



**MANUAL DE INSTRUÇÕES  
DO MEDIDOR DE OXIGÊNIO  
DISSOLVIDO MODELO  
OD-4000**

**Leia atentamente as instruções  
contidas neste manual antes de  
iniciar o uso do instrumento**

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO .....	- 1 -
2. ESPECIFICAÇÕES .....	- 1 -
2.1. Gerais .....	- 1 -
2.2. Elétricas .....	- 2 -
3. DESCRIÇÃO .....	- 2 -
3.1 Display .....	- 2 -
3.2 Botões .....	- 3 -
3.3 Sensor .....	- 4 -
4. OPERAÇÃO .....	- 4 -
4.1 Ajustando os Parâmetros .....	- 4 -
4.1.1 Unidades .....	- 5 -
4.1.2 Coeficientes de Pressão e Salinidade .....	- 5 -
4.1.2.1 Tabela de Altitude vs Pressão .....	- 6 -
4.1.3 Acompanhamento da Estabilidade da Leitura (Ready).....	- 7 -
4.1.4 Desligamento Automático (Auto Power Off) .....	- 7 -
4.1.4.1 Desabilitando o Desligamento Automático .....	- 8 -
4.1.5 Calendário e Relógio (RTC) .....	- 8 -
4.1.6 Coeficiente de Temperatura da Membrana (Beta).....	- 10 -
4.1.7 Parâmetros da Calibração .....	- 10 -
4.1.8 Lista dos Parâmetros de Calibração .....	- 11 -
4.2 Restaurando a Configuração de Fábrica .....	- 12 -
4.3 Uso da Memória .....	- 12 -
4.3.1 Gravando Dados na Memória .....	- 12 -
4.3.2 Lendo os Dados da Memória .....	- 13 -
4.3.3 Apagando os Dados da Memória .....	- 13 -
4.4 Registro de Mínimo, Máximo e Média .....	- 14 -
4.5 Calibração .....	- 14 -
4.5.1 Procedimento de Calibração .....	- 15 -
5. INTERFACE RS-232 e SAÍDA IrDA .....	- 15 -
6. MANUTENÇÃO .....	- 16 -
6.1 Troca da Solução Eletrolítica .....	- 16 -
6.2 Troca da Membrana .....	- 17 -
7. GARANTIA .....	- 18 -

As informações contidas neste manual estão sujeitas a alterações sem prévio aviso com o objetivo de melhorar a qualidade do produto.

## 1. INTRODUÇÃO

O **OD-4000** é um medidor de oxigênio dissolvido que, além de ter correção de temperatura, pressão e salinidade, conta também com um display múltiplo de 5 seções distintas, com memória, relógio, calendário, auto-calibração, saída de dados por infra-vermelho e interface RS-232. É também de altíssima exatidão e confiabilidade e fácil de usar.

**É de fundamental importância a completa leitura do manual e a obediência às instruções aqui contidas, para evitar possíveis danos ao medidor.**

**Assim sendo, informamos que não será considerado como defeito em garantia, quando um aparelho, mesmo dentro do prazo de validade da garantia, tiver sido danificado por mau uso.**

## 2. ESPECIFICAÇÕES

### 2.1. Gerais.

- a. Funções: Percentual de Oxigênio Dissolvido, Temperatura, Memória (hold), Memória para até 99 leituras, Relógio e Calendário.
- b. Visor: Display de cristal líquido múltiplo com iluminação.
- c. Alimentação: Quatro pilhas de 1,5V tipo AAA ou adaptador de 6 a 9V / 200mA (opcional não incluso).
- d. Indicação de Pilhas fracas: O display exibe o desenho de uma pilha.
- e. Dimensões: 175 x 50 x 70 (mm) sem o sensor.
- f. O OD-4000 vem acompanhado do material descrito na tabela abaixo.

01	Sensor de Oxigênio Dissolvido	02	Tubos de Solução Eletrolítica
04	Pilhas de 1,5V tipo AAA	01	Seringa
06	Membranas de Teflon	01	Manual de Instruções
05	Arruelas de borracha	01	Maleta Plástica

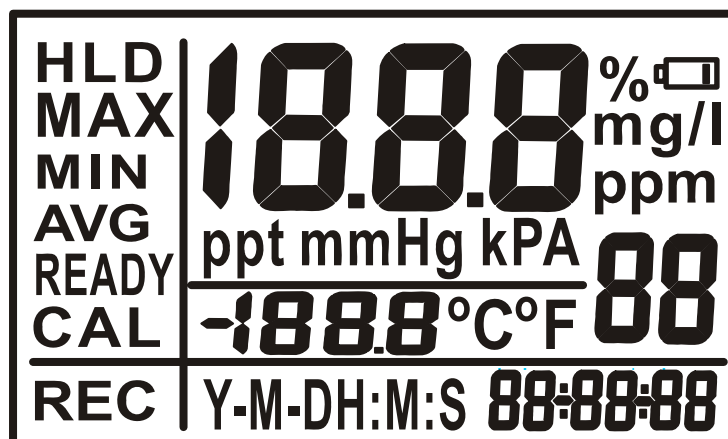
## 2.2. Elébricas.

