

## Manual de Instruções

# Sonda Aquaread AP-2000

Sonda de multiparâmetros AP2000 e Aquameter, utilitários e acessórios relacionados

Software AP-2000 versão 4.00 e superior

Software Aquameter versão 6.00 e superior

Nº do documento: 10401-00870 Revisão: N

Data: 19 de fevereiro de 2015



## **Sumário**

### 1. Introdução

### 2. Conteúdo da Caixa

#### 2.1 O Aquameter e Meio Ambiente

#### 2.2 O AP-2000 e o Meio Ambiente

#### 2.3 Informações Importantes sobre a Capa e Tampa da Sonda

#### 2.4 Dicas para Medições Bem Sucedidas usando Eletrodos Ópticos

#### 2.5 Sobre o cordão

### 3. Instalação e Cuidados com a Bateria

#### 3.1 Escolha do Tipo de Bateria

#### 3.2 Vida Útil da Bateria

#### 3.3 Carregamento da Bateria

#### 3.4 Ícone de Status da Bateria

#### 3.5 Economia da Bateria

### 4. Visão Geral do Sistema Operacional

#### 4.1 Botão ligar/desligar, Idioma e Configuração do Relógio

### 5. Conectando a AP-2000

### 6. Tirando Medições

#### 6.1 O que tudo isso significa?

#### 6.2 Indicação de Tendência

#### 6.3 Indicação de Estabilidade Global

#### 6.4 Compensação de Temperatura

#### 6.5 Recepção do GPS

### 7. Medição de Profundidade (somente AP-2000-D)

#### 7.1 Tirando Medições de Profundidade

#### 7.2 Medição de Profundidade Diferencial

## 8. Modo de Memória

8.1 Salvando Leituras Manualmente

8.2 Revendo Leituras Salvas

8.3 Revendo Dados GLP

8.4 Limpando a Memória

8.5 Registro de Dados Automático

8.6 Duração da Bateria e da Memória no Modo de Registro com Energia Reduzida

8.7 Informação importante sobre o Modo de Memória

## 9. Instalação e Configuração

9.1 Configurando as Unidades de Medição

9.2 Instalação de Entrada AUX

## 10. Método de Calibração RapidCal

10.1 Sobre Calibração

10.2 Informações Importantes sobre os Eletrodos ISE

10.3 Usando a RapidCal

10.4 Mensagens de Erro de Calibração

10.5 Redefinindo os Padrões de Calibração de Fábrica

10.6 Armazenamento de Dados de Calibração

10.7 Relatórios de Calibração

## 11. Após o Uso

## 12. Manutenção Geral da Sonda

12.1 Identificando os Eletrodos Individuais

## 13. Calibração e Manutenção do Eletrodo pH/ORP

13.1 Reconhecendo o Eletrodo pH/ORP

13.2 Remoção e Substituição do Eletrodo

13.3 Mantendo os Eletrodos Umedecidos

13.4 Calibrando pH

### 13.5 Informações Importantes Sobre os Eletrodos ISE

#### 13.5.1 Calibrando o Primeiro Ponto (pH 7.00)

#### 13.5.2 Calibrando o Segundo Ponto

#### 13.5.3 Calibrando o Terceiro Ponto

### 13.6 Erros Durante a Calibração

### 13.7 Eficiência do Eletrodo pH

### 13.8 Manutenção do Eletrodo pH

### 13.9 Calibrando ORP

### 13.10 Convertendo Leituras ORP para a Escala de Hidrogênio (pH)

## 14. Calibração e Manutenção do Eletrodo OD/CE

### 14.1 Reconhecendo o Eletrodo OD/CE

### 14.2 Técnica de Medição de OD

### 14.3 Precauções Durante o Uso

### 14.4 Calibrando o Eletrodo OD/CE

### 14.5 Calibrando o ponto zero de OD

### 14.6 Calibrando o Ponto 100% de Saturação de OD em Ar Úmido

### 14.7 Substituindo a Tampa Óptica do Eletrodo de OD

### 14.8 Calibrando CE

### 14.9 Verificando a Calibração de CE

### 14.10 Erros Durante a Calibração

### 14.11 Limpando os Contatos do Eletrodo CE

## 15. Calibração e Manutenção dos Eletrodos Ópticos Opcionais

### 15.1 Dicas importantes para medições bem sucedidas utilizando os eletrodos ópticos

### 15.2 Sequência de Calibração do Eletrodo Óptico

### 15.3 Eletrodo 2000-TURB de Turbidez

#### 15.3.1 Sobre Turbidez

#### 15.3.2 Instalação do Eletrodo de Turbidez

15.3.3 Precauções Durante o Uso

15.3.4 Leituras Negativas de Turbidez

15.3.5 Calibrando o Eletrodo de Turbidez

15.3.6 Pontos de Calibração

15.3.7 Calibração do Ponto Zero de Turbidez

15.3.8 Verificando a Calibração Zero

15.3.9 Calibrando os Pontos de 20 NTU & 1000 NTU de Turbidez

15.3.10 Erros Durante a Calibração

15.3.11 Manutenção da Capa e Lentes

15.3.12 Referências

15.4 Eletrodo de Ficocianina 2000/5000-BGA-PC

15.4.1 Princípio Operacional

15.4.2 Limitações de Uso

15.4.3 Calibrando o Eletrodo BGA-PC

15.4.4 Preparação da Solução de Calibração

15.4.5 Diluição em Série

15.4.6 Calibração do Ponto Zero

15.4.7 Calibração do Ponto 2

15.4.8 Erros Durante a Calibração

15.4.9 Manutenção da Capa e Lentes

15.5 Eletrodo de Ficoeritrina 2000/5000-BGA-PE

15.5.1 Princípio Operacional

15.5.2 Limitações de Uso

15.5.3 Calibrando o Eletrodo BGA-PE

15.5.4 Preparação da Solução de Calibração

15.5.5 Diluição em Série

15.5.6 Calibração do Ponto Zero

15.5.7 Calibração do Ponto 2

15.5.8 Erros Durante a Calibração

15.5.9 Manutenção da Capa e Lentes

15.6 Eletrodo de Clorofila 2000/5000-CPHYLL

15.6.1 Princípio Operacional

15.6.2 Limitações de Uso

15.6.3 Calibrando o Eletrodo CPHYLL

15.6.4 Preparação da Solução de Calibração

15.6.5 Diluição em Série

15.6.6 Calibração do Ponto Zero

15.6.7 Calibração do Ponto 2

15.6.8 Erros Durante a Calibração

15.6.9 Manutenção da Capa e Lentes

15.7 Eletrodo de Rodamina 2000/5000-RHOD

15.7.1 Princípio Operacional

15.7.2 Limitações de Uso

15.7.3 Calibrando o Eletrodo RHOD

15.7.4 Preparação da Solução de Calibração

15.7.5 Diluição em Série

15.7.6 Calibração do Ponto Zero

15.7.7 Calibração do Ponto 2

15.7.8 Erros Durante a Calibração

15.7.9 Manutenção da Capa e Lentes

15.8 Eletrodo de Fluoresceína 2000/5000-FSCEIN

15.8.1 Princípio Operacional

15.8.2 Limitações de Uso

15.8.3 Calibrando o Eletrodo FSCEIN

15.8.4 Preparação da Solução de Calibração

15.8.5 Diluição em Série

15.8.6 Calibração do Ponto Zero

15.8.7 Calibração do Ponto 2

15.8.8 Erros Durante a Calibração

15.8.9 Manutenção da Capa e Lentes

15.9 Eletrodo de Óleo Refinado 2000/5000-REFOIL

15.9.1 Princípio Operacional

15.9.2 Limitações de Uso

15.9.3 Precauções Especiais quando Utilizando o Eletrodo REFOIL

15.9.4 Calibrando o Eletrodo REFOIL

15.9.5 Preparação da Solução de Calibração

15.9.6 Diluição em Série

15.9.7 Calibração do Ponto Zero

15.9.8 Calibração do Ponto 2

15.9.9 Erros Durante a Calibração

15.9.10 Manutenção da Capa e Lentes

15.10. Matéria Orgânica Dissolvida Cromófora (Fluorescente) 2000/5000-MODC/FDOM

15.10.1 Princípio operacional

15.10.2 Limitações de Uso

15.10.3 Calibrando o Eletrodo de MODC

15.10.4 Soluções de Calibração

15.10.5 Calibração do ponto zero

Para calibrar o ponto zero siga os seguintes passos:

15.10.6 Calibração do Ponto 2

15.10.7 Erros Durante a Calibração

15.10.8 Manutenção da Capa e Lentes

## 16. Calibração e Manutenção dos Eletrodos Ópticos ISE

### 16.1 Limitações dos Eletrodos ISE

### 16.2 Pontos de Calibração

### 16.3 Informações Importantes sobre os Eletrodos ISE durante a Calibração do Eletrodo pH

### 16.4 Eletrodo de Amônio/Amônia 2000-AMM

#### 16.4.1 Preparação da Solução de Calibração de Amônio

#### 16.4.2 Calibração de três pontos

#### 16.4.3 Calibração de Dois Pontos

#### 16.4.4 Calibração de Um Ponto

#### 16.4.5 Erros Durante a Calibração

### 16.5 Eletrodo de Nitrato 2000-NIT

#### 16.5.1 Preparação da Solução de Calibração de Nitrato

#### 16.5.2 Calibração de três pontos

#### 16.5.3 Calibração de Dois Pontos

#### 16.5.4 Calibração de Um Ponto

#### 16.5.5 Erros Durante a Calibração

### 16.6 Eletrodo de Cloro 2000-CHL

#### 16.6.1 Preparação da Solução de Calibração de Cloro

#### 16.6.2 Calibração de três pontos

#### 16.6.3 Calibração de Dois Pontos

#### 16.6.4 Calibração de Um Ponto

#### 16.6.5 Erros Durante a Calibração

### 16.7 Eletrodo de Cálcio 2000-CAL

#### 16.7.1 Preparação da Solução de Calibração de Cálcio

#### 16.7.2 Calibração de três pontos

#### 16.7.3 Calibração de Dois Pontos

#### 16.7.4 Calibração de Um Ponto



16.7.5 Erros Durante a Calibração

16.8 Eletrodo de Fluoreto 2000-FLU

16.8.1 Preparação da Solução de Calibração de Fluoreto

16.8.2 Calibração de três pontos

16.8.3 Calibração de Dois Pontos

16.8.4 Calibração de Um Ponto

16.8.5 Erros Durante a Calibração

17. Software Aqualink PC

17.1 Como baixar o software AquaLink para PC no site da Aquaread

17.2 Instalação do Software

17.3 Instalação do Driver

17.4 Executando o Aqualink

17.5 Carregando Dados do Aquameter

17.6 Exibindo Coordenadas GPS

17.7 Ajuda na Tela

17.8 Salvando Dados Registrados

17.9 Recuperando Dados Registrados

17.10 Exportando Dados

17.11 Exportando Relatórios de Texto

17.13 Exportando Arquivos Excel

17.14 Exportando Arquivos Google

17.15 Importando Arquivos para o Google Earth

17.16 Exemplo do Google

18. Garantia Limitada

18.1 Limpeza Antes da Devolução

18.2 Certificado de Descontaminação

19. Solução de Problemas

20. Declaração de Conformidade

21. Apêndice 1: A Tecnologia por trás do Sistema de Medição Óptica Aquaread de OD

21.1 Princípio Operacional

21.2 Vida da Tampa do Sensor

Apêndice 2: Células de Fluxo

22.1 Introdução

22.2 Instalação da Torneira

22.3 Instalação da Sonda

22.4 Operação

22.5 Atenção

22.6 Limpeza

22.7 Solução de Problemas da Célula de Fluxo

23. Apêndice 3: Montagem dos Eletrodos AUX

23.1 Instalando Eletrodos AUX

23.2 Calibração e Designação das Entradas

24. Apêndice 4: Especificações Detalhadas dos Eletrodos Padrão

25. Apêndice 5: Especificações Detalhadas e Perguntas Frequentes dos Eletrodos Ópticos

25.1 Qual o comprimento de onda de excitação e detecção?

25.2 Como o sensor de óleo refinado funciona?

25.3 Eu consigo ver alga na água, mas o sensor mostra baixa concentrações. Por que?

25.4 Qual é o alcance e resolução dos eletrodos ópticos?

25.5 Qual é a precisão dos eletrodos ópticos?

26.1. Nota especial sobre os eletrodos ISE durante a calibração de pH

## AVISO DO PROPRIETÁRIO

Toda e qualquer informação disponibilizada neste documento ou em outros meios ligada a este é de propriedade de Aquaread Ltd. Nem este documento, nem as informações contidas nele ou informações adicionais podem ser reproduzidas ou transferidas para outros documentos, ou usadas para outros propósitos, exceto com a autorização da Aquaread Ltd.

Copyright 2014 Aquaread Ltd. Todos os direitos reservados.

## ACORDO DE LICENÇA DO SOFTWARE

Ao usar o Aquameter, sondas relacionadas e software de PC (Aqualink), você aceita seguir os termos e condições do acordo de licença de software abaixo. Favor ler o acordo cuidadosamente.

Aquaread Ltd. garante licença limitada para o uso do software integrado nos aparelhos (o "Software") em forma executável no funcionamento normal dos produtos. Títulos, direitos autorais e direitos de propriedade intelectual relacionados ao Software permanecem da Aquaread Ltd.

Você tem ciência que o Software é propriedade da Aquaread Ltd. e está protegido por leis britânicas e tratados internacionais de direitos autorais. Você também tem ciência de que a estrutura, organização e códigos são segredos comerciais valiosos da Aquaread Ltd.

Você concorda em não decompilar, desmontar, modificar, inverter a montagem, inverter a engenharia ou reduzir o Software (ou qualquer outra parte) para leitura humana ou criar outros projetos baseados no Software.

## RECICLAGEM



Qualquer produto que contenha esse símbolo deve ser levado a um ponto de coleta de equipamentos elétricos e eletrônicos. Ao garantir que o aparelho seja descartado de forma apropriada, você está prevenindo que futuras consequências prejudiciais ao meio ambiente ocorram.

*Obs.: se quiser retornar o aparelho para reciclagem, favor entrar em contato com a Aquaread para mais informações sobre como devolver aparelhos, acessórios ou outros itens que chegaram ao fim da vida útil para serem descartados corretamente.*

## CUIDADO

Condições favoráveis indicadas por este aparelho **não garantem** que a água seja apropriada para consumo humano ou animal. Este equipamento não é capaz de detectar toxinas ou bactérias prejudiciais à saúde. Em dúvida, SEMPRE TRATE ÁGUA SUSPEITA ANTES DE CONSUMIR.

## **LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE**

A Aquaread Ltd. e/ou afiliados se isentam de responsabilidade em qualquer caso de dano direto, indireto, geral, específico, acidental, consequente, punitivo ou exemplares; incluindo, porém não limitado, perda de lucros, receita, lucros antecipados ou despesas que venham a surgir com o uso ou incapacidade de usar qualquer produto Aquaread, erro de calibração, perda de dados, falha do produto, mesmo que a Aquaread Ltd. e/ou seus afiliados tenham notificado a possibilidade desses danos, que eles sejam previsíveis, ou mesmo por reclamações de terceiros. Não obstante o anterior, em nenhum momento a Aquaread e/ou seus afiliados assumem responsabilidade total decorrente ou com relação aos produtos Aquaread, sendo irrelevante a quantidade de ocorrências, episódios ou reclamações acusando responsabilidade, caso seja pago um valor excessivo por um produto Aquaread.

## **MARCA REGISTRADA**

Aquaread™, Aquaplus™, Aquameter™, Aquaprobe™, Aqualink™ e RapidCal™ são marcas registradas da Aquaread Ltd.

Microsoft®, Windows® e Excel® são marcas registradas da Microsoft Corporation. Google™ é marca registrada da Google, Inc.

Aquaread não tem afiliação com Microsoft Corporation ou Google Inc.

## 1. Introdução

Este manual aborda a instalação, operação, calibração e manutenção da AquaProbe AP-2000 V4.00, Aquameter V6.00+ Meter, AQUALINK V4.00+ software PC + e associados Acessórios AquaProbe. Se seu AquaProbe ou Aquameter funcionam com um software mais antigo, o funcionamento diferir do que está descrito neste manual. Nesse caso, entre em contato com a Aquaread para obter uma versão antiga deste manual ou envie-nos seu equipamento para que possamos atualizar o software.

## 2. Conteúdo da Caixa

O Aquameter é fornecido com:

- Unidade Aquameter
- Cordão de liberação rápida
- 5 pilhas AA alcalinas
- Cabo USB para transferir os dados registrados em um PC
- Chave de fenda para a montagem das baterias e manutenção da sonda
- Papel para referência rápida para iniciar o equipamento

O AP-2000 é fornecido com:

- Capa e tampa protetora da sonda
- Garrafa de calibração com solução RapidCal
- Frasco extra para calibração e lavagem
- Uma porca de montagem (pré-encaixada)
- Papel para referência rápida
- Uma garrafa de 25mL com solução de armazenamento de pH
- Pote de graxa de silicone

Para completar o seu sistema, você também vai precisar de um cabo de extensão AquaProbe, que deve ser adquirido separadamente.

### 2.1 O Aquameter e Meio Ambiente

O Aquameter é projetado para ser usado ao ar livre e está classificado como IP67, o que significa que é a prova d'água, mas **não é** projetado para submersão. Para evitar submersão acidental ou perda, um cordão é fornecido.

**Nota: A entrada do Aquameter só é à prova d'água quando o tampão associado**

**estiver encaixado. Se não estiver no lugar, a água pode entrar no medidor através do conector. Danos causados pela entrada de água através da entrada não são cobertos pela garantia.**

Você pode notar um pequeno furo na parte inferior próximo ao conector. Esse é um respiro do sensor barométrico interno. **Não introduza nada nesse furo!** Fazendo isto, poderá causar grandes danos à membrana impermeável do respiro e invalidar a garantia.

## 2.2 O AP-2000 e o Meio Ambiente

A **AP-2000** é projetada para ser totalmente submersa em água e está classificada como IP68, o que significa que ela pode ser imersa continuamente a uma profundidade de 10 metros e em uma imersão de período curto, até 50 metros.

## 2.3 Informações Importantes sobre a Capa e Tampa da Sonda

A AP-2000 é feita com uma capa de alumínio ao redor dos eletrodos sensíveis. A capa pode ser removida facilmente desparafusando, permitindo a limpeza dos eletrodos individuais; entretanto, **a capa da sonda é uma parte integrante e funcional do sistema de medição da sonda e deve estar encaixada para funcionamento normal.**

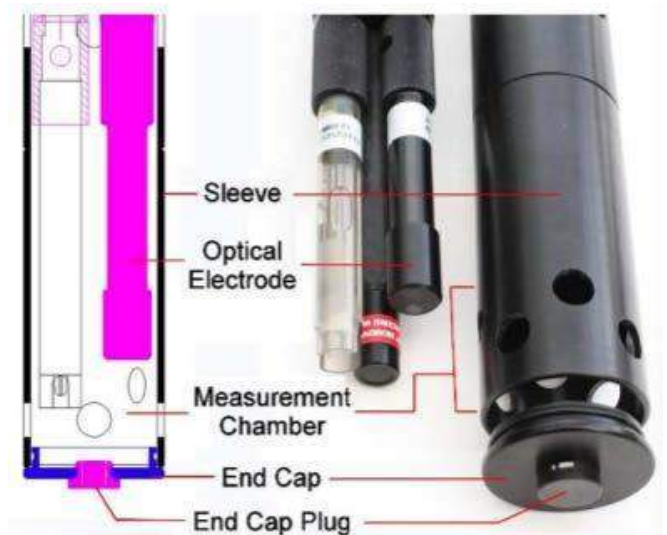
**Todos os eletrodos ópticos Aquaread são extremamente sensíveis. Por exemplo, o eletrodo de turbidez é capaz de medir entre 0 e 3000 NTU com a resolução interna de apenas 0,1 NTU. Isso significa que o eletrodo é capaz de detectar mudanças na turbidez menores do que 0,003% do seu alcance máximo! Os outros eletrodos ópticos possuem um nível de sensibilidade semelhante.**

Entende-se, portanto, que para gerar leituras repetíveis e estáveis o ambiente no qual as medições são feitas deve estar completamente estável e repetível.

Por esse motivo a AP-2000 é feita com uma capa de alumínio preta mate e uma tampa que fecha os eletrodos sensíveis e garante uma câmara de medição fechada em condições constantes e não reflexiva.

**Isso é essencial para o funcionamento correto e calibração de todos os eletrodos ópticos.**

Uma imagem da câmara de medição da AP-2000 é mostrado a seguir.



**Para obter resultados consistentes, a câmara de medições feita dentro da sonda deve permanecer fisicamente constante durante calibração e medições.**

Se o eletrodo óptico for calibrado sob certas condições e então usado para medições em outras condições, as leituras serão errôneas, especialmente em concentrações baixas.

Um perfeito exemplo disso é calibrar com a tampa da capa removida e então realizar medições com a tampa encaixada, ou vice versa. Ao alterar as características físicas da câmara de medição você também altera a calibração e resposta do eletrodo.

Outro problema, em particular, quando se tenta realizar medições em concentrações muito baixas é que o ar fica tanto em forma visível como em forma de bolhas microscópicas. Elas agem como prismas finos e podem refratar e refletir as duas luzes de excitação e devolver o sinal que está sendo medido.

A imagem da direita foi tirada em um tubo de calibração depois que água doce foi inserida nele. As bolhas são claramente visíveis sob o feixe de luz.



## 2.4 Dicas para Medições Bem Sucedidas usando Eletrodos Ópticos

- Sempre mantenha a câmara de medição e lentes dos eletrodos limpos.
- Sempre tenha a capa e tampa da capa encaixadas durante calibração e medições.
- Certifique-se que o plugue da tampa da capa também esteja devidamente encaixada.
- Sempre permita que as leituras estabilizem completamente durante a calibração e medições.
- Sempre tente eliminar bolhas de ar agitando a sonda após a inserção durante a calibração e medições.
- Sempre calibre e zere o eletrodo na temperatura mais próxima possível à da amostra. Isso é especialmente importante para o eletrodo Ref-Oil.
- Sempre zere os eletrodos ópticos antes de usá-los em água limpa (água mineral de garrafa é ideal) , em seguida aplique-os **sem agitar a câmara de medição**. Isso é especialmente importante para o eletrodo Ref-Oil.

## 2.5 Sobre o cordão

O cordão fornecido com o Aquameter pode parecer ser um pouco longo. Isto é intencional para manter o medidor de fora do caminho enquanto suas mãos estão ocupadas. O cordão foi feito do tamanho suficiente para usar em volta do seu pescoço e sobre o seu ombro para que o medidor permaneça ao lado de seu quadril.

O comprimento extra também permite que o medidor seja segurado em uma posição confortável a sua frente durante o uso normal. A fim de evitar que você seja arrastado para dentro d'água caso o cabo da sonda quebre, o cordão contém um grampo para desengate rápido.

## 3. Instalação e Cuidados com a Bateria

O Aquameter requer cinco pilhas tamanho AA. Para instalar as pilhas, solte os dois parafusos no centro da parte traseira do medidor e remova a tampa do compartimento das pilhas. Seguindo as marcações de polaridade dentro do compartimento, coloque cinco pilhas AA, encaixe a tampa do compartimento e aperte os parafusos.

### 3.1 Escolha do Tipo de Bateria

Pilhas alcalinas ou recarregáveis podem ser usadas, mas nunca misture diferentes tipos de pilhas no medidor. Se você escolher usar pilhas recarregáveis, recomendamos Energizer 2500 mAh (ou superior).

Se o medidor não for utilizado por um longo período, retire as pilhas para evitar danos de um possível vazamento das pilhas.

### 3.2 Vida Útil da Bateria

Um conjunto de baterias alcalinas dará ao longo de 20 horas de utilização no Aquameter AM-200 GPS e até 40 horas de uso no Aquameter AM-100. Um conjunto totalmente carregada de células 2500mAh NiMH dará até 40 horas de uso no Aquameter AM-200 GPS e até 60 horas de uso no AM-100 Aquameter.

### 3.3 Carregamento da Bateria

Durante o processo de carregamento, as baterias geram calor e gases, e nunca deverão ser carregadas dentro de uma unidade selada. O Aquameter é uma unidade selada, que não permite o carregamento em campo. As baterias devem ser removidas e carregadas com um carregador de bateria adequado e fora do medidor. Recomendamos o uso de uma das pilhas *Energizer*.



### 3.4 Ícone de Status da Bateria

Em todas as principais telas Aquameter, um ícone de estado da bateria é mostrado no canto superior esquerdo. O ícone aparece cheio quando as baterias são novas e gradualmente se esvazia quando as baterias são usadas. Quando as precisam ser trocadas, o ícone de bateria vazia piscará. Se você ignorar isso, o medidor irá automaticamente desligar-se quando a tensão da bateria se torna muito baixa para uma operação confiável.

Ao usar baterias recarregáveis, o ícone da bateria não vai mostrar completamente cheio, mesmo sendo recentemente carregadas. Isto é devido ao fato de que as baterias recarregáveis são carregadas até 1,2V por célula em comparação a 1,5 V por célula para baterias alcalinas. Esta indicação não afeta a vida útil da bateria. O ícone irá simplesmente sentar-se à marca de 3/4 cheio por um longo período de tempo.

### 3.5 Economia da Bateria

O Aquameter é projetado para desligar automaticamente se você não tocar qualquer uma das teclas por 30 minutos. A única exceção a isso é se você tiver ativado a função **Registro de Dados Automático**. Nesse caso, o medidor continuará a operar até que a memória esteja cheia ou as baterias esgotem.

O display do Aquameter incorpora uma luz de fundo branca para melhorar a visibilidade em condições de pouca luz. Como um telefone celular, a luz de fundo acende cada vez que uma tecla é pressionada e fica acesa por 15 segundos. Após os 15 segundos, a luz vai enfraquecendo o brilho. Após mais 15 segundos, a luz de fundo se apaga.

Durante a operação normal, se você quiser ativar a luz de fundo sem alterar a função do medidor, basta pressionar a tecla ESC.

## 4. Visão Geral do Sistema Operacional

O software que opera no Aquameter foi projetado para utilização simples e intuitiva. Da mesma forma, uma grande quantidade de trabalho de desenvolvimento foi usada para simplificar e automatizar os procedimentos de calibração no Aquameter, a fim de permitir que operadores de campo normais (ao contrário de técnicos de laboratório treinados) possam conseguir resultados rápidos e precisos.

Se você está acostumado a usar um aparelho celular ou a configurar um equipamento de áudio/visual usando um controle remoto, deve estar familiarizado com as teclas/setas cima/baixo, esquerda/direita para navegação e a tecla central **OK**.

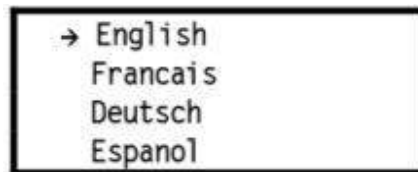
A estrutura em árvore por trás da tecla **MENU** também deve ser familiar. Cada item leva a um submenu e então a outros menus ou escolhas finais. É possível navegar em todos os menus usando as teclas/setas. Em cada ponto as seleções podem ser feitas pressionando a tecla **OK** ou a seta para a direita.

Para retornar a raiz do menu, use a tecla **ESC** (escape) ou seta para a esquerda. Depois de um curto período de tempo, você deve ser capaz de navegar rapidamente pelo

sistema usando apenas as quatro teclas de seta. Se, a qualquer momento, deixar o instrumento em uma das telas de submenu, ele voltará automaticamente para a tela principal de operação após 15 segundos.

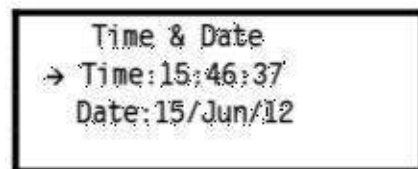
#### 4.1 Botão ligar/desligar, Idioma e Configuração do Relógio

Para ligar ou desligar o medidor, pressione levemente o botão vermelho. Não segure o botão pressionado. O medidor contém um relógio e é capaz de operar em diferentes idiomas. Ao ligá-lo pela primeira vez, você deve selecionar um idioma operacional e acertar o relógio. A primeira tela que verá é para seleção de idioma:



Para selecionar um idioma, mova o cursor para baixo usando a tecla de navegação. Para confirmar seu idioma pressione a tecla **OK**.

A próxima tela a ser exibida é para definição de hora e data:



Para definir a hora e a data, use as teclas de navegação para mover o cursor pela tela. Use as teclas/setas cima e baixo para ajustar os valores. Quando a hora e data estão corretas, pressione a tecla OK. Não se preocupe se cometer um erro na primeira vez. Você pode facilmente voltar a essas telas mais tarde através da tecla **MENU**.

#### 5. Conectando a AP-2000

A AP-2000 é projetado para conectar-se ao Cabo de Extensão da Sonda. O cabo possui conectores de metal de alta pressão que incorporam vários anéis de vedação na ponta da sonda. Antes de conectá-lo pela primeira vez, as vedações devem ser lubrificadas usando o lubrificante de silicone fornecido.



Aplique uma quantidade generosa de lubrificante nos anéis de vedação como indicado acima. Tenha cuidado para não aplicar nenhum lubrificante dentro do conector próximo aos contatos de ouro. Uma pequena quantidade de lubrificante também deve ser aplicada ao fio na sonda para facilitar o aperto do aro.

Para conectar o cabo de extensão à AP-2000, alinhe o ponto colorido da sonda com o logotipo **◀AQUAREAD**; em seguida, pressione o plugue na entrada e aperte o anel de retenção completamente. **NÃO TORÇA O CORPO DO CONECTOR EM RELAÇÃO À SONDA**. Uma vez que a AP- 2000 tenha sido conectada ao cabo de extensão, o Aquameter pode ser conectado.

Sempre certifique-se que o Aquameter esteja desligado antes de conectar ou desconectar uma AP- 2000. Alinhe o logotipo **◀AQUAREAD** no corpo do plugue com o botão vermelho de ligar/desligar na Aquameter; em seguida, pressione o plugue ao conector e aperte o anel de retenção.

Uma vez que a AP-2000 esteja conectada ao Aquameter, ligue o medidor pressionando o botão vermelho de ligar/desligar. O Aquameter deve detectar a sonda e automaticamente começar a exibir leituras.

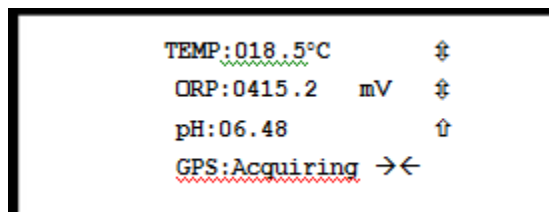
## 6. Tirando Medições

A AP-2000 inclui um eletrodo pH/ORP, que deve ser mantido úmido por uma tampa de armazenamento. Remova a tampa puxando o cordão vermelho marcado como "Remove Before Use/Replace After Use". **Não tente remover ou trocar a tampa, pois isso pode despertar o eletrodo do corpo da sonda**. Lave o pH/ORP com água fresca para remover todo e qualquer resíduo.

Encaixe a tampa protetora na extremidade da capa. Ligue o Aquameter e mergulhe a AP-2000 na água da amostra, certificando-se que o nível da água cubra a ranhura de imersão mínima na metade da capa da sonda.

**Dica:** Aplicar um pouco da graxa de silicone ou um lubrificante semelhante no anel de vedação da tampa da capa protetora e na borda interna da sonda irá facilitar o encaixe e remoção da tampa.

Se a AP-2000 estiver conectada corretamente, o medidor lerá o número de série e modelo da sonda e então se autoconfigurar para exibir somente as leituras que esse aparelho é capaz de fazer. As leituras iniciais da sonda serão exibidas na tela do medidor juntamente ao status do GPS. A tela de dados inicial do Aquameter GPS em conjunto com a AP-2000 é mostrada abaixo:



```
TEMP:018.5°C    ⌘
ORP:0415.2    mV  ⌘
pH:06.48      ⌘
GPS:Acquiring  →←
```

As setas para esquerda/direita nos cantos inferiores da tela indicam que existem outras telas de dados disponíveis. Para acessar essas telas pressione a tecla da esquerda ou direita. Qualquer valor fora do alcance ou indisponível será exibido como traços. As outras quatro telas disponíveis com a combinação AM-200/AP-2000 são demonstradas abaixo:

```

┌ DO:098.7% ↓
│ EC:6541µS/cm ⇅
│ TDS:3271mg/L ⇅
└ GPS:3D Pos →
  
```

```

┌ SAL:03.57 PSU ⇅
│ SSG:01.3σt ⇅
│ ⇅
└ GPS:3D Pos →
  
```

```

┌ BARO:1013mb
│ DEPTH:01.75m
│ Hit [OK] to zero
└ GPS:3D Pos →
  
```

```

┌ Lat:N51 °21.498
│ Long:E001°24.323
│ Alt:00050M 1013mb
└ Sats in use:09 →
  
```

## 6.1 O que tudo isso significa?

As telas acima mostram o padrão completo de alcance das leituras para a combinação AM-200/AP-2000. Se estiver usando uma combinação de medidor/sonda, pode haver menos telas para escolher e as leituras podem aparecer em ordem diferente para facilitar a lógica dos layouts de tela. Se um asterisco (\*) estiver piscando logo abaixo do símbolo da bateria, significa que o Registro de Dados Automático está ligado. Vide mais informações no item 8.5

A tabela abaixo elabora as leituras e indica o que esperar da combinação medidor/sonda:

Abreviação	Significado	Unidade	Disponível em
TEMP	Temperatura da sonda	°C ou °F	Ap-2000/AP-2000-D
ph	pH (Acidez/Alcalinidade)	pH ou pHmV*	AP-2000/AP-2000-D
ORP	Potencial de redução de oxidação	mV	AP-2000/AP-2000-D
GPS	Status do GSP	Vide item 6.5	AM-200 + todos os modelos de sonda

DO	Oxigênio Dissolvido	% de sat ou mg/L*	AP-2000/AP-2000-D
EC	Condutividade Elétrica	$\mu\text{S}/\text{cm}$ ou $\text{mS}/\text{cm}^\dagger$	AP-2000/AP-2000-D
TDS	Total de Sólidos Dissolvidos	Mg/L ou g/l <sup>†</sup>	AP-2000/AP-2000-D
SAL	Salinidade	PSU ou ppt*	AP-2000/AP-2000-D
SSG	Gravidade Específica da água do mar	$\sigma_t$	AP-2000/AP-2000-D
BARO	Pressão Barométrica	Mb ou mmHg*	AM-200 + todos os modelos de sonda
DEPTH	Profundidade acima/abaixo do ponto zero	Metros/pés	Somente na AP-2000
Lat	Latitude	Graus e minutos	AM-200 + todos os modelos de sonda
Long	Longitude	Graus e minutos	AM-200 + todos os modelos de sonda
Alt	Altitude acima do nível do mar	Metros ou pés	AM-200 + todos os modelos de sonda

**Nota:** a profundidade não é exibida na AP-2000 padrão. Nesse caso, a pressão barométrica é exibida após a altitude (Alt), no final da linha 3 na tela de posição e altitude, sem prefixo (como mostrado [1013mb] na tela de exemplo acima).

Os itens na coluna de Unidades marcados com um asterisco (\*) podem ser selecionados como unidades alternativas de medição no Menu de Configurações (Settings). Aqueles marcados com uma cruz (†) são auto-variantes, ou seja, se os valores forem grandes demais para serem exibidos a unidade de medida é trocada automaticamente.

