 e T2            | Desligado           | T1 3042 PSI T2 1648 PSI                    |
| T1                 | T1                  | T1 3042 PSI GTR T1 45 SAC T1 16 PSI min    |
| T2                 | T2                  | GTR T2 23 SAC T2 17 PSI min T2 1648 PSI    |
| T1 e T2            | T1                  | T1 3042 PSI GTR T1 45 T2 1648 PSI SAC 16.2 |
| T1 e T2            | T2                  | T1 3042 PSI GTR T2 23 T2 1648 PSI SAC 17.4 |



### 6.3. Mostrador de pressão de T1/T2

Os mostradores de pressão (FIGURA 21) são os mais básicos de AI e mostram a pressão na unidade configurada (PSI ou bar).

Adicionalmente, um gráfico de barras representa a pressão graficamente. A escala desse gráfico vai da pressão zero à pressão de classificação configurada. O gráfico NÃO é um indicador do nível de bateria.

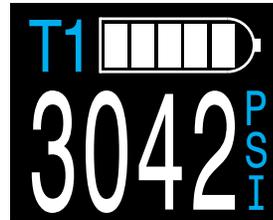
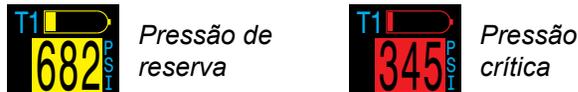
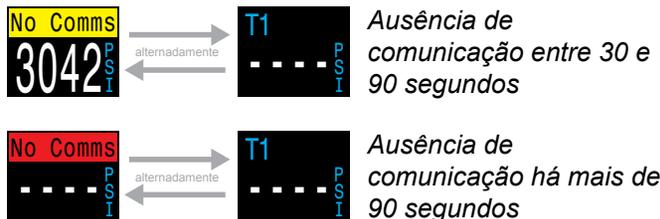


FIGURA 21 O mostrador de AI de T1/T2

#### Alertas de pressão baixa:



#### Alertas de falta de comunicação:



#### Alertas de bateria baixa:

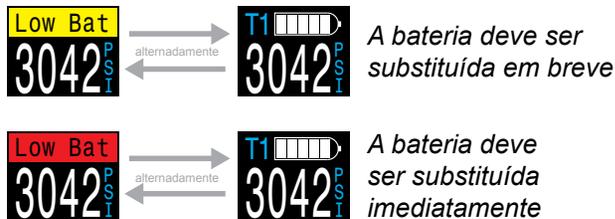


FIGURA 22 Mostrador de alertas

### 6.4. Mostrador de TGR

O mostrador de Tempo de Gás Remanescente (FIGURA 23) mostra o tempo em minutos que você poderia permanecer na profundidade atual até que uma subida direta à superfície a uma velocidade de 33 pés/minuto (10 m/min) resultasse na chegada à superfície com a pressão de gás de reserva remanescente.



FIGURA 23 O mostrador de TGR

O valor é exibido em amarelo quando menor ou igual a 5 minutos. O valor é exibido em vermelho quando menor ou igual a 2 minutos.

O TGR só faz referência a um único tanque. O título indica em fonte cinza escuro o transmissor (T1 ou T2) usado para os cálculos de TGR e SAC. Quando na superfície, o TGR é exibido como "----". **O TGR não é exibido quando há necessidade de paradas de decompressão. Em seu lugar, será exibido o termo "deco"**.

Os dados de SAC dos primeiros 30 segundos de cada mergulho são ignorados. Depois, alguns minutos adicionais são necessários para calcular o valor médio de SAC. Por isso, durante alguns minutos de cada mergulho, o TGR será exibido como "wait" (aguarde), até que dados suficientes tenham sido coletados para começar a fazer as previsões de TGR (FIGURA 24).

Mais informações sobre o cálculo de TGR e SAC podem ser encontradas na Seção 7. Como SAC e TGR são calculados.