Função	Escala	Resolução	Exatidão
Oxigênio Dissolvido	0% ~ 199,9%	0,1%	±1,5% (FE)*
	0 ~ 19,99 ppm	0,01 ppm	±1,5% (FE)*
Temperatura	0° ~ 50 °C	0,1°	±0,3 °C
Compensação de Salinidade	0 ~ 50,0 ppt	0,1 ppt	----
Compensação de Pressão	500 ~ 1499 mmHg/L	1 mmHg/L	----
	66,6 ~ 199,9 kPA	0,1 kPA	----

\* Fundo de Escala

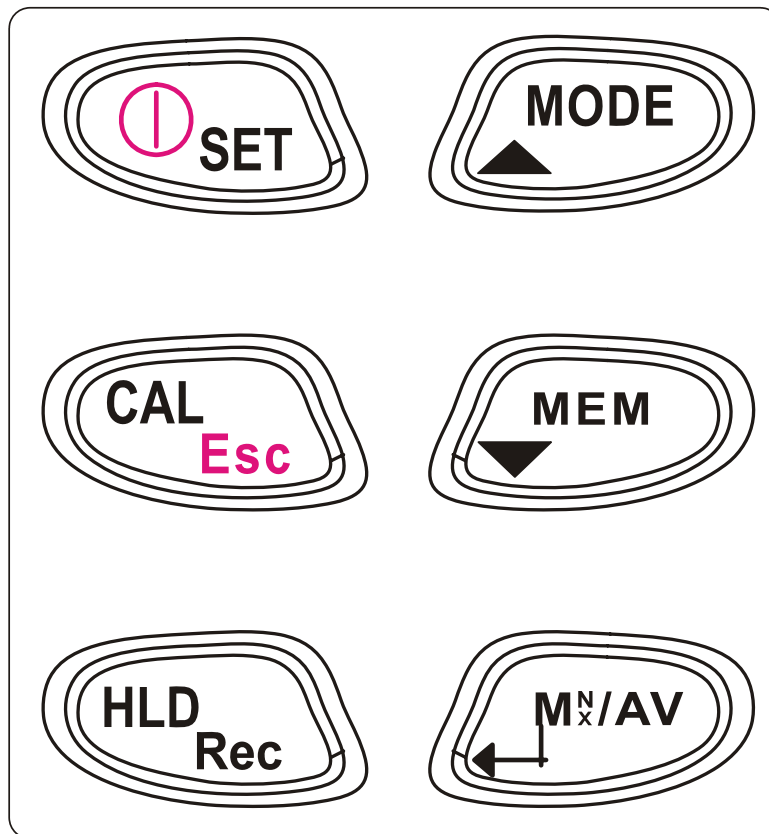
## 3. DESCRIÇÃO








### 3.1 Display




- Os dígitos principais exibem a leitura de oxigênio dissolvido em % ou ppm e também os valores de pressão e salinidade no modo de ajuste.
- Os dígitos do meio exibem a temperatura.
- Os dígitos de baixo exibem alternadamente o calendário e o relógio.
- Os dígitos da direita exibem a indicação das funções auxiliares.

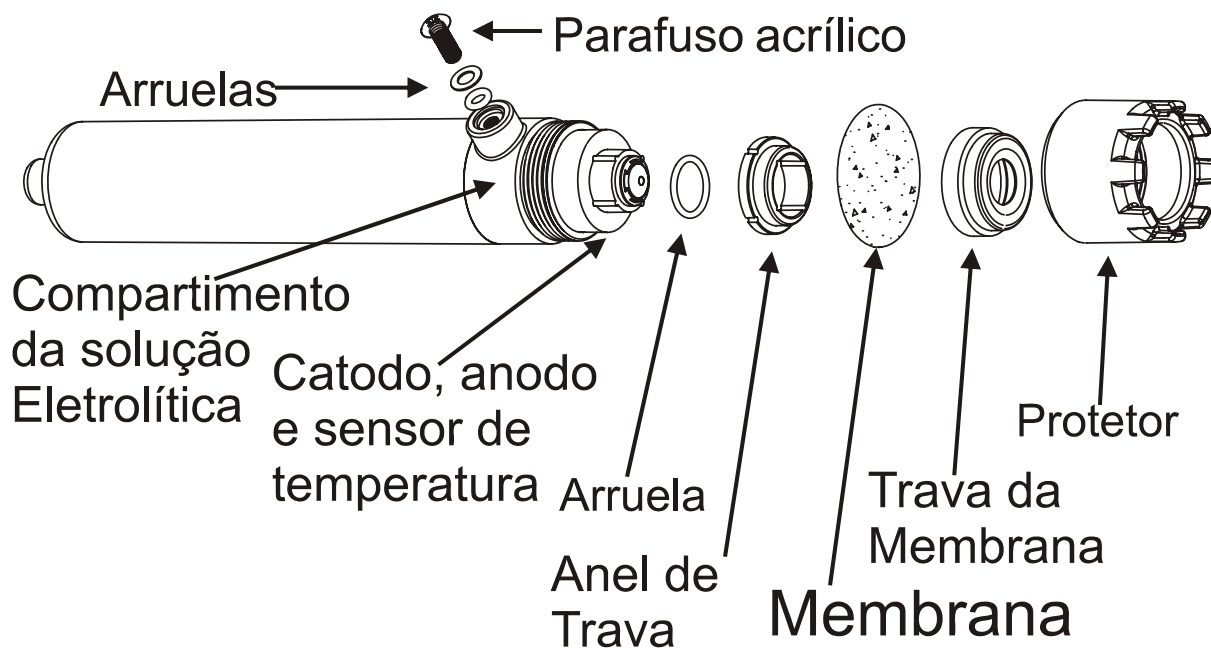
## 3.2 Botões



- a.  - Liga, desliga, entra no modo de ajuste dos parâmetros e desabilita o auto-desligamento junto com o botão .
- b.  - Alterna entre os parâmetros e acresce o valor no modo ajuste e também visualiza o que está gravado na memória quando no modo RECALL.
- c.  - Aciona a calibração quando no modo normal e é usado para sair dos outros modos de operação.
- d.  - Alterna entre os parâmetros e decresce o valor no modo ajuste e também salva a leitura na memória quando no modo normal.
- e.  - 'Congela' a leitura no display quando no modo normal, aciona a iluminação do display quando pressionado junto com o botão  e entra no modo RECALL para leitura da memória quando pressionado por 1 segundo.