O campo EC (Condutividade Elétrica) pode ser substituído por seu valor recíproco, RES (Resistividade), quando selecionado no Menu de Configurações. Se selecionado, as leituras serão exibidas em  $\Omega \cdot \text{cm}$  ou  $\text{k}\Omega \cdot \text{cm}$ , dependendo do valor. Veja a seção 9 para mais detalhes.

## 6.2 Indicação de Tendência

À direita de cada leitura (exceto em posição, BARO e DEPTH), uma indicação de tendência é dada. Ela consiste em uma seta para cima (o que indica que o valor da leitura está subindo), uma para baixo (o que indica que o valor da leitura está diminuindo) ou uma para cima com duas pontas, que indica uma leitura estável. As leituras são consideradas estáveis quando a variação for menor do que 1% em um período de 10 segundos.

## 6.3 Indicação de Estabilidade Global

Além das indicações de tendência individuais, existe uma indicação de estabilidade global, que é exibida quando **todas** as leituras estão estáveis. Este tem a forma de uma seta com duas pontas piscando e é exibida no começo da terceira linha do visor.

Quando tirar um conjunto de leituras, gentilmente agite a sonda ou levante e coloque-a na amostra (se não houve fluxo natural da água) até que o símbolo de estabilidade global apareça. A tela inicial do ícone será acompanhada por um bip duplo. Quando isso ocorrer, todos os valores estarão estáveis e prontos para leitura ou registro.

## 6.4 Compensação de Temperatura

As propriedades eletroquímicas de todas as soluções variam conforme a temperatura da solução, assim como a resposta do eletrodo. É uma exigência prática fundamental no campo de monitoramento da qualidade da água que medições de teste sejam tiradas em temperaturas diferentes para serem comparadas.

A fim de facilitar esse processo, a AP-2000 automaticamente aplica as correções de temperatura necessárias.

Durante a calibração de três pontos dos eletrodos ISE (eletrodos de íon seletivo), a variação de resposta dos eletrodos por causa da temperatura é calculada automaticamente. Durante medições, essa resposta é automaticamente compensada.

Durante a calibração do eletrodo de OD, as variações causadas pela temperatura e pressão do ar são automaticamente compensadas; durante as medições de OD, a temperatura, pressão do ar e salinidade são automaticamente compensadas.

Durante a calibração do eletrodo ORP, a variação na solução tampão de calibração causada pela temperatura é automaticamente corrigida; durante as medições de ORP, entretanto, as correções de temperatura não são aplicadas, pois os fatores de correção são dependentes químicos e do sistema e não são determinados facilmente.

Potenciais medições de ORP são feitas principalmente para acompanhar reações ao invés de para sua própria causa. A finalização de uma reação ORP é normalmente acompanhada por uma mudança brusca nos milivolts da leitura. Essa mudança geralmente é muito maior do que os erros induzidos por efeitos colaterais da temperatura.

Durante a calibração de eletrodos ópticos, variações na solução de calibração causadas pela temperatura são automaticamente compensadas; durante a medição, o mesmo acontece.

Durante a calibração do eletrodo pH, a pequena variação na solução de tampão de calibração, causada pela temperatura, não é compensada por conta das diferenças de coeficiente térmico entre diferentes fabricantes da solução. Por esse motivo, os três pontos do pH devem ser calibrados em uma temperatura mais próxima possível daquela indicada pelo fabricante da solução (geralmente entre 20 °C e 25 °C), ainda que a variação de até +/- 10 °C faça pouca diferença.

Durante a medição de pH, a variação causada pela temperatura é automaticamente compensada.

## 6.5 Recepção do GPS

A versão do Aquameter (AM-200) contém um receptor e antena GPS integrados. A antena encontra-se no topo do aparelho, logo atrás do logo Aquaread. Para melhor recepção de sinal a antena deve "ver" uma grande porção do céu. **O receptor GPS não funcionará em locais fechados ou quando cercado de prédios e construções.**

Depois de ligado, o receptor irá procurar por satélites automaticamente. Durante esse processo a mensagem "GPS: Acquiring" será exibida na última linha de todas as telas. Assim que três satélites forem adquiridos, a posição bidimensional (sem altitude) será calculada e a mensagem "GPS: 2D POS" será exibida onde se encontrava a mensagem anterior.

Uma vez que um quarto satélite seja adquirido, a altitude será calculada e a mensagem exibida será "GPS: 3D POS". Com uma boa visão do céu, a posição deverá ser calculada em cerca de 90 segundos após ligado o aparelho. Para ver sua posição geográfica e o número de satélites sendo usados, use as setas direita/esquerda para rolar até a página de posição.

Se você ligar o medidor em um local fechado e então levá-lo para um local aberto depois de vários minutos, pode haver uma demora considerável na aquisição de satélites. Nesse caso, desligue e ligue o medidor para recomençar o processo.

## 7. Medição de Profundidade (somente AP-2000-D)

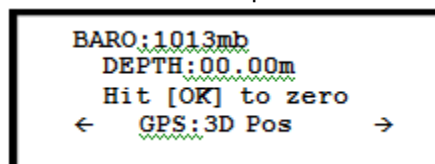
A profundidade é medida na AP-2000-D por um sensor de pressão localizado no interior do corpo da sonda.

A profundidade é calculada subtraindo a pressão barométrica sendo medida pelo Aquameter da pressão da água sendo medida pela AP-2000. A pressão diferencial, uma vez corrigida a temperatura e salinidade (densidade da água), é diretamente proporcional à profundidade.

O sistema de medição da profundidade usa o sensor CE para detectar quando a sonda é colocada na água. Toda vez que a sonda estiver medindo a condutividade elétrica como zero, a profundidade será zero. Assim que um valor de CE for detectado, o medidor começara a calcular a profundidade. **Por esse motivo, é importante assegurar-se que a sonda está ligada e conectada ao medidor antes de submergi-la na água.**

### 7.1 Tirando Medições de Profundidade

Antes de submergir a sonda na água, ligue e conecte-a ao medidor. Selecione a tela Baro/Depth como ilustrada abaixo. A leitura da profundidade deve ser zero.



Se a leitura não for zero (provavelmente porque a sonda está molhada e uma leitura muito baixa de CE esteja sendo feita), pressione o botão OK. Você será solicitado a confirmar e pressione OK novamente.

Lentamente coloque a sonda na água. Assim que a profundidade começar a ser medida, você deve mergulhar a sonda mais rapidamente.

### 7.2 Medição de Profundidade Diferencial

Se quiser medir as diferenças de profundidade, é mais conveniente zerar a medida de profundidade depois que a sonda estiver submersa.

Para fazer isso, pressione OK enquanto a profundidade estiver sendo exibida e então confirme. A unidade lerá alterações positivas ou negativas de profundidade em relação à



profundidade atual (ponto de referência zero).

Se os valores forem positivos, o nível da água aumentou a partir do ponto de referência. Se negativos, o nível da água diminuiu.

Usando o recurso Registro de Dados Automático, detalhado no próximo item, é possível monitorar os níveis da água por certo período de tempo para futuras consultas.

## 8. Modo de Memória

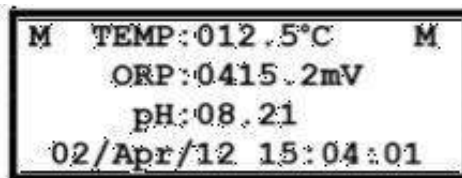
### 8.1 Salvando Leituras Manualmente

Quando estiver satisfeito com as leituras estáveis (vide item 6.3), pressione o botão M+ para salvá-las juntamente com hora, data, dados GLP (calibração) e posição (somente em modelos com GPS).

À medida que cada leitura é salva, uma identificação de posição numérica será exibida brevemente e pode ser anotada. Essa identificação pode ser usada futuramente para identificar leituras, tanto no Aquameter como no software Aqualink.

### 8.2 Revendo Leituras Salvas

Para consultar suas leituras já salvas, pressione o botão **MR**. Ao entrar no Modo de Consulta da Memória, a identificação e conjunto de leituras mais recente são exibidos primeiro, juntamente com hora e data das leituras na linha inferior da tela.



Durante a Consulta da Memória, um "M" piscará nos cantos superiores da tela alternando com setas para cima/baixo e direita/esquerda. Isso indica que o medidor está no Modo de Consulta da Memória e que outras telas podem ser acessadas através das teclas de seta.

Para ver leituras mais antigas pressione a tecla de seta para cima. Pouco antes de cada conjunto de leituras ser exibido a sua identificação aparecerá brevemente. Para ver os parâmetros de um conjunto de leituras use as setas para esquerda/direita, como explicado anteriormente. Para sair desse modo pressione a tecla **ESC**. Se nenhuma tecla for pressionada durante 30 segundos, o modo será cancelado automaticamente.

### 8.3 Revendo Dados GLP

Cada vez que um conjunto de leituras for adicionado à memória, a data da última calibração bem sucedida de cada eletrodo também é anexada. Isso é chamado de Dados GLP (Boas Práticas de Laboratório). Além da data da última calibração bem sucedida de CE, também é mostrado o valor do padrão de calibração no qual a CE foi calibrada (vide item 14 para mais detalhes).

Para visualizar a data da última calibração bem sucedida de cada eletrodo de qualquer



leitura salva, entre no Modo de Consulta da Memória, vá até a leitura desejada e pressione o botão MENU. A tela abaixo será exibida:

```
GLP DATA
>pH/ORP
DO/EC
Aux Electrodes
```

Usando as setas para cima/baixo selecione o eletrodo de seu interesse e pressione ou a tecla OK ou a tecla de seta para direita. Se, por exemplo, você selecionasse pH/ORP, a tela a seguir aparecerá.

```
pH7.00 [31/Jan/12]
pH4.01 [07/Feb/12]
PH10.0 [07/Feb/12]
ORP    [09/Feb/12]
```

Isso indica que a última calibração bem sucedida, antes da leitura salva ser feita, foi 31 de Janeiro no ponto pH 7.00, 7 de Fevereiro no ponto 4.01 e 9 de Fevereiro no ORP. Se o campo da data estiver tracejado (==/==/==), isso significa que o eletrodo não estava encaixado ou nunca foi calibrado.

Para sair da tela pressione ESC ou a tecla de seta pra esquerda.

## 8.4 Limpando a Memória

A memória do Aquameter é capaz de armazenar mais de 1.000 conjuntos de leituras.

Para limpar toda a memória, desligue o aparelho, segure o botão M+ e em seguida ligue-o de novo. A tela será exibida solicitando que confirme seu pedido. Pressione OK para limpar a memória ou ESC para cancelar e voltar ao uso normal.

## 8.5 Registro de Dados Automático

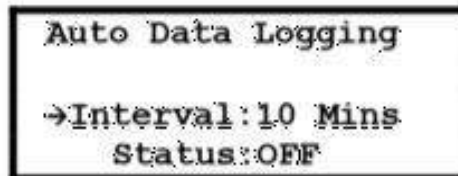
Se você quiser salvar as leituras automaticamente e com frequência para, digamos, verificar a qualidade da água em certa localidade por um período de tempo, você pode configurar o Aquameter para registrar as leituras automaticamente.

As leituras podem ser armazenadas por curtos períodos de tempo com o Medidor exibindo permanentemente as leituras ou podem ser armazenadas por longos períodos de tempo no Modo de Energia Reduzida, onde o Medidor desliga automaticamente entre as leituras para aumentar a duração da bateria.

**Nota:** O Modo de Registro em Energia Reduzida está disponível apenas para Medidores que possuem a versão 4.54 (ou acima) do software.

Para ativar o Registro Automático pressione a tecla MENU e a tela do menu principal será exibida. Favor notar que o primeiro item do menu, "Clean Probe", só pode ser ativado se uma AP-7000 (que possui um sistema automático de limpeza) for conectada.

Selecione "Auto Data Logging" pressionando a tecla de seta para baixo e então para direita ou OK. A tela de registro de dados automático será exibida.



Usando as teclas de navegação defina o intervalo de registro desejado entre 1 e 90 minutos.

Para selecionar o modo de registro permanente ajuste o "Status" em "ON". Para selecionar o modo de registro de Energia Reduzida selecione o "Status" em "**LOW POWER**".

Para ativar o modo de registro selecionado pressione a tecla **OK** e em seguida volte para a tela de operação regular no Menu Principal, pressionando a tecla seta para esquerda.

Para indicar que o Registro de Dados Automático está ativo um asterisco (\*) piscará logo abaixo do ícone em todas as telas principais

Se o modo de registro permanente foi selecionado (Status ajustado em ON), o Medidor irá desligar automaticamente após 30 segundo que nenhuma tecla for pressionada. Depois disso irá ligar de acordo com o índice ajustado, permanecerá ligado por 30 segundos, registrará o dado, e em seguida se desligará novamente. Isso irá se repetir até que a memória esteja cheia ou que a bateria acabe.

Para sair dessa tela, volte para a tela do menu principal e então a tela de operação normal pressionando a seta para esquerda. O medidor agora irá registrar um conjunto completo de dados automaticamente na frequência escolhida até que a memória esteja cheia ou a bateria acabe.

Se você pressionar qualquer tecla enquanto o Medidor estiver desligado entre as leituras, no modo de energia reduzida, ele irá ligar. Se nenhuma tecla for pressionada depois disso, Medidor desligará novamente após 30 segundos e retornar ao Modo de Energia Reduzida.

Você pode cancelar o Registro Automático de Dados a qualquer momento, basta voltar à tela acima e ajustar o item "Status" em "**OFF**". O Registro Automático de Dados também será cancelado se você desligar o Medidor manualmente.

## 8.6 Duração da Bateria e da Memória no Modo de Registro com Energia Reduzida

O Modo de Registro com Energia Reduzida é projetado especificamente para registro de dados a longo prazo. Para estimar a duração da bateria e a quantidade de memória, a tabela a seguir pode ser utilizada.

A duração da bateria ilustrada abaixo é baseada em pilhas alcalinas novas, de boa qualidade e sob uma temperatura de 21°C ou mais. Temperaturas mais frias irão reduzir drasticamente a duração da bateria. Por exemplo, em 5°C a duração da bateria cai praticamente para a metade.

Taxa de Registro	Duração da Bateria (em 21 °C)	Duração da Memória
90 min.	38 dias	66 dias
60 min.	36 dias	44 dias
45 min.	34 dias	33 dias
30 min.	30 dias	22 dias
15 min.	20 dias	11 dias
5 min.	10 dias	3.6 dias
1 min.	2 dias	17 horas

Logo, podemos ver que, embora o Medidor tenha uma capacidade máxima de dados para 66 dias, em taxas de registros acima de 45 minutos, seria necessário colocar pilhas novas depois de cerca de um mês, para utilizar a capacidade de memória total do Medidor. De modo contrário, taxas de registro abaixo de 45 minutos irão completar a memória do Medidor com um único conjunto de pilhas (em 21 °C ou mais).

**Dica:** Se você desejar que o registro de dados do GPS em associação com outros dados, assegure-se de que o Medidor esteja posicionado em um local livre, a céu aberto.

## 8.7 Informação importante sobre o Modo de Memória

Quando dados são salvos no medidor, eles são salvos em formato RAW. Em outras palavras, são salvos da mesma forma que foram recebidos da sonda. Quando você revê-los no Modo de Consulta da Memória, os dados são compactados e processados para serem visualizados.

A vantagem disso é que as leituras sempre aparecerão na configuração atual do medidor. Por exemplo, se você passar o dia fazendo leituras com o medidor configurado para ler Oxigênio Dissolvido em % de saturação, e depois quiser ver as leituras em mg/L, só precisa alterar as configurações do medidor (vide item 9).

Os dados armazenados podem exibidos no formato que quiser. Você não está limitado a visualizá-los no mesmo formato em que foram armazenados. Essa é uma grande vantagem e permite que você armazene e reveja mais parâmetros do que podem ser visualizados de cada vez.

As mesmas regras se aplicam quando os dados são enviados para um computador executando o software Aqualink através do cabo USB. Os dados enviados são sempre de

acordo com a configuração atual do medidor. Você pode enviar os dados quantas vezes desejar dentro das diversas configurações do Medidor.

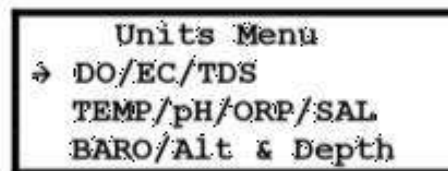
## 9. Instalação e Configuração

Para mudar a forma como o Aquameter exibe as leituras, pressione a tecla MENU para ir ao menu principal e então selecione 'Setup & Install'. Os menu de configurações será exibido. Favor reparar que a opção 'Socket Assignment' só é acessível quando a sonda estiver conectada.



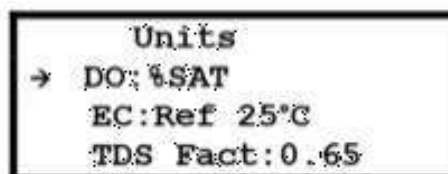
### 9.1 Configurando as Unidades de Medição

A partir dessa tela selecione 'Units'. O menu de unidades será exibido. Lembre-se que você tem a opção de usar somente as teclas de setas para navegar entre menus, sem usar as teclas **OK** e **ESC**.



No menu de unidades você pode escolher que unidades quer ajustar. Escolha a primeira linha se quiser ajustar OD/CE ou TDS (oxigênio dissolvido, condutividade elétrica ou total de sólidos dissolvidos). Escolha a segunda linha se quiser ajustar TEMP/pH/ORP/SAL (temperatura, pH, potencial de óxido-redução ou salinidade). Finalmente, escolha a terceira e última linha para ajustar BARO/Alt & Depth (pressão barométrica, altitude e profundidade).

Mover o cursor para a primeira linha irá exibir a seguinte tela:



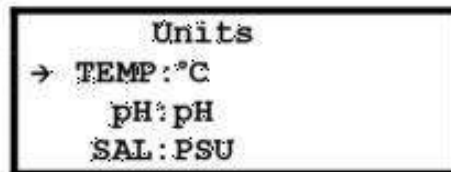
Nesta tela você pode ajustar o OD: escolhendo entre %SAT ou mg/L. Isso ajustará o medidor para exibir Oxigênio Dissolvido em % de saturação ou miligramas/litro (que é o mesmo que partes por milhão). Ambas as leituras são automaticamente corrigidas para pressão atmosférica, temperatura e salinidade da amostra.

A segunda opção na tela permite que você escolha como o medidor exibirá Condutividade

Elétrica. Há quatro opções: "Absolute EC", sem correção de temperatura [ABS CE]; "Specific EC" com referencia a 20°C [Ref 20°C]; "Specific EC" com referencia a 25°C [Ref 25°]; ou como "Absolute Resistivity" [ABS RES] que é recíproca de "Absolute EC".

Finalmente, essa tela permite que você defina o fator que o medidor usa para calcular TDS (total de sólidos dissolvidos) do 'Specific EC' (condutividade elétrica específica). Esse é o fator TDS: (TDS = EC x fator TDS) e pode ser definido em qualquer valor entre 0,00 e 1,00. O valor padrão é 0,65.

Ao selecionar a segunda linha do menu de unidades a seguinte tela será exibida:



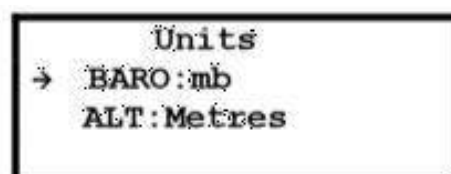
A primeira opção da tela permite que você altere a temperatura de °C para °F e vice versa.

A segunda opção permite que você altere o pH exibido entre pH e pHmV. A unidade pH mostra valores normais e de temperatura compensada de pH entre 0-14.

Já o pHmV exhibe a tensão real gerada pelo eletrodo de pH em +/- milivolts (mV) dentro do alcance de +/- 625mV. Isso não é compensado pela temperatura.

A última opção na tela permite que você escolha entre exibir a salinidade em PSU (unidades práticas de salinidade) ou ppt (partes por trilhão), que é o mesmo que gramas por litro.

Selecionando a terceira linha do menu de unidades será exibida a seguinte tela:



A primeira linha permite que você escolha entre exibir a pressão barométrica em milibares (mb) ou mmHg (milímetros de mercúrio).

A segunda linha permite que você escolha entre exibir a altitude e profundidade em metros (M) ou pés (F). A unidade escolhida para ALT será a mesma para DEPTH (somente na AP-2000-D). A altitude é exibida com relação ao nível médio do mar.

A profundidade é exibida com relação ao seu ponto de referência, que pode ser tanto a superfície da água quanto qualquer ponto em que a profundidade foi zerada. Vide item 7.

## 9.2 Instalação de Entrada AUX

A AP-2000 possui duas entradas auxiliares (AUX), nas quais eletrodos adicionais podem ser encaixados. A entrada AUX 1 é compatível tanto com os eletrodos ISE (eletrodos de íon seletivo) da AP-2000 quanto da AP-7000. A entrada AUX 2 é compatível somente com os

eletrodos ISE da AP-2000.

Quando o eletrodo for conectado a uma entrada auxiliar (vide apêndice 3 para instruções de encaixe), esta deve ser atribuída ao tipo de eletrodo específico.

A opção 'Socket Assignment' (atribuição de entrada) só está disponível se o Aquameter estiver conectado à sonda. Isso porque os dados de atribuição ficam armazenados na sonda.

Quando a opção for selecionada a seguinte tela será exibida.

Os números de 1 a 6 representam os números das entradas auxiliares. Na AP- 2000 só estão disponíveis as entradas 1 e 2, portanto as outras quatro são exibidas como N/A. As entradas adicionais estão disponíveis em sondas maiores (AP-7000).

SOCKET ASSIGNMENTS	
→1:EMPTY	4:N/A
2:EMPTY	5:N/A
3:N/A	6:N/A

Usando as teclas para cima/baixo, selecione a entrada auxiliar que deseja usar e aperte a tecla para direita para que o cursor fique do lado direito. Quando o cursor estiver à direita da entrada AUX, use as teclas para cima/baixo para selecionar o tipo de eletrodo adequado.

As tabelas abaixo mostram as opções de eletrodos disponíveis e a seleção que deve ser feita na tela:

#### **Eletrodos Ópticos da AP-2000 (somente na AUX 1)**

<b>Nº do Eletrodo</b>	<b>Função</b>	<b>Seleção no Aquameter</b>
2000-TURB	Turbidez	TURB
2000-CPHYLL	Clorofila	Cphl
2000-BGA-PC	Ficocianina (algas azuis-verdes PC)	BGA-PC
2000-BGA-PE	Ficoeritrina (algas azuis-verdes PE)	BGA-PE
2000-RHOD	Rodamina WT	Rhod
2000-FSCEIN	Fluoresceína	Fcein
2000-REFOIL	Óleo Refinado	R-OIL
2000-MODC	MODC/FDOM	MODC

#### **Eletrodos ISE da AP-7000 (somente na AUX 1)**

<b>Nº do Eletrodo</b>	<b>Função</b>	<b>Aquameter</b>
7000-AMM	Amônio/amônia	NH4
7000-CHL	Cloro	Cl
7000-FLU	Fluoreto	F
7000-NIT	Nitrato	NO3
7000-CAL	Cálcio	Ca2

#### **Eletrodos ISE da AP-2000 (somente na AUX 2)**

N° do eletrodo	Função	Seleção no Aquameter
2000-AMM	Amônio/amônia	NH4
2000-CHL	Cloro	Cl
2000-FLU	Fluoreto	F
2000-NIT	Nitrato	NO3
2000-CAL	Cálcio	Ca2

Quando o tipo de eletrodo desejado estiver sendo mostrado, mova o cursor de volta para a esquerda e pressione **OK**. A atribuição de entradas fica armazenada na AP -2000. Se você pressionar **ESC** enquanto estiver nessa tela, qualquer alteração feita não será enviada para a sonda. **Favor notar que alterar a atribuição de uma entrada AUX apaga todos os dados de calibração dessa entrada.**

Se, posteriormente, você remover um eletrodo, certifique-se de configurar a atribuição da entrada de volta para **EMPTY** (vazio).

## 10. Método de Calibração RapidCal

### 10.1 Sobre Calibração

A calibração é uma parte muito importante para uma medição de qualidade da água bem sucedida e deve ser realizada regularmente conforme elaborada em outro item deste manual. Uma grande quantidade de trabalho de desenvolvimento tem sido feito para simplificar e automatizar os procedimentos de calibração do Aquameter, permitindo assim que operadores de campo normais (ao contrário de técnicos de laboratório treinados) possam obter resultados rápidos e precisos.

Via de regra, os eletrodos de pH e CE devem ser calibrados o mais próximo possível de 25°C. Eletrodos ópticos devem ser calibrados em temperatura mais próxima possível da sua temperatura de implantação.

A fim de padronizar as técnicas de calibração, a Aquaread disponibiliza frascos plásticos para calibração nos quais a AP-2000 pode ser inserida diretamente. A AP -2000 é feita para ser calibrada nesses frascos **com a capa da sonda, tampa da capa e plugue da tampa encaixados.**

**A capa da sonda, tampa da capa e plugue da tampa são partes integrantes e funcionais do sistema de medição da sonda e DEVEM estar encaixados durante a calibração e medições para o funcionamento correto.** Vide item 2.3 para mais detalhes.



## 10.2 Informações Importantes sobre os Eletrodos ISE

A alta concentração iônica das soluções de calibração de pH (soluções tampão), incluindo a RapidCal, podem causar desvios significantes nos eletrodos de íon seletivo (ISE).

Esses desvios são temporários, mas devem ser evitados porque podem causar erros graves durante a calibração e operação normal.

Por esse motivo todos os eletrodos ISE são disponibilizados com uma tampa vedação de borracha vermelha.

**Essas capas devem estar encaixadas em todos os eletrodos ISE durante o uso da RapidCal para proteger os eletrodos dos efeitos da solução tampão.**

Em qualquer outro momento, os eletrodos ISE devem permanecer descobertos.



## 10.3 Usando a RapidCal

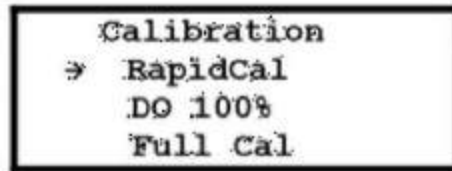
RapidCal é uma maneira fácil de calibrar a AP-2000 em campo usando apenas uma solução de calibração. A RapidCal calibra a condutividade elétrica em  $2570\mu\text{S}/\text{cm}$ , o ponto de pH 7.00 e ponto zero de eletrodos ópticos opcionais simultaneamente. O ideal é que esse procedimento seja feito no começo de um dia de uso da sonda. Para utilizar a RapidCal:

1. Remova a tampa do frasco de RapidCal, remova a tampa de vedação do eletrodo pH se estiver encaixada, lave a sonda em água destilada e então mergulhe completamente a sonda. Bata a sonda levemente no fundo do frasco várias vezes para remover bolhas de ar que possam estar aderidas aos eletrodos.
2. Quando a sonda for inserida, **certifique-se que o nível da solução esteja no topo do frasco**. Se o nível estiver baixo, o eletrodo de condutividade elétrica não será coberto e não será calibrado corretamente. Se o nível estiver baixo, complete-o com solução RapidCal.
3. Ligue o Aquameter e espere até que as leituras estejam **completamente** estáveis. Quanto mais tempo você deixar a sonda atingir o equilíbrio térmico, melhor.
4. Certifique-se de que a temperatura da solução esteja entre  $5^{\circ}\text{C}$  e  $40^{\circ}\text{C}$  ( $41^{\circ}\text{F}$  e  $104^{\circ}\text{F}$ ). Quanto mais próxima de  $25^{\circ}\text{C}$  ela estiver, melhor.



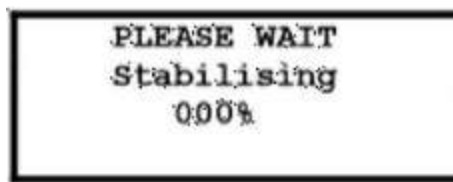


5. Pressione o botão **MENU** e selecione 'Calibration'. A tela seguinte aparecerá:



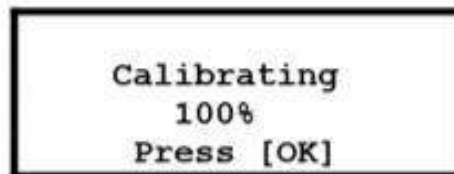
```
Calibration
⇒ RapidCal
DO 100%
Full Cal
```

6. Selecione 'RapidCal'. A tela será alterada para a seguinte:



```
PLEASE WAIT
Stabilising
000%
```

O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de RapidCal para a sonda, onde a calibração acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela seguinte será exibida:



```
Calibrating
100%
Press [OK]
```

Quando a calibração estiver concluída, pressione **OK** e então **ESC** para voltar ao modo de operação normal.

### **Importante**

Se possuir eletrodos ópticos e ISE encaixados na sua sonda, você deve remover as capas de vedação de borracha dos eletrodos ISE e calibrar novamente os eletrodos ópticos no ponto zero (Pt-1) em água fresca e limpa (água mineral parada de garrafa é ideal).

As capas dos eletrodos ISE podem alterar as características ópticas da câmara de medição, portanto podem tornar errônea a calibração do ponto zero dos eletrodos ópticos.

Agora o ponto 100% de saturação de oxigênio dissolvido deve ser calibrado em ar úmido.

### Para calibrar o ponto 100% de saturação ar úmido

1. Depois de calibrar com a RapidCal, remova a sonda do frasco, lave com água fresca e agite gentilmente para certificar-se de que não restam gotas aderindo à membrana do OD.
2. Umedeça um pano limpo ou lenço com água fresca e enrole-o na extremidade aberta da sonda, certificando-se que todos os buracos estejam cobertos. Coloque a sonda em uma superfície plana. Não sugere a sonda pois o calor das suas mãos aquecerá o aparelho e interferir com a calibração.
3. Espere até que a medição de temperatura esteja **completamente estável**. **Isso é muito importante**.
4. Voltando à tela no item 5 acima, selecione 'DO 100%'.
5. Espere até que o Aquameter realize o processo de calibração.
6. Quando a tela 'Calibrating 100%' (mostrada acima) for exibida, pressione OK e então ESC repetidamente para voltar ao modo de operação normal.



## 10.4 Mensagens de Erro de Calibração

Se o Aquameter detectar algum problema com a AP-2000 ou a solução de calibração durante o processo, um erro será indicado. A tabela abaixo mostra os possíveis erros e como corrigi-los.

Mensagem de Erro	Problema	Ação
REPLACE DO CAP	É necessária uma recalibração ou a tampa OD óptico precisa ser trocada	Veja a anotação a seguir
BATTERIES TOO LOW	A tensão da bateria está fraca demais para realizar uma calibração confiável	Troque as baterias
NO PROBE RESPONSE	A sonda não responde	Verifique as conexões/clico de energia
READINGS UNSTABLE	As leituras não estabilizaram dentro do período de tempo estimado	Complete ou troque a RapidCal. Permita um tempo maior de estabilização.
OUT OF CAL RANGE	As leituras estão além dos limites de calibração (pode ser causado pelo nível baixo/errado), ou a sonda não está encaixada	Complete ou verifique a solução de calibração é do tipo certo. Certifique-se que a capa da sonda esteja encaixada.
OUT OF TEMP RANGE	Temperatura além do limite de 5°C e 40°C	Esquente/esfrie a RapidCal

Se o erro 'REPLACE DO CAP' aparecer durante a calibração do óptico OD, geralmente indica que a tampa OD precisa ser trocada. Realize uma calibração completa do oxigênio dissolvido primeiro no ponto zero e então no ponto máximo. Se isso não resolver o problema, substitua a tampa OD (vide item 14).

Se as ações corretivas acima para os erros 'READINGS UNSTABLE' ou 'OUT OF CAL

RANGE' não funcionarem, limpe completamente a sonda e tente novamente. Se o erro 'OUT OF CAL RANGE' persistir, configure os valores da calibração para os padrões de fábrica e tente novamente.

Se o erro 'OUT OF CAL RANGE' persistir durante a calibração da CE, verifique se você está utilizando o padrão de calibração de CE correto e se a capa da sonda está encaixada e firme.

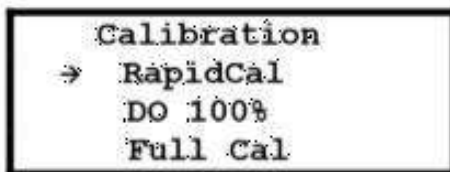
Se o erro 'OUT OF CAL RANGE' persistir durante a calibração de pH, verifique se você está utilizando o padrão de calibração correto para o ponto selecionado.

Se o erro 'OUT OF TEMP RANGE' persistir durante a calibração de três pontos de eletrodos ISE, verifique se as temperaturas das soluções estão dentro dos limites específicos em relação uma à outra.

Lembre-se: **a capa da sonda é parte integrante e funcional do sistema de medição da sonda e DEVE estar encaixada durante calibração e leituras para funcionamento normal. Se você calibrar a sonda sem a capa encaixada, você receberá uma mensagem de erro.**

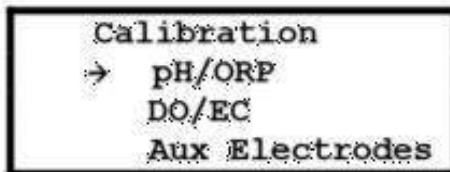
## 10.5 Redefinindo os Padrões de Calibração de Fábrica

Em alguns casos, se ocorrer um erro grave de calibração, o jeito mais fácil de corrigir a situação é configurar a sonda de volta para os padrões de fábrica. Para fazer isso, primeiro deve-se abrir a tela de calibração:



```
Calibration
→ RapidCal
   DO 100%
   Full Cal
```

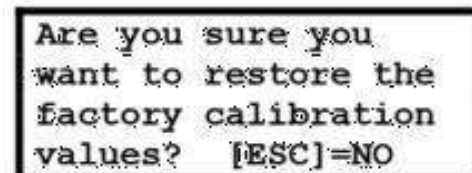
Selecione 'Full Cal'. Isso lhe dará três opções de eletrodos:



```
Calibration
→ pH/ORP
   DO/EC
   Aux Electrodes
```

Mova o cursor para o eletrodo que deseja reconfigurar e pressione a tecla **MR**. Se você selecionar 'Aux Electrodes', deve pressionar OK para entrar na tela de seleção de eletrodos auxiliares. Uma vez nessa tela, selecione o eletrodo AUX e pressione **MR**.

Uma tela de confirmação será exibida.



```
Are you sure you
want to restore the
factory calibration
values? [ESC]=NO
```

Se tiver certeza, pressione **OK** e receberá a mensagem 'CAL RESTORED'. Se mudou de

ideia, pressione **ESC**.

Uma vez que os padrões de fábrica tenham sido restaurados, você DEVE realizar uma calibração completa no eletrodo escolhido.

## 10.6 Armazenamento de Dados de Calibração

A AP-2000 contém um microprocessador e memória próprios. Todos os dados de calibração, incluindo os dados GLP, são armazenados na memória da sonda. Quando esta é conectada ao medidor, esses dados são transferidos para visualização e registro.

Essa é uma grande vantagem e permite que você use uma variedade de sondas diferentes com o mesmo medidor sem precisar recalibrá-lo.

