



## **Manual**

# **Medidor Eletrônico de Umidade do Solo**

***HidroFarm***

**HFM2030**

Revisão E

07/2018

MAN\_HFM2030\_E

Todos os direitos reservados.

**Falker Automação Agrícola Ltda.**

É expressamente proibida a cópia por qualquer meio deste documento ou parte do mesmo sem prévia autorização por escrito.

A Falker reserva-se o direito de fazer alterações neste documento ou no equipamento sem prévio aviso. As informações contidas neste documento são as mais atuais no momento da publicação e são fornecidas para facilitar o uso do equipamento.

Apesar de terem sido tomadas todas as precauções na elaboração deste documento, a Falker não assume qualquer responsabilidade por eventuais erros ou omissões, bem como nenhuma obrigação é assumida por danos resultantes do uso das informações contidas neste manual.

Para facilitar a compreensão e ressaltar aspectos importantes, algumas informações recebem formatação especial, conforme indicado a seguir.

**Nota:**

Apresentam algum detalhe ou explicam melhor algum ponto do texto.

**ATENÇÃO:**

**Indicam pontos a serem observados pelo usuário para correta utilização e manutenção do equipamento.**

**CUIDADO:**

**Advertem sobre situações que podem danificar permanentemente o equipamento ou causar outros danos graves.**

[www.falker.com.br](http://www.falker.com.br)  
[falker@falker.com.br](mailto:falker@falker.com.br)

## Índice

1	Introdução.....	4
2	O Equipamento.....	5
2.1	Acessórios.....	6
2.2	Apresentação do Equipamento.....	7
3	Conceitos Básicos.....	8
3.1	Umidade Volumétrica x Umidade Gravimétrica.....	8
3.2	Ponto de Murcha Permanente e Capacidade de Campo.....	9
3.3	Abrangência da medição.....	12
3.4	Medidas pontuais.....	13
3.5	Medida de umidade em materiais orgânicos.....	13
3.6	Durabilidade do sensor.....	13
3.7	Comparando medições.....	13
4	Instalação.....	14
4.1	Inserção Direta.....	14
4.2	Inserção com Uso de Ferramenta Auxiliar.....	16
4.3	Utilização e Instalação do Extensor.....	18
4.4	Conexão Entre o Medidor e o Sensor.....	20
5	Funcionamento.....	22
5.1	Operação Básica.....	22
5.1.1	Menu Principal.....	24
5.1.2	Aquisição de Dados.....	24
5.1.3	Visualização de Dados.....	25
5.1.4	Menu da Medição.....	25
5.1.5	Menu de Configuração.....	27
5.1.6	Telas.....	28
5.2	Calibração Específica.....	29
6	Software de Visualização e Análise de Dados.....	30
6.1	Instalação.....	30
6.2	Transferência de Dados.....	31
6.3	Análise de Dados.....	33
6.4	Exportação de Dados.....	36
7	Manutenção Básica.....	39
7.1	Conservação do Equipamento.....	39
7.2	Troca de Pilhas.....	39
7.3	Atualização de Software.....	41
7.4	Mensagens ao Usuário.....	43
7.5	Outras Questões.....	44
8	Especificações Técnicas.....	45
8.1	Informações Dimensionais.....	46

## 1 Introdução

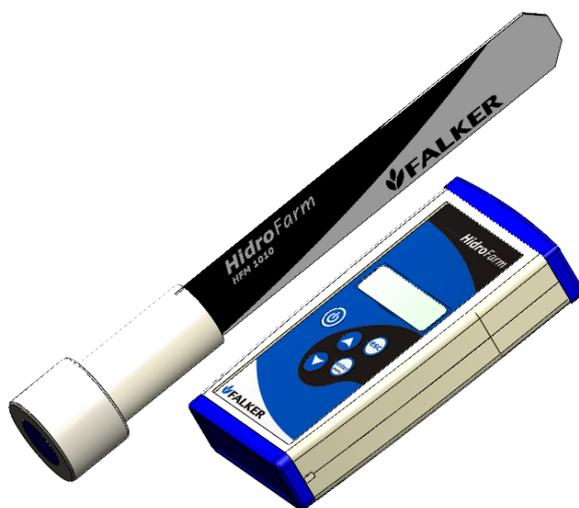
---

O **HidroFarm** – Medidor Eletrônico de Umidade do Solo – é um equipamento que permite a medição da umidade volumétrica do solo de forma simples e direta. Permite ao técnico responsável a rápida identificação do teor de umidade do solo visando o controle da disponibilidade de água à cultura, e se necessário for, proporcionando informação para imediata alteração de manejo hídrico na área analisada.