- f.  - Mostra os registros de mínimo, máximo e média no modo RECALL e confirma as opções no modo de ajuste.


### 3.3 Sensor

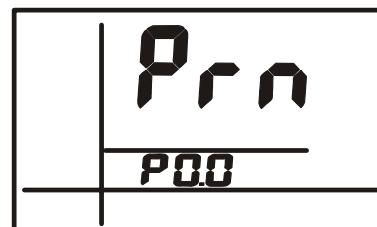


## **4. OPERAÇÃO**

### 4.1 Ajustando os Parâmetros.

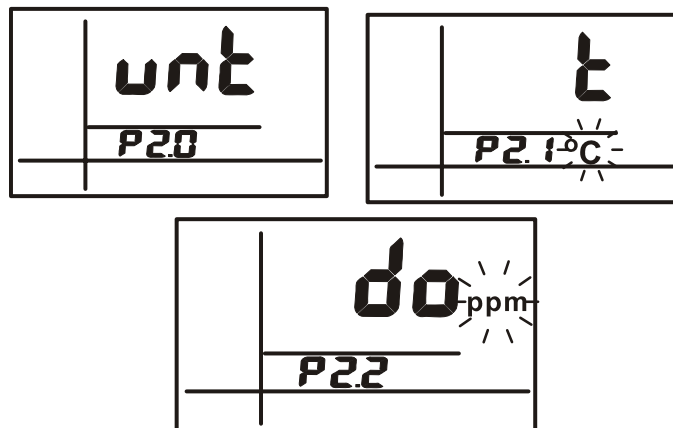
O OD-4000 tem diversos parâmetros que podem ser modificados de acordo com a necessidade do usuário. A seguir detalhamos passo a passo como ajustar os parâmetros.









Para entrar no modo de ajuste dos parâmetros mantenha pressionado o botão  com o aparelho desligado até que o display fique conforme a figura ao lado.



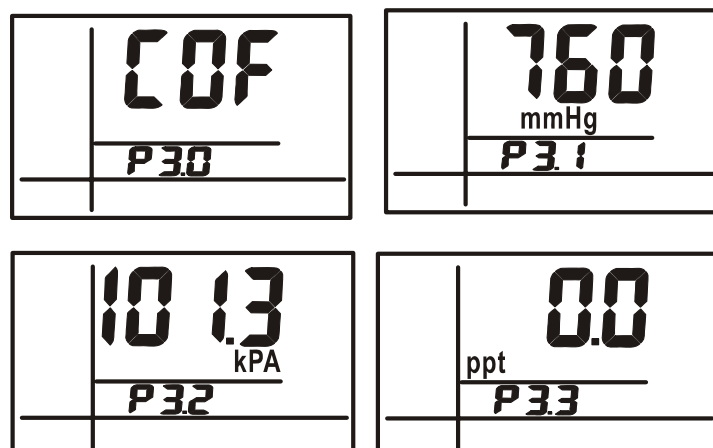
**Obs.: Para sair a qualquer momento do modo de ajuste basta pressionar o botão .**










#### 4.1.1 Unidades.



- Pressione 2 vezes o botão  para que o display exiba a primeira tela 'unt' como na figura anterior e então confirme com o botão .
- O display exibirá a segunda tela com a unidade selecionada piscando, esta unidade é válida para temperatura.
- Use os botões  ou  para escolher entre °C ou °F e confirme com o botão .
- O display exibirá a terceira tela com a unidade selecionada piscando, esta unidade é válida para oxigênio dissolvido.
- Use os botões  ou  para escolher entre ppm ou mg/l e confirme com o botão  e o display voltará então para a primeira tela.