FIGURA 24 Mostrador do TGR na superfície e no início do mergulho



## 6.5. Mostrador de SAC

O mostrador do consumo de ar na superfície (SAC) mostra a taxa média de mudança de pressão durante os últimos dois minutos, normalizada como se fosse na pressão de 1 ATA. Dependendo da configuração atual de unidades, SAC será exibido em PSI/min ou bar/min.



Observe que o SAC não é transferível entre tanques de tamanhos diferentes.

Na superfície, é exibido o SAC médio do mergulho mais recente.



FIGURA 25 O mostrador de SAC

Durante os primeiros minutos do mergulho, enquanto os dados iniciais são coletados para o cálculo das médias, o valor do SAC não está disponível. Durante esse período, em lugar do SAC será exibido "wait" (aguarde).

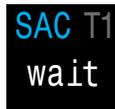


FIGURA 26 O SAC não é exibido durante os primeiros minutos do mergulho



### Na superfície, o SAC é a média do mergulho mais recente

O SAC médio do mergulho mais recente é exibido na superfície. Quando o mergulho termina, talvez você note uma mudança súbita no valor do SAC. Isso ocorre porque o mostrador do SAC, que exibia o SAC durante os últimos dois minutos (quando no modo de mergulho), passa a exibir o SAC médio do mergulho completo.

## 6.6. Mostrador combinado reduzido

Um mostrador combinado reduzido está disponível e agrega mais informações em um espaço menor, pois utiliza uma fonte menor. Assim como a linha de informações de AI, o mostrador reduzido modifica automaticamente o conteúdo apresentado com base nas configurações atuais:



| Configuração de AI | Configuração de TGR | Mostrador reduzido          |
|--------------------|---------------------|-----------------------------|
| T1                 | Desligado           | T13042                      |
| T2                 | Desligado           | T2 1648                     |
| T1 e T2            | Desligado           | T13042<br>T2 1648           |
| T1                 | T1                  | T13042<br>GTR 45<br>SAC 16  |
| T2                 | T2                  | T2 1648<br>GTR 23<br>SAC 17 |
| T1 e T2            | T1                  | T13042<br>T2 1648<br>GTR 45 |
| T1 e T2            | T2                  | T13042<br>T2 1648<br>GTR 23 |

A barra cinza à esquerda indica qual tanque está sendo usado para os cálculos de TGR/SAC.



## 7. Como SAC e TGR são calculados

Entender a base do SAC e do TGR ajudará você a obter o melhor desempenho do Perdix AI.

### 7.1. Cálculos de SAC

O consumo de ar na superfície (SAC, *Surface Air Consumption*) é a taxa de mudança da pressão do tanque, normalizada como se fosse em 1 atmosfera da pressão. As unidades são PSI/min ou Bar/min.

O Perdix AI calcula o SAC médio durante os últimos dois minutos. Os dados dos primeiros 30 segundos do mergulho são desconsiderados para ignorar o gás extra que normalmente é usado durante esse período (na inflagem do CE, asas ou roupa seca).

#### SAC versus RMV

Como o SAC se baseia simplesmente na taxa de mudança de pressão, os cálculos não precisam da informação de tamanho do tanque. Contudo, isso significa que o SAC NÃO é transferível a tanques de tamanhos diferentes.

Compare isso ao volume respiratório por minuto (RMV, respiratory minute volume), que é o volume de gás que os pulmões aspiram ou exalam por minuto, medido em pés cúbicos/min ou litros/min. O RMV descreve a taxa de respiração pessoal e, por isso, independe do tamanho de tanque.

#### Por que utilizar SAC e não RMV?

Como o RMV tem como propriedade desejável ser transferível entre tanques de tamanhos diferentes, ele parece ser a melhor opção na qual basear os cálculos de TGR. Contudo, a principal vantagem da utilização do RMV é que o tamanho do tanque deve ser corretamente configurado para cada tanque. Tal configuração é fácil de esquecer e de ser definida incorretamente.

O SAC tem a excelente propriedade de não precisar de nenhuma configuração, tornando esta a opção mais simples e confiável. A desvantagem é que não é transferível entre tanques de tamanhos diferentes.