## 10.7 Relatórios de Calibração

Após a conclusão de cada calibração bem sucedida de cada eletrodo, uma única linha de relatório da calibração é exibida. Esse relatório contém dados brutos de saída do eletrodo calibrado, sem correção de temperatura.

Esses valores podem ser registrados e usados para acompanhar o desempenho e desgastes dos eletrodos individualmente. Favor notar que, para maximizar o valor desse recurso, todas as calibrações devem ser realizadas na mesma temperatura, caso contrário os valores registrados não poderão ser comparados ao longo do tempo.

Quando a RapidCal é utilizada não é gerado um relatório de calibração.

## 11. Após o Uso

A AP-2000 deve ser limpa após cada uso.

**É recomendável limpar a sonda após o uso ainda com o cabo conectado. Isso impede que água entre pela entrada da sonda e permite que qualquer resto seja removido do colar e reservatório do conector.**

A capa da AP-2000 pode ser removida desapertando-a e permitindo a limpeza dos eletrodos individuais. Após cada uso, remova a tampa da capa protetora e desatarraxe a capa. Com a capa removida, os eletrodos individuais são muito vulneráveis, então, por favor, manusear a sonda com extremo cuidado. Se deixá-la cair, irá quebrar!

Enxágue os eletrodos expostos, a parte interna da capa e a tampa da capa com água fresca e limpa. Agite a água para fora da capa e então a recoloque. Seque a parte externa da sonda com um pano macio.

Lembre-se de substituir a tampa de do eletrodo pH/ORP após o uso. Não fazer o tal, causará danos ao eletrodo. Para mais detalhes, vide item 13.

**Nunca limpe a sonda com solventes ou produtos de limpeza com base alcoólicas ou concentrações ácidas/alcalinas como Decon 90. Esses produtos podem remover o acabamento anodizado da sonda e danificar os componentes de plástico e borracha. Os danos causados pelo uso de agentes de limpeza**

**agressivos ou solventes não são cobertos pela sua garantia.**

Guarde a sonda sem a tampa da capa protetora para que o ar livre circule entre os eletrodos.

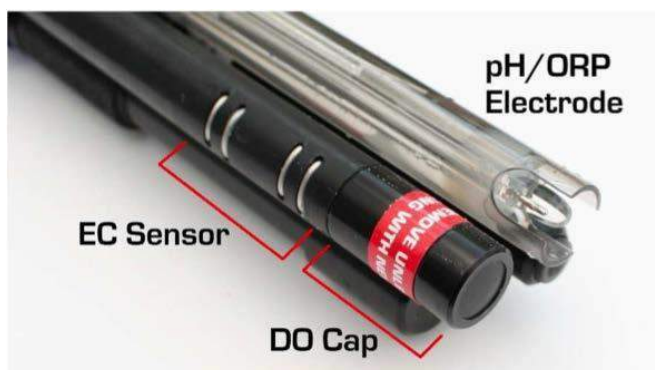
**Dica:** a aplicação ocasional de um pouco de graxa de silicone ou um lubrificante semelhante nos anéis de vedação dos conectores, cabo da sonda, anel da tampa da capa e na borda interna da parte inferior da capa da sonda facilita o encaixe e remoção dessas partes.

## 12. Manutenção Geral da Sonda

Além da limpeza e calibração regular, um pouco de manutenção é necessária.

### 12.1 Identificando os Eletrodos Individuais

A fotografia abaixo mostra os dois eletrodos padrões. O eletrodo OD/CE inclui os sensores ópticos de oxigênio dissolvido e condutividade elétrica. Esses eletrodos serão mencionados nos dois próximos itens.



## 13. Calibração e Manutenção do Eletrodo pH/ORP

### 13.1 Reconhecendo o Eletrodo pH/ORP

O eletrodo combinado pH/ORP é fácil de identificar porque é o único que não é preto. Esse eletrodo possui um corpo transparente e cheio de gel.

### 13.2 Remoção e Substituição do Eletrodo

O eletrodo pH/ORP pode ser desatarraxado do corpo da sonda girando-o no sentido anti-horário. Quando for substituir um eletrodo, aplique um pouco de graxa de silicone ou um lubrificante semelhante ao fio e anel de vedação e então encaixe-o completamente.

Segurando o colar preto no topo do eletrodo, aperte até que o anel esteja completamente comprimido. Não torça a parte clara do eletrodo enquanto o aperta.

**Dica:** O cordão vermelho preso à tampa armazenamento do eletrodo serve para aperta e desapertar o eletrodo pH/ORP e auxiliares.



Deslize o cordão pelo eletrodo e use-o para segurar o corpo serrilhado.

Nunca mergulhe a AP- 2000 sem o eletrodo pH/ORP conectado. Isso causará sérios danos à entrada do eletrodo. **Isso não é coberto pela sua garantia.**

### 13.3 Mantendo os Eletrodos Umedecidos

É muito importante que o eletrodo pH/ORP seja mantido úmido quando não estiver sendo utilizado. Isso é possível sempre encaixando a tampa armazenamento, que possui uma esponja que deve estar umedecida em uma solução especial de armazenamento.

**A esponja dentro da tampa armazenamento deve ser mantida úmida com algumas gotas de solução de armazenamento do eletrodo de pH toda vez que for removida ou substituída.** Se o eletrodo de pH/ORP secar acidentalmente, deve ser reidratado mergulhando-o na solução de armazenamento por pelo menos uma hora antes do uso.

### 13.4 Calibrando pH

Os eletrodos de pH devem ser calibrados completamente pelo menos uma vez por semana para garantir melhor precisão. Uma calibração completa envolve calibrar o ponto de pH 7.00 primeiro, de pH 4.01 e/ou pH 10.00. A AP-2000 permite calibração de pH de dois ou três pontos. Se você decidir realizar a de dois pontos, a sonda irá automaticamente calcular e salvar o valor de calibração do terceiro ponto para manter a linearidade do alcance de 0 a 14.

Para melhores resultados, calibre os três pontos na temperatura mais próxima possível de 25°C.

## 13.5 Informações Importantes Sobre os Eletrodos ISE

A alta concentração iônica das soluções de calibração de pH (soluções tampão), incluindo a RapidCal, podem causar desvios significativos nos eletrodos de íon seletivo (ISE).

Esses desvios são temporários, mas devem ser evitados porque podem causar erros graves durante a calibração e operação normal.

Por esse motivo todos os eletrodos ISE são disponibilizados com uma tampa vedação de borracha vermelha.

**Essas capas devem estar encaixadas em todos os eletrodos ISE durante a calibração de pH** para proteger os eletrodos dos efeitos da solução tampão.



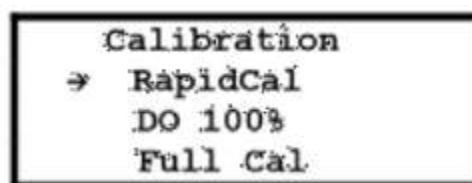
Em qualquer outro momento, os eletrodos ISE devem permanecer descobertos.

### 13.5.1 Calibrando o Primeiro Ponto (pH 7.00)

Devido ao modo como a calibração funciona, **a sonda deve ser calibrada no ponto de pH 7.00 antes do ponto 4.01 e 10.00. Nunca calibre o pH 4.01 ou 10.00 antes de calibrar o pH 7.00.**

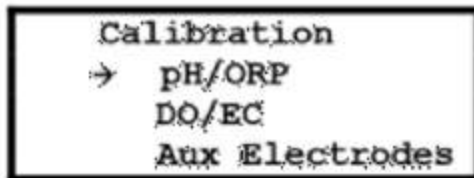
Para calibrar o eletrodo de pH siga essas instruções:

1. Encha o frasco de calibração com solução de pH 7.00 ou RapidCal, remova a tampa armazenamento do eletrodo, lave a sonda com água destilada e então mergulhe completamente a sonda na solução.
2. Ligue o Aquameter e espere até que a temperatura e medições de pH estejam completamente estáveis.
3. Cerifique-se de que a temperatura da solução esteja entre 5°C e 40°C (41°F e 104°)
4. Pressione a tecla **MENU** e selecione 'Calibration'. A tela a seguir será exibida.



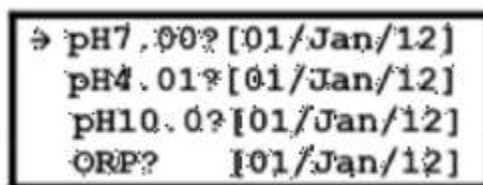


5. Selecione 'Full Cal'. A tela será alterada para:



```
Calibration
→ pH/ORP
  DO/EC
  Aux Electrodes
```

6. Selecione 'pH/ORP'.



```
⇒ pH7.00? [01/Jan/12]
  pH4.01? [01/Jan/12]
  pH10.0? [01/Jan/12]
  ORP?   [01/Jan/12]
```

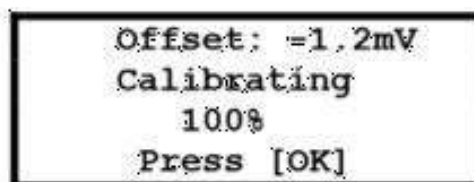
As datas exibidas do lado direito da tela mostram a data da última calibração bem sucedida.

7. Selecione 'pH 7.00'. A tela mudará para:



```
PLEASE WAIT
Stabilising
  000%
```

O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde o processo acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela seguinte será exibida:



```
Offset: -1.2mV
Calibrating
  100%
Press [OK]
```

A primeira linha mostra o desvio da tensão, a partir de zero, do eletrodo de pH em +/-milivolts (mV). Se o desvio for além de +/- 25 mV em 25°C, o eletrodo de pH deve passar por manutenção.

Esse valor não fica armazenado na memória, portanto deve ser anotado em um livro de registro de calibração da sonda. Depois que os detalhes do desvio da tensão tenham sido anotados, pressione OK e ESC repetidamente para voltar ao modo de operação normal.

Remova a sonda do frasco de calibração, enxágue completamente em água deionizada, sacuda o excesso e seque a capa externa com um pano macio.



### 13.5.2 Calibrando o Segundo Ponto

O eletrodo de pH pode ser calibrado tanto no ponto 4.01 quanto 10.00. **Se você pretende calibrar ambos os pontos, eles devem ser calibrados na mesma sessão, ou seja, sem desligar o aparelho.**

Se o aparelho for desligado após a calibração de apenas um dos pontos (o ponto 4.01, por exemplo), a sonda irá calcular automaticamente e salvar o valor da calibração para o terceiro ponto não calibrado para manter a linearidade do eletrodo.

Para calibrar o segundo ponto, encha o frasco de calibração com solução de pH 4.01 ou 10.00 e mergulhe completamente a sonda. Siga as instruções detalhadas acima até o passo 6, no qual escolherá pH 4.01 ou 10.00 dependendo da solução sendo utilizada. Espere enquanto o medidor estabiliza e calibra. Quando a tela 'Calibrating 100%' aparecer, o relatório de calibração irá mostrar o declive de eletrodo de pH em milivolts (mV) por unidade de pH. Se esse declive for menor do que 45mV/pH em 25°C, o eletrodo de pH deve ser consertado. Pressione OK e ESC repetidamente para voltar ao menu principal.

Remova a sonda do frasco de calibração, enxágue completamente em água fresca, agite para se livrar do excesso e seque a parte externa com um pano macio.

### 13.5.3 Calibrando o Terceiro Ponto

Sem desligar o Aquameter ou desconectar a sonda, encha o frasco de calibração com solução de pH 4.01 ou 10.00 e mergulhe a sonda. Siga as instruções detalhadas acima até o passo 6, no qual escolherá pH 4.01 ou 10.00 dependendo da solução sendo utilizada. Espere enquanto o medidor estabiliza e calibra. Quando a tela 'Calibrating 100%' aparecer, o relatório de calibração irá mostrar o declive de eletrodo de pH em milivolts (mV) por unidade de pH. Se esse declive for menor do que 45mV/pH em 25°C, o eletrodo de pH deve ser consertado. Pressione OK e ESC repetidamente para voltar ao menu principal.

Remova a sonda do frasco de calibração, enxague completamente em água fresca, agite para se livrar do excesso e seque a parte externa com um pano macio. Umedeça a esponja da tampa armazenamento com solução de armazenamento e coloque-a no eletrodo de pH/ORP. A calibração de pH está completa.

## 13.6 Erros Durante a Calibração

Se algum problema ocorre durante a calibração, uma mensagem de erro será exibida. Vide "Mensagens de Erro de Calibração" no item 10 para saber como proceder.

## 13.7 Eficiência do Eletrodo pH

Se o eletrodo pH se tornar gasto ou ficar entupido, sua eficiência e tempo de resposta pode ser reduzido. A eficiência do eletrodo pH é monitorada constantemente e caso a mesma fique abaixo de 85%, a mensagem 'ERROR 01' piscará na parte inferior da tela. Se isso acontecer, ou a leitura de pH tornar-se lenta, recondicione o eletrodo como descrito abaixo.

## 13.8 Manutenção do Eletrodo pH

1. Remova o eletrodo pH ou combinado pH/ORP do corpo da sonda (*ver Remoção e Substituição dos Eletrodos*).
2. Enxague com álcool metílico.
3. Substitua o eletrodo.
4. Recalibre.

**Nunca coloque a AP-2000 inteira em álcool metílico, pois isso causará danos irreparáveis ao eletrodo de Oxigênio Dissolvido/Condutividade Elétrica. Esse tipo de dano não é coberto pela garantia.**

Se a lavagem com álcool metílico não restaurar o eletrodo, execute as seguintes ações:

1. Remova o eletrodo do corpo novamente.
2. Mergulhe em solução de HCl de 0.1M por 5 minutos.
3. Lave com água deionizada.
4. Mergulhe em solução de NaOH de 0,1M durante 5 minutos.
5. Lave com água deionizada.
6. Mergulhe em solução tampão de pH 4.01 por 10 minutos.

Se o procedimento acima não restaurar o desempenho, substitua o eletrodo.

## 13.9 Calibrando ORP

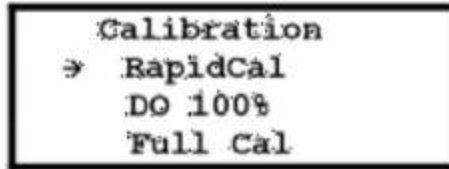
Eletrodos ORP devem ser calibrados pelo menos uma vez ao mês pra garantir o melhor desempenho possível. Uma calibração completa envolve calibrar um só ponto (250mV em 25°C) usando o padrão de calibração de ORP de 250mV, como o Reagecon RS250 Redox Standard ou similar.

Para melhores resultados, calibre na temperatura mais próxima possível de 25°C. A sonda irá compensar a variação de temperatura da solução de calibração automaticamente durante o processo.

Para calibrar o eletrodo ORP siga esses passos:

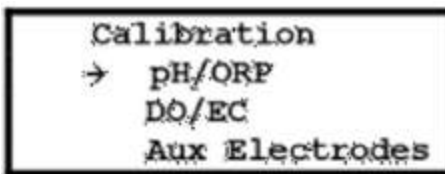
1. Encha o frasco de calibração com solução de calibração, remova a tampa armazenamento do eletrodo pH/ORP, lave a sonda em água destilada e mergulhe-a na solução.
2. Ligue o Aquameter e espere até que as leituras de temperatura e ORP estejam completamente estáveis.
3. Certifique-se que a temperatura da solução esteja entre 5°C e 40°C (21°F e 104°F).

4. Pressione a tecla MENU e selecione 'Calibration'. A tela a seguir será exibida:



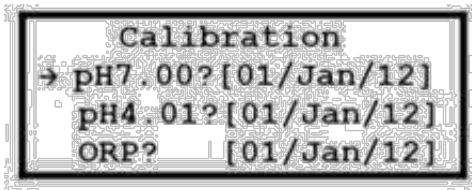
```
Calibration
⇒ RapidCal
DO 100%
Full Cal
```

5. Selecione 'Full Cal'. A tela será alterada para:



```
Calibration
→ pH/ORP
DO/EC
Aux Electrodes
```

6. Selecione 'pH/ORP'. A tela será alterada para:



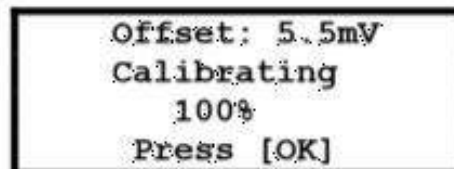
```
Calibration
→ pH7.00? [01/Jan/12]
pH4.01? [01/Jan/12]
ORP? [01/Jan/12]
```

7. Selecione 'ORP'. A tela será alterada para:



```
PLEASE WAIT
Stabilising
000%
```

O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde o processo acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela seguinte será exibida:



```
Offset: 5.5mV
Calibrating
100%
Press [OK]
```

O relatório de calibração na primeira linha mostra o desvio de voltagem entre a saída do eletrodo ORP e o valor da solução de calibração na temperatura em +/- milivolts (mV). Durante operação normal, esse desvio será subtraído da saída do eletrodo ORP para exibir o ORP correto.

Remova a sonda do frasco de calibração, enxague em água fresca, agite para remover excessos e seque com um pano macio. Umedeça a esponja da tampa armazenamento com a solução apropriada e encaixe-a no eletrodo pH/ORP.

Esse valor não fica armazenado na memória, portanto deve ser anotado em um livro de registro de calibração da sonda. Quando a calibração for concluída, pressione OK e ESC repetidamente para voltar ao modo de operação normal.

Remova a sonda do frasco de calibração, enxague completamente em água deionizada, sacuda o excesso e seque a capa externa com um pano macio. Umedeça a esponja da tampa armazenamento com a solução apropriada e encaixe-a no eletrodo pH/ORP. A calibração de ORP está concluída.

### 13.10 Convertendo Leituras ORP para a Escala de Hidrogênio (pH)

Medidas eletroquímicas são referidas em última instância à escala de hidrogênio, a convenção na qual o potencial eletroquímico do eletrodo de hidrogênio em contato com o gás hidrogênio a uma pressão atmosférica parcial e a solução contendo íons de hidrogênio na unidade de atividade é zero em todas as temperaturas.

A eletrodo de referência ORP usado na combinação de eletrodos Aquaread é um tipo de cloreto 3MPK1 prata e exibe os potenciais na escala de hidrogênio:

Temperatura	Potencial
5°C	221 mV
10°C	217 mV
15°C	214 mV
20°C	210 mV
25°C	207 mV
30°C	203 mV
35°C	200 mV
40°C	196 mV

Logo, para referir o valor do potencial ORP medido pela AP-2000 na escala de hidrogênio, o valor apropriado acima deve ser adicionado ao valor medido.

## 14. Calibração e Manutenção do Eletrodo OD/CE

### 14.1 Reconhecendo o Eletrodo OD/CE

O eletrodo de OD/CE é fácil de reconhecer porque possui um tampa de rosca e quatro contatos de aço inoxidável do sensor CE na lateral (vide imagem no item 12). O oxigênio dissolvido (OD) é medido na extremidade do eletrodo pelos componentes de dentro da capa. A condutividade elétrica (CE) é medida nas laterais do eletrodo pelos quatro contatos de aço inoxidável.

### 14.2 Técnica de Medição de OD

A AP-2000 possui um sensor óptico de oxigênio dissolvido. Esse sensor não usa eletrólito líquido e possui uma membrana de borracha preta permeável a gases. Veja Apêndice 1 para mais detalhes

### 14.3 Precauções Durante o Uso

**A medição da CE não é possível se a capa da sonda estiver removida, pois a capa é parte integral do sistema de medição.**

**Nunca mergulhe a sonda sem a tampa eletrodo encaixada. Se os componentes na extremidade do eletrodo OD/CE entrarem em contato com o líquido a ser testado, podem ocorrer danos graves ao circuito de OD/CE.**

### 14.4 Calibrando o Eletrodo OD/CE

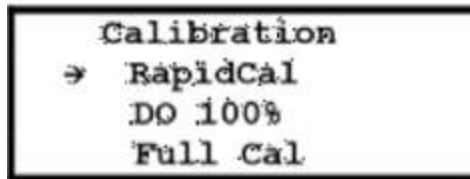
A calibração da seção do eletrodo de Condutividade Elétrica é realizada normalmente durante a calibração com a RapidCal (vide 'Método de Calibração RapidCal'). O eletrodo de Condutividade Elétrica pode ser calibrado separadamente usando diferentes padrões de calibração; isto é feito após a seção de calibração do OD ('Calibrando CE').

A seção de OD do eletrodo deve ser calibrada no ponto zero de saturação pelo menos uma vez ao mês. Antes de cada dia de uso, o ponto 100% de saturação deve ser checado em ar úmido e recalibrado se necessário. Para melhor desempenho, calibre o ponto 100% de oxigênio dissolvido em temperatura mais próxima possível da temperatura da amostra (dentro dos limites de temperatura da calibração de 5°C e 40°C).

Se você for calibrar ambos os pontos zero e 100% ao mesmo tempo, **SEMPRE calibre o ponto zero primeiro.**

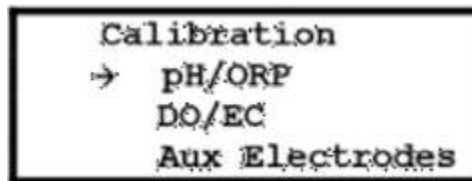
## 14.5 Calibrando o ponto zero de OD

1. Remova a tampa da garrafa de 150mL de solução de calibração de OD, remova a tampa armazenamento do eletrodo pH se encaixada, lave a sonda em água destilada e mergulhe a sonda completamente na solução.
2. Ligue o Aquameter e espere até que as leituras de OD estejam completamente estáveis.
3. Certifique-se que a temperatura da solução esteja entre 5° e 40°C (41°F e 104°F).
4. Pressione MENU e selecione 'Calibration'. A tela a seguir será exibida:



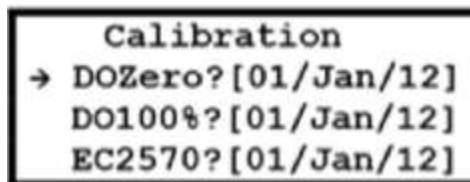
```
Calibration
→ RapidCal
   DO 100%
   Full Cal
```

5. Selecione 'Full Cal'. A tela será mudada para a seguinte:



```
Calibration
→ pH/ORP
   DO/EC
   Aux Electrodes
```

6. Selecione 'DO/EC'. A tela será mudada para a seguinte:



```
Calibration
→ DOZero? [01/Jan/12]
   DO100%? [01/Jan/12]
   EC2570? [01/Jan/12]
```

As datas exibidas correspondem às datas da última calibração bem sucedida.

7. Selecione 'DOZero'. A tela será mudada para a seguinte:



```
PLEASE WAIT
Stabilising
  000%
```

O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde o processo acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela seguinte será exibida:



Output: 4.4  
Calibrating  
100%  
Press [OK]

A linha superior exibirá um valor que representa a condição do luminóforo. Esse valor deve ser entre 3,5 e 4,5. Se o valor de retorno for inferior a 3,5 a tampa OD deve ser trocada.

Esse valor não fica armazenado na memória, portanto deve ser anotado em um livro de registro da sonda. Depois que os detalhes do desvio da tensão da célula tenham sido anotados, pressione OK e ESC repetidamente para voltar ao modo de operação normal.

Se ocorrer algum problema durante a calibração, uma mensagem de erro será exibida. Vide 'Mensagens de Erro de Calibração' no item 10 para saber como proceder.

Remova a sonda da garrafa, enxague com água fresca, agite para remover excessos e seque a parte externa com um pano macio.

## 14.6 Calibrando o Ponto 100% de Saturação de OD em Ar Úmido

1. Lave completamente a sonda em água fresca e agite para assegurar-se de que não há gotas aderindo à membrana de OD.
2. Umedeça um pano limpo ou lenço com água fresca e enrole na extremidade aberta da sonda, certificando-se que todos os buracos estejam cobertos. Coloque a sonda em uma superfície plana. Não a segure pois o calor das suas mãos irá aquecer a sonda e interferir com o processo de calibração.
3. Ligue o Aquameter e espere até a que a temperatura esteja completamente estável. Isso é muito importante.
4. Volte às telas exibidas nos passos 4 ou 6 acima (dependendo da versão do software) e selecione DO100%.
5. Espere enquanto o Aquameter realiza o processo
6. Quando a calibração for concluída, o relatório de calibração será exibido

A linha superior irá exibir um valor que representa a condição do luminóforo. Este valor deve estar entre 0,8 e 1,5 (a 25 ° C). Se o valor retornado for inferior a 0,8, a tampa ótica do sensor de OD deve ser substituída. Estes valores não são armazenados na memória por isso devem ser anotados em um livro de registro de calibração para a sonda.

Se ocorrer algum problema durante a calibração, uma mensagem de erro será exibida. Vide 'Mensagens de Erro de Calibração' no item 10 para saber como proceder.

## 14.7 Substituindo a Tampa Óptica do Eletrodo de OD

A tampa ótica do eletrodo de oxigênio dissolvido contém uma lente revestida com polímero sensível a oxigênio fotoluminescente que, por sua vez, é revestida por uma borracha preta que fornece isolamento ótica, mas é permeável ao oxigênio. Moléculas de oxigênio passam pela borracha para dentro da lente fotoluminescente. **Nunca toque na borracha preta na extremidade do eletrodo de oxigênio dissolvido, pois os óleos da sua pele podem bloquear os poros no revestimento de borracha e fazer com que pare de funcionar corretamente.**

O polímero fotoluminescente da tampa OD precisará ser trocada de tantos em tantos anos, já que é uma peça consumível. Por ser uma parte integral da tampa de OD, toda a tampa deve ser trocada. Uma tampa ótica de OD pode durar até 10 anos dependendo da frequência de uso. Vide 'Vida Útil da Tampa do Sensor' no Apêndice 1 para mais detalhes.

Cuidado: O interior da tampa ótica é muito sensível à luz e pode ser arruinado (branqueado) se exposto a luz por qualquer período de tempo. **Nunca remova a tampa ótica de OD da sonda, a menos que pretenda substituí-la por uma nova.** Quando for feita a substituição da tampa, faça-a em um ambiente com pouca luz.

Para remover a tampa ótica de oxigênio dissolvido, siga os seguintes passos:

1. Remova a capa da sonda
2. Desenrosque a tampa ótica da extremidade do eletrodo de OD/CE girando-a em sentido anti-horário. **Não toque nos componentes óticos expostos.**
3. Aplique um pouco de graxa de silicone no fio e anel de vedação.
4. Remova a nova tampa ótica do seu saco à prova de luz e rapidamente encaixe-a na extremidade do eletrodo. Certifique-se de que a tampa esteja completamente encaixada no eletrodo.
5. Realize ambos os processos de calibração do ponto zero e 100% de oxigênio dissolvido como descritos anteriormente.

**Atenção: É essencial calibrar o ponto zero ANTES de calibrar o ponto 100% quando for feita a troca da tampa ótica.**

## 14.8 Calibrando CE

A calibração do eletrodo de condutividade elétrica é sempre realizada em um único ponto. É possível escolher entre três pontos simples. Estes são 1413 $\mu$ S/cm, 2570 $\mu$ S/cm (usando a solução RapidCal Aquaread) e 12.880 mS/cm. Estes valores foram escolhidos para permitir que leituras precisas sejam feitas em uma variedade de tipos de água.

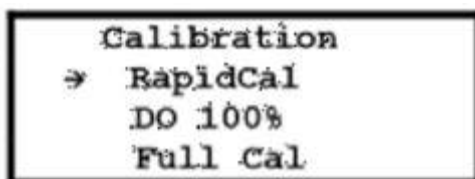
Para tirar medições em águas superficiais ou subterrâneas, use a solução RapidCal Aquaread. Se a solução não estiver disponível, use uma solução padrão de calibração de CE de 1413 $\mu$ S/cm. Para fazer leituras em água salobra ou salgada, use uma solução padrão de calibração de 12.880 mS/cm.

**A capa da sonda é parte integral e funcional do sistema de medição de CE da sonda e deve estar encaixada durante calibração e uso para o funcionamento normal. Se você tentar calibrar a sonda sem a capa, a mensagem de erro 'OUT OF CAL RANGE' aparecerá.**



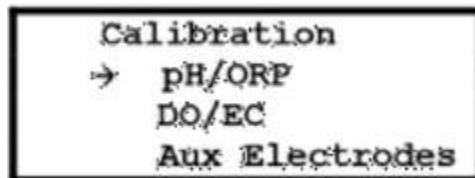
Para melhores resultados, realize a calibração em temperatura mais próxima a 25°C possível. A sonda compensará a variação de temperatura do padrão de calibração durante o processo.

1. Remova a tampa de armazenamentos do eletrodo pH se encaixada, lave a sonda com água destilada e coloque-a na garrafa de calibração com o padrão de calibração escolhido.
2. Certifique-se que o nível do líquido esteja até o topo da garrafa. **Baixo nível do líquido resultará em uma calibração de CE errônea.**
3. Ligue o Aquameter e espere até que a temperatura e leituras de CE estejam completamente estáveis.
4. Assegure-se que a temperatura da solução esteja entre 5°C e 40°C (41°F e 104°F).
5. Pressione MENU e selecione 'Calibration'. A tela a seguir será exibida:



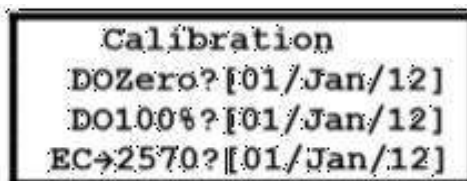
```
Calibration
→ RapidCal
  DO 100%
  Full Cal
```

6. Selecione 'Full Cal'. A tela será mudada para a seguinte:



```
Calibration
→ pH/ORP
  DO/EC
  Aux Electrodes
```

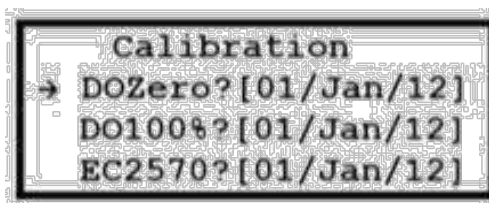
7. Selecione 'DO/EC'. A tela será mudada para a seguinte:



```
Calibration
DOZero? [01/Jan/12]
DO100%? [01/Jan/12]
EC→2570? [01/Jan/12]
```

As datas exibidas correspondem às datas da última calibração bem sucedida.

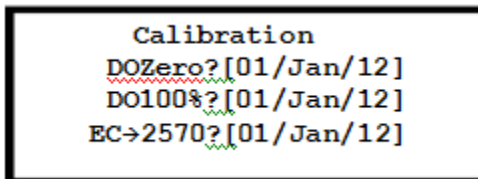
8. Mova o cursor até a última linha usando as teclas de navegação.



```
Calibration
→ DOZero? [01/Jan/12]
  DO100%? [01/Jan/12]
  EC2570? [01/Jan/12]
```

Se o valor do padrão de calibração que você estiver utilizando já estiver sendo exibido, pressione OK e comece o processo. Lembre-se, se estiver usando a solução RapidCal, o valor da CE nessa linha deve ser 2570.

Se o valor do padrão de calibração que você está utilizando não estiver sendo exibido, pressione a tecla de seta para a direita. A última linha mudará para:



```
Calibration
DOZero?[01/Jan/12]
DO100%?[01/Jan/12]
EC->2570?[01/Jan/12]
```

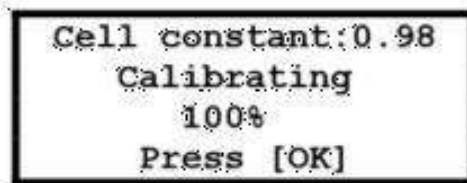
Agora você pode usar as teclas de seta para cima/baixo para selecionar um dos três valores (1413, 2570 ou 12880).

9. Uma vez que o valor correto esteja sendo exibido, pressione OK. A tela mudará para a seguinte:



```
PLEASE WAIT
Stabilising
0:00%
```

10. Se a calibração for bem sucedida, o contador de progresso chegará a 100% e a seguinte tela será exibida:



```
Cell constant: 0.98
Calibrating
100%
Press [OK]
```

A linha superior exibirá um valor que representa a condutividade elétrica constante da célula. Esse valor não fica armazenado na memória, portanto deve ser anotado em um livro de registro da sonda. Depois que os detalhes do desvio da tensão da célula tenham sido anotados, pressione **OK** e **ESC** repetidamente para voltar ao modo de operação normal.

#### Observações especiais:

- Se você tiver selecionado um valor de padrão de calibração diferente de 2570 (RapidCal), em seguida usar a técnica de calibração RapidCal descrita no item 10, o padrão de calibração automaticamente mudará para 2570.
- O valor do padrão de calibração fica armazenado na sonda, não no medidor. Se você o mesmo medidor com várias sondas, deve configurar o valor do padrão para cada sonda individualmente durante a calibração.
- Se você selecionar um valor e não pressionar OK, a informação não será enviada para a sonda e a mudança não será registrada.

## 14.9 Verificando a Calibração de CE

Devido ao fato de que fragmentos e bolhas de ar podem afetar negativamente a calibração da condutividade elétrica, é recomendável que verifique se a calibração foi realizada com sucesso. Para fazer isso, siga o item 9 acima com esse procedimento:

1. Remova a sonda da garrafa de calibração, agite e recoloque-a.
2. Pressione **ESC** repetidamente para voltar ao menu principal
3. Vá para as configurações e certifique-se de que a CE esteja definida em referência a 25°C. Se não, configure-a dessa forma. Consulte o item 9.
4. Volte para a tela principal, espere até que a temperatura e leitura da condutividade elétrica estejam estáveis e verifique se a CE está lendo +/- 1% do valor do padrão de calibração.
5. Se a leitura estiver além do limite de 1%, calibre novamente, dessa vez deixando mais tempo para estabilização.

Se você não conseguir verificar a calibração com sucesso após várias tentativas, troque o padrão de calibração. Se o problema persistir, desmonte a sonda como descrito abaixo e limpe os contatos de CE.

## 14.10 Erros Durante a Calibração

No começo do processo de calibração, uma verificação deve ser feita. Se a sonda detecta que o valor padrão de calibração definido e o padrão de calibração sendo usado se diferem, o erro 'OUT OF CAL RANGE' será relatado. Se ocorrer qualquer outro problema durante a calibração, uma mensagem de erro será exibida. Consulte 'Mensagens de Erro de Calibração' no item 10 para saber como proceder.

## 14.11 Limpando os Contatos do Eletrodo CE

Regularmente, limpe cuidadosamente os quatro contatos de aço inoxidável do eletrodo de Condutividade Elétrica situados na lateral do eletrodo de OD/CE com um pano macio, escova dental ou detergente não abrasivo. **Nunca use solventes ou produtos com base alcoólica para limpar do eletrodo de OD/CE.** Após a limpeza, recoloque a capa da sonda e faça uma nova calibração.