#### 4.1.2 Coeficientes de Pressão e Salinidade.



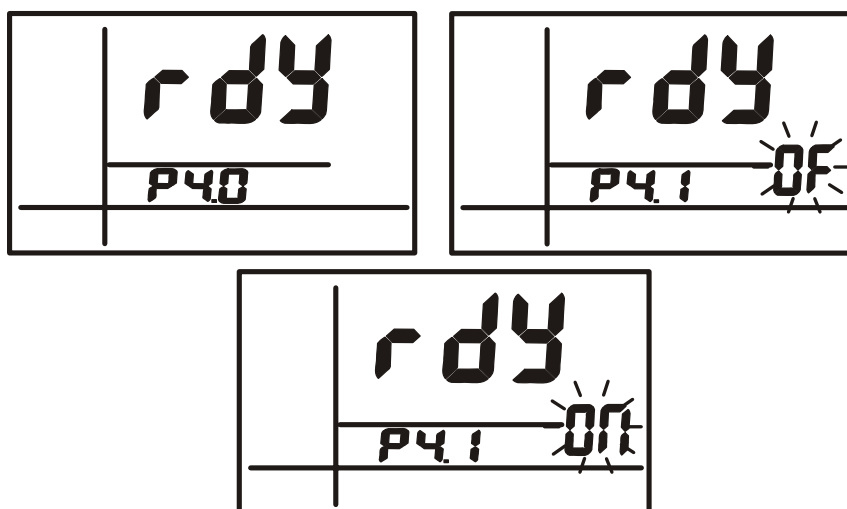
- a. Estando no modo de ajuste, pressione o botão  até que o display exiba a primeira tela 'COF' como na figura anterior e então confirme com o botão .
- b. O display exibirá a segunda tela com a pressão em **mmHg**.
- c. Use os botões  ou  para ajustar a pressão e confirme com o botão . (veja abaixo a tabela de 'Altitude vs Pressão').
- d. O display exibirá a terceira tela com a pressão em **kPA**, confirme com o botão  para que o display vá para a quarta tela.
- Obs.: a pressão pode ser ajustada tanto em mmHg como em kPA, porém o ajuste de uma interfere diretamente na outra.**
- e. Com o display na quarta tela o ajuste será para salinidade.
- f. Use os botões  ou  para ajustar e confirme com o botão . O display voltará então para a primeira tela.

#### **4.1.2.1 Tabela de Altitude vs Pressão**

Altitude em relação ao nível do mar ( Metros / Pés)	Pressão ( mmHg )
152 / 500	746
305 / 1000	732
457 / 1500	720
610 / 2000	707
762 / 2500	694
914 / 3000	681
1067 / 3500	668
1219 / 4000	656
1372 / 4500	644
1524 / 5000	632
1676 / 5500	621
1829 / 6000	609








### 4.1.3 Acompanhamento da Estabilidade da Leitura (Ready).



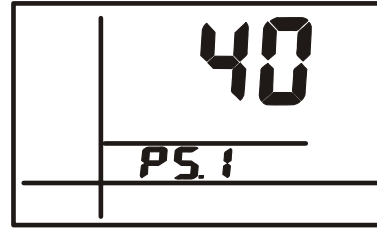
O display do OD-4000 pode indicar quando a leitura está estável ou em andamento, ou seja, quando a leitura ainda estiver em andamento a palavra 'Ready' ficará piscando no display e quando a leitura estiver estável a palavra será exibida sem piscar.






Para ativar ou desativar esta função, siga os passos abaixo.

- a. Estando no modo de ajuste, pressione o botão  até que o display exiba a primeira tela 'rdy' como na figura acima e então confirme com o botão .
- b. O display exibirá a segunda tela com a opção selecionada piscando 'on' (ativada) ou 'of' (desativada).
- c. Use os botões  ou  para ativar ou desativar e confirme com o botão . O display voltará então para a primeira tela.



### 4.1.4 Desligamento Automático (Auto Power Off).

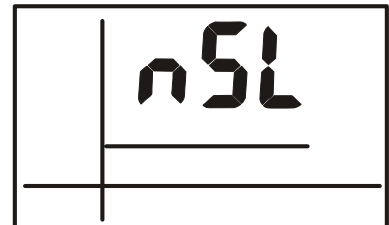
O OD-4000 é dotado desta função para economizar as pilhas, ela faz com que ele se desligue automaticamente após decorrido o tempo pré ajustado pelo usuário (este tempo pode ser de 20, 30, 40, 60, 90 ou 120 minutos). Para ajustar o tempo, execute os passos a seguir:



- a. No modo de ajuste, pressione o botão  até que o display exiba a opção 'Aut' como na primeira tela da figura acima e então confirme com o botão .
- b. O Display exibirá o tempo ajustado como, por exemplo, na segunda tela.
- c. Use os botões  e  para ajustar o tempo desejado e confirme novamente com o botão . O display voltará então para a primeira tela.

#### **4.1.4.1 Desabilitando o Desligamento Automático.**

- a. Com o OD-4000 desligado, pressione simultaneamente os botões  e .
- b. O display exibirá as letras 'nSL' como na figura ao lado.
- c. Após 3 segundos o OD-4000 entrará no modo normal de funcionamento e ficará ligado continuamente até que seja desligado pelo usuário.

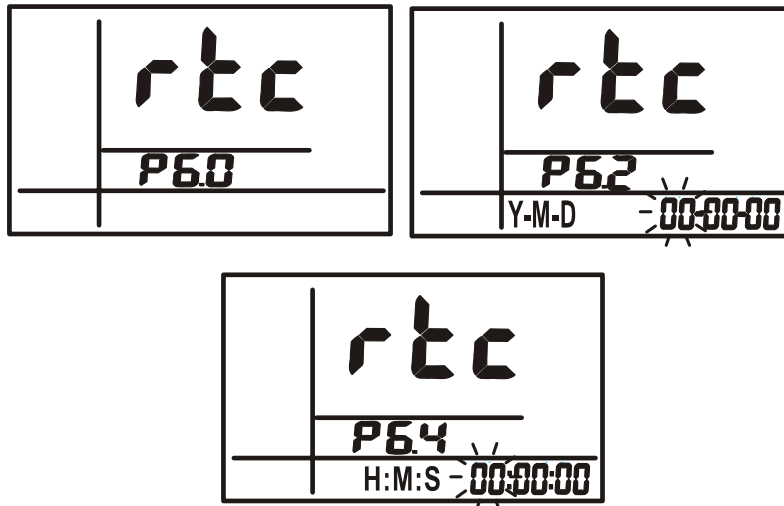






















**Obs.: sempre que o OD-4000 for religado, o desligamento automático estará habilitado novamente.**

#### **4.1.5 Calendário e Relógio(RTC).**

O calendário e relógio do OD-4000 é também chamado de RTC (Real Time Counter - Contador em Tempo Real), que torna mais fácil a identificação dos registros da memória.