### Fórmula de SAC

O SAC é calculado da seguinte forma:

$$SAC = \frac{P_{tanque}(t_1) - P_{tanque}(t_2)}{t_2 - t_1} / P_{amb,ATA}$$

$P_{tanque}(t)$  = Pressão do tanque em t [PSI] ou [Bar]  
 $t$  = Tempo [minutos]  
 $P_{amb,ATA}$  = Pressão ambiente [ATA]

As amostras de tempo são coletadas a cada 2 minutos.  $P_{amb,ATA}$  é a pressão ambiente média (ou seja, profundidade) durante esse período.

Como o Perdix AI mostra e registra o SAC, saber a fórmula para calcular o RMV a partir do SAC é útil. Conhecer o RMV pode ajudar você a planejar mergulhos usando tanques de tamanhos diferentes.

### Cálculo do RMV a partir do SAC - unidades imperiais

No sistema imperial, os tamanhos dos tanques são descritos usando dois valores: capacidade em pés cúbicos (Cuft) a uma pressão de classificação em PSI.

Por exemplo, um tamanho de tanque comum é 80 Cuft a 3.000 PSI.

Para converter o SAC em [PSI/min] para o RMV em [Cuft/min], calcule quantos pés cúbicos são armazenados por PSI e multiplique o resultado pelo SAC para obter o RMV.

Por exemplo, um SAC de 23 PSI/min com um tanque de 80 Cuft a 3.000 PSI resultaria em um RMV de  $(23 \times (80/3.000)) = 0,61$  Cuft/min.

### Cálculo do RMV a partir do SAC - unidades métricas

No sistema métrico, os tamanhos de tanque são descritos usando um único número, o tamanho físico do tanque em litros [L]. Isso indica quanto gás poderia ser armazenado a uma pressão de 1 bar. Portanto, as unidades reais de tamanho de tanque são [l/bar].

Isso torna fácil a conversão de SAC a RMV. Utilizando unidades métricas, simplesmente multiplique o SAC pelo tamanho do tanque.

Por exemplo, um SAC de 2,1 bar/min com um tanque de 10 l resultaria em um RMV de  $(2,1 \times 10) = 21$  l/min.



## 7.2. Cálculos de TGR

O Tempo de Gás Remanescente (TGR) é o tempo em minutos que pode ser passado na profundidade e taxa SAC atuais até que uma subida direta à superfície a uma taxa de 33 pés/min (10 m/min) resulte na chegada à superfície com a pressão de reserva. Ele é calculado usando o valor de SAC atual.

As paradas de segurança e as paradas de descompressão não são consideradas no cálculo do TGR.

Para calcular o TGR, comece com uma pressão de tanque conhecida,  $P_{tanque}$ . A pressão de gás remanescente,  $P_{remanescente}$ , é determinada com a subtração da pressão de reserva e da pressão usada para subida.

$$P_{remanescente} = P_{tanque} - P_{reserva} - P_{subida}, \text{ todas as pressões do tanque em [PSI] ou [bar]}$$

Com o  $P_{remanescente}$  é conhecido, divida-o pelo SAC ajustado à pressão ambiente atual para obter o TGR em minutos.

$$TGR = P_{remanescente} / (SAC \times P_{amb,ATA})$$

### Por que as paradas de segurança não são incluídas?

As paradas de segurança não são incluídas para simplificar o significado do TGR e torná-lo uniforme com os modos de operação que não incluem paradas de segurança.

A administração de gás suficiente para uma parada de segurança é bastante simples, principalmente porque a parada exige uma quantidade relativamente pequena de gás. Por exemplo, considere que o seu SAC era de 20 PSI/min (1,4 bar/min). Em uma profundidade de 15 pés/4,5m, a pressão é de 1,45 ATA. Portanto, uma parada de segurança de 3 minutos usaria  $20 \times 1,45 \times 3 = 87$  PSI (6,1 bar) do gás. É fácil considerar essa pouca quantidade de gás na configuração da pressão de reserva.