## 15. Calibração e Manutenção dos Eletrodos Ópticos Opcionais

A AP-2000 é feita com uma capa de alumínio envolvendo os delicados sensores de eletrodos. A capa pode ser facilmente removida desenroscando-a e permitindo assim a limpeza dos eletrodos individualmente, entretanto, **a capa é parte integral e funcional do sistema de medição da sonda e DEVE estar sempre encaixada para operação normal.**

Todos os eletrodos ópticos Aquaread são incrivelmente sensíveis. Por exemplo, o eletrodo de turbidez é capaz de medir entre 0 e 3000NTU com resolução de até 0,1NTU. Isso quer

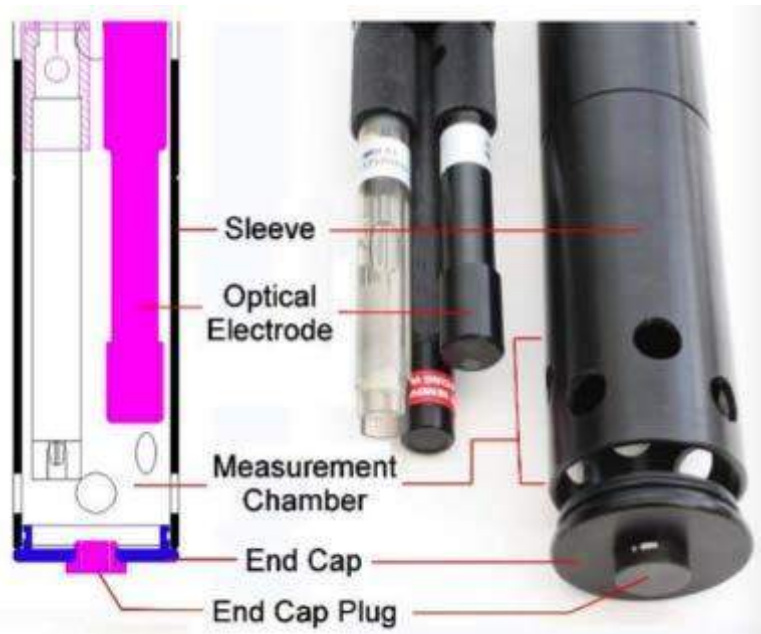
dizer que o eletrodo é capaz de detectar mudanças na turbidez 0,003% vezes menores do que o alcance máximo. Os outros eletrodos ópticos possuem um nível de sensibilidade semelhante.

Entende-se portanto que para gerar leituras estáveis e constantes, o ambiente no qual as medições são feitas deve estar completamente estável e constante.

Por esse motivo, a AP-2000 foi feita com uma capa de alumínio preta fosca e uma tampa que enclausura os eletrodos e fornece uma câmara de medição fechada, não reflexiva e de condições constantes.

**Isso é essencial para o funcionamento e calibração correta de todos os tipos de eletrodos ópticos.**

Um diagrama da câmara de medição da AP-2000 é mostrado a seguir.



**Para obter resultados consistentes, a câmara de medição criada na sonda deve ser mantida fisicamente constante durante a calibração e medições.**

Se um eletrodo óptico for calibrado sob certas condições e então realizar uma leitura sob condições diferentes, naturalmente, as leituras serão erradas, especialmente em baixas concentrações.

Um exemplo perfeito disso é realizar uma calibração com a tampa da capa removida e então fazer uma leitura com ela encaixada (ou vice versa). Ao mudar as características físicas da câmara de medições, você também muda a calibração e resposta do eletrodo.

**Sempre zere os eletrodos ópticos antes de utilizá-los em água limpa (água mineral engarrafada é o ideal) antes da aplicação sem balançar a câmara de medição. Isso é extremamente importante quando se utiliza o eletrodo de Turbidez, que pode exibir leituras negativas se o ponto não estiver calibrado corretamente.**

## 15.1 Dicas importantes para medições bem sucedidas utilizando os eletrodos ópticos

- Mantenha a câmara de medição e as lentes do eletrodo sempre limpas.
- Sempre encaixe a luva e a tampa durante a calibração e a medição.
- Sempre deixe as leituras se estabilizarem completamente durante a calibração e a medição.
- Tente sempre eliminar as bolhas de ar, agitando a Sonda depois de sua inserção, durante a calibração e medição.
- Sempre calibre e zere o eletrodo o mais próximo possível das temperaturas de amostra. Isso é especialmente importante para o eletrodo Ref-Oil.
- Sempre zere os eletrodos ópticos em água limpa, imediatamente antes de utilizá-lo (água mineral engarrafada é o ideal), em seguida, aplique **sem agitar a câmara de medição**. Isso é especialmente importante quando se utiliza os eletrodos de Turbidez e o Ref-Oil.

## 15.2 Sequência de Calibração do Eletrodo Óptico

Os eletrodos ópticos têm a função de dois ou três pontos de calibração, dependendo do modelo. Em todos os casos, entretanto, o ponto de calibração mais baixo é o ZERO.

Ao calibrar qualquer um dos eletrodos ópticos, o ponto Zero deve ser calibrado primeiro.

Caso esteja realizando o ponto de calibração dois ou três, todos os pontos de calibração devem ser calibrados dentro da mesma seção de calibração (ex.: sem desligar o Aquameter ou desconectar a Aquaprobe).

**Se você tentou calibrar um ponto de calibração superior sem antes calibrar o ponto ZERO, ocorrerá um erro de calibração.**

## 15.3 Eletrodo 2000-TURB de Turbidez

A turbidez pode ser medida pela AP-2000 utilizando o eletrodo óptico 2000/5000-TURB opcional.

Este eletrodo emprega uma técnica de nefelometria, em conformidade com a norma ISO 7027, que utiliza Formazin como padrão de referencia. O Aquameter mede Turbidez em NTU, que são nominalmente equivalente a FTU.

O eletrodo de Turbidez pode ser calibrado com padrões de turbidez formazina ou padrão de

turbidez de polímeros suspensos, dependendo da sua preferência de referência de turbidez. Esteja ciente que esses dois padrões darão resultados muito diferentes. **Os pontos de NTU 20 e NTU 1000 devem estar calibrados no mesmo tipo de Padrão. Se você utilizar Formanzina para um ponto e Polímero para outro, acontecerão grandes erros.**

### 15.3.1 Sobre Turbidez

Turbidez é uma medição das propriedades de espalhamento da luz de sólidos suspensos dentro de um líquido e é, portanto, uma medida **indireta** de claridade. Turbidez não é uma medição direta de sólidos suspensos, de claridade ou cor.

O tamanho da partícula em relação ao comprimento de onda da luz transmitida, formato de partículas e de índice de refração modificam a distribuição da luz dispersa. A cor da amostra (particularmente cores escuras) também pode reduzir uma determinada parcela da luz. Combinados, esses efeitos resultam em grande variabilidade na distribuição e intensidade da luz dispersa em uma amostra de água turva. Como resultado, diferentes combinações de formato, tamanho e cor das partículas e índice de refração podem produzir efeitos de turbidez semelhantes.

Por outro lado, mudando apenas o comprimento de onda de luz incidente e a distância do detector, pode mudar radicalmente a medição de turbidez de uma determinada amostra. Como resultado, diferentes modelos de sensores de diferentes fabricantes podem medir diferentes valores de turbidez para a mesma amostra. Isso destaca a natureza qualitativa das medições de turbidez. Programas de monitoramento integrados, onde diferentes medições de turbidez de diferentes localidades são comparadas, **devem** usar um único modelo de sensor e possuir um rigoroso controle de qualidade e programa de calibração para caracterizar, comparar e interpretar precisamente os valores de turbidez observados.

### 15.3.2 Instalação do Eletrodo de Turbidez

O eletrodo de Turbidez deve ser instalado de acordo com as notas do item 3. O eletrodo de Turbidez, ao ser encaixado, fica próximo ao eletrodo óptico de OD. Se o eletrodo óptico de OD estiver com uma fita vermelha de aviso (veja a imagem abaixo), ela deve ser removida para prevenir reflexos.



### 15.3.3 Precauções Durante o Uso

Assim como as outras sondas de turbidez de submersão, as bolhas de ar e reflexões parasitas podem ser um problema ao tentar medir baixos valores de turbidez. Para evitar bolhas de ar, deve-se manter o eletrodo de turbidez limpo e agitar a sonda após a submersão a fim de eliminar as bolhas de ar que podem ficar presas às lentes. Para manter um padrão comum de reflexão entre calibração e uso, **sempre calibre e meça a turbidez com a tampa da capa e plugue da suas extremidades colocadas.**

### 15.3.4 Leituras Negativas de Turbidez

Quando uma Sonda é inserida em água clara/limpa e as leituras de negativas de turbidez ocorrem, a origem geralmente é um erro no ponto de calibração, causado tanto por contaminação da solução de calibração, oxigenação ou alterações na câmara de medição entre o ponto zero e a aplicação.

Acontece que se a Sonda foi zerada em uma solução que possua turbidez maior que zero real, as medições subsequentes realizadas em amostras com menos turbidez serão exibidas como sendo negativas. Se você obteve leituras de turbidez negativas, limpe a Sonda cuidadosamente e depois de zerá-la, aplique-a em água totalmente limpa. Novamente, recomendamos o uso de água mineral engarrafada para zerar o eletrodo já que é mais barato e de fácil acesso. **Nunca utilize água com gás ou água gaseificada.**

Se você ainda obtiver leituras negativas da turbidez e tiver certeza que a sua solução de calibração zero está completamente limpa, esse problema, provavelmente, é devido à oxigenação, i.e. ar na forma visível ou em bolhas microscópicas. Eles agem como prismas finos e podem refratar e refletir em luzes de excitação e devolver o sinal que está sendo medido.

A imagem abaixo foi tirada em uma garrafa de calibração após que a água doce foi inserida. As bolhas são claramente visíveis sob a luz. Esse nível de oxigenação irá registrar o equivalente a cerca de 5 NTU, como se cada bolha fosse vista como uma partícula sólida.



Se a água de sua calibração ainda estiver com um nível de oxigenação, deixe-a repousar durante algum tempo até que todo o ar se disperse, em seguida, introduza a sonda e a calibre novamente. Não deixe a sonda repousada em águas gaseificadas, as bolhas vão simplesmente se agarrar à superfície interna da sonda e piorar o problema.



### 15.3.5 Calibrando o Eletrodo de Turbidez

**A capa da Sonda, a tampa da capa e o plugue são partes integrantes e funcionais do sistema de medição de turbidez e DEVEM sempre estar encaixadas durante a calibração e medição para operação normal.**

### 15.3.6 Pontos de Calibração

Os Eletrodos de Turbidez possuem três pontos de calibração. Uma calibração cuidadosa é essencial para garantir resultados consistentes e confiáveis durante as medições.

Na primeira vez que o eletrodo de Turbidez é instalado, **DEVE ser calibrado em três pontos** para que se estabeleça a inclinação individual do eletrodo. **O ponto de NTU Zero deve ser sempre calibrado primeiro, seguido pelos outros dois pontos, todos dentro da mesma sessão de calibração (i.e. sem desligar o Aquameter).**

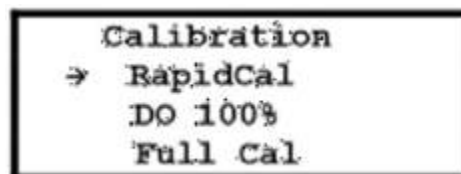
O eletrodo de turbidez deve ser zerado (calibrado no ponto de NTU Zero), logo após cada dia de uso. O terceiro ponto de calibração deve ser verificado uma vez por mês para assegurar maior exatidão.

O ponto zero do eletrodo de Turbidez geralmente é verificado automaticamente durante a RapidCal.

### 15.3.7 Calibração do Ponto Zero de Turbidez

Para calibrar o ponto zero de turbidez (zerar o eletrodo), siga estes passos:

1. Encha o frasco de calibração com água deionizada ou solução RapidCal, retire a tampa de armazenamento do eletrodo de pH, se instalado, lave a sonda em água destilada e em seguida mergulhe a sonda por completo. **A tampa da capa e plugue devem estar encaixados.** Bata a sonda contra o fundo da garrafa várias vezes para remover qualquer bolha de ar que possa estar agarradas ao eletrodo de turbidez.
2. Ligue o Aquameter e espere até que as leituras de temperatura e turbidez estejam completamente estáveis. Se a leitura de turbidez estiver muito alta, provavelmente existem bolhas de ar aderindo às lentes. Bata a sonda no fundo do frasco para removê-las.
3. Certifique-se que a temperatura da solução esteja entre 5°C e 40°C (41°F e 104°F)
4. Pressione a tecla MENU e selecione 'Calibration'. A seguinte tela aparecerá:



```
Calibration
→ RapidCal
   DO 100%
   Full Cal
```



5. Selecione 'Full Cal'. A tela mudará para:

```
Calibration
→ pH/ORP
  DO/EC
  Aux Electrodes
```

6. Selecione 'Aux Electrodes'. A tela mudará para:

```
SELECT ELECTRODE
→1:TURB   | 4:N/A
 2:EMPTY  | 5:N/A
 3:N/A    | 6:N/A
```

O eletrodo TURB deve ter sido atribuído à entrada AUX 1 quando foi encaixado. Pressione OK ou a tecla de seta da direita para selecione TURB. A tela mudará para a seguinte:

```
CALIBRATE TURB
→ ZERO? [01/Jan/14]
 1000? [01/Jan/14]
 20?   [01/Jan/14]
```

As datas exibidas à direita são as datas das últimas calibrações bem sucedidas.

7. Selecione Pt-1. A tela mudará para:

```
PLEASE WAIT
Stabilising
 000%
```

O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde o processo acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela seguinte será exibida:

```
Output:1318mV
Calibrating
 100%
Press [OK]
```

O relatório de calibração na linha superior mostra a tensão de saída do receptor do eletrodo de turbidez em milivolts (mV). Esse valor não fica armazenado na memória, portanto deve ser anotado em um livro de registro de calibração da sonda. Pressione OK e depois ESC repetidamente para voltar à tela de exibição da leitura da turbidez.

### 15.3.8 Verificando a Calibração Zero

Um ponto de calibração zero exato é essencial para a operação correta do eletrodo de turbidez. O ponto de calibração pode ser, algumas vezes, errôneo devido à pequenas bolhas de ar ou sólidos suspensos microscópicos na solução de calibração. Por esse motivo, é importante verificar o ponto de calibração zero antes de calibrar os outros pontos.

Depois de calibrar o ponto zero, retire a Sonda da garrafa de calibração em seguida reinsira, agite e deixe que a leitura se estabilize. Verifique se a leitura da turbidez está dentro de +/- 1NTU de zero. Se não estiver, refaça a calibração.

### 15.3.9 Calibrando os Pontos de 20 NTU & 1000 NTU de Turbidez

Para calibrar os pontos de 20 NTU & 1000 NTU, **o ponto Zero deve estar calibrado dentro da mesma sessão (i.e. sem desligar o Aquameter)**

Remova a sonda da garrafa de calibração, lave completamente em água limpa (se estiver usando a solução RapidCal), sacuda o excesso e seque a parte exterior com um pano macio.

Inverta gentilmente (**não balance**) o frasco da Solução Padrão de Turbidez de Formazina Estabilizada de NTU 20 e NTU 1000 (disponibilizada pela maioria das empresas de fornecimento de produtos para laboratório), várias vezes para misturar cuidadosamente.

**A Solução Padrão de Turbidez é perigosa para a saúde. Certifique-se de manusear com cuidado, leia e respeite todos os conselhos de saúde e segurança.**

Encha três quartos do frasco de calibração com a solução e mergulhe completamente a sonda. Mais uma vez, bata a sonda no fundo da garrafa várias vezes no fundo da garrafa para remover as bolhas de ar que possam estar presas ao eletrodo de Turbidez.

Siga o procedimento descrito acima para calibração do ponto zero até o passo 6, em seguida selecione 20 ou 1000, de acordo com a solução na qual a sonda estiver inserida. Aguarde enquanto o medidor estabiliza e calibra.

Após a calibração bem sucedida, a tela exibirá 'Calibrating 100%' juntamente com o Relatório de Calibração, que irá mostrar a tensão de saída do eletrodo receptor Turbidez em milivolts (mV). Pressione a tecla **OK** para continuar.

Erga a sonda cuidadosamente e depois repita este processo para calibrar o terceiro ponto.

### 15.3.10 Erros Durante a Calibração

Se algum problema ocorre durante a calibração, uma mensagem de erro será exibida. Vide "Mensagens de Erro de Calibração" no item 10 para saber como proceder.

### 15.3.11 Manutenção da Capa e Lentes

Diariamente as lentes do eletrodo devem ser limpas com um pano macio úmido.

Tal qual, a parte interna da capa da sonda e sua tampa devem ser mantidas limpas e livres de qualquer resíduo que possa causar reflexões de luz dispersas.

**Nunca use produtos de limpeza abrasivos na parte interna da capa da sonda ou na tampa, pois possuem uma cobertura não refletiva que pode ser facilmente danificada.** O interior da capa deve ser limpo com um pano úmido macio e um detergente não abrasivo.

Sempre refaça a calibração do ponto zero depois de limpar a capa ou lentes.

### 15.3.12 Referências

O resumo sobre a turbidez no início desta seção é baseada em informações das seguintes fontes.

- National Field Manual For the Collection of Water-Quality Data, Turbidity section 6.7, Revisado por Chauncey w. Anderson, USGS, 2004.
- Environmental Instrumentation and Analysis Handbook, Randy D. Down e Jay H. Lehr, Chapter 24 Turbidity Monitoring, John Downing, John Wiley & Sons, Inc. 2005
- Turbidity Science, Michael J. Sadar, Hach Company 1998.
- Guidelines and Standard Procedures for continuous Water-Quality Monitors: Site Selection, Field Operation, Calibration, Record Computation and Reporting, Richard J. Wagner et al., USGS Reston VA Meeting, 2000.

## 15.4 Eletrodo de Ficocianina 2000/5000-BGA-PC

A ficocianina (BGA-PC) pode ser medida usando pela sonda AP-2000, utilizando o eletrodo óptico opcional 2000/5000-BGA-PC da AP-2000.

### 15.4.1 Princípio Operacional

O eletrodo óptico 2000/5000-BGA-PC é um fluorômetro submersível de resposta fixa que oferece excitação a 590nm e detecta qualquer fluorescência resultante acima de 655nm.

O eletrodo induz a ficocianina a brilhar e então mede o maior comprimento de onda da luz emitida pelo processo.

### 15.4.2 Limitações de Uso

A determinação de BGA-PC em campo, utilizando a técnica de medição de fluorescência, nunca será tão precisa quanto medições feitas em laboratórios usando contagem de células ou análise de ficocianina molecular depois de ser extraída de células.

Fatores adversos que afetam a precisão incluem:

- Interferência de outras espécies e compostos microbiológicos que brilham no mesmo comprimento de onda.
- Diferenças na reação de fluorescência entre diferentes espécies de BGA.
- Diferenças na reação de fluorescência causada pela temperatura.
- Diferenças na reação de fluorescência causada pela luz ambiente.
- Interferência causada pela turbidez.

As técnicas de medição de fluorescência são ideais para pesquisadores interessados em detectar a presença ou ausência de uma substância específica, e medir as mudanças relativas de fluorescência, as quais podem ser usadas como indicações do aumento ou diminuição de concentrações.

As técnicas de medição de fluorescência não são ideais para medições quantitativas. **Para obter resultados mais precisos, os dados adquiridos pelo fluorômetro em campo devem ser pós-calibrados com dados de uma análise padrão, feita em laboratório, de amostras coletadas durante o estudo.**

### 15.4.3 Calibrando o Eletrodo BGA-PC

O eletrodo BGA-PC possui dois pontos de calibração. É essencial que seja feita uma calibração cuidadosa para obter um resultados confiáveis e consistentes.

Quando o eletrodo for instalado pela primeira vez, **ele DEVE ser calibrado em ambos os pontos** para que a sensibilidade relativa do eletrodo seja configurada e seu desvio estabelecido.

Subsequentemente, uma calibração de um ponto (ponto zero) deve ser feita diariamente. A calibração do ponto zero do eletrodo BGA-PC geralmente é feita durante a RapidCal.

#### 15.4.4 Preparação da Solução de Calibração

Para “calibrar” (configurar a sensibilidade relativa) do eletrodo BGA- PC, uma solução de calibração de Rodamina WT de 100µg/L deve ser usada. Essa é a mesma solução de calibração recomendada para a calibração do eletrodo RHOD.

Favor notar que: não existe correlação direta entre a concentração de Rodamina e o número de células BGA-PC por litro. A Rodamina é utilizada como tintura conveniente para configurar a sensibilidade do sensor. A exibição de ficocianina em células/litro é uma generalização baseada em pesquisas e experiência. A única forma de obter o verdadeiro valor em células/litro é correlacionando os valores da sonda aos dados quantitativos obtidos em análise em laboratório das amostras coletadas. Vide o item ‘Limitações de Uso’ anterior.

A solução de calibração de 100µg/L deve ser recém preparada por diluição em série da padrão de 200g/L usando água deionizada. O seguinte padrão de Rodamina WT é recomendado:

Número: 70301027

Descrição: Rodamina WT líquida

Fornecedor: Keystone Europe Ltd.

Contato: <http://www.dyes.com>

**Assegure-se de manusear os compostos químicos com cuidados e ler todas as instruções de saúde e segurança.**

#### 15.4.5 Diluição em Série

A solução de Rodamina disponibilizada é de 20% ou 200g/L; a diluição da solução armazenada deve ser feita da seguinte forma.

200g/L -> 100µg/L é recomendado que seja feito por um processo de diluição de dois passos.

**1º passo:** pese 0,5g da solução de 200g/L em um prato da balança e adicione 1L de água deionizada em um balão volumétrico, use um pouco da água do frasco de 1L para lavar o prato da balança para garantir que não contém restos de Rodamina. Tampe o frasco de 1L e inverta-o 10 vezes.

Esse passo resulta em uma diluição 1 em 2000. Agora, frasco de 1L contém uma solução de 100mg/L.

**2º passo:** Transfira 1ml da solução de 100g/L em um balão volumétrico e complete o 1L com água deionizada. Tampe o frasco e inverta-o 10 vezes.

Esse passo resulta em uma diluição 1 em 1000 da solução inicial. A concentração da solução agora é de 100µg/L. Ela pode ser então usada para a calibração do sensor de BGA-PC.

A solução diluída pode ser armazenada em uma garrafa escura em uma geladeira por até 5 dias. Depois desse tempo deve ser descartada.

## 15.4.6 Calibração do Ponto Zero

Para calibrar o ponto zero, siga estes passos:

1. Encha o frasco de calibração com água destilada, retire a tampa de armazenamento do eletrodo de pH e em seguida mergulhe a sonda por completo. **A tampa da capa e plugue devem estar encaixados.** Bata a sonda contra o fundo da garrafa várias vezes para remover qualquer bolha de ar que possa estar agarradas ao eletrodo.
2. Ligue o Aquameter e espere até que as leituras de temperatura e BGA-PC estejam completamente estáveis. Se a leitura de ficocianina estiver muito alta, provavelmente existem bolhas de ar aderindo às lentes. Bata a sonda no fundo do frasco para removê-las.
3. Certifique-se que a temperatura da solução esteja entre 5°C e 40°C (41°F e 104°F)
4. Pressione a tecla **MENU** e selecione 'Calibration'. A seguinte tela aparecerá:

```
Calibration
→ RapidCal
   DO 100%
   Full Cal
```

5. Selecione 'Full Cal'. A tela mudará para:

```
Calibration
→ pH/ORP
   DO/EC
   Aux Electrodes
```

6. Selecione 'Aux Electrodes'. A tela mudará para:

```
SELECT ELECTRODE
→1: BGA-PC | 4: N/A
 2: EMPTY  | 5: N/A
 3: N/A    | 6: N/A
```

O eletrodo BGA-PC deve ter sido atribuído à entrada AUX 1 quando foi encaixado. Pressione OK ou a tecla de seta da direita para selecione BGA-PC. A tela mudará para a seguinte:

```
CALIBRATE BGA-PC
→ ZERO? [01/Jan/12]
Pt-2? [01/Jan/12]
```

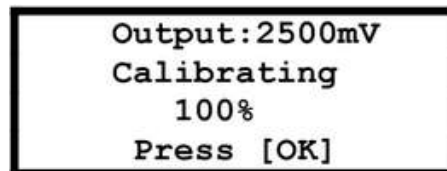
O ponto de calibração 2 (Pt-2) é o ponto máximo.

As datas exibidas à direita são as datas das últimas calibrações bem sucedidas.

7. Selecione Pt-1. A tela mudará para:



O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde o processo acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela seguinte será exibida:



O relatório de calibração na linha superior mostra a tensão de saída do receptor do eletrodo de turbidez em milivolts (mV). Esse valor não fica armazenado na memória, portanto deve ser anotado em um livro de registro de calibração da sonda.

### 15.4.7 Calibração do Ponto 2

Remova a sonda do frasco de calibração, agite para remover qualquer excesso de água e seque a parte externa com um pano macio.

Encha o frasco de calibração com solução de Rodamina recém feita e mergulhe completamente a sonda. Mais uma vez, bata o aparelho no fundo do frasco várias vezes para remover bolhas de ar que possam estar aderindo ao eletrodo.

Siga o procedimento detalhado acima para a calibração do ponto zero até o passo 6 e em seguida selecione 'Pt-2'. Aguarde enquanto o medidor estabiliza e calibra.

Após a calibração bem sucedida, a tela 'Calibrating 100%' será exibida juntamente ao relatório de calibração, que indicará a tensão de saída do eletrodo em milivolts (mV). Pressione OK para continuar. A leitura do Aquameter imediatamente após a calibração deve ser de aproximadamente 70.000 células/L a 20°C (esse valor varia de acordo com a temperatura).

A calibração está completa.

### 15.4.8 Erros Durante a Calibração

Se algum problema ocorre durante a calibração, uma mensagem de erro será exibida. Vide “Mensagens de Erro de Calibração” no item 10 para saber como proceder.

### 15.4.9 Manutenção da Capa e Lentes

Diariamente as lentes do eletrodo devem ser limpas com um pano macio úmido.

Tal qual, a parte interna da capa da sonda e sua tampa devem ser mantidas limpas e livres de qualquer resíduo que possa causar reflexões de luz dispersas.

Nunca use produtos de limpeza abrasivos na parte interna da capa da sonda ou na tampa, pois possuem uma cobertura não refletiva que pode ser facilmente danificada. O interior da capa deve ser limpo com um pano úmido macio e um detergente não abrasivo.

Sempre refaça a calibração do ponto zero depois de limpar a capa ou lentes.

## 15.5 Eletrodo de Ficoeritrina 2000/5000-BGA-PE

A ficoeritrina (BGA-PE) pode ser medida usando o eletrodo óptico opcional 2000/5000-BGA-PE da AP-2000.

### 15.5.1 Princípio Operacional

O eletrodo óptico 2000/5000-BGA-PE é um fluorômetro submersível de resposta fixa que oferece excitação a 520nm e detecta qualquer fluorescência resultante acima de 575nm.

O eletrodo induz a ficocianina a brilhar e então mede o maior comprimento de onda da luz emitida pelo processo.

### 15.5.2 Limitações de Uso

A determinação de BGA-PE em campo, utilizando a técnica de medição de fluorescência, nunca será tão precisa quanto medições feitas em laboratórios usando contagem de células ou análise de ficocianina molecular depois de ser extraída de células.

Fatores adversos que afetam a precisão incluem:

- Interferência de outras espécies e compostos microbiológicos que brilham no mesmo comprimento de onda.
- Diferenças na reação de fluorescência entre diferentes espécies de BGA.
- Diferenças na reação de fluorescência causada pela temperatura.
- Diferenças na reação de fluorescência causada pela luz ambiente.



- Interferência causada pela turbidez.

As técnicas de medição de fluorescência são ideais para pesquisadores interessados em detectar a presença ou ausência de uma substância específica, e medir as mudanças relativas de fluorescência, as quais podem ser usadas como indicações do aumento ou diminuição de concentrações.

As técnicas de medição de fluorescência não são ideais para medições quantitativas.

**Para obter resultados mais precisos, os dados adquiridos pelo fluorômetro em campo devem ser pós-calibrados com dados de uma análise padrão, feita em laboratório, de amostras coletadas durante o estudo.**

### 15.5.3 Calibrando o Eletrodo BGA-PE

O eletrodo BGA-PE possui dois pontos de calibração. É essencial que seja feita uma calibração cuidadosa para obter um resultados confiáveis e consistentes.

Quando o eletrodo por instalado pela primeira vez, **ele DEVE ser calibrado em ambos os pontos** para que a sensibilidade relativa do eletrodo seja configurada e seu desvio estabelecido.

Subsequentemente, uma calibração de um ponto (ponto zero) deve ser feita diariamente. A calibração do ponto zero do eletrodo BGA-PE geralmente é feita durante a RapidCal.

Deve realizar a calibração completa dos dois pontos no intervalo de alguns meses.

### 15.5.4 Preparação da Solução de Calibração

Para “calibrar” (configurar a sensibilidade relativa) do eletrodo BGA-PE, uma solução de calibração de Rodamina WT de 8µg/L deve ser usada.

Por favor, tome nota: não há uma correlação direta entre a concentração de Rodamina e o número de células/ml de BGA-PE. A Rodamina é utilizada como tintura conveniente para configurar a sensibilidade do sensor. A exibição de ficoeritrina em células/litro é uma generalização baseada em pesquisas e experiência. A única forma de obter o verdadeiro valor em células/litro é correlacionando os valores da sonda aos dados quantitativos obtidos em análise em laboratório das amostras coletadas. Vide o item ‘Limitações de Uso’ anterior.

A solução de calibração de 8µg/L deve ser recém preparada por diluição em série da padrão de 200g/L usando água deionizada. O seguinte padrão de Rodamina WT é recomendado:

Número: 70301027

Descrição: Rodamina WT líquida

Fornecedor: Keystone Europe Ltd.

Contato: <http://www.dyes.com>

**Assegure-se de manusear os compostos químicos com cuidados e ler todas as instruções de saúde e segurança.**

### 15.5.5 Diluição em Série

A solução de Rodamina disponibilizada é de 20% ou 200g/L; a diluição da solução armazenada deve ser feita da seguinte forma.

200g/L -> 8µg/L é recomendado que seja feito por um processo de diluição de dois passos.

**1º passo:** pese 0,5g da solução de 200g/L em um prato da balança e adicione 1L de água deionizada em um balão volumétrico, use um pouco da água do frasco de 1L para lavar o prato da balança para garantir que não contém restos de Rodamina. Tampe o frasco de 1L e inverta-o 10 vezes.

Esse passo resulta em uma diluição 1 em 2000. Agora, frasco de 1L contém uma solução de 100mg/L.

**2º passo:** Transfira 80µl da solução de 100g/L em um balão volumétrico e complete o 1L com água deionizada. Tampe o frasco e inverta-o 10 vezes.

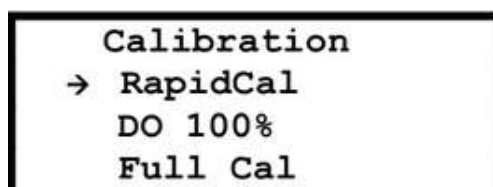
Esse passo resulta em uma diluição 1 em 125000 da solução do passo anterior. A concentração da solução agora é de 8µg/L. Ela pode ser então usada para a calibração do sensor de BGA-PE.

A solução diluída pode ser armazenada em uma garrafa escura em uma geladeira por até 5 dias. Depois desse tempo deve ser descartada.

### 15.5.6 Calibração do Ponto Zero

Para calibrar o ponto zero, siga estes passos:

1. Encha o frasco de calibração com água destilada, retire a tampa de armazenamento do eletrodo de pH e em seguida mergulhe a sonda por completo. **A tampa da capa e plugue devem estar encaixados.** Bata a sonda contra o fundo da garrafa várias vezes para remover qualquer bolha de ar que possa estar agarradas ao eletrodo.
2. Ligue o Aquameter e espere até que as leituras de temperatura e BGA-PE estejam completamente estáveis. Se a leitura de ficoeritrina estiver muito alta, provavelmente existem bolhas de ar aderindo às lentes. Bata a sonda no fundo do frasco para removê-las.
3. Certifique-se que a temperatura da solução esteja entre 5°C e 40°C (41°F e 104°F)
4. Pressione a tecla MENU e selecione 'Calibration'. A seguinte tela aparecerá:



```
Calibration
→ RapidCal
DO 100%
Full Cal
```

5. Selecione 'Full Cal'. A tela mudará para:

```
Calibration
→ pH/ORP
  DO/EC
  Aux Electrodes
```

6. Selecione 'Aux Electrodes'. A tela mudará para:

```
SELECT ELECTRODE
→1: BGA-PE | 4: N/A
  2: EMPTY  | 5: N/A
  3: N/A     | 6: N/A
```

O eletrodo deve ter sido atribuído à entrada AUX 1 quando foi encaixado. Pressione OK ou a tecla de seta da direita para selecione BGA-PE. A tela mudará para a seguinte:

```
CALIBRATE BGA-PE
→ ZERO? [01/Jan/12]
  Pt-2? [01/Jan/12]
```

O ponto de calibração 2 (Pt-2) é o ponto máximo.

As datas exibidas à direita são as datas das últimas calibrações bem sucedidas.

7. Selecione ZERO. A tela mudará para:

```
PLEASE WAIT
Stabilising
  000%
```

O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde o processo acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela seguinte será exibida:

```
Output: 2500mV
Calibrating
  100%
  Press [OK]
```

O relatório de calibração na linha superior mostra a tensão de saída do receptor do

eletrodo de turbidez em milivolts (mV). Esse valor não fica armazenado na memória, portanto deve ser anotado em um livro de registro de calibração da sonda.

### 15.5.7 Calibração do Ponto 2

Remova a sonda do frasco de calibração, agite para remover qualquer excesso de água e seque a parte externa com um pano macio.

Encha o frasco de calibração com solução de Rodamina recém feita e mergulhe completamente a sonda. Mais uma vez, bata o aparelho no fundo do frasco várias vezes para remover bolhas de ar que possam estar aderindo ao eletrodo.

Siga o procedimento detalhado acima para a calibração do ponto zero até o passo 6 e em seguida selecione 'Pt-2'. Aguarde enquanto o medidor estabiliza e calibra.

Após a calibração bem sucedida, a tela 'Calibrating 100%' será exibida juntamente ao relatório de calibração, que indicará a tensão de saída do eletrodo em milivolts (mV). Pressione **OK** para continuar. A leitura do Aquameter imediatamente após a calibração deve ser de aproximadamente 20.000 células/L a 20°C (esse valor varia de acordo com a temperatura).

A calibração está completa.

### 15.5.8 Erros Durante a Calibração

Se algum problema ocorre durante a calibração, uma mensagem de erro será exibida. Vide "Mensagens de Erro de Calibração" no item 10 para saber como proceder.

### 15.5.9 Manutenção da Capa e Lentes

As lentes do eletrodo devem ser limpas com um pano macio úmido diariamente.

Tal qual, a parte interna da capa da sonda e sua tampa devem ser mantidas limpas e livres de qualquer resíduo que possa causar reflexões de luz dispersas.

**Nunca use produtos de limpeza abrasivos na parte interna da capa da sonda ou na tampa, pois possuem uma cobertura não refletiva que pode ser facilmente danificada.** O interior da capa deve ser limpo com um pano úmido macio e um detergente **não abrasivo**.

Sempre refaça a calibração do ponto zero depois de limpar a capa ou lentes.

## 15.6 Eletrodo de Clorofila 2000/5000-CPHYLL

A clorofila pode ser medida usando o eletrodo óptico opcional 2000/5000-CPHYLL B da AP-2000.

### 15.6.1 Princípio Operacional

O eletrodo óptico 2000/5000-CPHYLL é um fluorômetro submersível de resposta fixa que oferece excitação a 470nm e detecta qualquer fluorescência resultante acima de 630nm.

O eletrodo induz a ficocianina a brilhar e então mede o maior comprimento de onda da luz emitida pelo processo.