Para ajustar, execute os passos a seguir:

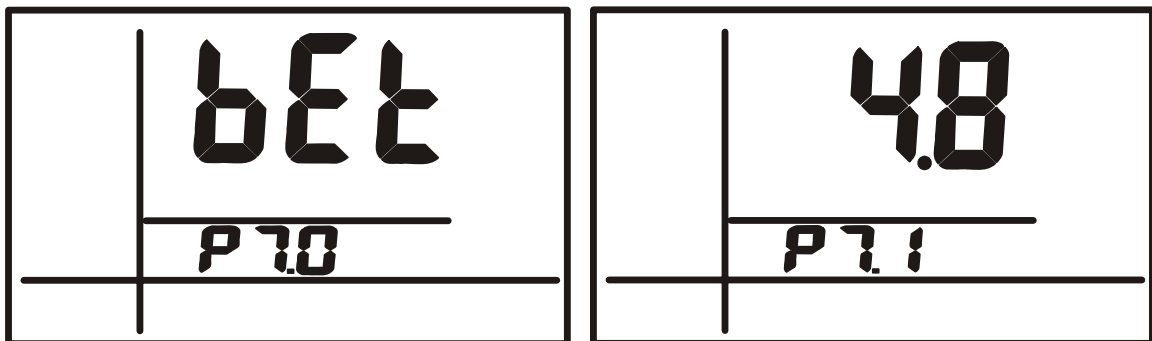







- a. No modo de ajuste, pressione o botão  até que o display exiba a opção 'rtc' como na primeira tela da figura acima e então confirme com o botão .
- b. O Display exibirá o ajuste do calendário (Y-M-D / ano-mês-dia) piscando os dígitos do ano.
- c. Use os botões  e  para ajustar o ano desejado e confirme com o botão . O display passará então para os dígitos do mês.
- d. Use os botões  e  para ajustar o mês desejado e confirme com o botão . O display passará então para os dígitos do dia.
- e. Use os botões  e  para ajustar o dia desejado e confirme com o botão . O Display passará para o ajuste do relógio (H-M-S) piscando os dígitos da hora como na terceira tela da figura acima.
- f. Use os botões  e  para ajustar a hora desejada e confirme com o botão . O display passará então para os dígitos dos minutos.
- g. Use os botões  e  para ajustar os minutos desejados e confirme com o botão . O display passará então para os dígitos dos segundos.
- h. Use os botões  e  para ajustar os segundos desejados e confirme com o botão . O display voltará para a primeira tela.

#### 4.1.6 Coeficiente de Temperatura da Membrana (Beta).

A membrana do sensor do OD-4000 tem um coeficiente padrão de 4,8. Para utilizar uma outra membrana, será necessário mudar este parâmetro de acordo com o valor especificado na embalagem da nova membrana.



Para mudar o valor do coeficiente (Beta) siga os passos abaixo:





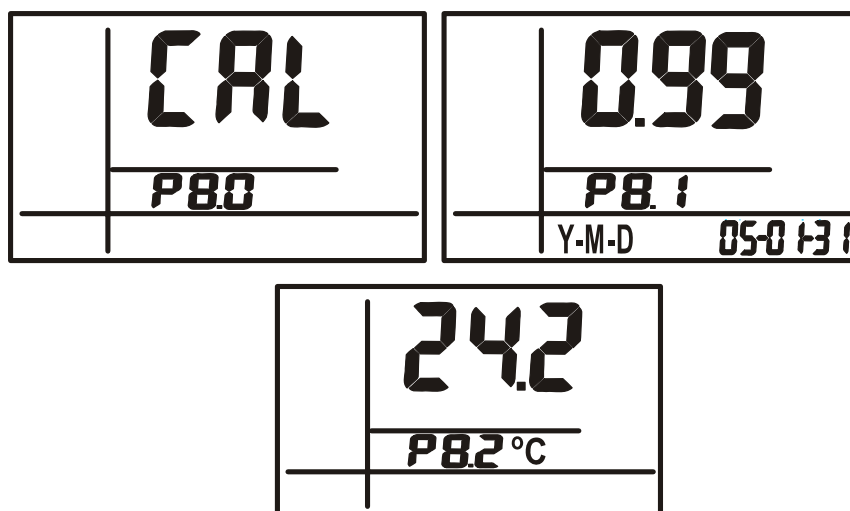
- a. No modo de ajuste, pressione o botão  até que o display exiba a opção ' **bEt** ' como na primeira tela da figura acima e então confirme com o botão .
- b. O Display exibirá o valor padrão conforme a segunda tela.
- c. Use os botões  e  para ajustar o coeficiente (Beta) e confirme com o botão . O display voltará então para a primeira tela da figura.

#### 4.1.7 Parâmetros da Calibração.

O OD-4000 memoriza os seguintes parâmetros de calibração:

- 'Slope' (sensibilidade do Sensor)
  - Data da última calibração.
  - Temperatura ambiente da última calibração.
- a. Para visualizar estes parâmetros entre no modo de ajuste e pressione o botão  até que o display exiba a opção ' **CAL** ' como na primeira tela da figura a seguir e então confirme com o botão .