### Por que o TGR é limitado a um tanque e sem deco?

Atualmente, a Shearwater não acredita que o TGR seja uma ferramenta adequada para mergulhos com descompressão, principalmente os que envolvem múltiplos gases. Isso não quer

dizer que, de modo geral, a AI não é adequada para todos os mergulhos técnicos, mas a administração e o entendimento sobre a função de TGR adquire complexidade crescente quando múltiplos gases são usados. Por exemplo, se múltiplos gases são usados, os tamanhos de tanque devem ser informados corretamente. É muito fácil esquecer de executar esse passo, o que levaria a valores incorretos de TGR. O mergulho com múltiplos gases também requer mais configurações na associação de cada transmissor a uma mistura de gases específica, que além de ser outra configuração passível de ser esquecida, é complicada com casos especiais, como múltiplos tanques que contém a mesma mistura. O tratamento de outras situações, como o caso em que apenas um subconjunto dos tanques usados tem transmissores, agrega complexidade e aumenta o potencial para equívocos por parte do usuário. De modo geral, a complexidade adicional que menus e configurações acarretariam ao usuário resultaria em um sistema sujeito a erros e uso indevido acidental, o que não atende às filosofias de design da Shearwater.

A administração de gás é uma atividade complexa e extremamente importante, principalmente no mergulho técnico. Conhecimento, treinamento e planejamento são fundamentais para a administração do gás nos mergulhos técnicos. A Shearwater acredita que um recurso de conveniência como o TGR não é uma boa aplicação da tecnologia neste caso, pois a complexidade e a possibilidade de equívoco são maiores que sua utilidade.

### Não há compensação por desvios da lei dos gases ideais

Note que todos os cálculos de SAC e TGR pressupõem que a lei dos gases ideais é válida. Essa é uma boa aproximação até cerca de 3.000 PSI (207 bar). Acima dessa pressão, a mudança na compressibilidade do gás à medida que a pressão aumenta passa a ser um fator relevante. Esse problema afeta principalmente mergulhadores europeus que utilizam tanques de 300 bar. O resultado é que, no princípio do mergulho, quando as pressões estão acima de 3.000 PSI/207 bar, o SAC é superestimado e leva a um TGR subestimado (porém, esse erro não é ruim, pois resulta em uma situação mais conservadora). Conforme o mergulho progride e a pressão baixa, esse problema se resolve por si só e os números tornam-se mais precisos.



## 8. Solução de problemas

Siga as diretrizes abaixo para resolver problemas com o Perdix AI.

### 8.1. Alertas e erros exibidos

A tabela a seguir mostra possíveis alertas e erros, seu significado e as etapas para resolver eventuais problemas.

| Mostrador | Significado   | Ação   |
|-----------|---|--|
|           | Ausência de comunicação entre 30 e 90 segundos.                       | Consulte <b>Seção 8.2. Problemas de conexão</b>  |
|           | Ausência de comunicação há mais de 90 segundos.                       | Consulte <b>Seção 8.2. Problemas de conexão</b>  |
|           | Bateria do transmissor baixa.   | Substitua a bateria do transmissor. Consulte <b>Seção 9.1. Substituição da bateria do transmissor</b>                            |
|           | A pressão do tanque excede a pressão de classificação em mais de 10%. | Defina adequadamente a pressão de classificação no menu AI Setup-> Tx Setup. (Config AI -> Config taxa).                         |
|           | A pressão do tanque está abaixo da pressão de reserva definida.       | Fique atento. A quantidade de gás está baixa. Comece a finalizar seu mergulho e execute uma subida controlada para a superfície. |

| Mostrador | Significado   | Ação   |
|-----------|---|--|
|           | A pressão está abaixo da pressão crítica.                                       | Fique atento. A quantidade de gás está baixa. Comece a finalizar seu mergulho e execute uma subida controlada para a superfície. |
|           | O TGR não está disponível na superfície.  | Nenhuma. O TGR será mostrado durante o mergulho.   |
|           | O TGR (e o SAC) não estão disponíveis durante os primeiros minutos do mergulho. | Nenhuma. Após alguns minutos de coleta, haverá dados suficientes para mostrar.   |