### 15.6.2 Limitações de Uso

A determinação de clorofila em campo, utilizando a técnica de medição de fluorescência, nunca será tão precisa quanto medições feitas em laboratórios usando contagem de células ou análise de ficocianina molecular depois de ser extraída de células.

Fatores adversos que afetam a precisão incluem:

- Interferência de outras espécies e compostos microbiológicos que brilham no mesmo comprimento de onda.
- Diferenças na reação de fluorescência entre diferentes espécies de fito plâncton.
- Diferenças na reação de fluorescência causada pela temperatura.
- Diferenças na reação de fluorescência causada pela luz ambiente.
- Interferência causada pela turbidez.

As técnicas de medição de fluorescência são ideais para pesquisadores interessados em detectar a presença ou ausência de uma substância específica, e medir as mudanças relativas de fluorescência, as quais podem ser usadas como indicações do aumento ou diminuição de concentrações.

As técnicas de medição de fluorescência não são ideais para medições quantitativas.

**Para obter resultados mais precisos, os dados adquiridos pelo fluorômetro em campo devem ser pós-calibrados com dados de uma análise padrão, feita em laboratório, de amostras coletadas durante o estudo.**

### 15.6.3 Calibrando o Eletrodo CPHYLL

O eletrodo CPHYLL possui dois pontos de calibração. É essencial que seja feita uma calibração cuidadosa para obter um resultados confiáveis e consistentes.

Quando o eletrodo for instalado pela primeira vez, **ele DEVE ser calibrado em ambos os pontos** para que a sensibilidade relativa do eletrodo seja configurada e seu desvio estabelecido.

Subsequentemente, uma calibração de um ponto (ponto zero) deve ser feita diariamente. A calibração do ponto zero do eletrodo BGA-PE geralmente é feita durante a RapidCal. Deve-se realizar a calibração completa dos dois pontos no intervalo de alguns meses.

#### 15.6.4 Preparação da Solução de Calibração

Para “calibrar” (configurar a sensibilidade relativa) do eletrodo CPHYLL, uma solução de calibração de Rodamina WT de 500µg/L deve ser usada.

Favor notar que: não existe correlação direta entre a concentração de Rodamina e de clorofila. A Rodamina é utilizada como tintura conveniente para configurar a sensibilidade do sensor. A exibição de clorofila em células/litro é uma generalização baseada em pesquisas e experiência. A única forma de obter o verdadeiro valor em células/litro é correlacionando os valores da sonda aos dados quantitativos obtidos em análise em laboratório das amostras coletadas. Vide o item ‘Limitações de Uso’ anterior.

A solução de calibração de 500µg/L deve ser recém preparada por diluição em série da padrão de 200g/L usando água deionizada. O seguinte padrão de Rodamina WT é recomendado:

Número: 70301027  
Descrição: Rodamina WT Líquida  
Fornecedor: Keystone Europe Ltd.  
Contato: <http://www.dyes.com>

**Assegure-se de manusear os compostos químicos com cuidados e ler todas as instruções de saúde e segurança.**

#### 15.6.5 Diluição em Série

A solução de Rodamina disponibilizada é de 20% ou 200g/L; a diluição da solução armazenada deve ser feita da seguinte forma.

200g/L -> 500µg/L é recomendado que seja feito por um processo de diluição de dois passos.

**1º passo:** pese 0,5g da solução de 200g/L em um prato da balança e adicione 1L de água deionizada em um balão volumétrico, use um pouco da água do frasco de 1L para lavar o prato da balança para garantir que não contém restos de Rodamina. Tampe o frasco de 1L e inverta-o 10 vezes.

Esse passo resulta em uma diluição 1 em 2000. Agora, frasco de 1L contém uma solução de 100mg/L.

**2º passo:** Transfira 5ml da solução de 100g/L em um balão volumétrico e complete o 1L com água deionizada. Tampe o frasco e inverta-o 10 vezes.

Esse passo resulta em uma diluição 1 em 200 da solução do passo anterior. A concentração da solução agora é de 500µg/L. Ela pode ser então usada para a calibração do sensor de CPHYLL.

A solução diluída pode ser armazenada em uma garrafa escura em uma geladeira por até 5 dias. Depois desse tempo deve ser descartada.

### 15.6.6 Calibração do Ponto Zero

Para calibrar o ponto zero, siga estes passos:

1. Encha o frasco de calibração com água destilada, retire a tampa de armazenamento do eletrodo de pH e em seguida mergulhe a sonda por completo. **A tampa da capa e plugue devem estar encaixados.** Bata a sonda contra o fundo da garrafa várias vezes para remover qualquer bolha de ar que possa estar agarradas ao eletrodo.
2. Ligue o Aquameter e espere até que as leituras de temperatura e CPHYL estejam completamente estáveis. Se a leitura de Cphl estiver muito alta, provavelmente existem bolhas de ar aderindo às lentes. Bata a sonda no fundo do frasco para removê-las.
3. Certifique-se que a temperatura da solução esteja entre 5°C e 40°C (41°F e 104°F)
4. Pressione a tecla MENU e selecione 'Calibration'. A seguinte tela aparecerá:

```
Calibration
→ RapidCal
DO 100%
Full Cal
```

5. Selecione 'Full Cal'. A tela mudará para:

```
Calibration
→ pH/ORP
DO/EC
Aux Electrodes
```

6. Selecione 'Aux Electrodes'. A tela mudará para:

```
SELECT ELECTRODE
→1: Cphl | 4: N/A
2: EMPTY | 5: N/A
3: N/A | 6: N/A
```

O eletrodo Cphl deve ter sido atribuído à entrada AUX 1 quando foi encaixado. Pressione OK ou a tecla de seta da direita para selecione Cphl. A tela mudará para a seguinte:

```
CALIBRATE Cphl
→ ZERO? [01/Jan/12]
Pt-2? [01/Jan/12]
```

O ponto de calibração 2 (Pt-2) é o ponto máximo.

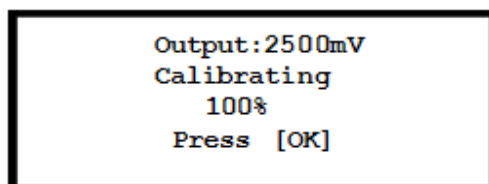
As datas exibidas à direita são as datas das últimas calibrações bem sucedidas.

7. Selecione Pt-1. A tela mudará para:



PLEASE WAIT  
Stabilising  
000%

O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde o processo acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela seguinte será exibida:



Output:2500mV  
Calibrating  
100%  
Press [OK]

O relatório de calibração na linha superior mostra a tensão de saída do receptor do eletrodo de turbidez em milivolts (mV). Esse valor não fica armazenado na memória, portanto deve ser anotado em um livro de registro de calibração da sonda.

## 15.6.7 Calibração do Ponto 2

Remova a sonda do frasco de calibração, agite para remover qualquer excesso de água e seque a parte externa com um pano macio.

Encha o frasco de calibração com solução de Rodamina recém feita e mergulhe completamente a sonda. Mais uma vez, bata o aparelho no fundo do frasco várias vezes para remover bolhas de ar que possam estar aderindo ao eletrodo.

Siga o procedimento detalhado acima para a calibração do ponto zero até o passo 6 e em seguida selecione 'Pt-2'. Aguarde enquanto o medidor estabiliza e calibra.

Após a calibração bem sucedida, a tela 'Calibrating 100%' será exibida juntamente ao relatório de calibração, que indicará a tensão de saída do eletrodo em milivolts (mV). Pressione **OK** para continuar. A leitura do Aquameter imediatamente após a calibração deve ser de aproximadamente 118µg/L a 20°C (esse valor varia de acordo com a temperatura).

A calibração está completa.

## 15.6.8 Erros Durante a Calibração

Se algum problema ocorre durante a calibração, uma mensagem de erro será exibida. Vide "Mensagens de Erro de Calibração" no item 10 para saber como proceder.



### 15.6.9 Manutenção da Capa e Lentes

Diariamente as lentes do eletrodo devem ser limpas com um pano macio úmido.

Tal qual, a parte interna da capa da sonda e sua tampa devem ser mantidas limpas e livres de qualquer resíduo que possa causar reflexões de luz dispersas.

**Nunca use produtos de limpeza abrasivos na parte interna da capa da sonda ou na tampa, pois possuem uma cobertura não refletiva que pode ser facilmente danificada.** O interior da capa deve ser limpo com um pano úmido macio e um detergente **não abrasivo**.

Sempre refaça a calibração do ponto zero depois de limpar a capa ou lentes.

## 15.7 Eletrodo de Rodamina 2000/5000-RHOD

A Rodamina WT é uma tintura fluorescente vermelha comumente usada em estudos do fluxo da água e pode ser medida usando o eletrodo óptico opcional 2000/5000-RHOD da AP-2000.

### 15.7.1 Princípio Operacional

O eletrodo óptico 2000/5000-RHOD é um fluorômetro submersível de resposta fixa que oferece excitação a 520nm e detecta qualquer fluorescência resultante acima de 575nm.

O eletrodo induz a ficocianina a brilhar e então mede o maior comprimento de onda da luz emitida pelo processo.

### 15.7.2 Limitações de Uso

A medição de Rodamina em campo usando técnicas de medição de fluorescência podem ser afetadas por:

- Interferência de outras espécies e compostos microbiológicos que brilham no mesmo comprimento de onda.
- Diferenças na reação de fluorescência causada pela temperatura.
- Diferenças na reação de fluorescência causada pela luz ambiente.
- Interferência causada pela turbidez.

Os efeitos normais da temperatura na resposta de fluorescência da Rodamina são automaticamente compensados pelo eletrodo.

### 15.7.3 Calibrando o Eletrodo RHOD

O eletrodo RHOD possui dois pontos de calibração. É essencial que seja feita uma calibração cuidadosa para obter um resultados confiáveis e consistentes.

Quando o eletrodo for instalado pela primeira vez, **ele DEVE ser calibrado em ambos os**

**pontos** para que a sensibilidade relativa do eletrodo seja configurada e seu desvio estabelecido.

Subsequentemente, uma calibração de um ponto (ponto zero) deve ser feita diariamente. A calibração do ponto zero do eletrodo BGA-PE geralmente é feita durante a RapidCal.

Deve-se realizar a calibração completa dos dois pontos no intervalo de alguns meses.

#### 15.7.4 Preparação da Solução de Calibração

Para “calibrar” o eletrodo RHOD, uma solução de calibração de Rodamina WT de 100µg/L deve ser usada.

A solução de calibração de 100µg/L deve ser recém preparada por diluição em série da padrão de 200g/L usando água deionizada. O seguinte padrão de Rodamina WT é recomendado:

Número: 70301027

Descrição: Rodamina WT Líquida

Fornecedor: Keystone Europe Ltd.

Contato: <http://www.dyes.com>

**Assegure-se de manusear os compostos químicos com cuidados e ler todas as instruções de saúde e segurança.**

#### 15.7.5 Diluição em Série

A solução de Rodamina disponibilizada é de 20% ou 200g/L; a diluição da solução armazenada deve ser feita da seguinte forma.

200g/L -> 100µg/L é recomendado que seja feito por um processo de diluição de dois passos.

**1º passo:** pese 0,5g da solução de 200g/L em um prato da balança e adicione 1L de água deionizada em um balão volumétrico, use um pouco da água do frasco de 1L para lavar o prato da balança para garantir que não contém restos de Rodamina. Tampe o frasco de 1L e inverta-o 10 vezes.

Esse passo resulta em uma diluição 1 em 2000. Agora, frasco de 1L contém uma solução de 100mg/L.

**2º passo:** Transfira 1ml da solução de 100g/L em um balão volumétrico e complete o 1L com água deionizada. Tampe o frasco e inverta-o 10 vezes.

Esse passo resulta em uma diluição 1 em 1000 da solução do passo anterior. A concentração da solução agora é de 100µg/L. Ela pode ser então usada para a calibração do sensor RHOD.

A solução diluída pode ser armazenada em uma garrafa escura em uma geladeira por até 5 dias. Depois desse tempo deve ser descartada.

### 15.7.6 Calibração do Ponto Zero

Para calibrar o ponto zero, siga estes passos:

1. Encha o frasco de calibração com água destilada, retire a tampa de armazenamento do eletrodo de pH e em seguida mergulhe a sonda por completo. **A tampa da capa e plugue devem estar encaixados.** Bata a sonda contra o fundo da garrafa várias vezes para remover qualquer bolha de ar que possa estar agarradas ao eletrodo.
2. Ligue o Aquameter e espere até que as leituras de temperatura e Rhod estejam completamente estáveis. Se a leitura de Rhod estiver muito alta, provavelmente existem bolhas de ar aderindo às lentes. Bata a sonda no fundo do frasco para removê-las.
3. Certifique-se que a temperatura da solução esteja entre 5°C e 40°C (41°F e 104°F)
4. Pressione a tecla MENU e selecione 'Calibration'. A seguinte tela aparecerá:

```
Calibration
→ RapidCal
  DO 100%
  Full Cal
```

5. Selecione 'Full Cal'. A tela mudará para:

```
Calibration
→ pH/ORP
  DO/EC
  Aux Electrodes
```

6. Selecione 'Aux Electrodes'. A tela mudará para:

```
SELECT ELECTRODE
→1:Rhod    | 4:N/A
 2:EMPTY   | 5:N/A
 3:N/A     | 6:N/A
```

O eletrodo Rhod deve ter sido atribuído à entrada AUX 1 quando foi encaixado. Pressione OK ou a tecla de seta da direita para selecione Rhod. A tela mudará para a seguinte:

```
CALIBRATE Rhod
→ ZERO? [01/Jan/12]
Pt-2? [01/Jan/12]
```

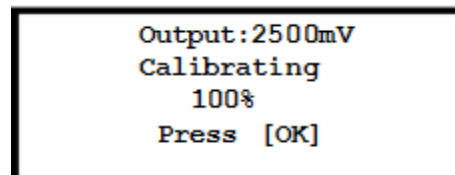
O ponto de calibração 2 (Pt-2) é o ponto máximo.

As datas exibidas à direita são as datas das últimas calibrações bem sucedidas.

7. Selecione Pt-1. A tela mudará para:



O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde o processo acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela seguinte será exibida:



O relatório de calibração na linha superior mostra a tensão de saída do receptor do eletrodo de turbidez em milivolts (mV). Esse valor não fica armazenado na memória, portanto deve ser anotado em um livro de registro de calibração da sonda.

### 15.7.7 Calibração do Ponto 2

Remova a sonda do frasco de calibração, agite para remover qualquer excesso de água e seque a parte externa com um pano macio.

Encha o frasco de calibração com solução de Rodamina recém feita e mergulhe completamente a sonda. Mais uma vez, bata o aparelho no fundo do frasco várias vezes para remover bolhas de ar que possam estar aderindo ao eletrodo.

Siga o procedimento detalhado acima para a calibração do ponto zero até o passo 6 e em seguida selecione 'Pt-2'. Aguarde enquanto o medidor estabiliza e calibra.

Após a calibração bem sucedida, a tela 'Calibrating 100%' será exibida juntamente ao relatório de calibração, que indicará a tensão de saída do eletrodo em milivolts (mV). Pressione **OK** para continuar.

A calibração está completa.

### 15.7.8 Erros Durante a Calibração

Se algum problema ocorre durante a calibração, uma mensagem de erro será exibida. Vide “Mensagens de Erro de Calibração” no item 10 para saber como proceder.

### 15.7.9 Manutenção da Capa e Lentes

Diariamente as lentes do eletrodo devem ser limpas com um pano macio úmido.

Tal qual, a parte interna da capa da sonda e sua tampa devem ser mantidas limpas e livres de qualquer resíduo que possa causar reflexões de luz dispersas.

**Nunca use produtos de limpeza abrasivos na parte interna da capa da sonda ou na tampa, pois possuem uma cobertura não refletiva que pode ser facilmente danificada.** O interior da capa deve ser limpo com um pano úmido macio e um detergente não abrasivo.

Sempre refaça a calibração o ponto zero depois de limpar a capa ou lentes.

## 15.8 Eletrodo de Fluoresceína 2000/5000-FSCEIN

A fluoresceína é uma tintura fluorescente comumente usada em estudo do fluxo da água e pode ser medida usando o eletrodo óptico opcional 2000/5000-FSCEIN da AP-2000.

### 15.8.1 Princípio Operacional

O eletrodo óptico 2000/5000-FSCEIN é um fluorômetro submersível de resposta fixa que oferece excitação a 470nm e detecta qualquer fluorescência resultante acima de 550nm.

O eletrodo induz a ficocianina a brilhar e então mede o maior comprimento de onda da luz emitida pelo processo.

### 15.8.2 Limitações de Uso

A determinação de clorofila em campo, utilizando a técnica de medição de fluorescência, pode ser afetada por:

- Interferência de outras espécies e compostos microbiológicos que brilham no mesmo comprimento de onda.
- Diferenças na reação de fluorescência causada pela temperatura.
- Diferenças na reação de fluorescência causada pela luz ambiente.
- Interferência causada pela turbidez.

Os efeitos normais da temperatura na resposta de fluorescência da Rodamina são automaticamente compensados pelo eletrodo.

### 15.8.3 Calibrando o Eletrodo FSCEIN

O eletrodo FSCEIN possui dois pontos de calibração. É essencial que seja feita uma calibração cuidadosa para obter um resultados confiáveis e consistentes.

Quando o eletrodo por instalado pela primeira vez, **ele deve ser calibrado em ambos os pontos** para que a sensibilidade relativa do eletrodo seja configurada e seu desvio estabelecido.

Subsequentemente, uma calibração de um ponto (ponto zero) deve ser feita diariamente. A calibração do ponto zero do eletrodo BGA-PE geralmente é feita durante a RapidCal.

Deve-se realizar a calibração completa dos dois pontos no intervalo de alguns meses.

### 15.8.4 Preparação da Solução de Calibração

Para "calibrar" o eletrodo FSCEIN, uma solução de calibração de tintura de Fluoresceína de 100µg/L deve ser usada.

A solução de calibração de 100µg/L deve ser recém preparada por diluição em série da padrão de 200µg/L usando água deionizada. O seguinte padrão de Fluoresceína é recomendado:

Número: 801 073 81

Descrição: Fluoresceína Keyacid 019187

Fornecedor: Keystone Europe Ltd.

Contato: <http://www.dyes.com>

**Assegure-se de manusear os compostos químicos com cuidados e ler todas as instruções de saúde e segurança.**

### 15.8.5 Diluição em Série

O processo de diluição de três passo deve ser feito como explicado abaixo.

**1º passo:** pese 0,5g de pó de Fluoresceína em um prato da balança e adicione 1L de água deionizada em um balão volumétrico. Tampe o frasco e inverta-o 10 vezes ou até que todo o pó seja diluído. Esse passo resulta em uma solução de 500mg/L.

**2º passo:** Transfira 10ml da solução de 500g/L em um balão volumétrico e complete o 1L com água deionizada. Inverta-o para misturar.

Esse passo resulta em uma diluição 1 em 100 da solução do passo anterior. A concentração da solução agora é de 5mg/L.

**3º passo:** Transfira 20ml da solução de 5mg/L do passo anterior para um balão volumétrico de 1L. Complete-o com água deionizada. Inverta-o para misturar.

Esse passo resulta em uma diluição de 1 em 50. A concentração da solução agora é de 100µg/L, ideal para a calibração do Pt-2 do eletrodo FSCEIN.

A solução diluída pode ser armazenada em uma garrafa escura em uma geladeira por até 5 dias. Depois desse tempo deve ser descartada.

### 15.8.6 Calibração do Ponto Zero

Para calibrar o ponto zero, siga estes passos:

1. Encha o frasco de calibração com água destilada, retire a tampa de armazenamento do eletrodo de pH, lave a sonda em água destilada e em seguida mergulhe a sonda por completo. **A tampa da capa e plugue devem estar encaixados.** Bata a sonda contra o fundo da garrafa várias vezes para remover qualquer bolha de ar que possa estar agarradas ao eletrodo.
2. Ligue o Aquameter e espere até que as leituras de temperatura e Fcein estejam completamente estáveis. Se a leitura de Fcein estiver muito alta, provavelmente existem bolhas de ar aderindo às lentes. Bata a sonda no fundo do frasco para removê-las.
3. Certifique-se que a temperatura da solução esteja entre 5°C e 40°C (41°F e 104°F)
4. Pressione a tecla MENU e selecione 'Calibration'. A seguinte tela aparecerá:

```
Calibration
→ RapidCal
DO 100%
Full Cal
```

5. Selecione 'Full Cal'. A tela mudará para:

```
Calibration
→ pH/ORP
DO/EC
Aux Electrodes
```

6. Selecione 'Aux Electrodes'. A tela mudará para:

```
SELECT ELECTRODE
→1:Fcein | 4:N/A
2:EMPTY | 5:N/A
3:N/A | 6:N/A
```

O eletrodo Fcein deve ter sido atribuído à entrada AUX 1 quando foi encaixado. Pressione OK ou a tecla de seta da direita para selecione Fcein. A tela mudará para a seguinte:

```
CALIBRATE Fcein
→ ZERO? [01/Jan/12]
Pt-2? [01/Jan/12]
```

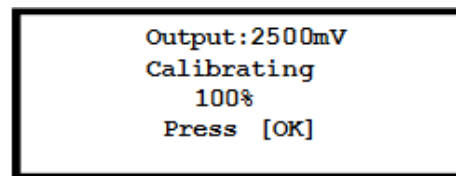
O ponto de calibração 2 (Pt-2) é o ponto máximo.

As datas exibidas à direita são as datas das últimas calibrações bem sucedidas.

7. Selecione Pt-1. A tela mudará para:



O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde o processo acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela seguinte será exibida:



O relatório de calibração na linha superior mostra a tensão de saída do receptor do eletrodo de turbidez em milivolts (mV). Esse valor não fica armazenado na memória, portanto deve ser anotado em um livro de registro de calibração da sonda.

### 15.8.7 Calibração do Ponto 2

Remova a sonda do frasco de calibração, agite para remover qualquer excesso de água e seque a parte externa com um pano macio.

Encha o frasco de calibração com solução de Fluoresceína recém feita e mergulhe completamente a sonda. Mais uma vez, bata o aparelho no fundo do frasco várias vezes para remover bolhas de ar que possam estar aderindo ao eletrodo.

Siga o procedimento detalhado acima para a calibração do ponto zero até o passo 6 e em seguida selecione 'Pt-2'. Aguarde enquanto o medidor estabiliza e calibra.

Após a calibração bem sucedida, a tela 'Calibrating 100%' será exibida juntamente ao relatório de calibração, que indicará a tensão de saída do eletrodo em milivolts (mV). Pressione OK para continuar.

A calibração está completa.



### 15.8.8 Erros Durante a Calibração

Se algum problema ocorre durante a calibração, uma mensagem de erro será exibida. Vide “Mensagens de Erro de Calibração” no item 10 para saber como proceder.

### 15.8.9 Manutenção da Capa e Lentes

Diariamente as lentes do eletrodo devem ser limpas com um pano macio úmido.

Tal qual, a parte interna da capa da sonda e sua tampa devem ser mantidas limpas e livres de qualquer resíduo que possa causar reflexões de luz dispersas.

**Nunca use produtos de limpeza abrasivos na parte interna da capa da sonda ou na tampa, pois possuem uma cobertura não refletiva que pode ser facilmente danificada.** O interior da capa deve ser limpo com um pano úmido macio e um detergente não abrasivo.

Sempre refaça a calibração do ponto zero depois de limpar a capa ou lentes.

## 15.9 Eletrodo de Óleo Refinado 2000/5000-REFOIL

Óleos refinados como benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos (BTEX) podem ser medidos usando o eletrodo óptico opcional 2000-REFOIL da AP-2000.

### 15.9.1 Princípio Operacional

O eletrodo óptico 2000/5000-REFOIL é um fluorômetro submersível de resposta fixa que oferece excitação a 285nm (UV profundo) e detecta qualquer fluorescência resultante entre 320nm e 380nm.

O eletrodo induz hidrocarbonetos aromáticos dentro dos óleos refinados a brilhar e então mede o maior comprimento de onda da luz emitida pelo processo.

	 <b>Aviso!</b>
	<b>ELETRODOS EMISSORES DE UV</b> Luz ultravioleta de alta intensidade Perigo para olhos e pele - evite exposição Não olhe diretamente para as lentes do eletrodo Não utilize a sonda sem a capa e a tampa encaixadas

- **Durante o uso, o eletrodo de óleos refinados emite luz ultravioleta (UV) de alta intensidade, que é prejudicial aos olhos e pele.**

- **A luz UV é prejudicial à pele e pode causar câncer. Evite exposição a essa luz quando o eletrodo estiver sendo usado.**

- **Devem ser tomadas precauções para evitar olhar diretamente o eletrodo sem o uso de óculos de proteção específicos**
- **Não olhe diretamente para as lentes na face dianteira do eletrodo quando o mesmo estiver sendo usado.**
- **Certifique-se que a etiqueta de aviso fornecida com o eletrodo esteja colada na Aquaprobe.**

### 15.9.2 Limitações de Uso

A determinação de óleo refinado em campo, utilizando a técnica de medição de fluorescência, nunca será tão precisa quanto medições feitas em laboratórios usando cromatografia líquida ou gasosa.

Fatores adversos que podem afetar a precisão incluem:

- Interferência de outros compostos (como farinha e alguns esporos bacterianos que brilham no mesmo comprimento de onda).
- Diferenças na reação de fluorescência entre diferentes tipos de óleo.
- Diferenças na reação de fluorescência causada pela temperatura.
- Diferenças na reação de fluorescência causada pela luz ambiente.
- Interferência causada pela turbidez.

As técnicas de medição de fluorescência são ideais para pesquisadores interessados em detectar a presença ou ausência de uma substância específica, e medir as mudanças relativas de fluorescência, as quais podem ser usadas como indicações do aumento ou diminuição de concentrações.

As técnicas de medição de fluorescência não são ideais para medições quantitativas. **Para obter resultados mais precisos, os dados adquiridos pelo fluorômetro em campo devem ser pós-calibrados com dados de uma análise padrão, feita em laboratório, de amostras coletadas durante o estudo.**

### 15.9.3 Precauções Especiais quando Utilizando o Eletrodo REFOIL

- Sempre observe o aviso de segurança impresso acima
- Não utilize o eletrodo REFOIL em águas que a temperatura seja maior do 30°C.

### 15.9.4 Calibrando o Eletrodo REFOIL

O eletrodo REFOIL possui dois pontos de calibração. É essencial que seja feita uma calibração cuidadosa para obter um resultados confiáveis e consistentes. **É importante calibrar esse eletrodo o mais próximo possível da temperatura de operação que será utilizada.**

Quando o eletrodo por instalado pela primeira vez, **ele DEVE ser calibrado em ambos**

**os pontos** para que a sensibilidade relativa do eletrodo seja configurada e seu desvio estabelecido.

Subsequentemente, uma calibração de ponto zero deve ser feita antes de cada utilização e a calibração completa dos dois pontos deve ser realizada no intervalo de alguns meses.

### 15.9.5 Preparação da Solução de Calibração

Para “calibrar” o eletrodo REFOIL, uma solução de calibração sal dissódico de ácido naftaleno-1,5-dissulfônico (Ácido de Armstrong) de 10ppm deve ser usada. Essa solução contém naftaleno, um hidrocarboneto aromático, que possui características fluorescentes semelhantes à de vários óleos refinados.

A solução de calibração de 10ppm deve ser recém preparada por diluição em série de puro sal dissódico de Ácido de Armstrong. O seguinte sal de naftalina é recomendado:

Número: 250899

Descrição: Hidrato de sal dissódico de ácido naftaleno-1,5-dissulfônico (95% de pureza)

Fornecedor: Sigma Aldrich

Contato: <http://www.sigma-aldrich.com>

**Assegure-se de manusear os compostos químicos com cuidados e ler todas as instruções de saúde e segurança.**

### 15.9.6 Diluição em Série

O sal de naftalina de 10ppm pode ser preparado de duas formas, dependendo da precisão das balanças utilizadas: um processo de um único passo ou outro de dois.

#### **Processo de um único passo:**

Pese 10,5mg do sal recomendado e adicione 1L de água deionizada em um balão volumétrico. Tampe o frasco e inverta-o 10 vezes ou até que todo o pó seja diluído. Esse passo resulta em na solução de 10ppm necessária para a calibração do Pt-2.

#### **Processo de dois passos:**

**1° passo:** Pese 1,05g do sal recomendado e adicione 1L de água deionizada em um balão volumétrico. Inverta-o ou mexa para misturar até que o sal dissolva completamente. Esse passo resulta em uma solução de 1000ppm.

**2° passo:** Transfira 10ml da solução de 1000ppm do passo anterior para um balão volumétrico de 1L. Complete- o com água deionizada. Inverta-o 10 vezes. Esse passo resulta em uma diluição de 1 em 100. A concentração da solução agora é de 10ppm, ideal para a calibração do Pt-2 do eletrodo.

A solução diluída pode ser armazenada em uma garrafa escura em uma geladeira por até 5 dias. Depois desse tempo deve ser descartada.

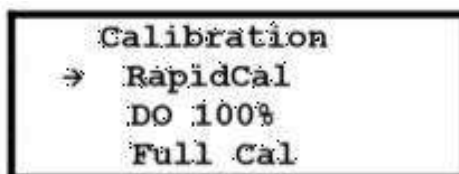
**Importante:** quando for calibrar o sensor de óleo refinado com sal dissódico de ácido naftaleno-1,5 -dissulfônico, a leitura será exibida em µg/L (ppb). Para exibir a leitura em

uma unidade específica de certo tipo de óleo refinado é necessário preparar uma solução de 10ppm desse tipo de óleo e usá-la para calibrar o eletrodo no lugar da solução de naftalina.

### 15.9.7 Calibração do Ponto Zero

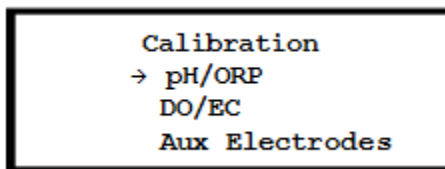
Para calibrar o ponto zero, siga estes passos:

1. Encha o frasco de calibração com água destilada, retire a tampa de armazenamento do eletrodo de pH, lave a sonda em água destilada e em seguida mergulhe a sonda por completo. **A tampa da capa e plugue devem estar encaixados.** Bata a sonda contra o fundo da garrafa várias vezes para remover qualquer bolha de ar que possa estar agarradas ao eletrodo.
2. Ligue o Aquameter e espere até que as leituras de temperatura e Oil estejam completamente estáveis. Se a leitura de Oil estiver muito alta, provavelmente existem bolhas de ar aderindo às lentes. Bata a sonda no fundo do frasco para removê-las.
3. Certifique-se que a temperatura da solução esteja entre 5°C e 40°C (41°F e 104°F)
4. Pressione a tecla MENU e selecione 'Calibration'. A seguinte tela aparecerá:



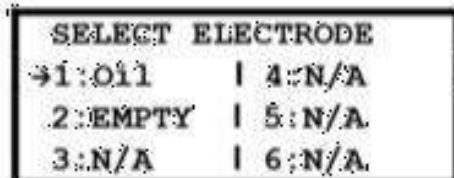
```
Calibration
→ RapidCal
DO 100%
Full Cal
```

5. Selecione 'Full Cal'. A tela mudará para:



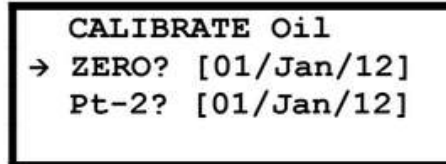
```
Calibration
→ pH/ORP
DO/EC
Aux Electrodes
```

6. Selecione 'Aux Electrodes'. A tela mudará para:



```
SELECT ELECTRODE
→1:Oil    | 4:N/A
 2:EMPTY  | 5:N/A
 3:N/A    | 6:N/A
```

O eletrodo Oil deve ter sido atribuído à entrada AUX 1 quando foi encaixado. Pressione OK ou a tecla de seta da direita para selecione Oil. A tela mudará para a seguinte:



```
CALIBRATE Oil
→ ZERO? [01/Jan/12]
Pt-2? [01/Jan/12]
```

O ponto de calibração 2 (Pt-2) é o ponto máximo.

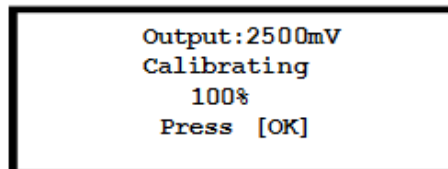
As datas exibidas à direita são as datas das últimas calibrações bem sucedidas.

7. Selecione Pt-1. A tela mudará para:



```
PLEASE WAIT
Stabilising
000%
```

O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde o processo acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela seguinte será exibida:



```
Output: 2500mV
Calibrating
100%
Press [OK]
```

O relatório de calibração na linha superior mostra a tensão de saída do receptor do eletrodo de turbidez em milivolts (mV). Esse valor não fica armazenado na memória, portanto deve ser anotado em um livro de registro de calibração da sonda.

### 15.9.8 Calibração do Ponto 2

Remova a sonda do frasco de calibração, agite para remover qualquer excesso de água e seque a parte externa com um pano macio.

Encha o frasco de calibração com solução de sal dissódico de ácido naftaleno-1,5-dissulfônico recém feita e mergulhe completamente a sonda. Mais uma vez, bata o aparelho no fundo do frasco várias vezes para remover bolhas de ar que possam estar aderindo ao eletrodo.

Siga o procedimento detalhado acima para a calibração do ponto zero até o passo 6 e em seguida selecione 'Pt-2'. Aguarde enquanto o medidor estabiliza e calibra.

Após a calibração bem sucedida, a tela 'Calibrating 100%' será exibida juntamente ao relatório de calibração, que indicará a tensão de saída do eletrodo em milivolts (mV). Pressione **OK** para continuar.

A calibração está completa.

### 15.9.9 Erros Durante a Calibração

Se algum problema ocorre durante a calibração, uma mensagem de erro será exibida. Vide "Mensagens de Erro de Calibração" no item 10 para saber como proceder.

### 15.9.10 Manutenção da Capa e Lentes

Diariamente as lentes do eletrodo devem ser limpas com um pano macio úmido.

Tal qual, a parte interna da capa da sonda e sua tampa devem ser mantidas limpas e livres de qualquer resíduo que possa causar reflexões de luz dispersas.

**Nunca use produtos de limpeza abrasivos na parte interna da capa da sonda ou na tampa, pois possuem uma cobertura não refletiva que pode ser facilmente danificada.** O interior da capa deve ser limpo com um pano úmido macio e um detergente **não abrasivo**.

Sempre refaça a calibração do ponto zero depois de limpar a capa ou lentes.

## 15.10. Matéria Orgânica Dissolvida Cromófora (Fluorescente) 2000/5000-MODC/FDOM

A matéria Orgânica Dissolvida pode ser medida pela AP-2000 utilizando o eletro óptico opcional 2000/5000-MODC

### 15.10.1 Princípio operacional

O eletrodo óptico 2000/5000-MOCD é um fluorômetro submersível e fixo, que proporciona excitação em 365 nm (UV) e detecta qualquer fluorescência resultante entre 450nm e 520nm.

O eletrodo faz com que a matéria orgânica produza fluorescência, e depois mede a luz do comprimento da onda mais longa, emitida como resultado do processo de fluorescência.