- b. O Display irá exibir o 'Slope' e a data como na segunda tela da figura.
- c. Pressione o botão  mais uma vez para o display exibir a temperatura como na terceira tela da figura.
- d. Pressione o botão  pela terceira vez para o display voltar à primeira tela da figura.



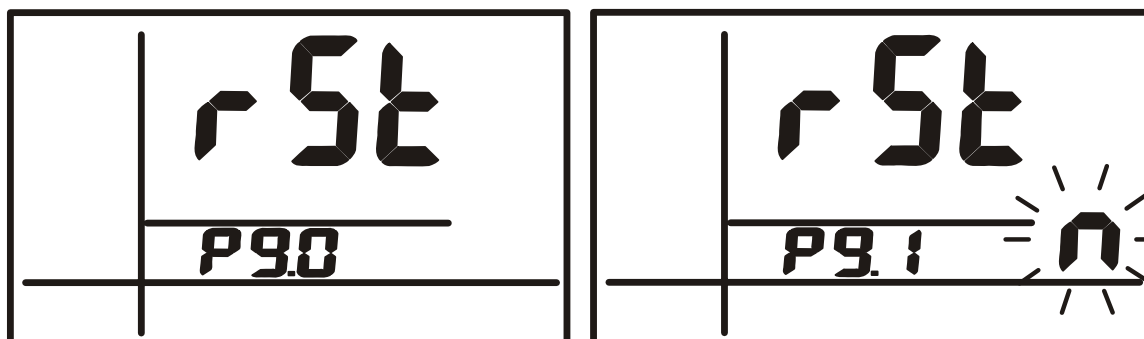
#### 4.1.8 Lista dos Parâmetros de Calibração.





Para facilitar a localização do parâmetro a ser ajustado, a tabela abaixo apresenta a lista completa dos parâmetros e os respectivos endereços para o modo de ajuste.

Endereço	Descrição
P 0,0	Envio de dados por Infra-vermelho.
P 1,0	Apagar a Memória.
P 2,0	Ajuste das Unidades.
P 3,0	Coefficientes de Pressão e Salinidade.
P 4,0	Acompanhamento da Estabilidade da Leitura (Ready).
P 5,0	Tempo do Desligamento Automático.
P 6,0	Calendário e Relógio.
P 7,0	Coefficiente (Beta) da Membrana.
P 8,0	Parâmetros da Calibração
P 9,0	Restauração da Configuração de Fábrica

## 4.2 Restaurando a Configuração de Fábrica.

Para restaurar toda a configuração original de fábrica, siga os passos abaixo:




- Entre no modo de ajuste conforme descrito no item 4.1 da página - 4 - e pressione o botão  até que o display exiba a primeira tela da figura acima.
- Pressione o botão  para que o display exiba a segunda tela com a letra 'n' piscando conforme a figura (isto significa 'não restaurar').
- Use o botão  para escolher 'y' (restaurar as configurações) e confirme com o botão .
- O display voltará então para a primeira tela da figura e a configuração original de fábrica terá sido restaurada.

**Obs.: Para sair a qualquer momento do modo de ajuste basta pressionar o botão .**


## 4.3 Uso da Memória.

O OD-4000 pode armazenar até 99 leituras na memória com as informações de data, hora, e temperatura do momento da leitura.

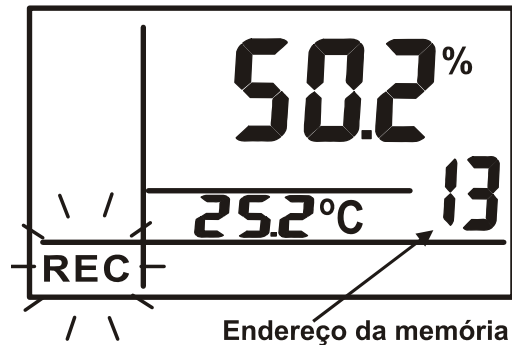
### 4.3.1 Gravando Dados na Memória.



No modo normal, após a leitura se tornar estável, pressione o botão  e a leitura será armazenada na memória sob o próximo endereço disponível (de 01 a 99).

### 4.3.2 Lendo os Dados da Memória.

a. No modo normal, mantenha pressionado o botão  por um segundo.

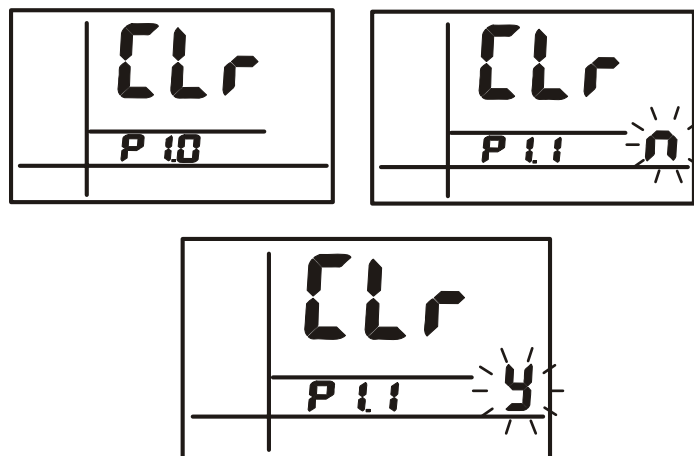
b. O display do OD-4000 exibirá a leitura gravada no último endereço de memória junto com a palavra **REC** piscando para indicar o modo de leitura da memória (RECALL) como na figura ao lado.





c. Use os botões  e  para alternar entre os endereços de memória a serem visualizados.



d. Pressione o botão  para sair do modo 'RECALL'.