A medição é feita através de uma medida eletromagnética denominada ISAF (Impedância do Solo em Alta Frequência), que é proporcional à umidade. Com tecnologia inovadora, o **HidroFarm** analisa a umidade em maior volume de medição e diminui a influência de outros fatores do solo.

Neste manual são abordados todos aspectos relativos ao uso do equipamento. No entanto, este documento não é um manual agrônomo, não contemplando ações posteriores à medição, relativas ao manejo das culturas.

Obrigado por escolher a Falker!



## 2 O Equipamento

---

O equipamento é fornecido em estojo de lona, apropriado para o uso no campo. Os seguintes itens são fornecidos:

- Medidor Eletrônico de Umidade
- 1 Sensor HFM1010
- Cabo de conexão com Sensor **HidroFarm**
- Cabo USB de conexão com PC
- Estojo de proteção
- Alça de segurança para punho
- Termo de Garantia
- 2 pilhas AA alcalinas

**ATENÇÃO:**

**Por ser um instrumento de medição preciso, o *HidroFarm* deve ser transportado com cuidado.**

## 2.1 Acessórios

Além dos itens que acompanham o equipamento, os seguintes códigos podem ser usados para a aquisição de acessórios ou itens de reposição.

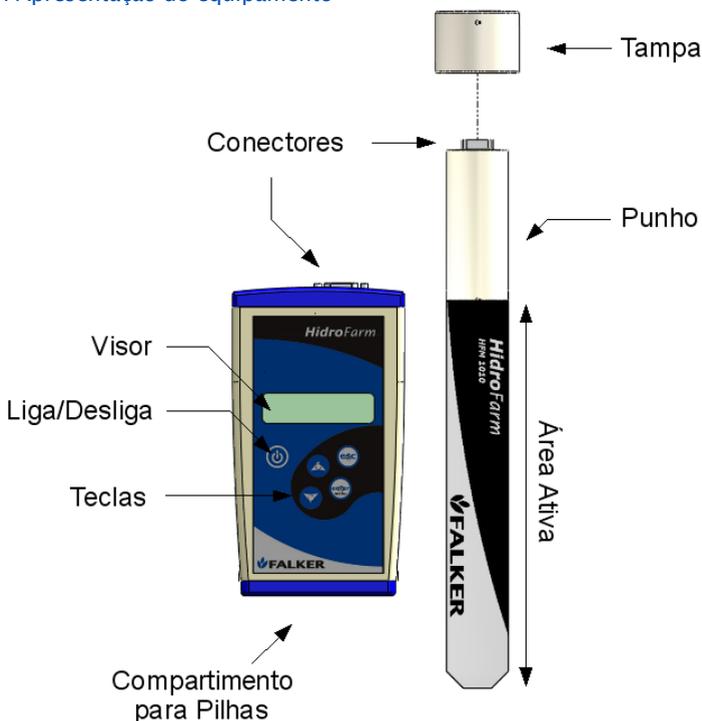
**Tabela 2.1: Códigos Comerciais de Acessórios**

<b>FLK8210</b>	Cabo USB de Comunicação com PC
<b>HFM8200</b>	Cabo Conexão Sensor <i><b>HidroFarm</b></i>
<b>HFM1010</b>	Sensor de Umidade do Solo ISAF 20 cm
<b>HFM8330</b>	Extensor para instalação de sensor - 30 cm

## 2.2 Apresentação do Equipamento

O **HidroFarm** é composto por um medidor e por um sensor. A unidade sensora deve ser instalada no campo adequadamente para a medição da umidade e pode permanecer instalada, desde que mantida com a tampa, que lhe garante característica à prova d'água. Já o medidor é um equipamento eletrônico mais sensível e deve ser mantido em local seco. A apresentação do equipamento medidor e do sensor é feita a seguir:

Figura 1: Apresentação do equipamento



### 3 Conceitos Básicos

---

Esse capítulo apresenta alguns conceitos básicos para o usuário realizar uma correta interpretação dos resultados obtidos com o equipamento, já que a determinação da umidade é um fator essencial para o sucesso de diversas intervenções realizadas no solo.