- Durante o uso, o eletrodo de MODC emite luz ultravioleta (UV) de alta intensidade, que é prejudicial aos olhos e pele. Ela é prejudicial à pele e pode causar câncer. Evite exposição a essa luz quando o eletrodo estiver sendo usado.
- Devem ser tomadas precauções para evitar olhar diretamente o eletrodo sem o uso de óculos de proteção específicos.
- Não olhe diretamente para as lentes na face dianteira do eletrodo quando o mesmo estiver sendo usado.
- Certifique-se que a etiqueta de aviso fornecida com o eletrodo esteja colada na Aquaprobe.

### 15.10.2 Limitações de Uso

A determinação de MODC, utilizando a técnica de medição de fluorescência, nunca será tão precisa quanto medições feitas em laboratórios utilizando as técnicas tradicionais

Fatores adversos que podem afetar a precisão incluem:

- Interferência de outros compostos que possuam um comprimento de onda de fluorescência parecido.
- Diferenças na reação de fluorescência causada pela temperatura.
- Diferenças na reação de fluorescência causada pela luz ambiente.
- Interferência causada pela turbidez.

As técnicas de medição de fluorescência são ideais para pesquisadores interessados em detectar a presença ou ausência de uma substância específica, e medir as mudanças relativas de fluorescência, as quais podem ser usadas como indicações do aumento ou diminuição de concentrações.

As técnicas de medição de fluorescência não são ideais para medições quantitativas. **Para obter resultados mais precisos, os dados adquiridos pelo fluorômetro em campo devem ser pós-calibrados com dados de uma análise padrão, feita em laboratório, de amostras coletadas durante o estudo.**

### 15.10.3 Calibrando o Eletrodo de MODC

O eletrodo de MODC possui dois pontos de calibração: zero e 100 ppb (100µg/L). Uma calibração cuidadosa é essencial para garantir resultados consistentes e confiáveis. **É importante calibrar o eletrodo o mais próximo possível da temperatura de operação que será utilizada.**



Quando o eletrodo de MODC é instalado pela primeira vez, **ele DEVE ser calibrado nos dois pontos** para ajustar a sensibilidade relativa do eletrodo e estabelecer seu desvio..

Subsequentemente, a calibração do ponto zero deve ser realizada antes de cada utilização e a calibração completa dos dois pontos deve ser feita no intervalo de alguns meses.

#### 15.10.4 Soluções de Calibração

Cientistas desenvolveram um padrão para reportar os valores de MODC. Os resultados são, portanto, expressos em unidades relativas baseadas na calibração em relação à um composto padrão de fluorescência, geralmente quinina.

Para 'calibrar' o eletrodo de MODC pode-se utilizar uma solução de sulfato de quinina em ácido sulfúrico. Entretanto, o sulfato de quinina é extremamente caro e o manuseio do ácido sulfúrico é muito perigoso, a Aquaread Ltd. formulou um equivalente, não-tóxico para ser utilizado durante a calibração do eletrodo de MODC. Está disponível em garrafas de 600ml.

Número: CDOM-CAL-600

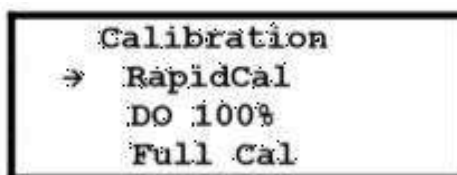
Fornecedor: Aquaread Ltd.

Contato: <http://aquaread.co.uk>

#### 15.10.5 Calibração do ponto zero

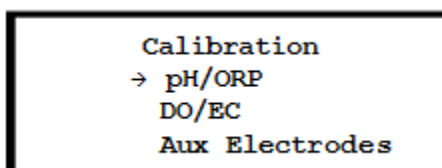
Para calibrar o ponto zero siga os seguintes passos:

1. Coloque 300ml de água deionizada na garrafa de calibração, retire a capa do eletrodo de pH se estiver encaixada, lave a sonda com água destilada, e abaixe a sonda com cuidado por completo. **A tampa da capa deve estar encaixada.** Bata a sonda contra o fundo da garrafa várias vezes para remover qualquer bolha de ar que possa estar agarradas ao eletrodo.
2. Ligue o Aquameter e espere até que as leituras de temperatura e de MODC estejam completamente estáveis. Se a leitura da MODC estiver muito alta, provavelmente existem bolhas de ar aderindo às lentes. Bata a sonda no fundo do frasco para removê-las.
3. Certifique-se que a temperatura da solução esteja entre 5°C e 40°C (41°F e 104°F)
4. Pressione a tecla **MENU** e selecione 'Calibration'. A seguinte tela aparecerá:



```
Calibration
→ RapidCal
DO 100%
Full Cal
```

5. Selecione 'Full Cal'. A tela mudará para:



```
Calibration
→ pH/ORP
DO/EC
Aux Electrodes
```

6. Selecione 'Aux Electrodes'. A tela mudará para:



```
SELECT ELECTRODE
→1:CDOM | 4:EMPTY
 2:EMPTY | 5:EMPTY
 3:EMPTY | 6:EMPTY
```

O eletrodo de MODC deve ter sido atribuído à entrada AUX 1 quando foi encaixado. Pressione OK ou a tecla de seta da direita para selecione CDOM. A tela mudará para a seguinte:

```
CALIBRATE CDOM
→ ZERO? [01/Jan/12]
Pt-2? [01/Jan/12]
```

O ponto de calibração 2 (Pt-2) é o ponto máximo.

As datas exibidas à direita são as datas das últimas calibrações bem sucedidas.

7. Selecione Pt-1. A tela mudará para:

```
PLEASE WAIT
Stabilising
 00%
```

O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde o processo acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela seguinte será exibida:

```
Output:2500mV
Calibrating
 100%
Press [OK]
```

O relatório de calibração na linha superior mostra a tensão de saída do receptor do eletrodo de turbidez em milivolts (mV). Esse valor não fica armazenado na memória, portanto deve ser anotado em um livro de registro de calibração da sonda.

### 15.10.6 Calibração do Ponto 2

Remova a sonda do frasco de calibração, agite para remover qualquer excesso de água e seque a parte externa com um pano macio.

Encha o frasco de calibração com 300 ml da solução de calibração em um frasco limpo de calibração e mergulhe a sonda com cuidado.

Siga o procedimento detalhado acima para a calibração do ponto zero até o passo 6 e em seguida selecione 'Pt-2'. Aguarde enquanto o medidor estabiliza e calibra.

Após a calibração bem sucedida, a tela 'Calibrating 100%' será exibida juntamente ao relatório de calibração, que indicará a tensão de saída do eletrodo em milivolts (mV). Pressione **OK** para continuar.

A calibração está completa.

### 15.10.7 Erros Durante a Calibração

Se algum problema ocorre durante a calibração, uma mensagem de erro será exibida. Vide "Mensagens de Erro de Calibração" no item 10 para saber como proceder.

### 15.10.8 Manutenção da Capa e Lentes

Diariamente as lentes do eletrodo devem ser limpas com um pano macio úmido.

Tal qual, a parte interna da capa da sonda e sua tampa devem ser mantidas limpas e livres de qualquer resíduo que possa causar reflexões de luz dispersas.

**Nunca use produtos de limpeza abrasivos na parte interna da capa da sonda ou na tampa, pois possuem uma cobertura não refletiva que pode ser facilmente danificada.** O interior da capa deve ser limpo com um pano úmido macio e um detergente **não abrasivo**.

Sempre refaça a calibração o ponto zero depois de limpar a capa ou lentes.

## 16. Calibração e Manutenção dos Eletrodos Ópticos ISE

### 16.1 Limitações dos Eletrodos ISE

Todos os eletrodos de íon seletivo (ISE) sofrem interferência de íons que são de natureza similar aos íons-alvo. Por esse motivo, os Eletrodos ISE não são recomendados para uso em água salobra ou em água do mar, devido aos altos níveis de íons interferentes.

Para se atingir leituras exatas com os eletrodos ISE, a Sonda precisa ser aplicada em água fluente ou ser agitada ou erguida e abaixada continuamente para assegurar uma taxa de fluxo básica de 0.3m/s acima do eletrodo. **Se não houver fluxo de água através do eletrodo ISE, os íons na área próxima do eletrodo serão esgotados e a leitura começará a cair. Isso também se aplica à calibração, quando a Sonda deve ser agitada em todas as aplicações.**

## 16.2 Pontos de Calibração

Todos os eletrodos ISE possuem três pontos de calibração. Uma calibração cuidadosa é fundamental para assegurar resultados consistentes e confiáveis. Antes da calibração inicial, todos os Eletrodos ISE devem ser mergulhados nas soluções de calibração do Ponto 1 entre 20 e 30 minutos.

Na primeira vez em que o eletrodo ISE é instalado, **DEVE ser calibrado nos três pontos** para que se estabeleça o nivelamento do eletrodo e suas características térmicas. Dois dos pontos de calibração devem estar na mesma temperatura, enquanto que o terceiro pode estar, no mínimo, com 10°C a menos.

Subsequentemente, a calibração de dois pontos deve ser realizada semanalmente e calibração de um ponto deve ser realizada diariamente. O eletrodo ISE deve ser substituído entre 6-12 meses.

## 16.3 Informações Importantes sobre os Eletrodos ISE durante a Calibração do Eletrodo pH

A alta concentração iônica das soluções de calibração de pH (soluções tampão), incluindo a RapidCal, podem causar desvios significantes nos eletrodos de íon seletivo (ISE).

Esses desvios são temporários, mas devem ser evitados porque podem causar erros graves durante a calibração e operação normal.

Por esse motivo todos os eletrodos ISE são disponibilizados com uma tampa vedação de borracha vermelha.

**Essas capas devem estar encaixadas em todos os eletrodos ISE durante o uso da RapidCal** para proteger os eletrodos dos efeitos da solução tampão.



Em qualquer outro momento, os eletrodos ISE devem permanecer descobertos.

## 16.4 Eletrodo de Amônio/Amônia 2000-AMM

Amônio (NH<sub>4</sub>) e amônia (NH<sub>3</sub>) podem ser medidos através do eletrodo ISE 2000-AMM da AP-2000 dentro do alcance de pH de 5 a 8.

O eletrodo ISE de Amônio sofrerá interferência de íons de potássio, sódio e magnésio, que são semelhantes por natureza.

### 16.4.1 Preparação da Solução de Calibração de Amônio

Quando o eletrodo ISE de amônio é instalado pela primeira vez, deve ser calibrado em três pontos. Para isso, três lotes de solução de calibração de amônio devem ser preparados.

As soluções necessárias são: duas amostras de 200mL de amônio (como NH<sub>4</sub>) a 10ppm e uma amostra de 250 ml de amônio (como NH<sub>4</sub>) a 100 ppm.

As três soluções de calibração devem ser preparadas por diluição em série a partir do padrão de calibração de 1000ppm. O seguinte padrão de amônio é recomendado:

Número: SS-702-1610

Descrição: 500mL de amônio como NH<sub>4</sub> ISE a 1000ppm

Fornecedor: T E Laboratories Ltd., Irlanda.

Contato: <http://www.tellab.ie>

**Assegure-se de manusear os compostos químicos com cuidados e ler todas as instruções de saúde e segurança.**

#### **Preparação da solução de 100ppm**

É necessária 250mL de solução a 100ppm. Para preparar isto, misture 25 ml de do padrão de calibração de 1000ppm com 225mL de água deionizada.

Coloque 200mL da solução de 100ppm dentro de um frasco de calibração e retenha 50mL para preparação da solução de 10ppm.

#### **Preparar a solução de 10ppm**

É necessário um total de 400 ml de solução de 10ppm. Para preparar isto, misture 40mL da solução de 100ppm que você acabou de preparar com 360ml de água deionizada. Dispense a solução de 10ppm em dois frascos de calibração (200ml cada).

#### **Atingindo a temperatura correta**

Durante a calibração de três pontos, a solução de 100ppm e uma amostra da solução de 10ppm devem estar exatamente na mesma temperatura. A segunda amostra de solução de 10ppm deve estar a pelo menos 10 °C mais fria.

Para alcançar este objetivo, um lote de solução de 10ppm deve ser colocado em um refrigerador e as outras duas soluções devem ser colocadas num banho de água a 25 ° C.

Uma vez que todas as três soluções estiverem a uma temperatura estável, a calibração

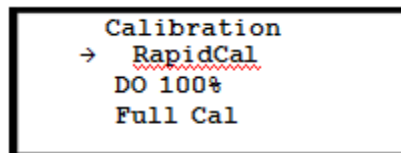
pode começar.

## 16.4.2 Calibração de três pontos

Durante a calibração de três pontos, a AP -2000 e o Aquameter devem permanecer ligados. Se o Aquameter for desligado entre os pontos, o processo de calibração será abortado e deve ser reiniciado a partir do ponto 1. Para calibrar o eletrodo ISE siga estes passos:

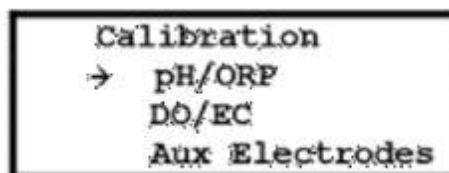
### Ponto 1

1. Retire a tampa de armazenamento do eletrodo de pH, lave a sonda em água destilada, seque a sonda completamente e em seguida solte-a na solução morna de 10ppm.
2. Ligue o Aquameter e espere até que as leituras de temperatura e NH<sub>4</sub> estejam completamente estáveis. Uma espera mínima de cinco minutos é recomendada.
3. Garantir que a temperatura da solução está entre 20°C e 40°C (68°F – 104°F).
4. Pressione a tecla MENU, em seguida, selecione Calibration. A seguinte tela será exibida.



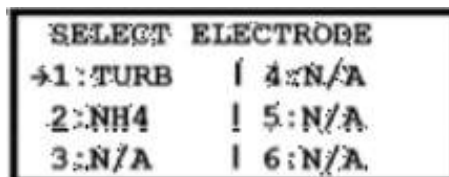
```
Calibration
-> RapidCal
   DO 100%
   Full Cal
```

5. Selecione 'Full Cal'. A tela mudará para:



```
Calibration
-> pH/ORP
   DO/EC
   Aux Electrodes
```

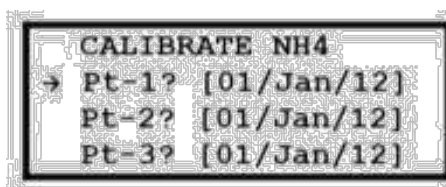
6. Selecione 'Aux Electrodes'. A tela mudará para:



```
SELECT ELECTRODE
->1:TURB   | 4:N/A
   2:NH4   | 5:N/A
   3:N/A   | 6:N/A
```

O eletrodo de amônio (NH<sub>4</sub>) deve ter sido atribuído à entrada AUX 2 quando foi encaixado. Mova o cursor para 2:NH<sub>4</sub> e pressione OK ou a tecla de seta para a direita para confirmar.

7. A tela mudará para a seguinte:



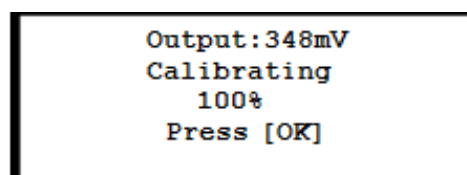
O ponto de calibração 1 (Pt-1) é o ponto morno de 10ppm. O ponto de calibração 2 (Pt-2) é o ponto morno de 100ppm. O ponto de calibração 3 (Pt-3) é o ponto frio de 10ppm.

As datas exibidas à direita são as datas das últimas calibrações bem sucedidas.

8. Selecione Pt-1. A tela mudará para:



O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde o processo acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela seguinte será exibida:



O relatório de calibração na linha superior mostra a tensão de saída do receptor do eletrodo ISE em milivolts (mV). Esse valor não fica armazenado na memória, portanto deve ser anotado em um livro de registro de calibração da sonda.

## Ponto 2

1. Remova a sonda da solução de 10ppm e lave-a bem com água deionizada. Seque a sonda e coloque-a na solução morna de 100ppm.
2. Aguarde até que as leituras de temperatura e NH4 estejam completamente estáveis. Uma espera mínima de cinco minutos é recomendada.
3. **Certifique-se de que a temperatura da solução esteja até 1 °C próxima da temperatura do ponto anterior de 10ppm.** Se a solução estiver mais quente ou mais fria do que isso, a calibração falhará.
4. Referindo-se a passos 4-7 acima, selecione Pt-2 e pressione OK.

O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde a calibração acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela do relatório de calibração será exibida.

Se a diferença de temperatura da solução de 100ppm for maior do que 1°C da temperatura de calibração do Pt- 1, o erro de calibração 'OUT OF TEMP RANGE' será exibido. Se isso acontecer, ajuste a temperatura e tente novamente.

### Ponto 3

1. Remova a sonda da solução 100ppm e lave em água deionizada. Seque a sonda e depois coloque-a na solução fria de 10ppm.
2. Aguarde até que as leituras de NH<sub>4</sub> e temperatura estejam completamente estáveis. Uma espera mínima de cinco minutos é recomendada.
3. **Certifique-se de que a temperatura da solução é de pelo menos 10°C mais fria do que o ponto de calibração de 100ppm.** Se a solução estiver muito quente, a calibração falhará.
4. Referindo-se a passos 4-7 acima, selecione Pt-3 e pressione OK.

O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde a calibração acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela do relatório de calibração será exibida.

Se a diferença de temperatura da solução de 10ppm for menor do que 10°C da temperatura de calibração do Pt-1 e Pt-2, o erro de calibração 'OUT OF TEMP RANGE' será exibido. Se isso acontecer, ajuste a temperatura e tente novamente.

## 16.4.3 Calibração de Dois Pontos

A calibração de dois pontos deve ser realizada semanalmente. Para isso, as soluções de 10ppm e 100 ppm são necessárias. As duas soluções podem estar a qualquer temperatura entre 5°C e 30°C, mas ambos devem ter a mesma temperatura (dentro de 1°C de diferença).

Se a temperatura das duas soluções for maior do que 1°C, um erro de calibração 'OUT

OF TEMP RANGE' será exibido. Se isso acontecer, ajustar a temperatura e tentar novamente.

Durante a calibração de dois pontos, a AP-2000 e o Aquameter devem permanecer ligados. Se o Aquameter for desligado entre os pontos, o processo de calibração será abortado e deve ser reiniciado a partir do ponto 1.

Para calibrar o eletrodo ISE siga os passos descritos acima sobre calibração de três pontos para os pontos 1 e 2 apenas.

## 16.4.4 Calibração de Um Ponto

A calibração de um ponto deve ser realizada diariamente. Para isso, apenas a solução de 10ppm é necessária. A solução pode estar em qualquer temperatura entre 5°C e 30°C.

Para calibrar o eletrodo ISE siga os passos descritos acima, referentes à calibração de três pontos para apenas 1 ponto.

## 16.4.5 Erros Durante a Calibração

Se algum problema ocorre durante a calibração, uma mensagem de erro será exibida. Vide "Mensagens de Erro de Calibração" no item 10 para saber como proceder.

## 16.5 Eletrodo de Nitrato 2000-NIT

Nitrato ( $\text{NO}_3$ ) podem ser medido através do eletrodo ISE 2000-NIT da AP-2000 dentro do alcance de pH de 3 a 10.

O eletrodo ISE de Nitrato sofrerá interferência de íons de cloreto, brometo e fluoreto, que são semelhantes por natureza.

### 16.5.1 Preparação da Solução de Calibração de Nitrato

Quando o eletrodo ISE de nitrato é instalado pela primeira vez, deve ser calibrado em três pontos. Para isso, três lotes de solução de calibração de nitrato devem ser preparados.

As soluções necessárias são: duas amostras de 200mL de nitrato a 10ppm e uma amostra de 250 ml de nitrato a 100 ppm.

As três soluções de calibração devem ser preparadas por diluição em série a partir do padrão de calibração de 1000ppm. O seguinte padrão de nitrato é recomendado:

Número: SS-702-1610

Descrição: 500mL de nitrato ISE a 1000ppm

Fornecedor: T E Laboratories Ltd., Irlanda.

Contato: <http://www.tellab.ie>

**Assegure-se de manusear os compostos químicos com cuidados e ler todas as instruções de saúde e segurança.**

#### **Preparação da solução de 100ppm**

É necessário 250mL de solução a 100ppm. Para preparar isto, misture 25 ml de do padrão de calibração de 1000ppm com 225mL de água deionizada.

Coloque 200mL da solução de 100ppm dentro de um frasco de calibração e retenha 50mL para preparação da solução de 10ppm.

#### **Preparar a solução de 10ppm**

É necessário um total de 400 ml de solução de 10ppm. Para preparar isto, misture 40mL da solução de 100ppm que você acabou de preparar com 360ml de água deionizada.

Dispense a solução de 10ppm em dois frascos de calibração (200ml cada).

#### **Atingindo a temperatura correta**

Durante a calibração de três pontos, a solução de 100ppm e um lote da solução de 10ppm devem estar exatamente na mesma temperatura. O segundo lote da solução de

10ppm deve estar a pelo menos  $10^\circ\text{C}$  mais fria.

Para alcançar este objetivo, um lote de solução de 10ppm deve ser colocado em um refrigerador e as outras duas soluções devem ser colocadas num banho de água a  $25^\circ\text{C}$ .



Uma vez que todas as três soluções estiverem a uma temperatura estável, a calibração pode começar.

## 16.5.2 Calibração de três pontos

Durante a calibração de três pontos, a AP -2000 e o Aquameter devem permanecer ligados. Se o Aquameter for desligado entre os pontos, o processo de calibração será abortado e deve ser reiniciado a partir do ponto 1. Para calibrar o eletrodo ISE siga estes passos:

### Ponto 1

1. Retire a tampa de armazenamento do eletrodo de pH, lave a sonda em água destilada, seque a sonda completamente e em seguida solte-a na solução morna de 10ppm.
2. Ligue o Aquameter e espere até que as leituras de temperatura e NO<sub>3</sub> estejam completamente estáveis. Uma espera mínima de cinco minutos é recomendada.
3. Garantir que a temperatura da solução está entre 20°C e 40°C (68°F – 104°F).
4. Pressione a tecla MENU, em seguida, selecione Calibration. A seguinte tela será exibida.

```
Calibration
→ RapidCal
DO 100%
Full Cal
```

5. Selecione 'Full Cal'. A tela mudará para:

```
Calibration
→ pH/ORP
DO/EC
Aux Electrodes
```

6. Selecione 'Aux Electrodes'. A tela mudará para:

```
SELECT ELECTRODE
→1:TURB   | 4:N/A
 2:NO3    | 5:N/A
 3:N/A    | 6:N/A
```

O eletrodo de nitrato (NO<sub>3</sub>) deve ter sido atribuído à entrada AUX 2 quando foi encaixado. Mova o cursor para 2:NO<sub>3</sub> e pressione OK ou a tecla de seta para a direita para confirmar. A tela mudará para a seguinte:

```
CALIBRATE NO3
→ Pt-1? [01/Jan/12]
Pt-2? [01/Jan/12]
Pt-3? [01/Jan/12]
```

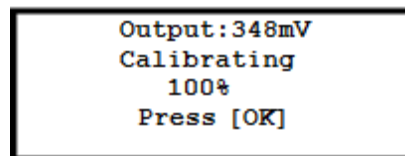
O ponto de calibração 1 (Pt-1) é o ponto morno de 10ppm. O ponto de calibração 2 (Pt-2) é o ponto morno de 100ppm. O ponto de calibração 3 (Pt-3) é o ponto frio de 10ppm.

As datas exibidas à direita são as datas das últimas calibrações bem sucedidas.

7. Selecione Pt-1. A tela mudará para:



O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde o processo acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela seguinte será exibida:



O relatório de calibração na linha superior mostra a tensão de saída do receptor do eletrodo ISE em milivolts (mV). Esse valor não fica armazenado na memória, portanto deve ser anotado em um livro de registro de calibração da sonda junto à temperatura.

## Ponto 2

1. Remova a sonda da solução de 10ppm e lave-a bem com água deionizada. Seque a sonda e coloque-a na solução morna de 100ppm.
2. Aguarde até que as leituras de temperatura e NO<sub>3</sub> estejam completamente estáveis. Uma espera mínima de cinco minutos é recomendada.
3. **Certifique-se de que a temperatura da solução esteja até 1 °C próxima da temperatura do ponto anterior de 10ppm.** Se a solução estiver mais quente ou mais fria do que isso, a calibração falhará.
4. Referindo-se a passos 4-7 acima, selecione Pt-2 e pressione OK.

O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde a calibração acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela do relatório de calibração será exibida.

Se a diferença de temperatura da solução de 100ppm for maior do que 1°C da temperatura de calibração do Pt- 1, o erro de calibração 'OUT OF TEMP RANGE' será exibido. Se isso acontecer, ajuste a temperatura e tente novamente.

### Ponto 3

1. Remova a sonda da solução 100ppm e lave em água deionizada. Seque a sonda e depois coloque-a na solução fria de 10ppm.
2. Aguarde até que as leituras de NO<sub>3</sub> e temperatura estejam completamente estáveis. Uma espera mínima de cinco minutos é recomendada.
3. **Certifique-se de que a temperatura da solução é de pelo menos 10°C mais fria do que o ponto de calibração de 100ppm.** Se a solução estiver muito quente, a calibração falhará.
4. Referindo-se a passos 4-7 acima, selecione Pt-3 e pressione OK.

O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde a calibração acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela do relatório de calibração será exibida.

Se a diferença de temperatura da solução de 10ppm for menor do que 10°C da temperatura de calibração do Pt-1 e Pt-2, o erro de calibração 'OUT OF TEMP RANGE' será exibido. Se isso acontecer, ajuste a temperatura e tente novamente.

### 16.5.3 Calibração de Dois Pontos

A calibração de dois pontos deve ser realizada semanalmente. Para isso, as soluções de 10ppm e 100 ppm são necessárias. As duas soluções podem estar a qualquer temperatura entre 5°C e 30°C, mas ambos devem ter a mesma temperatura (dentro de 1°C de diferença).

Se a temperatura das duas soluções for maior do que 1°C, um erro de calibração 'OUT OF TEMP RANGE' será exibido. Se isso acontecer, ajustar a temperatura e tentar novamente.

Durante a calibração de dois pontos, a AP-2000 e o Aquameter devem permanecer ligados. Se o Aquameter for desligado entre os pontos, o processo de calibração será abortado e deve ser reiniciado a partir do ponto 1.

Para calibrar o eletrodo ISE, siga os passos descritos acima sobre calibração de três pontos para os pontos 1 e 2 apenas.

### 16.5.4 Calibração de Um Ponto

A calibração de um ponto deve ser realizada diariamente. Para isso, apenas a solução de 10ppm é necessária. A solução pode estar em qualquer temperatura entre 5°C e 30°C.

Para calibrar o eletrodo ISE siga os passos descritos acima, sob calibração de três pontos.

### 16.5.5 Erros Durante a Calibração

Se algum problema ocorre durante a calibração, uma mensagem de erro será exibida. Vide "Mensagens de Erro de Calibração" no item 10 para saber como proceder.

## 16.6 Eletrodo de Cloro 2000-CHL

O Cloro (Cl) podem ser medido através do eletrodo ISE 2000-CHL da AP-2000 dentro do alcance de pH de 2 a 11.

O eletrodo ISE de Nitrato sofrerá interferência de íons de brometo, iodeto e cianeto, que são semelhantes por natureza.

### 16.6.1 Preparação da Solução de Calibração de Cloro

Quando o eletrodo ISE de nitrato é instalado pela primeira vez, deve ser calibrado em três pontos. Para isso, três lotes de solução de calibração de cloro devem ser preparados.

As soluções necessárias são: duas amostras de 200mL de cloro a 10ppm e uma amostra de 250 ml de cloro a 100 ppm.

As três soluções de calibração devem ser preparadas por diluição em série a partir do padrão de calibração de 1000ppm. O seguinte padrão de cloro é recomendado:

Número: SS-706-1610

Descrição: 500mL de cloro ISE a 1000ppm

Fornecedor: T E Laboratories Ltd., Irlanda.

Contato: <http://www.tellab.ie>

**Assegure-se de manusear os compostos químicos com cuidados e ler todas as instruções de saúde e segurança.**

#### **Preparação da solução de 100ppm**

É necessário 250mL de solução a 100ppm. Para preparar isto, misture 25 ml de do padrão de calibração de 1000ppm com 225mL de água deionizada.

Coloque 200mL da solução de 100ppm dentro de um frasco de calibração e retenha 50mL para preparação da solução de 10ppm.

#### **Preparar a solução de 10ppm**

É necessário um total de 400 ml de solução de 10ppm. Para preparar isto, misture 40mL da solução de 100ppm que você acabou de preparar com 360ml de água deionizada.

Dispense a solução de 10ppm em dois frascos de calibração (200ml cada).

### Atingindo a temperatura correta

Durante a calibração de três pontos, a solução de 100ppm e um lote da solução de 10ppm devem estar exatamente na mesma temperatura. O segundo lote da solução de

10ppm deve estar a pelo menos 10 °C mais fria.

Para alcançar este objetivo, um lote de solução de 10ppm deve ser colocado em um refrigerador e as outras duas soluções devem ser colocadas num banho de água a 25°C.

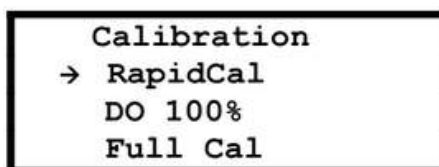
Uma vez que todas as três soluções estiverem a uma temperatura estável, a calibração pode começar.

## 16.6.2 Calibração de três pontos

Durante a calibração de três pontos, a AP -2000 e o Aquameter devem permanecer ligados. Se o Aquameter for desligado entre os pontos, o processo de calibração será abortado e deve ser reiniciado a partir do ponto 1. Para calibrar o eletrodo ISE siga estes passos:

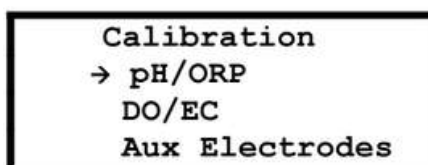
### Ponto 1

1. Retire a tampa de armazenamento do eletrodo de pH, lave a sonda em água destilada, seque a sonda completamente e em seguida solte-a na solução morna de 10ppm.
2. Ligue o Aquameter e espere até que as leituras de temperatura e Cl estejam completamente estáveis. Uma espera mínima de cinco minutos é recomendada.
3. Garantir que a temperatura da solução está entre 20°C e 40°C (68°F – 104°F).
4. Pressione a tecla **MENU**, em seguida, selecione Calibration. A seguinte tela será exibida.



```
Calibration
→ RapidCal
DO 100%
Full Cal
```

5. Selecione 'Full Cal'. A tela mudará para:



```
Calibration
→ pH/ORP
DO/EC
Aux Electrodes
```

6. Selecione 'Aux Electrodes'. A tela mudará para:

```
SELECT ELECTRODE
→1:TURB   | 4:N/A
 2:Cl      | 5:N/A
 3:N/A     | 6:N/A
```

O eletrodo de cloro (Cl) deve ter sido atribuído à entrada AUX 2 quando foi encaixado. Mova o cursor para 2:Cl e pressione OK ou a tecla de seta para a direita para confirmar.

7. A tela mudará para a seguinte:

```
CALIBRATE Cl
→ Pt-1? [01/Jan/12]
 Pt-2? [01/Jan/12]
 Pt-3? [01/Jan/12]
```

O ponto de calibração 1 (Pt-1) é o ponto morno de 10ppm. O ponto de calibração 2 (Pt-2) é o ponto morno de 100ppm. O ponto de calibração 3 (Pt-3) é o ponto frio de 10ppm.

As datas exibidas à direita são as datas das últimas calibrações bem sucedidas.

8. Selecione Pt-1. A tela mudará para:

```
PLEASE WAIT
Stabilising
 000%
```

O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde o processo acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela seguinte será exibida:

```
Output: 348mV
Calibrating
 100%
Press [OK]
```

O relatório de calibração na linha superior mostra a tensão de saída do receptor do eletrodo ISE em milivolts (mV). Esse valor não fica armazenado na memória, portanto deve ser anotado em um livro de registro de calibração da sonda junto à temperatura.

## Ponto 2

1. Remova a sonda da solução de 10ppm e lave-a bem com água deionizada. Seque a sonda e coloque-a na solução morna de 100ppm.
2. Aguarde até que as leituras de temperatura e Cl estejam completamente estáveis. Uma espera mínima de cinco minutos é recomendada.
3. **Certifique-se de que a temperatura da solução esteja até 1 °C próxima da temperatura do ponto anterior de 10ppm.** Se a solução estiver mais quente ou mais fria do que isso, a calibração falhará.
4. Referindo-se a passos 4-7 acima, selecione Pt-2 e pressione OK.

O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde a calibração acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela do relatório de calibração será exibida.

Se a diferença de temperatura da solução de 100ppm for maior do que 1°C da temperatura de calibração do Pt- 1, o erro de calibração 'OUT OF TEMP RANGE' será exibido. Se isso acontecer, ajuste a temperatura e tente novamente.

## Ponto 3

1. Remova a sonda da solução 100ppm e lave em água deionizada. Seque a sonda e depois coloque-a na solução fria de 10ppm.
2. Aguarde até que as leituras de Cl e temperatura estejam completamente estáveis. Uma espera mínima de cinco minutos é recomendada.
3. **Certifique-se de que a temperatura da solução é de pelo menos 10 °C mais fria do que o ponto de calibração de 100ppm.** Se a solução estiver muito quente, a calibração falhará.
4. Referindo-se a passos 4-7 acima, selecione Pt-3 e pressione OK.

O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde a calibração acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela do relatório de calibração será exibida.

Se a diferença de temperatura da solução de 10ppm for menor do que 10°C da temperatura de calibração do Pt-1 e Pt-2, o erro de calibração 'OUT OF TEMP RANGE' será exibido. Se isso acontecer, ajuste a temperatura e tente novamente.

### 16.6.3 Calibração de Dois Pontos

A calibração de dois pontos deve ser realizada semanalmente. Para isso, as soluções de 10ppm e 100 ppm são necessárias. As duas soluções podem estar a qualquer temperatura entre 5°C e 30°C, mas ambos devem ter a mesma temperatura (dentro de 1°C de diferença).

Se a temperatura das duas soluções for maior do que 1°C, um erro de calibração 'OUT OF TEMP RANGE' será exibido. Se isso acontecer, ajustar a temperatura e tentar novamente.

Durante a calibração de dois pontos, a AP-2000 e o Aquameter devem permanecer ligados. Se o Aquameter for desligado entre os pontos, o processo de calibração será abortado e deve ser reiniciado a partir do ponto 1.

Para calibrar o eletrodo ISE, siga os passos descritos acima sobre calibração de três pontos para os pontos 1 e 2 apenas.

#### 16.6.4 Calibração de Um Ponto

A calibração de um ponto deve ser realizada diariamente. Para isso, apenas a solução de 10ppm é necessária. A solução pode estar em qualquer temperatura entre 5°C e 30°C.

Para calibrar o eletrodo ISE siga os passos descritos acima, sob calibração de três pontos.

#### 16.6.5 Erros Durante a Calibração

Se algum problema ocorre durante a calibração, uma mensagem de erro será exibida. Vide "Mensagens de Erro de Calibração" no item 10 para saber como proceder.

### 16.7 Eletrodo de Cálcio 2000-CAL

Cálcio (Ca<sup>2+</sup>) podem ser medido através do eletrodo ISE 2000-CAL da AP-2000 dentro do alcance de pH de 4 a 9.