### 4.3.3 Apagando os Dados da Memória.



a. Entre no modo de ajuste conforme descrito no item 4.1 da página - 4 - e pressione o botão  uma vez para que o display exiba a primeira tela da figura acima.


b. Pressione o botão  para que o display exiba a segunda tela com a letra 'n' piscando conforme a figura (isto significa 'não apagar').


c. Use o botão  para escolher 'y' (apagar os dados da memória) e confirme com o botão .

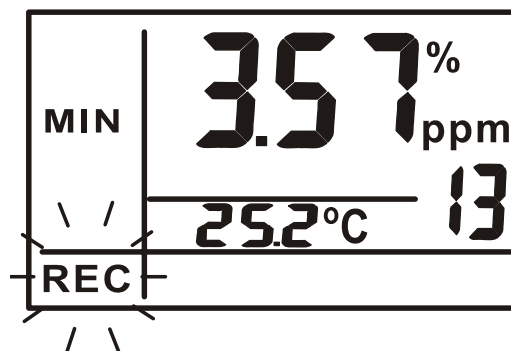
- d. Pressione o botão  para voltar ao modo normal de leitura.


#### 4.4 Registro de Mínimo, Máximo e Média.

O OD-4000 registra em sua memória os valores mínimo e máximo e também a média das leituras, para acessar estes valores sigas os passos abaixo:

- a. No modo normal, mantenha pressionado o botão  por um segundo.
- b. O display do OD-4000 exibirá a leitura gravada no último endereço de memória junto com a palavra **REC** piscando para indicar o modo de leitura da memória (RECALL).

- c. Pressione o botão  para que o display exiba a palavra '**MIN**' juntamente com o valor **mínimo** registrado, conforme a figura ao lado.



- d. Pressione novamente o botão  para que o display exiba a palavra '**MAX**' juntamente com o valor **máximo** registrado.

- e. Pressione novamente o botão  para que o display exiba a palavra '**AVG**' juntamente com a **média** dos valores lidos.

- f. Pressione o botão  para sair do modo 'RECALL'.

#### 4.5 Calibração.




**O OD-4000 já vem calibrado.** Para verificar a necessidade de calibração proceda da seguinte forma:

- a. Ligue o OD-4000 e aguarde uns 15 minutos para que ele se torne estável.
- b. A leitura no display deve permanecer entre 99,5% e 100,5%, caso contrário, será necessário efetuar a calibração. Veja a seguir.



#### 4.5.1 Procedimento de Calibração.

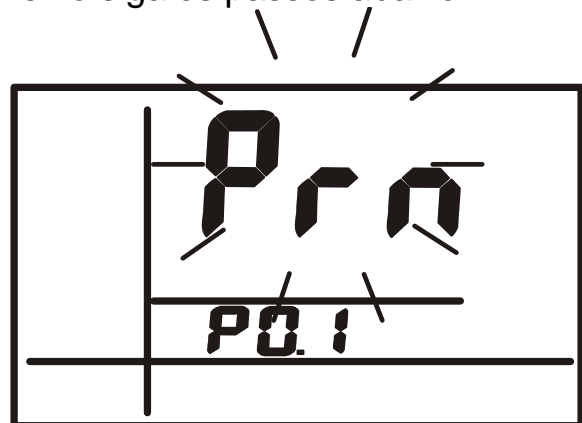
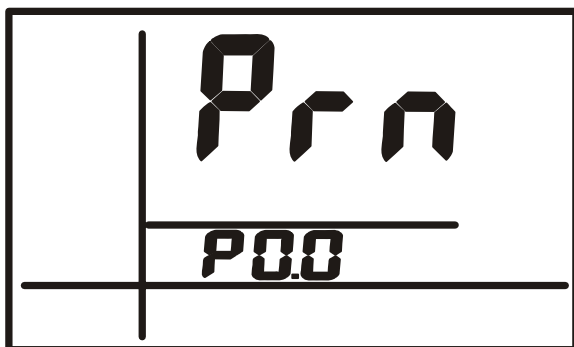
**Obs. Para uma melhor exatidão, é altamente recomendável que se lave regularmente o sensor com água deionizada.**



- a. Ligue o OD-4000 e movimente o sensor no ar por alguns segundos.
- b. No modo normal, pressione o botão  para que o display exiba a palavra '**CAL**' piscando para indicar o modo de calibração,.
- c. Aguarde alguns segundos e pressione o botão  para confirmar. O OD-4000 atualiza automaticamente a calibração substituindo a anterior.
- d. Para cancelar a calibração sem confirmar, basta pressionar o botão  novamente durante o processo.

### 5. INTERFACE RS-232 e SAÍDA IrDA

#### Saída IrDA

Para iniciar a transmissão do infra-vermelho siga os passos abaixo:



- a. Com o OD-4000 desligado, mantenha pressionado o botão  por um segundo e o display exibirá a primeira tela da figura acima.
- b. Pressione o botão  e as letras **Prn** irá piscar indicando que o processo de transmissão foi iniciado.