### 8.2. Problemas de conexão

Se você vir erros de "No Comms" (Sem comunicação), faça o seguinte:

#### Se o erro "No Comms" persistir:

- Verifique se o número de série correto foi informado no menu **AI Setup (Config AI) ⇒ T1/T2 Setup (Config T1/T2)**.
- Verifique se o transmissor está ligado, conectando-o ao primeiro estágio e abrindo a válvula do tanque. Aplicar alta pressão > 50 PSI (3,5 bar) é o único modo de ligar o transmissor. O transmissor será desligado após 2 minutos sem pressão.
- Posicione o console dentro do alcance do transmissor (3 pés/1 m). O transmissor posicionado perto demais (menos de 2 pol/5 cm) também pode causar perda de comunicação.

#### Se "No Comms" for intermitente:

- Procure fontes de interferência de radiofrequência (RF), como lanternas HID, *scooters* ou flashes de fotografia. Tente eliminar essas fontes para ver se o problema de conexão é resolvido.



- Verifique a distância entre o transmissor e o console. Se as quedas relacionadas ao alcance ocorrerem durante o mergulho, é possível que o reposicionamento do transmissor em uma distância mais curta na mangueira de alta pressão reduza a distância entre o transmissor e o console.

## 9. Armazenamento e manutenção

O computador de mergulho Perdix AI e seu transmissor devem ser armazenados limpos e secos.

Não deixe que depósitos de sal se acumulem no computador de mergulho. Enxágue o computador com água doce para remover o sal e outros contaminantes. **Não utilize detergentes ou outros produtos químicos de limpeza** pois eles podem danificar o computador de mergulho. Deixe o equipamento secar naturalmente antes de armazená-lo.

Armazene o computador de mergulho e o transmissor longe da luz solar direta, em ambiente fresco, seco e livre de poeira. Evite a exposição direta à radiação ultravioleta e à radiação térmica (calor radiante).

### 9.1. Substituição da bateria do transmissor

A bateria do transmissor é do tipo Lítio CR2 3V.

1. Solte a tampa girando-a no sentido anti-horário com uma moeda.
2. Retire a bateria antiga e descarte-a segundo as normas locais referentes a baterias de lítio.
3. Instale a nova bateria, com o polo positivo primeiro.
4. Substitua o o-ring (tamanho AS568-016, borracha nitrílica A70) e lubrifique-o ligeiramente com graxa de silicone. Ao instalar o o-ring, passe-o sobre a borda no lado da fenda para a moeda. Não o passe sobre a rosca.
5. Instale a tampa da bateria girando-a no sentido horário. Comece lentamente para evitar mau encaixe da tampa. Quando instalada adequadamente, a tampa deve ficar nivelada com a cápsula.

Consulte nas Instruções operacionais do Perdix como substituir a bateria do console.

## 10. Manutenção

Dentro do Perdix AI e do transmissor, não há peças cuja manutenção seja feita pelo usuário. Não aperte nem retire os parafusos da parte exterior. Limpe **SOMENTE** com água. Solventes podem danificar o computador de mergulho Perdix AI.

A manutenção do Perdix AI pode ser feita exclusivamente pela Shearwater Research ou por nossos centros de serviços credenciados.

O centro de serviços mais próximo pode ser encontrado em [www.shearwater.com/contact](http://www.shearwater.com/contact)

## Glossário

**CC** - Circuito fechado. Mergulho autônomo usando um rebreather em que o gás expirado é recirculado com o dióxido de carbono removido.

**TGR** - Tempo de gás remanescente. Tempo, em minutos, que pode ser passado na profundidade e taxa de SAC atuais até que uma subida direta à superfície resulte na chegada à superfície com a pressão de reserva no tanque.

**NDL** - Limite não descompressivo (LND). Tempo, em minutos, que pode ser passado na profundidade atual até que as paradas de descompressão sejam obrigatórias.