O eletrodo ISE de cálcio sofrerá interferência de íons de magnésio, bário, chumbo, zinco e sódio, que são semelhantes por natureza.

#### 16.7.1 Preparação da Solução de Calibração de Cálcio

Quando o eletrodo ISE de cálcio é instalado pela primeira vez, deve ser calibrado em três pontos. Para isso, três lotes de solução de calibração de cálcio devem ser preparados.

As soluções necessárias são: duas amostras de 200mL de cloro a 10ppm e uma amostra de 250 ml de cloro a 100 ppm.

As três soluções de calibração devem ser preparadas por diluição em série a partir do padrão de calibração de 1000ppm. O seguinte padrão de cálcio é recomendado:

Número: SS-705-1610

Descrição: 500mL de cálcio ISE a 1000ppm

Fornecedor: T E Laboratories Ltd., Irlanda.

Contato: <http://www.tellab.ie>

**Assegure-se de manusear os compostos químicos com cuidados e ler todas as instruções de saúde e segurança.**

**Preparação da solução de 100ppm**



É necessário 250mL de solução a 100ppm. Para preparar isto, misture 25 ml de do padrão de calibração de 1000ppm com 225mL de água deionizada.

Coloque 200mL da solução de 100ppm dentro de um frasco de calibração e retenha 50mL para preparação da solução de 10ppm.

### **Preparar a solução de 10ppm**

É necessário um total de 400 ml de solução de 10ppm. Para preparar isto, misture 40mL da solução de 100ppm que você acabou de preparar com 360ml de água deionizada. Dispense a solução de 10ppm em dois frascos de calibração (200ml cada).

### **Atingindo a temperatura correta**

Durante a calibração de três pontos, a solução de 100ppm e um lote da solução de 10ppm devem estar exatamente na mesma temperatura. O segundo lote da solução de

10ppm deve estar a pelo menos 10°C mais fria.

Para alcançar este objetivo, um lote de solução de 10ppm deve ser colocado em um refrigerador e as outras duas soluções devem ser colocadas num banho de água a 25°C.

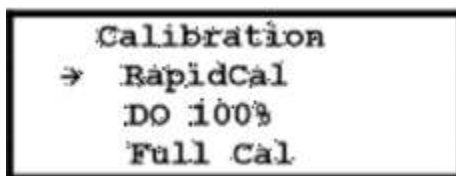
Uma vez que todas as três soluções estiverem a uma temperatura estável, a calibração pode começar.

## **16.7.2 Calibração de três pontos**

Durante a calibração de três pontos, a AP -2000 e o Aquameter devem permanecer ligados. Se o Aquameter for desligado entre os pontos, o processo de calibração será abortado e deve ser reiniciado a partir do ponto 1. Para calibrar o eletrodo ISE siga estes passos:

### **Ponto 1**

1. Retire a tampa de armazenamento do eletrodo de pH, lave a sonda em água destilada, seque a sonda completamente e em seguida solte-a na solução morna de 10ppm.
2. Ligue o Aquameter e espere até que as leituras de temperatura e Ca<sup>2</sup> estejam completamente estáveis. Uma espera mínima de cinco minutos é recomendada.
3. Garantir que a temperatura da solução está entre 20°C e 40°C (68°F – 104°F).
4. Pressione a tecla MENU, em seguida, selecione Calibration. A seguinte tela será exibida.



```
Calibration
⇒ RapidCal
DO 100%
Full Cal
```

5. Selecione 'Full Cal'. A tela mudará para:

```
Calibration
→ pH/ORP
  DO/EC
  Aux Electrodes
```

6. Selecione 'Aux Electrodes'. A tela mudará para:

```
SELECT ELECTRODE
→1: TURB   | 4: N/A
  2: Ca2    | 5: N/A
  3: N/A    | 6: N/A
```

O eletrodo de cálcio (Ca<sub>2</sub>) deve ter sido atribuído à entrada AUX 2 quando foi encaixado. Mova o cursor para 2:Ca<sub>2</sub> e pressione OK ou a tecla de seta para a direita para confirmar.

7. A tela mudará para a seguinte:

```
CALIBRATE Ca2
→ Pt-1? [01/Jan/12]
  Pt-2? [01/Jan/12]
  Pt-3? [01/Jan/12]
```

O ponto de calibração 1 (Pt-1) é o ponto morno de 10ppm. O ponto de calibração 2 (Pt-2) é o ponto morno de 100ppm. O ponto de calibração 3 (Pt-3) é o ponto frio de 10ppm.

As datas exibidas à direita são as datas das últimas calibrações bem sucedidas.

8. Selecione Pt-1. A tela mudará para:

```
PLEASE WAIT
Stabilising
  00%
```

O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde o processo acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela seguinte será exibida:

```
Output: 348mV
Calibrating
  100%
Press [OK]
```

O relatório de calibração na linha superior mostra a tensão de saída do receptor do eletrodo ISE em milivolts (mV). Esse valor não fica armazenado na memória, portanto deve ser anotado em um livro de registro de calibração da sonda junto à temperatura.

### Ponto 2

1. Remova a sonda da solução de 10ppm e lave-a bem com água deionizada. Seque a sonda e coloque-a na solução morna de 100ppm.
2. Aguarde até que as leituras de temperatura e Ca<sup>2</sup> estejam completamente estáveis. Uma espera mínima de cinco minutos é recomendada.
3. **Certifique-se de que a temperatura da solução esteja até 1 °C próxima da temperatura do ponto anterior de 10ppm.** Se a solução estiver mais quente ou mais fria do que isso, a calibração falhará.
4. Referindo-se a passos 4-7 acima, selecione Pt-2 e pressione OK.

O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde a calibração acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela do relatório de calibração será exibida.

Se a diferença de temperatura da solução de 100ppm for maior do que 1°C da temperatura de calibração do Pt- 1, o erro de calibração 'OUT OF TEMP RANGE' será exibido. Se isso acontecer, ajuste a temperatura e tente novamente.

### Ponto 3

1. Remova a sonda da solução 100ppm e lave em água deionizada. Seque a sonda e depois coloque-a na solução fria de 10ppm.
2. Aguarde até que as leituras de Ca<sup>2</sup> e temperatura estejam completamente estáveis. Uma espera mínima de cinco minutos é recomendada.
3. **Certifique-se de que a temperatura da solução é de pelo menos 10 °C mais fria do que o ponto de calibração de 100ppm.** Se a solução estiver muito quente, a calibração falhará.
4. Referindo-se a passos 4-7 acima, selecione Pt-3 e pressione OK.

O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde a calibração acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela do relatório de calibração será exibida.

Se a diferença de temperatura da solução de 10ppm for menor do que 10°C da temperatura de calibração do Pt-1 e Pt-2, o erro de calibração 'OUT OF TEMP RANGE' será exibido. Se isso acontecer, ajuste a temperatura e tente novamente.

## 16.7.3 Calibração de Dois Pontos

A calibração de dois pontos deve ser realizada semanalmente. Para isso, as soluções de 10ppm e 100 ppm são necessárias. As duas soluções podem estar a qualquer temperatura entre 5°C e 30°C, mas ambos devem ter a mesma temperatura (dentro de 1°C de diferença).

Se a temperatura das duas soluções for maior do que 1°C, um erro de calibração 'OUT

OF TEMP RANGE' será exibido. Se isso acontecer, ajustar a temperatura e tentar novamente.

Durante a calibração de dois pontos, a AP-2000 e o Aquameter devem permanecer ligados. Se o Aquameter for desligado entre os pontos, o processo de calibração será abortado e deve ser reiniciado a partir do ponto 1.

Para calibrar o eletrodo ISE, siga os passos descritos acima sobre calibração de três pontos para os pontos 1 e 2 apenas.

#### **16.7.4 Calibração de Um Ponto**

A calibração de um ponto deve ser realizada diariamente. Para isso, apenas a solução de 10ppm é necessária. A solução pode estar em qualquer temperatura entre 5°C e 30°C.

Para calibrar o eletrodo ISE siga os passos descritos acima, sob calibração de três pontos.

#### **16.7.5 Erros Durante a Calibração**

Se algum problema ocorre durante a calibração, uma mensagem de erro será exibida. Vide "Mensagens de Erro de Calibração" no item 10 para saber como proceder.

### **16.8 Eletrodo de Fluoreto 2000-FLU**

Fluoreto (F) podem ser medido através do eletrodo ISE 2000-FLU da AP-2000 dentro do alcance de pH de 4 a 8.

O eletrodo ISE de fluoreto sofrerá interferência de íons de hidróxido (OH-) que são semelhantes por natureza.

#### **16.8.1 Preparação da Solução de Calibração de Fluoreto**

Quando o eletrodo ISE de fluoreto é instalado pela primeira vez, deve ser calibrado em três pontos. Para isso, três lotes de solução de calibração de fluoreto devem ser preparados.

As soluções necessárias são: duas amostras de 200mL de fluoreto a 0,5ppm e uma amostra de 250 ml de fluoreto a 5ppm.

As três soluções de calibração devem ser preparadas por diluição em série a partir do padrão de calibração de 1000ppm. O seguinte padrão de fluoreto é recomendado:

Número: SS-709-1610

Descrição: 500mL de fluoreto ISE a 1000ppm

Fornecedor: T E Laboratories Ltd., Irlanda.

Contato: <http://www.tellab.ie>

**Assegure-se de manusear os compostos químicos com cuidados e ler todas as instruções de saúde e segurança.**

### **Preparação da solução de 5ppm**

É necessário 250mL de solução a 100ppm.

Para preparar isto, faça uma mistura intermediária de 50ppm. Misture 6mL de do padrão de calibração de 1000ppm com 114mL de água deionizada. Isso irá gerar 120mL de solução a 50ppm.

Em seguida misture 25mL de solução de 50ppm com 225mL de água deionizada. Isso irá gerar 250mL de solução a 5ppm.

Coloque 200mL da solução de 5ppm dentro de um frasco de calibração e retenha o resto para preparação da solução de 0,5ppm.

### **Preparar a solução de 0,5ppm**

É necessário um total de 400mL de solução de 0,5ppm. Para preparar isto, misture 40mL da solução de 5ppm que você acabou de preparar com 360ml de água deionizada. Dispense a solução de 0,5ppm em dois frascos de calibração (200ml cada).

### **Atingindo a temperatura correta**

Durante a calibração de três pontos, a solução de 5ppm e um lote da solução de 0,5ppm devem estar exatamente na mesma temperatura. O segundo lote da solução de

0,5ppm deve estar a pelo menos 10°C mais fria.

Para alcançar este objetivo, um lote de solução de 0,5ppm deve ser colocado em um refrigerador e as outras duas soluções devem ser colocadas num banho de água a 25°C.

Uma vez que todas as três soluções estiverem a uma temperatura estável, a calibração pode começar.

## **16.8.2 Calibração de três pontos**

Durante a calibração de três pontos, a AP -2000 e o Aquameter devem permanecer ligados. Se o Aquameter for desligado entre os pontos, o processo de calibração será abortado e deve ser reiniciado a partir do ponto 1. Para calibrar o eletrodo ISE siga estes passos:

### **Ponto 1**

1. Retire a tampa de armazenamento do eletrodo de pH, lave a sonda em água destilada, seque a sonda completamente e em seguida solte-a na solução morna de 0,5ppm.
2. Ligue o Aquameter e espere até que as leituras de temperatura e F estejam completamente estáveis. Uma espera mínima de cinco minutos é recomendada.
3. Garantir que a temperatura da solução está entre 20°C e 40°C (68°F – 104°F).
4. Pressione a tecla MENU, em seguida, selecione Calibration. A seguinte tela será exibida.

5. Selecione 'Full Cal'. A tela mudará para:

```
Calibration
→ pH/ORP
  DO/EC
  Aux Electrodes
```

6. Selecione 'Aux Electrodes'. A tela mudará para:

```
SELECT ELECTRODE
⇨1: TURB   | 4: N/A
  2: F     | 5: N/A
  3: N/A   | 6: N/A
```

O eletrodo de fluoreto (F) deve ter sido atribuído à entrada AUX 2 quando foi encaixado. Mova o cursor para 2:F e pressione OK ou a tecla de seta para a direita para confirmar.

7. A tela mudará para a seguinte:

```
CALIBRATE F
→ Pt-1? [01/Jan/12]
  Pt-2? [01/Jan/12]
  Pt-3? [01/Jan/12]
```

O ponto de calibração 1 (Pt-1) é o ponto morno de 0,5ppm. O ponto de calibração 2 (Pt-2) é o ponto morno de 5ppm. O ponto de calibração 3 (Pt-3) é o ponto frio de 0,5ppm.

As datas exibidas à direita são as datas das últimas calibrações bem sucedidas.

8. Selecione Pt-1. A tela mudará para:

```
PLEASE WAIT
Stabilising
  000%
```

O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde o processo acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela seguinte será exibida:

```
Output: 348mV
Calibrating
  100%
Press [OK]
```

O relatório de calibração na linha superior mostra a tensão de saída do receptor do eletrodo ISE em milivolts (mV). Esse valor não fica armazenado na memória, portanto deve ser anotado em um livro de registro de calibração da sonda junto à temperatura.

#### **Ponto 2**

1. Remova a sonda da solução de 0,5ppm e lave-a bem com água deionizada. Seque a sonda e coloque-a na solução morna de 5ppm.
2. Aguarde até que as leituras de temperatura e F estejam completamente estáveis. Uma espera mínima de cinco minutos é recomendada.
3. **Certifique-se de que a temperatura da solução esteja até 1 °C próxima da temperatura do ponto anterior de 0,5ppm.** Se a solução estiver mais quente ou mais fria do que isso, a calibração falhará.
4. Referindo-se a passos 4-7 acima, selecione Pt-2 e pressione OK.

O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde a calibração acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela do relatório de calibração será exibida.

Se a diferença de temperatura da solução de 100ppm for maior do que 1°C da temperatura de calibração do Pt- 1, o erro de calibração 'OUT OF TEMP RANGE' será exibido. Se isso acontecer, ajuste a temperatura e tente novamente.

#### **Ponto 3**

1. Remova a sonda da solução 0,5ppm e lave em água deionizada. Seque a sonda e depois coloque-a na solução fria de 0,5ppm.
2. Aguarde até que as leituras de F e temperatura estejam completamente estáveis. Uma espera mínima de cinco minutos é recomendada.
3. **Certifique-se de que a temperatura da solução é de pelo menos 10 °C mais fria do que o ponto de calibração de 5ppm.** Se a solução estiver muito quente, a calibração falhará.
4. Referindo-se a passos 4-7 acima, selecione Pt-3 e pressione OK.

O medidor irá esperar até que as leituras estejam estáveis para enviar o comando de calibração para a sonda, onde a calibração acontece. Durante o processo, a tela de calibração é exibida e o contador de progresso aumenta. Se a calibração for bem sucedida, o contador atingirá 100% e a tela do relatório de calibração será exibida.

Se a diferença de temperatura da solução de 0,5ppm for menor do que 10°C da temperatura de calibração do Pt-1 e Pt-2, o erro de calibração 'OUT OF TEMP RANGE' será exibido. Se isso acontecer, ajuste a temperatura e tente novamente.

### **16.8.3 Calibração de Dois Pontos**

A calibração de dois pontos deve ser realizada semanalmente. Para isso, as soluções de 0,5ppm e 5ppm são necessárias. As duas soluções podem estar a qualquer temperatura entre 5°C e 30°C, mas ambos devem ter a mesma temperatura (dentro de 1°C de diferença).

Se a temperatura das duas soluções for maior do que 1°C, um erro de calibração 'OUT

OF TEMP RANGE' será exibido. Se isso acontecer, ajustar a temperatura e tentar novamente.

Durante a calibração de dois pontos, a AP-2000 e o Aquameter devem permanecer ligados. Se o Aquameter for desligado entre os pontos, o processo de calibração será abortado e deve ser reiniciado a partir do ponto 1.

Para calibrar o eletrodo ISE, siga os passos descritos acima sobre calibração de três pontos para os pontos 1 e 2 apenas.

#### **16.8.4 Calibração de Um Ponto**

A calibração de um ponto deve ser realizada diariamente. Para isso, apenas a solução de 10ppm é necessária. A solução pode estar em qualquer temperatura entre 5°C e 30°C.

Para calibrar o eletrodo ISE siga os passos descritos acima, sob calibração de três pontos.

#### **16.8.5 Erros Durante a Calibração**

Se algum problema ocorre durante a calibração, uma mensagem de erro será exibida. Vide "Mensagens de Erro de Calibração" no item 10 para saber como proceder.

### **17. Software Aqualink PC**

AQUALINK é um programa utilitário feito para funcionar com o Microsoft Windows XP, Vista ou 7 em um PC independente com uma resolução de tela mínima de 1024 x 768, uma unidade de CD e uma entrada USB 2.0.



## 17.1 Como baixar o software AquaLink para PC no site da Aquaread

O AquaLink é um software para PC e está disponível para download no link:  
<http://www.aquaread.co.uk/downloads.php>

A partir da página de download do site da Aquaread, selecione "AquaLink-Aquameter Utility". O programa será baixado como um arquivo em formato .ZIP

## 17.2 Instalação do Software

Extraia os arquivos .ZIP baixados em um diretório temporário. Navegue no diretório temporário e clique em "setup.exe". Você receberá os avisos de segurança do Windows. Permita que o programa seja instalado. Uma vez instalado, o AquaLink se inicia automaticamente.

Para se comunicar com o Aquameter é necessário instalar mais dois "drivers": o **Aquameter** e o driver da **Porta Serial USB**.

## 17.3 Instalação do Driver

Conecte-o no seu PC usando o cabo USB fornecido. O assistente "Found New Hardware" (Novo Hardware localizado) será ativado automaticamente no seu PC.

Diferentes versões do Windows reagem de modo diferente quando dispositivos USB são conectados. Versões mais antigas lhe dão a opção "localizar e instalar software". Se isso ocorrer, vá até o diretório temporário contendo o arquivo descompactado.

Se sua versão do Windows tentar realizar uma busca na internet ou uma "Atualização do Windows" para drives, pare a busca e vá até o diretório temporário.

Se o Windows relatar algum problema na instalação do software, vá para Gerenciador de Dispositivos e localize o dispositivo "Aquameter" e atualize o driver fazendo com que o Windows procure seu diretório temporário para o driver. Repita esse processo com a Porta Serial USB.

## 17.4 Executando o Aqualink

Selecione Aqualink a partir do menu de programas. Depois de uma apresentação da tela inicial de introdução, a seguinte tela será exibida:



Selecione o idioma de sua preferência clicando na bandeira correspondente.

## 17.5 Carregando Dados do Aquameter

Certifique-se que seu Aquameter está com bateria, mas esteja desligado. Conecte o Aquameter no seu PC usando o cabo USB fornecido. O Aquameter vai ligar automaticamente e exibir "USB CONNECTED" em sua tela.

Clique no botão "Upload Data From Aquameter". O Aqualink irá procurar o Aquameter e depois carregar todos os dados registrados disponíveis do medidor para seu PC. A barra de progresso e o contador de arquivo serão exibidos durante esse processo. Uma vez concluído o envio, a identificação (tag) de memória, data e hora para todos os dados registrados que foram carregados serão exibidos na coluna "Uploaded Data" do lado esquerdo da tela.



Para ver qualquer um dos dados registrados, basta clicar na identificação com data e hora desejada entre os mostrados como na figura acima. Os dados em destaque serão exibidos em caixas individuais e são agrupados por função do eletrodo. Qualquer dado que não está disponível ou fora do alcance será exibido com traços. Para mover para cima e baixo na coluna Tag/data/hora, use o mouse ou as teclas do cursor para cima/baixo.

Lembre-se, o Aquameter armazena todos os dados em formato RAW, logo eles podem ser enviados em vários formatos diferentes, dependendo das configurações atuais do Medidor. Vide item 8 para obter mais informações.

## 17.6 Exibindo Coordenadas GPS

A direita da tela, a posição na qual os dados foram registrados é exibida nas caixas de dados GPS (quando usando um Aquameter AM-200 GPS somente). Latitude e longitude podem ser exibidas como graus e minutos decimais (DD MM.MMMM) ou como graus decimais (DD.DDDDD). Selecione um formato ou outro, clicando em uma das duas opções na parte inferior da caixa GPS. Precisão posicional das coordenadas de lat./lon. é de +/- 10 metros com uma posição fixa 3D.

A posição GPS também é exibida como grade de referência do levantamento topográfico da Grã Bretanha (OSGB), se a posição se enquadrar no Reino Unido, e coordenadas UTM (Transversa Universal de Mercator). A precisão posicional de OSGB coordenadas é de +/-1 dígito (ou seja +/- 100 metros); já a de coordenadas UTM é de +/- 10 metros, com posição 3D fixa.

## 17.7 Ajuda na Tela

Ajuda é fornecida no software na forma de 'Tool Tips' (dicas de ferramenta). Se você quiser saber que botão controla o que ou o que aquela caixa exibe, simplesmente mova seu mouse para o item em questão. Uma dica de ferramenta de multi-idiomas aparecerá

depois de alguns segundos para fornecer mais informações.

## 17.8 Salvando Dados Registrados

Uma vez definido que um conjunto de dados registrados foi carregado do Aquameter, ele pode ser salvo no seu PC como um arquivo de dados de formato RAW específico. Esses arquivos usam um formato próprio da Aquaread e são salvos como uma extensão “.amf”.

Para salvar os dados carregados, clique em “Save as Raw Data”. Será solicitado um arquivo com nome no formato normal de Windows. O nome do arquivo que você escolher será automaticamente salvo na extensão “.amf”.

**Dica:** Uma vez salvo os dados registrados é sugerido limpar a memória do Aquameter, para que na próxima transferência de dados os antigos não sejam carregados juntamente aos novos para seu PC. Vide ‘Limpendo a Memória’ no item 8.

## 17.9 Recuperando Dados Registrados

Uma vez que um arquivo RAW tenha sido salvo usando a técnica acima, eles podem ser facilmente recuperados clicando no botão “Open Raw Data”. Quando um arquivo RAW for aberto, ele aparecerá exatamente como os dados carregados e o nome do arquivo será exibido na caixa abaixo da caixa ‘Report Header’.

## 17.10 Exportando Dados

O Aqualink pode exportar dados em três formatos diferentes. Antes da exportação, o dado a ser exportado deve ser selecionado.

Primeiro selecione quais registros de dados deseja exportar marcando a caixa de seleção na coluna ‘Uploaded Data’. Você pode marcar ou desmarcar todos os registros de dados

simultaneamente, marcando a caixa “Check/Un-Check All” acima da coluna ‘Uploaded Data’.

Em seguida, selecione quais classes de dados individuais que pretende exportar, marcando ou desmarcando as caixas de seleção ao lado de cada caixa de dados individual. Agora você está pronto para exportar seus dados.

## 17.11 Exportando Relatórios de Texto

Para exportar um relatório de texto, primeiro preencha as caixas grupo ‘Report Header’ na esquerda da tela. Esta informação será utilizada no início de seu relatório. Em seguida, clique em “Export as Text Report”. Você será solicitado a especificar um nome do arquivo. Uma extensão “.txt” será automaticamente adicionada a ele.

O relatório gerado consiste em uma capa dando a data de início e fim dos dados, hora e posição, número total de leituras, uma análise das leituras máxima e mínima, a variância entre as leituras máxima e mínima, as leituras medias e os dados de GLP. Cada bloco de leituras individuais, dispostas em ordem cronológica.

Este relatório pode ser importado para um editor de texto ou software semelhante.

**Dica:** Dos dois editores de texto fornecido pelo Windows, o Microsoft WordPad é o editor de texto preferido para a visualização de relatórios Aqualink, pois lida com a formatação dos textos melhor do que o Bloco de Notas.

Segue um exemplo de capa do relatório.

## 17.12 Capa de Relatório de Texto

Aqualink REPORT			
File name:	C:\Test3 day test 024690136.txt		
Operator name:	G.E.M.		
Company name:	Aqualink Ltd		
Site name:	Test Site 4		
Start date and time:	24-Jul-2009 10:09:33		
Start position:	Lat: N 51°21'4989" Lon: E 001°24'3233" OSG8 TR: 370 677		
End date and time:	27-Jul-2009 13:01:00		
End position:	Lat: N 51°21'4989" Lon: E 001°24'3233" OSG8 TR: 370 677		
Total number of readings: 877			
Highest readings			
Temp:	19.8C	Tag: 0648	Date: 26-Jul-2009 Time: 15:51:00
Baro:	1020mb	Tag: 0315	Date: 25-Jul-2009 Time: 12:19:00
Turb:	05.8 NTU	Tag: 0560	Date: 26-Jul-2009 Time: 08:46:00
pH:	7.63	Tag: 0505	Date: 26-Jul-2009 Time: 09:00:00
pHmV:	-36.3mV	Tag: 0009	Date: 24-Jul-2009 Time: 10:49:01
ORP:	365.7mV	Tag: 0320	Date: 25-Jul-2009 Time: 12:44:00
DO:	79.4% Sat	Tag: 0742	Date: 27-Jul-2009 Time: 01:46:00
EC:	810uS/cm	Tag: 0588	Date: 26-Jul-2009 Time: 10:51:00
RES:	1.445 D/cm	Tag: 0285	Date: 25-Jul-2009 Time: 09:49:00
TDS:	529mg/L	Tag: 0588	Date: 26-Jul-2009 Time: 10:51:00
SAL:	0.40ppt	Tag: 0001	Date: 24-Jul-2009 Time: 10:09:33
SSG:	0.0nt	Tag: 0001	Date: 24-Jul-2009 Time: 10:09:33
Lowest readings			
Temp:	17.9C	Tag: 0254	Date: 25-Jul-2009 Time: 07:14:01
Baro:	1005mb	Tag: 0838	Date: 27-Jul-2009 Time: 09:46:00
Turb:	04.1 NTU	Tag: 0830	Date: 27-Jul-2009 Time: 09:06:00
pH:	7.55	Tag: 0003	Date: 24-Jul-2009 Time: 10:19:01
pHmV:	-40.8mV	Tag: 0596	Date: 26-Jul-2009 Time: 08:24:00
ORP:	354.4mV	Tag: 0820	Date: 27-Jul-2009 Time: 08:16:00
DO:	30.1% Sat	Tag: 0427	Date: 25-Jul-2009 Time: 21:39:00
EC:	782uS/cm	Tag: 0149	Date: 24-Jul-2009 Time: 22:29:01
RES:	1.358 D/cm	Tag: 0601	Date: 26-Jul-2009 Time: 10:11:13
TDS:	508mg/L	Tag: 0145	Date: 24-Jul-2009 Time: 22:09:01
SAL:	0.39ppt	Tag: 0017	Date: 24-Jul-2009 Time: 11:29:01
SSG:	0.0nt	Tag: 0001	Date: 24-Jul-2009 Time: 10:09:33
Variance      Average values			
Temp:	1.9C	18.81C	
Baro:	15mb	1013mb	
Turb:	1.7 NTU	4.87 NTU	
pH:	0.08	7.60	
pHmV:	4.5mV	-39.06mV	
ORP:	11.3mV	356.45mV	
DO:	49.3% Sat	59.10% Sat	
EC:	28uS/cm	792.2uS/cm	
Res:	87 D/cm	1.4154 D/cm	
TDS:	18mg/L	514.4mg/L	
SAL:	0.01ppt	0.391ppt	
SSG:	0.0nt	0.00nt	
Calibration (GLP) data			
Turb Zero:	24-Jul-2009	Turb 1000:	23-Jul-2009
pH 7.00:	24-Jul-2009	pH 4.01:	23-Jul-2009
DO Zero:	23-Jul-2009	DO 100%:	24-Jul-2009
EC:	24-Jul-2009	ORP:	23-Jul-2009

Blocos de leituras individuais, dispostas em ordem cronológica, seguem esta página. As leituras escolhidas na capa podem ser remetidas para os blocos de leituras individuais usando as identificações (tags) numéricas.

### 17.13 Exportando Arquivos Excel

Para exportar um arquivo Excel, clique em 'Export as Excel File'. Você será solicitado a especificar um nome para o arquivo e uma extensão .xls será adicionada automaticamente. Arquivos Excel são exportados em formato de texto delimitado por tabulação. Isto significa que cada campo de dados é separados por aba e cada registro de dados aparece em uma nova linha.

Arquivos Excel são salvos com uma extensão ".xls" e podem ser abertos diretamente no Microsoft Excel. Ao abrir um arquivo ".xls" criado pelo AQUALINK pela primeira vez, o Excel pode automaticamente executar um "Text Import Wizard". Siga três passos simples para importar o arquivo. Salve o arquivo depois como "Microsoft Excel Workbook".

### 17.14 Exportando Arquivos Google

Para exportar um arquivo do Google, clique no botão "Export as Google File". Você será solicitado a especificar um nome para o arquivo e uma extensão ".kml" será adicionada automaticamente a ele. **Atenção: somente dados registrados com uma posição GPS válida podem ser exportados para arquivos do Google.**

Arquivos Google são exportados em propriedade do Google Keyhole Markup Language com uma extensão ".kml" e podem ser importados diretamente para Google Maps ou Google Earth, onde os dados são sobrepostos em mapas ou imagens de satélite respectivamente.

Google Maps tem um limite de importação máxima de 200 registros de dados por arquivo. Se você pretende visualizar seus dados no Google Maps, deve selecionar 200 ou menos registros de exportar em cada arquivo. Se você selecionar mais de 200, o Google Maps irá truncar seu arquivo enquanto ele é carregado. Se você selecionou mais de 200 registros de dados para exportar, o AQUALINK irá avisá-lo desta limitação.

O Google Earth não sofre da mesma limitação, logo você pode exportar um conjunto completo de registros em seu arquivo.

### 17.15 Importando Arquivos para o Google Earth

Para visualizar os arquivos no Google Maps, você precisará fazer logging no site do Google e instalar o aplicativo Google Earth no seu computador. Até o momento é gratuito.

Uma vez que Google Earth estiver instalado e estiver aberto dê duplo clique no seu arquivo .KML, ou siga estes passos:

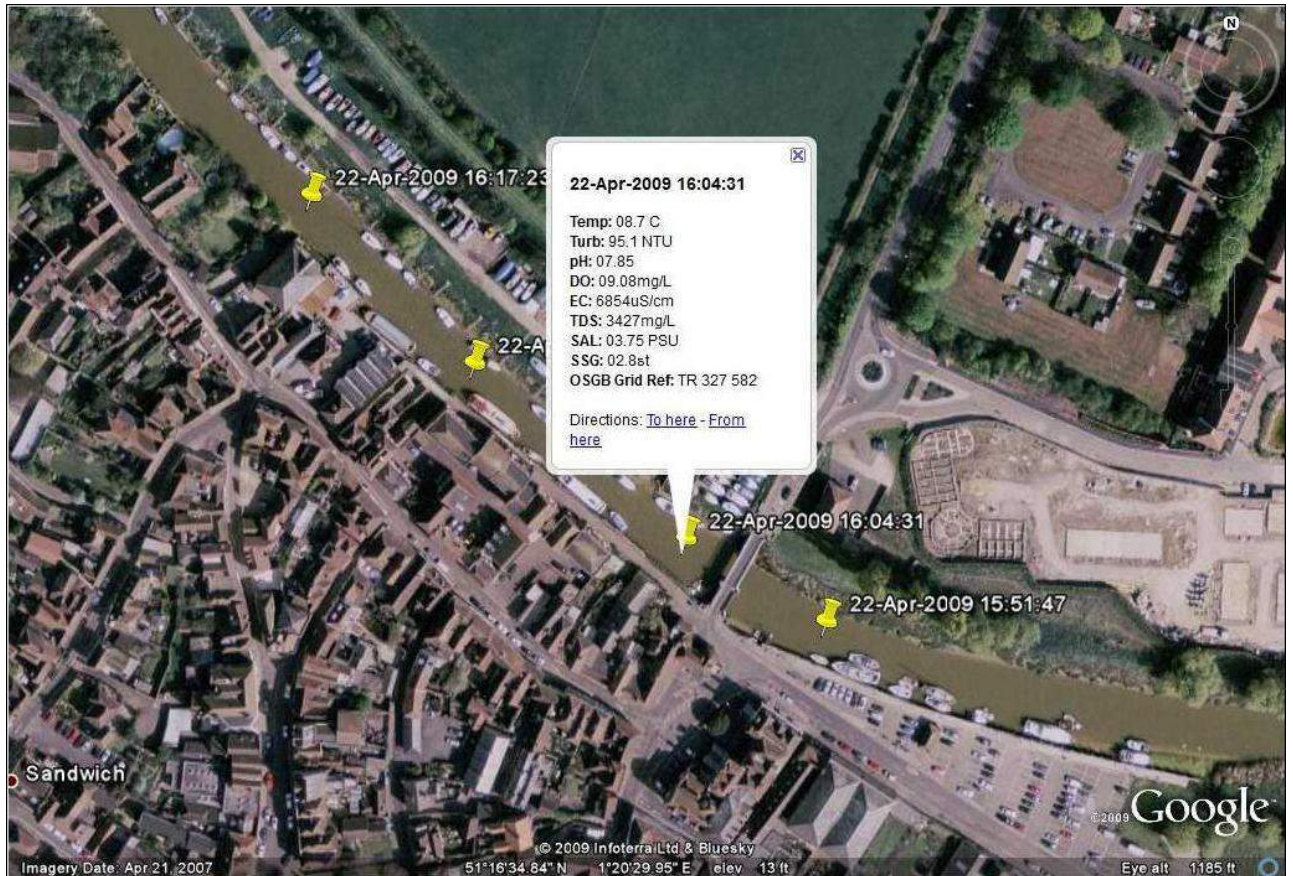
1. Clique em "File"
2. Selecione "Open"
3. Procure o arquivo .KML que você exportou do AquaLink e selecione-o.

Agora você poderá ver os seus dados sobrepostos no Google Earth em imagens de Satélite. Cada ponto de dados é representado por um pino amarelo e todos os pontos de dados estão listados em uma coluna à esquerda do mapa. Para visualizar os dados associados com cada pino, clique no pino ou no ponto de dados na lista.



Imagem do Google Earth:

## 17.16 Exemplo do Google



Dar zoom em fotos de satélite no Google TM Earth é uma ótima maneira de detectar potenciais fontes de poluição. Se uma das leituras mostrar uma anormalidade, você terá a chance de detectar a possível fonte do problema (uma fabrica paralela ao rio, por exemplo) diretamente sobre a foto de satélite.

## 18. Garantia Limitada

Todos os medidores Aquameter tem garantia por três anos. Sondas, células de fluxo e eletrodos individuais tem garantia por um ano a partir da data de compra contra defeitos de fabricação e de materiais, quando utilizados para o propósito intencionado e mantidos de acordo com as instruções.

Essa garantia é limitada a realizar consertos ou substituições sem custos adicionais. Danos acidentais, uso errado, TAMPERING, falta de manutenção detalhada, entrada de água por entradas desprotegidas da sonda ou medidor e danos causados por vazamentos de baterias não são cobertos.

Se for necessário conserto, entre em contato com o nosso Serviço de Atendimento imediatamente através do e-mail ( [service@aquaread.com](mailto:service@aquaread.com)). Repasse o número do modelo, data da compra, número de série e problema. Você receberá um Número de Autorização de Retorno pelo nosso departamento; você deverá devolver o equipamento, **completamente limpo**, embalado corretamente e com frete pago para o endereço indicado. Se o equipamento estiver na garantia, serão feitos os reparos necessários e seu equipamento será retornado sem custos adicionais.