## **O Protocolo para transmissão por infra-vermelho é o seguinte:**

19200 bps / 8 bits / paridade 'none'

### Formato de transmissão:

Cxx.xxmg/l(ppm):Cxx.xx%:Txxx.xC(F)  
:PxxxxmmHg(or xxx.xkPA):Sxx.xppt  
@xxxx-xx-xx xx:xx:xx LRCCRLF  
ExxNul : xx stands for error code:  
E01Nul:E01Nul:E01Nul:PxxxxmmHg(  
or xxx.xkPA):Sxx.xppt@xxxx-xx-xx  
xx:xx:xx .....The probe is disconnected.

### Formato de transmissão dos dados da memória:

Cxx.xxmg/l(pppm):Cxx.xx%:Txxx.xC(F)  
:PxxxxmmHg(or xxx.xkPA):Sxx.xppt  
#xx @xxxx-xx-xx xx:xx:xx LRCCRLF

**Nota:** Há um espaço entre #xx e @.

## **RS-232**

O cabo e o software do OD-4000 para RS-232 são opcionais, contacte o seu distribuidor para obtê-los.

## **O Protocolo para transmissão RS-232 é o seguinte:**

9600 bps / 8 bits / paridade 'none'

O Formato de transmissão é o mesmo o descrito para infra-vermelho.

A transmissão exclusiva dos dados da memória não estão disponíveis para RS-232.

## **6. MANUTENÇÃO**

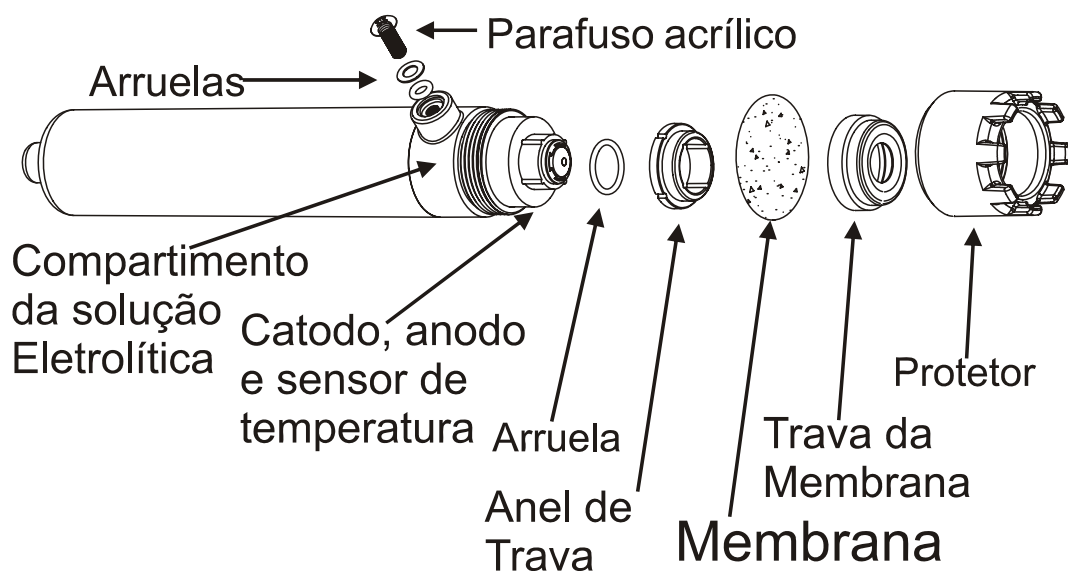
### **6.1 Troca da Solução Eletrolítica.**

A solução eletrolítica do sensor deverá ser trocada sempre que:

- Aparecerem bolhas devido à evaporação.
  - For trocada a membrana.
  - For percebida baixa sensibilidade nas leituras.
  - Aparecerem mensagens de erro nas leituras.
- a. Retire o parafuso acrílico e remova toda a solução antiga do sensor.
  - b. Coloque o sensor em uma superfície plana e na posição horizontal
  - c. Utilize a seringa que acompanha a embalagem para aplicar lentamente a solução dentro sensor com cuidado para não formar bolhas.
  - d. Recoloque o parafuso e aperte com cuidado para não quebrá-lo.

**Obs.: A solução dos dois tubos que acompanham a embalagem já vêm prontas para serem usadas.**

## **6.2 Troca da Membrana.**



- a. Prepare uma nova membrana e uma nova arruela.
- b. Desrosqueie o protetor e remova a membrana da trava.
- c. Remova o anel de trava e a arruela.

- d. Enxagüe o anel e a trava da membrana.
- e. Instale a nova arruela e em seguida a nova membrana.
- f. Recoloque o anel, a trava da membrana e o protetor.

**Obs.: Ao utilizar uma membrana que não seja das que acompanham a embalagem, execute o ajuste descrito no item 4.1.6 da página 10.**

## 7. GARANTIA

A **ICEL** garante este aparelho sob as seguintes condições:

- a. Por um período de um ano após a data da compra, mediante apresentação da nota fiscal original.
- b. A garantia cobre defeitos de fabricação no **OD-4000** que ocorram durante o uso normal e correto do aparelho.
- c. A presente garantia é válida para todo território brasileiro.
- d. A garantia é válida somente para o primeiro proprietário do aparelho.
- e. A garantia perderá a sua validade se ficar constatado: mau uso do aparelho, danos causados por transporte, reparo efetuado por técnicos não autorizados, uso de componentes não originais na manutenção e sinais de violação do aparelho.
- f. Excluem-se da garantia os acessórios.
- g. Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.



[www.iceL-manaus.com.br](http://www.iceL-manaus.com.br)  
[icel@iceL-manaus.com.br](mailto:icel@iceL-manaus.com.br)