**O<sub>2</sub>** - Gás oxigênio.

**OC** - Circuito aberto. O mergulho autônomo em que o gás é expirado na água, ou seja, a maioria dos mergulhos.

**PPO<sub>2</sub>** - Pressão parcial do oxigênio, algumas vezes denotada PPO<sub>2</sub>.

**RMV** - Volume respiratório por minuto. Taxa de utilização do gás, medida como o volume de gás consumido, ajustado como se estivesse na pressão de uma atmosfera. Unidades de pés cúbicos/min ou l/min.

**SAC** - Consumo de ar na superfície. Taxa de utilização do gás, medida como a taxa de mudança de pressão, ajustada como se estivesse na pressão de uma atmosfera, ou seja, pressão na superfície. Unidades de PSI/min ou bar/min.



## Especificações

| Especificação                             | Transmissor  |
|---|--|
| Alcance sem fio                           | 3 pés (1 m)  |
| Classificação de profundidade             | 500 pés (150 m)  |
| Intervalo de pressão                      | 0 a 4.350 PSI (0 a 300 bar)  |
| Resolução de pressão                      | 2 PSI (1 bar)  |
| Temperatura operacional                   | 22°F a 140°F<br>(-6°C a 60°C)  |
| Tamanho                                   | 2,95" (C) x 1,38" (Diâmetro)<br>75 mm (C) x 35 mm (Diâmetro)   |
| Peso                                      | 0,26 libras (116 g)  |
| Tamanho embalado                          | 3,74" (C) x 2,56" (L) x 2,17" (A)<br>95 mm (C) x 65 mm (L) x 55 mm (A)   |
| Peso embalado                             | 0,40 libras (180 g)  |
| Tipo de bateria                           | Lítio CR2<br>Substituível pelo usuário   |
| Vida útil da bateria                      | 300 horas de mergulho, considerando dois mergulhos de uma hora por dia<br>Prazo de validade de até cinco anos<br>É recomendável a substituição anual |
| Níveis de alerta de bateria               | Alerta (amarelo) < 2,75 V<br>Crítico (vermelho) < 2,50 V   |
| O-ring da tampa da bateria                | Tamanho AS568-016, borracha nitrílica (Buna-N) A70   |
| Adaptador de alta pressão                 | 7/16" UNF  |
| O-ring de alta pressão                    | Tamanho AS568-012, material Viton™   |
| Condições para ligar                      | Pressão > 120 PSI (8 bar)<br>Bateria > 2,75 V  |
| Condições para desligar                   | Pressão < 50 PSI (3,5 bar) durante dois minutos  |
| Válvula de alívio de sobrepressão interna | Sim  |

Consulte as especificações do console no Manual de instruções operacionais do Perdix.

## Alerta da FCC

### a) Comissão Federal de Comunicações dos EUA (FCC)

Esse equipamento foi testado e considerado conforme com os limites para dispositivos digitais Classe B, de acordo com a Parte 15 dos Regulamentos da FCC. Esses limites foram criados para proporcionar proteção razoável contra interferências prejudiciais em instalações residenciais. Esse equipamento gera, utiliza e pode irradiar energia de radiofrequência. Se não for instalado e utilizado conforme as instruções, pode provocar interferências prejudiciais às radiocomunicações. Contudo, não há garantia de que interferências não ocorrerão em uma instalação específica.

Se esse equipamento realmente causar interferência prejudicial à recepção de rádio ou de televisão, que pode ser determinada desligando e ligando o equipamento, é aconselhável que o usuário tente corrigir a interferência por meio de uma ou mais das seguintes medidas:

- Reorientar ou reposicionar a antena de recepção
- Aumentar a distância entre o equipamento e o receptor.
- Conectar o equipamento a uma tomada em um circuito diferente daquele em que o receptor está conectado.
- Solicitar ajuda do revendedor ou de um técnico experiente de rádio/televisão.

Qualquer mudança ou modificação não expressamente aprovada pela parte responsável pela conformidade pode cancelar a autorização que o usuário tem para operar o equipamento.

### Cuidado: Exposição à radiação de radiofrequência.

Esse dispositivo não deve ser posicionado ou operado em conjunto com qualquer outra antena ou transmissor.  
Contém TX FCC ID: MH8A