Se o reparo não for coberto pela garantia você receberá uma estimativa dos custos do reparo e valor

do frete. Após receber o pagamento, seu equipamento será consertado e retornado.

Favor notar que: a maioria dos problemas reportados podem ser resolvidos com um estudo detalhado neste manual de instruções. Use a seção RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS abaixo, ou peça ajuda de nossos engenheiros por telefone. **Sempre entre em contato com o nosso Serviço de Atendimento antes de devolver o equipamento.**

## 18.1 Limpeza Antes da Devolução

A fim de proteger a saúde e a segurança de nossos funcionários, qualquer equipamento devolvido para serviço deve ser cuidadosamente limpo e descontaminado antes de ser enviado, e devem ser acompanhados de uma cópia completa do certificado de descontaminação impresso abaixo. Qualquer equipamento devolvido para o serviço sem um certificado de descontaminação satisfatório, ou qualquer equipamento considerado contaminado pelos nossos engenheiros, serão colocados pendentes em quarentena até o recebimento de um certificado de descontaminação devidamente preenchido.

**Nunca limpe a sonda com ácido ou produtos de limpeza de base alcalinos tais como Decon 90. Estes produtos podem retirar o acabamento anodizado da sonda e danificar alguns dos componentes de plástico.**

## 18.2 Certificado de Descontaminação

Favor imprimir esse certificado, complete todos os itens e coloque-o juntamente ao equipamento a se retornado.

Certificado de Descontaminação	
Nome da empresa:	_____
Endereço:	_____ _____ _____
CEP:	_____
País:	_____
Telefone:	_____ email: _____
Produto:	_____ N° de Série: _____
Contaminante (se souber):	_____
Procedimento de descontaminação:	_____ _____
Certificado por (nome):	_____ Título: _____
Data:	_____
Assinatura:	_____



## 19. Solução de Problemas

Esta seção detalha algumas das dificuldades comuns que você pode encontrar quando utilizar o Aquameter, a sonda e software Aqualink. Tente todas as soluções sugeridas. Se o problema persistir, contate o nosso Departamento Técnico: [service@agsolve.com.br](mailto:service@agsolve.com.br).

O Aquameter não liga quando o botão ligar/desligar é pressionado	- As pilhas não tem mais carga ou provavelmente estão mal encaixadas. Insira pilhas novas ou verifique se estão inseridas de maneira correta.
O Aquameter liga, mas desliga imediatamente	- As pilhas não tem mais carga ou provavelmente estão mal encaixadas. Insira pilhas novas ou verifique se estão inseridas de maneira correta.
O Aquameter não consegue encontrar a sonda	- Provavelmente mau contato. Desligue o Aquameter, desconectar a sonda, certifique-se que não haja sujeira ou umidade nos plugues e tomadas, em seguida, conecte novamente garantindo que eles estão completamente inseridos e que os anéis de parafusos estão bem apertados.
O GPS do Aquameter não mostra em uma posição exata	- O Aquameter provavelmente não tem uma boa visão dos satélites disponíveis. Certifique-se de que não haja obstáculos entre o Aquameter e o céu aberto. Lembre-se, o GPS <b>não funciona</b> em ambientes fechados.
O software Aqualink não consegue encontrar o Aquameter	- Os drivers USB podem não estarem instalados corretamente. Reinstale o driver USB seguindo cuidadosamente as instruções. - Pode haver um problema com a entrada USB no PC. Tente uma outra entrada.
A mensagem 'USB CONNECTED' não aparece quando o Aquameter é ligado ao PC	- As pilhas do Aquameter não tem mais carga ou estão mal encaixadas. Verifique se as pilhas estão inseridas de maneira correta. O cabo USB <b>não alimenta</b> o Aquameter. - Pode haver um problema com a conexão USB no PC. Tente uma outra entrada.
ERROR 1 aparece na tela do Aquameter	- Isso indica que a eficiência do eletrodo de pH caiu abaixo de 85%.Tente limpar o eletrodo de pH e recalibrar como descrito no capítulo pertinente deste manual. Se isso não resolver o problema, substitua o eletrodo.
ERROR 2 aparece na tela do Aquameter	- Isso indica que o eletrodo óptico de OD precisa ser calibrado ou a tampa precisa ser substituída. Realize uma calibração de OD completa, primeiro no ponto zero, então a 100% de OD. Se isso não resolver o problema, substitua a tampa do eletrodo.
COMMS ERROR aparece na tela do	- Isto indica que a sonda parou de responder a pedidos de dados do Aquameter. Verifique se o

Aquameter	<p>plugue da sonda está totalmente inserido. Reinicie a sonda.</p>
Foi detectado vazamento de eletrólitos da bateria no compartimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retire e descarte as baterias imediatamente. Limpe bem o compartimento da bateria e seus terminais. Se os terminais da bateria estiverem corroídos, entre em contato com nosso Serviço de Atendimento para instruções de retorno.</li> </ul>
As leituras de Oxigênio Dissolvido estão incorretas ou instáveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O eletrodo de OD pode precisar de calibração. Recalibre-o.</li> <li>- A membrana de OD pode estar suja. Limpe-a</li> <li>- A calibração pode ter sido realizada a uma temperatura extrema. Recalibre a uma temperatura mais próxima possível a temperatura da amostra.</li> </ul>
As leituras de pH/ORP estão lentas, incorretas ou instáveis, ou a calibração não pode ser feita	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os eletrodos podem precisar ser recalibrados.</li> <li>- Os eletrodos podem precisar de limpeza</li> <li>- Os eletrodos podem estar secos. Hidrate-os, conforme descrito na seção relevante deste manual.</li> <li>- Os eletrodos podem ser danificados. Substitua-os.</li> <li>- O eletrodo pode estar solto, permitindo entrada de água na entrada do eletrodo. Retire-o, sobre a entrada com ar comprimido e em seguida, deixe a sonda e eletrodo em um lugar quente por pelo menos 48 horas para secar.</li> </ul>
<p>As leituras de Condutividade Elétrica estão incorretas ou instáveis</p> <p>O erro 'OUT OF CAL RANGE' aparece durante a calibração de CE</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A capa da Sonda está encaixada? A CE não funcionará sem a capa instalada.</li> <li>- A sonda pode não ter sido inserida a uma profundidade suficiente da amostra que está sendo medida. Garanta que nível de amostra atinja o mínimo da linha de profundidade na parte externa da sonda.</li> <li>- Bolhas de ar podem estar causando problemas. Bata levemente e agite a sonda para desalojá-las.</li> <li>- A capa da sonda pode estar solta. Esta deve estar absolutamente rígida em relação ao corpo da sonda para correta operação da CE. Se você pode mover a capa da Sonda para lá e para cá enquanto segurando o corpo da sonda, aperte-a e então recalibre.</li> <li>- O eletrodo CE pode precisar de nova calibração.</li> <li>- As lentes do eletrodo de CE podem estar sujas. Limpe o eletrodo, em seguida, recalibre-o.</li> </ul>
As leituras de Turbidez estão incorretas ou instáveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A capa da Sonda está encaixada? A turbidez não funcionará sem a capa instalada.</li> <li>- Bolhas de ar podem estar causando interferência. Bata levemente e agite a sonda</li> </ul>

	<p>para desalojá-las.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- A amostra a ser medida pode conter bolhas de ar. Nestas condições, as medições de turbidez óticas não podem ser feitas.</li><li>- A sonda pode não ter sido inserida a uma profundidade suficiente da amostra que está sendo medida. Garanta que nível de amostra atinja o mínimo da linha de profundidade na parte externa da sonda.</li><li>- A capa da sonda pode estar solta. Esta deve estar absolutamente rígida em relação ao corpo da sonda para correta operação do eletrodo de turbidez. Se você pode mover a capa da sonda para lá e para cá enquanto segurando o corpo da sonda, aperte-a e então recalibre.</li><li>- O eletrodo de turbidez pode precisar de nova calibração.</li><li>- As lentes do eletrodo de turbidez podem estar sujas. Limpe o eletrodo, em seguida, recalibre-o.</li></ul>
--	---

## 20. Declaração de Conformidade

Aquaread Ltd. declara que o equipamento aqui descrito está em conformidade com o requisitos essenciais e outras disposições relevantes das Diretivas 2004/108/CE e 1999/5/CE.

## 21. Apêndice 1: A Tecnologia por trás do Sistema de Medição Óptica Aquaread de OD

### 21.1 Princípio Operacional

O sistema de medição óptico de OD da Aquaread, Aquaplug, funciona no princípio da Dynamics Luminescence Quenching. Um produto químico de permeável por gases conhecido como um luminóforo com rajadas de luz azul quando excitado, que causa moléculas a emitirem fótons vermelhos. A presença do oxigênio em contato com o luminóforo faz com que a emissão dos fótons vermelhos seja extinta ou atrasada. Ao medir o atraso do fótons vermelhos devolvidos com relação à excitação azul, é possível determinar o nível de dissolução de oxigênio presente.

Embora isto parecia muito simples a princípio, o sistema óptico e os eletrônicos de alta velocidade necessários para obter uma boa precisão são extremamente complexos. Após muitos anos de experiência projetando óculos de visão noturna (NVG) óticos compatíveis, os engenheiros da Aquaread produziram uma solução incrivelmente pequena e elegante.

Instalado em um corpo de alumínio de qualidade marinha preenchido de resina que mede apenas 8mm (0,3") de diâmetro por 13 mm (0,5") de comprimento, o Módulo Sensor AQUAPLUS é totalmente a prova d'água, contém excitação azul e LEDs vermelho de referencia, filtros óticos, um detector de fótons, sensor de temperatura, unidade de circuito e circuitos de amplificação de ganho elevado.



O pequeno Módulo Sensor permite que caiba confortavelmente no interior da extremidade de um eletrodo de OD padrão com 12mm de diâmetro, no lugar de uma pilha Clark tradicional. A adição de um tampa substituível contendo uma lente revestida com o material de luminóforo completa a seção de OD do eletrodo.

## 21.2 Vida da Tampa do Sensor

Todos os sensores de oxigênio dissolvido óticos funcionam sob o mesmo principio e todos devem ter a tampa do sensor, contendo o luminóforo, substituída periodicamente devido a um fenômeno conhecido como foto branqueamento.

Quando a tampa do sensor é nova, o luminóforo irá responder com um grande numero de fótons vermelhos quando excitado. Conforme o tempo passa, um efeito de branqueamento ocorre e o numero de fótons vermelhos retornados é reduzido até o ponto em que já não são detectáveis.

A quantidade de foto branqueamento que o luminóforo sofre é diretamente proporcional à quantidade de tempo que é excitado pela fonte azul do sensor de luz. Logo, quanto mais rápida uma leitura pode ser feita, menos tempo o luminóforo precisa ser excitado e mais tempo ele irá durar.

O conjunto de circuitos de alta velocidade no interior do módulo AQUAPLUS requer apenas 11 milissegundos para fazer uma leitura! Este tempo de leitura incrivelmente rápido aumenta a vida útil do luminóforo consideravelmente.

Outra técnica usada para prolongar a vida útil do luminóforo do módulo AQUAPLUS é excitação de brilho variável. Quando o luminóforo é novo, o brilho da excitação é reduzido a um mínimo, a fim de evitar foto branqueamento desnecessário. À medida que a saída do luminóforo reduz gradualmente, o brilho da excitação é aumentado para aproveitar o máximo possível da vida útil da tampa do sensor.

A combinação de baixo ciclo de funcionamento e excitação de brilho variável podem

aumentar a vida útil de uma tampa de sensor em vários anos.

## **22. Apêndice 2: Células de Fluxo**

### **22.1 Introdução**

A Célula de Fluxo é projetada para ser usada com qualquer modelo de sonda Aquaread e maioria de dispositivos de bombeamento de terceiros.

A célula de fluxo permite que a água da amostra flua através do sonda e passe por todos os eletrodos individuais simultaneamente. Isto elimina o contato com o ar bombeado a partir de amostras subterrâneas perfuradas, permitindo que medições verdadeiramente representativas sejam obtidas.

Feito de alumínio de grau marítimo e parede de acrílico com 6mm de espessura, a célula de fluxo é feita robusta para uso pesado em campo. A flange da base inclui quatro furos para permitir que unidade seja indexada para baixo, se necessário.

### **22.2 Instalação da Torneira**

A célula de fluxo Aquaread é fornecida com dois pares de torneiras, um par para caber em um tubo ID de 6mm (1/4 ") e um par para tubo ID de 10 mm (3/8 ").

As torneiras possuem uma rosca cônica que deve ser aparafusada nos furos de entrada e saída da célula de fluxo até que eles estejam apertados. Neste ponto, devem estar selados por causa do cívrio. Se uma torneira não ficar vedada corretamente, remova-a e em seguida, insira-a novamente embrulhando a rosca com fita canalizadora PTFE.

### **22.3 Instalação da Sonda**

A capa da sonda e tampa da capa devem estar encaixadas na sonda.



Solte a gola do parafuso localizada no topo da célula de fluxo e deslize a sonda completamente, certificando-se que está devidamente colocada na cavidade onde o tubo transparente entra na base. Aperte o colar para prender a sonda no lugar.

## 22.4 Operação

Ligue a célula de fluxo em um dispositivo de bombeamento, para que a amostra de água entre pela parte inferior e saia pela superior. Ajuste a taxa de fluxo, de modo que não haja nenhuma turbulência visível ou cavitação dentro da célula de fluxo.

Conecte um Aquameter e monitore as leituras. Se as leituras estiverem agitadas ou irregulares, reduza a taxa de fluxo. O taxa de fluxo ideal é de cerca de 30L/h (8 galões/hora), embora a sonda seja capaz de operar em taxas de fluxo tão baixas quanto 15L/h (4 galões/hora). Taxas de fluxo acima de 60L/h (16 galões/hora) não são recomendadas.

## 22.5 Atenção

A pressão máxima de funcionamento da célula de fluxo é de 300mb (4,4 PSI). Selecione seu dispositivo de bombeamento de acordo. Se necessário, use uma válvula de derivação de três vias, para que este limite não seja excedido.

## 22.6 Limpeza

Após o uso, lave a célula de fluxo com água fresca. Para remover os depósitos difíceis, esfregue o interior da célula de fluxo com uma escova de garrafas e detergente não abrasivo e enxágue completamente.

**Nunca limpe a célula de fluxo com ácido ou produtos alcalinos de limpeza baseados tais como Decon 90. Estes produtos podem retirar o acabamento anodizado da célula de fluxo e danificar os componentes de plástico.**

## 22.7 Solução de Problemas da Célula de Fluxo

<b>Problema</b>	<b>Causa/Solução</b>
As leituras de OD estão elevadas de forma anormal ou muito variantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventilação da amostra de água. Verifique todas as juntas para vazamentos de ar.</li> <li>- Reduza a taxa de fluxo para evitar cavitação.</li> </ul>
As leituras de turbidez estão elevadas de forma anormal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existem bolhas de ar aderindo às lentes do eletrodo de turbidez.</li> <li>- Agite a célula de fluxo para removê-las.</li> <li>- Ventilação da amostra de água. Verifique todas as juntas para vazamentos de ar.</li> <li>- Reduza a taxa de fluxo para evitar cavitação.</li> </ul>
A amostra de água está vazando pelo topo do colarinho do parafuso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A gola do parafuso não está apertada o suficiente. Aperte-a.</li> <li>- A fila PTFE/graxa não foi aplicada na junção da capa e corpo da sonda (somente em capas de uma peça só). Vide 'Preparação da Sonda para Primeiro Uso na página anterior'.</li> <li>- A pressão de operação está alta demais. Reduza a pressão/taxa de fluxo.</li> </ul>
A sonda está sendo forçada para fora da célula de fluxo durante o uso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A pressão de operação está alta demais. Reduza a pressão/taxa de fluxo.</li> </ul>

## 23. Apêndice 3: Montagem dos Eletrodos AUX

Existem dois tipos diferentes de eletrodos AUX concebidos para serem utilizados com a AP-2000. Estes são: eletrodos óticos e eletrodos ISE. Os eletrodos óticos podem ser identificados pelo conector de ouro de quatro seções, enquanto eletrodos ISE apresentam um único conector de ouro.





**Certifique-se que não haja graxa aplicada nos contatos de ouro.**

Eletrodos óticos são projetados para caber na entrada da AP-2000 marcada como AUX1. Os eletrodos ISE são projetados para caber na entrada da AP-2000 marcada como AUX2.

## 23.1 Instalando Eletrodos AUX

Em primeiro lugar, identifique o tipo de eletrodo que você está instalando, em seguida, remova o bujão da tomada AUX escolhida na AP-2000. Para remover o bujão e, depois, apertar o eletrodo AUX, use o cordão vermelho que está preso à tampa de armazenamento do eletrodo pH/ORP como uma chave de correia, como mostrado abaixo.



Aplique uma pequena quantidade de graxa de silicone (fornecido com a AP-2000) na parte rosqueada e no anel de vedação do eletrodo AUX (ver fotografia). **CERTIFIQUE-SE DE QUE A GRAXA NÃO SEJA APLICADA NOS CONTATOS DE OURO.**

Usando um pano limpo ou papel, lustre os contatos de ouro até que estejam completamente limpos. Insira cuidadosamente o eletrodo na entrada AUX e aperte com firmeza até que o anel de vedação esteja completamente comprimido.

Os eletrodos óticos, quando encaixados, ficam próximos ao eletrodo de OD. Se o eletrodo de OD tiver uma fita de aviso (como na imagem abaixo), ela deve ser retirada para prevenir que haja reflexos.





## 23.2 Calibração e Designação das Entradas

Após a instalação é essencial conectar a AP-2000 com um Aquameter e atribuir o

novo tipo de eletrodo para a tomada AUX relevante. No Aquameter, pressione a tecla MENU, em seguida, selecione 'Setup and Install' e depois 'Socket Assignment'. Quando a opção de 'Socket Assignment' foi selecionada, a seguinte tela será exibida.

SOCKET ASSIGNMENTS	
→ 1: EMPTY	4: N/A
2: EMPTY	5: N/A
3: N/A	6: N/A

Usando as teclas de seta para cima e baixo, selecione a tomada AUX a qual você deseja atribuir o eletrodo e então mova o cursor para a direita usando a seta para a direita. Quando o cursor estiver do lado direito do número da entrada AUX, use as teclas de setas para selecionar o apropriado tipo de eletrodo. As tabelas abaixo mostram as opções de eletrodos disponíveis e a seleção que deve ser feita nesta tela:

### Eletrodos Óticos da AP-2000 (apenas na AUX1)

Nº do eletrodo	Função	Seleção no Aquameter
2000-TURB	Turbidez	TURB
2000-CPHYLL	Clorofila	Cphl
2000-BGA-PC	Ficocianina	BGA-PC
2000-BGA-PE	Ficoeritrina	BGA-PE
2000-RHOD	Rodamina	Rhod
2000-FSCEIN	Fluoresceína	Fcein
2000-REFOIL	Oleo refinado	OIL

### Eletrodos ISE da AP-7000 (apenas na AUX1)

Nº do eletrodo	Função	Seleção no Aquameter
2000-AMM	Amônio/Amônia	NH4
2000-CHL	Cloro	Cl
2000-FLU	Fluoreto	F
2000-NIT	Nitrato	NO3
2000-CAL	Cálcio	Ca2

### Eletrodos ISE da AP-200 (apenas na AUX2)

Nº do eletrodo	Função	Seleção no Aquameter
2000-AMM	Amônio/Amônia	NH4
2000-CHL	Cloro	Cl

2000-FLU	Fluoreto	F
2000-NIT	Nitrato	NO3
2000-CAL	Cálcio	Ca2

Quando o tipo de eletrodo desejado está mostrando, mova o cursor de volta para a esquerda do número da entrada e pressione OK para enviar a seleção para a sonda AP-2000. As atribuições de entrada ficam armazenadas no AP-2000. Se você pressionar a tecla ESC enquanto nesta tela de seleção, as alterações feitas não serão transferidas para a AP-2000.

Por fim, consulte a seção relevante deste manual e realize uma calibração completa de dois pontos (ótica) ou de três pontos (ISE) do novo eletrodo. **SEU NOVO ELETRODO NÃO FARÁ LEITURAS DE SENSIBILIDADE ATÉ QUE ELE ESTEJA COMPLETAMENTE CALIBRADO.**

**Nota:** mudar uma tomada AUX atribuída irá limpar todos os dados de calibração desta entrada.

Se, posteriormente, você remover um eletrodo, certifique-se de repor o bujão e definir a atribuição do soquete de volta para EMPTY (vazio).

## 24. Apêndice 4: Especificações Detalhadas dos Eletrodos Padrão

Oxigênio Dissolvido Óptico	Alcance	0 a 500% / 0 a 50mg/L
	Resolução	0,1% / 0,01mg/L
	Precisão	0 a 200%: +/- 1% de leitura/ 200% a 500%: +/- 10%
Condutividade Elétrica	Alcance	0 a 200mS/cm (0 a 200.000µS/cm)
	Resolução	3 escalas autom.: 0 a 9.999µS/cm, 10 a 99,99mS/cm, 100 a 200mS/cm
	Precisão	+/- 1% e leitura ou +/- 1µS/cm se maior (vide nota 2)
TDS*	Alcance	0 a 100.000mg/L (ppm)
	Resolução	2 escalas autom.: 0 a 9.999mg/L, 10 a 100g/L
	Precisão	+/- 1% de leitura ou +/- 1mg/L se maior (vide nota 2)
Resistividade	Alcance	5Ω.cm a 1MΩ.cm
	Resolução	2 escalas autom.: 5 a 9.999Ω.cm, 10 a 1.000KΩ.cm
	Precisão	+/- 1% de leitura ou +/- 1Ω.cm se maior (vide nota 2)
Salinidade	Alcance	0 a 70 PSU / 0 a 70 ppt (g/Kg)
	Resolução	0,01 PSU / 0,01 ppt
	Precisão	+/- 1% de leitura ou +/- 0,1 unidade se maior (vide nota 2)
Gravidade Específica da água do mar	Alcance	0 a 50 σ
	Resolução	0,1 σ

	Precisão	+/- 1 $\sigma$
pH	Alcance	0 a 14 pH / +/- 625mV (vide nota 3)
	Resolução	0,01 pH / +/- 0,1mV
	Precisão	+/- 0,1 pH / +/- 5mV
ORP	Alcance	+/- 2.000mV (vide nota 3)
	Resolução	0,1mV
	Precisão	+/- 5mV
Temperatura	Alcance	-5 <sup>o</sup> C a +50 <sup>o</sup> C (23 <sup>o</sup> F a 122 <sup>o</sup> F)
	Resolução	0,1 <sup>o</sup> C/F
	Precisão	+/- 0,05 <sup>o</sup> C
Profundidade (apenas da AP-2000)	Alcance	+/- 0 a 60,00 m
	Resolução	1cm
	Precisão	+/- 0,5% FS

\*Leituras calculadas a partir dos valores de CE e temperatura dos eletrodos  
 A Aquaread Ltd. se reserva o direito de alterar as especificações acima sem aviso prévio

#### Notas:

- Os valores de precisão apresentados nesse documento representam a capacidade do aparelho nos pontos de calibração a 25°C. Esses valores não consideram erros causados por variações na precisão das soluções de calibração e erros além do controle do fabricante que podem ser gerados pelas condições ambientais em campo. A precisão em campo também é dependente da **calibração completa** e tempo mínimo entre calibração e uso.
- O eletrodo de CE pode ser calibrado em vários pontos para ser usado em água salobra, doce ou salgada. A precisão do eletrodo, e portanto de todas as futuras leituras, depende das leituras sendo feitas dentro do alcance do ponto de calibração. Por exemplo, se a água sendo testada tiver um CE comum entre 0 e 2000 $\mu$ S/cm, o ponto de calibração de 1413 $\mu$ S/cm deve ser utilizado para operar melhor em água do mar.
- A medição de pH e ORP depende da habilidade do eletrodo de passar um minuto de corrente elétrica pela água sendo testada. Por tal motivo, quando utilizar o eletrodo padrão de pH/ORP, a água sendo testada deve ter uma CE mínima de 100 $\mu$ S/cm. Eletrodos de pH especiais para baixa CE (condutividade elétrica) estão disponíveis para encomenda.

## 25. Apêndice 5: Especificações Detalhadas e Perguntas Frequentes dos Eletrodos Ópticos

### 25.1 Qual o comprimento de onda de excitação e detecção?

Cada um dos eletrodos ópticos Aquaread (com exceção do de turbidez) é um fluorômetro de frequência fixa, especialmente sintonizado para excitar e detectar fluorescência de substâncias específicas na água.

O eletrodo de turbidez não é um fluorômetro. Esse eletrodo usa a técnica de medição nefelométrica de acordo com o ISO 7027.

A tabela a seguir mostra os picos de excitação dos comprimentos de onda e alcance de detecção de cada um dos eletrodos..

Eletrodo	Pico de excitação do comprimento da onda	Alcance de detecção
Clorofila	470 nm	>630 nm
Ficocianina (BGA-PC)	590 nm	>655 nm
Ficoeritrina(PGA-PE)	520 nm	>575 nm
Fluoresceína	470 nm	>550 nm
Rodamina	520 nm	>575 nm
Oleo refinado	282 nm	330 a 370 nm
Turbidez	850 nm	850 nm

Cada eletrodo fluorômetro (com exceção do eletrodo de óleo refinado) emite pequenos pulsos de luz de alta energia na excitação do comprimento de onda e responde à fluorescência dentro do alcance. A excitação do UV profundo do óleo refinado está sempre funcionando.

## 25.2 Como o sensor de óleo refinado funciona?

O sensor de óleo refinado detecta compostos orgânicos voláteis (COVs) encontrados em derivados do petróleo, incluindo benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos (BTEX).

O sensor é um fluorômetro de campo com uma frequência fixa que usa os comprimentos de onda de UV profundo (285nm) para excitar os COVs. É usado um filtro de emissão para detectar qualquer fluorescência gerada pelos COVs entre 330nm e 370nm.

O eletrodo mede os COVs imediatamente localizados na face frontal para que então meça em qualquer profundidade que a sonda seja mergulhada. Naturalmente, a sonda só detectará os compostos misturados/dissolvidos na água, não aqueles que flutuam na superfície.

Ele também é ideal para clientes interessados em detectar a presença ou ausência de COVs e medir as alterações de fluorescência relativa que podem ser usadas como indicação do aumento ou diminuição de concentrações.

O eletrodo não é feito para medições absolutas e quantitativas. Isso só pode ser feito utilizando cromatografia gasosa ou líquida em um laboratório.

## 25.3 Eu consigo ver alga na água, mas o sensor mostra baixa concentrações. Por que?

Os sensores Aquaread de ficocianina e ficoeritrina não foram feitos para medir a alga macroscópica (visível a olho nu) flutuante ou materiais vegetais.

Os sensores medem a fluorescência de fito plânctons microscópicos suspensos dentro da água abaixo da superfície. Em outras circunstâncias, os sensores de alga fluorescente registraram baixas leituras.

## 25.4 Qual é o alcance e resolução dos eletrodos ópticos?

Turbidez	Alcance	0 – 3000 NTU
	Resolução	2 alcances automáticos: 0 a 99,9 NTU, 100 a 3000 NTU
	Repetição	+/- 5% de leitura
	NMD <sub>(1)</sub>	0.0 NTU
	NMR <sub>(2)</sub>	5.0 NTU
Clorofila	Alcance	0 – 500.0 µg/L (ppb)
	Resolução	2 alcances automáticos: 0.00 – 99.99 µg/L, 100.0 – 500.0 µg/L
	Repetição	± 5% de leitura
	NMD <sub>(1)</sub>	0.1 µg/L
	NMR <sub>(2)</sub>	5µg/L
Ficocianina (BGA-PC) (Algas verde-azul de água doce)	Alcance	0 – 300,000 células/mL
	Resolução	1 célula/ml
	Repetição	±10% de leitura
	NMD <sub>(1)</sub>	200 células/mL
Ficoeritrina (BGA-PE) (Alga marinha verde-azul)	Alcance	0 – 200 células/mL
	Resolução	1 célula/mL
	Repetição	±10% de leitura
	NMD <sub>(1)</sub>	400 células/mL
Rodamina WT	Alcance	1- 200.000 células/mL
	Resolução	1 célula/ml
	Repetição	±5% de leitura
	NMD	0,1µg/L
	NMR	5µg/L
Fluoresceína	Alcance	0 – 500 µg/L (ppb)
	Resolução	2 alcances automáticos: 0.00 – 99.99µg/L, 100.0 – 500.0µg/L
	Repetição	±5% de leitura
	NMD <sub>(1)</sub>	0,1µg/L
	NMR	5µg/L
Oleo refinado	Alcance	0 – 10.000µ/L (ppb) (Naftaleno)
	Resolução	0,1µg/L
	Repetição	±10% de leitura
	NMD(1)	10µ/L (Naftaleno)

MODC/MODF	Alcance	0 – 20.000 µg/L (ppb) (Sulfato de quinina)
	Resolução	2 alcances automáticos: 0.0 – 9.999,9 µg/L ; 10.000 – 20.000 µg/L
	NMD	10µg/L (Sulfato de quinina)

**A Aquaread Ltd. se reserva o direito de alterar as especificações sem aviso prévio**

#### **Notas:**

1. NMD (Nível Mínimo de Detecção) é o valor mínimo que o eletrodo é fisicamente capaz de medir.
2. NMR (Nível Mínimo de Repetição) é o valor no qual as leituras ópticas do eletrodo tornam-se duvidosas e irrepetíveis (a menos que sejam tiradas em condições ideais) devido a fatores de interferência como refração de bolhas de ar visíveis e arejamento microscópico.

## **25.5 Qual é a precisão dos eletrodos ópticos?**

Todos os eletrodos ópticos, com exceção do eletrodo de turbidez, utilizam técnicas de medição fluorescentes. A interferência de espécies microbiológicas e compostos que fluorescem em comprimentos de onda parecidos, e diferenças na fluorescência causadas pela temperatura, luz ambiente e turbidez podem causar imprecisões.

A medição de fluorescência é ideal para pesquisadores que estejam interessados em detectar a presença ou ausência de uma substância específica de concentração normal e em medir as alterações da fluorescência relativa, que podem ser usadas para indicar o aumento ou diminuição das concentrações.

As técnicas de medição de fluorescência não são ideais para medições quantitativas e isso é impossível determinar uma precisão absoluta.

**Para obter resultados precisos, os dados coletados em campo com um eletrodo fluorescente devem ser pós-calibrados com dados de uma análise padrão de laboratório de grande amostras coletadas durante o estudo.**

## **26. Apêndice 6: Especificações Detalhadas dos Eletrodos ISE**

Amônio/amônia	Alcance	0 – 9000 mg/L (ppm)
	Resolução	2 escalas automáticas: 0,00 – 99,99 mg/L; 100 – 8.999,9 mg/L
	Precisão	±10% de leitura ou 2ppm (o que for maior)
	NMD	1,0 ppm

	Íons que interferem	Potássio, sódio e magnésio
	Alcance do pH	5 – 8
Cloro	Alcance	0 – 20.000 mg/L (ppm)
	Resolução	2 escalas automáticas: 0 – 99,99mg/L ; 100 – 19.999 mg/L
	Precisão	±10% de leitura ou 2ppm (o que for maior)
	NMD	2,0 ppm
	Íons que interferem	Brometo, iodeto, cianeto e sulfeto
	Alcance do pH	2 – 11
Fluoreto	Alcance	0 – 1000mg/L (ppm)
	Resolução	2 escalas automáticas: 0 – 99,99 mg/L; 100 – 999,9 mg/L
	Precisão	±10 de leitura ou 2ppm (o que for maior)
	NMD	0,05 ppm
	Íons que interferem	Hidróxido (OH-)
	Alcance do pH	4 – 8
Nitrato	Alcance	0 – 30.000mg/L (ppm)
	Resolução	2 escalas automáticas: 0 – 99,99 mg/L; 100.0 – 999,9 mg/L
	Precisão	±10% de leitura ou 2 ppm (o que for maior)
	NMD	0,5ppm
	Íons que interferem	Cloreto, brometo, fluoreto, sulfureto, cloreto e perclorato
	Alcance do pH	3 – 10
Cálcio	Alcance	0 – 2000 mg/L (ppm)
	Resolução	2 escalas automáticas: 0 – 99,99 mg/L; 100 – 1999,9 mg/L

	Precisão	±10% de leitura ou 2 ppm (o que for maior)
	NMD	0,05 ppm
	Íons que interferem	Magnésio, bário, chumbo, zinco e sódio
	Alcance do pH	4 - 9

\*As leituras de amônia são calculadas pelos valores de amônio, pH e temperatura. A Aquaread Ltd. se reserva o direito de alterar as especificações sem aviso prévio.

#### Notas:

1. NMD (Nível Mínimo de Detecção) é o valor mínimo que o eletrodo é fisicamente capaz de medir.

2. Todos os eletrodos de íon seletivo (ISE) estão sujeitos a sofrer interferências de íons similares por natureza ao íon selecionado. Os íons que geram a maior interferência estão listados acima. Se a água sendo testado conter íons que interferem o eletrodo irá realizar leituras errôneas. **Os eletrodos ISE não são recomendados para uso em água salobra ou salgada (água do mar)**, devido ao alto índice de íons interferentes.

3. Cada eletrodo ISE irá operar dentro do seu alcance específico de pH e CE. Os limites de pH variam e estão listados para cada eletrodo. Todos os eletrodos ISE funcionam em conjunto com o eletrodo de pH durante as medições. Por isso, a sonda utilizada deve ter um eletrodo de pH ou de pH/ORP funcional encaixado e a condutividade (CE) da água deve ser maior do que 50µS/cm.

4. Todos os eletrodos ISE sofrem por um desvio de calibração de tempo em tempo. Esse desvio não deve ser um grande problema uma vez que os eletrodos podem ser calibrados frequentemente. Entretanto, se forem utilizados por longos períodos de tempo, é quase certeza que esse desvio ocorra.

Durante usos prolongados dos eletrodos ISE o usuário deve obter grandes amostras para análise laboratorial por meios químicos e usar os resultados para realizar a pós calibração nos resultados registrados.

5. Precisão nos estudos de campos depende da calibração de três pontos e do tempo mínimo entre a calibração e o próximo uso.

6. Para conseguir leituras precisas com o eletrodo de ISE, a sonda precisa estar inserida em um fluxo de água ou precisa estar continuamente em movimento (para cima e para baixo), para garantir que haja um fluxo mínimo de 0,3 m/s dentro da sonda. **Caso não haja fluxo de água atravessando o eletrodo ISE, os íons das áreas próximas ao eletrodo serão esvaziadas e a leitura irá começar a diminuir. Isso também se aplica a calibração, onde a sonda deve ser movimentada o tempo todo.**

## 26.1. Nota especial sobre os eletrodos ISE durante a calibração de pH

A alta concentração iônica das soluções de calibração, incluindo a RapidCal, podem causar desvios significativos nos eletrodos ISE.

Esses desvios são temporários, mas é melhor evitá-los, pois podem causar danos significativos durante as duas calibrações e durante o funcionamento regular.





Por esse motivo, todos os eletrodos de ISE são enviados com uma capa protetora de borracha de cor vermelha.

**Essas capas devem ser encaixadas nos eletrodos ISE durante a calibração de pH ou quando a RapidCal for utilizada**, tudo isso serve para proteger os eletrodos ISE dos efeitos da solução.

Para outras aplicações, os eletrodos ISE devem ser deixados sem a capa.