#### 3.1 Umidade Volumétrica x Umidade Gravimétrica

O **HidroFarm** informa aos usuários o valor da umidade volumétrica do solo em %, ou seja, o volume de água contido em um determinado volume de amostra de solo. É a mesma umidade que se obtém na avaliação com amostras indeformadas, retiradas com anéis de volume conhecido. A umidade volumétrica pode ser relacionada com a umidade gravimétrica. Para tanto, é necessário se conhecer a densidade do solo, já que a umidade gravimétrica diz respeito à porcentagem do peso da amostra correspondente à água. Pode-se utilizar a seguinte fórmula para estabelecer-se uma relação:

- Umidade gravimétrica

$$Ug = \frac{\text{massa de água (g)}}{\text{massa de solo (g)}} \times 100$$

- Umidade volumétrica

$$Uv = (Ug \times 100) \times Ds$$

onde  $Ds$  é a densidade do solo ( $\text{g/cm}^3$ ),  $Ug$  a umidade gravimétrica (%) e  $Uv$  a umidade volumétrica (%).

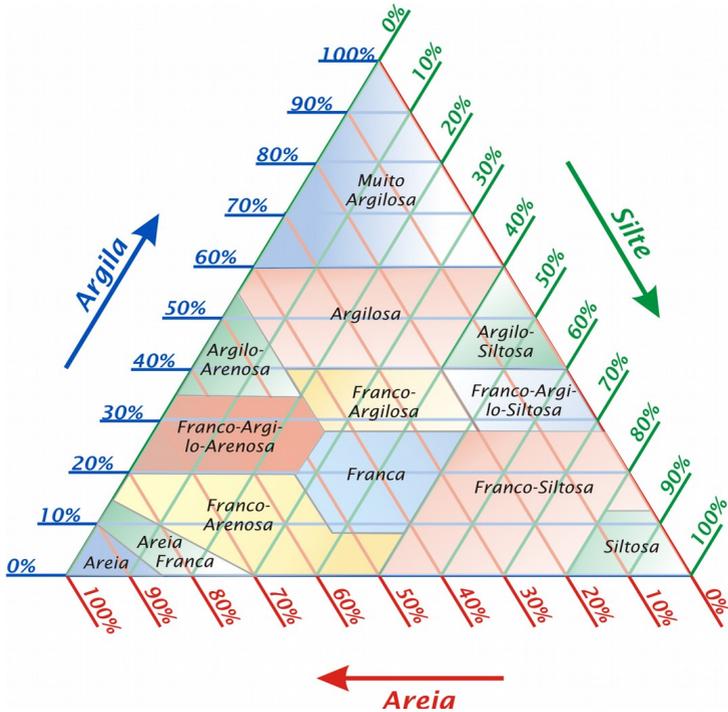
Considera-se nas fórmulas citadas acima a densidade da água como sendo  $1\text{g/cm}^3$ .

## 3.2 Ponto de Murcha Permanente e Capacidade de Campo

Existem dois atributos do solo que são fundamentais para a compreensão e para a utilização de dados de umidade do solo: o ponto de murcha permanente (PMP) e a capacidade de campo (CC). O PMP é o teor de umidade no qual a planta não consegue mais retirar água do solo. Já a CC é a capacidade máxima do solo em reter água, acima da qual ocorrem perdas por percolação de água no perfil ou por escoamento superficial. Estes dois fatores são variáveis de acordo com a classe do solo. Para um melhor entendimento destes fatores, recomenda-se a leitura da **Nota de Aplicação - Aplicações do HidroFarm - NAP\_HFM2010\_001**, disponível no site da Falker.

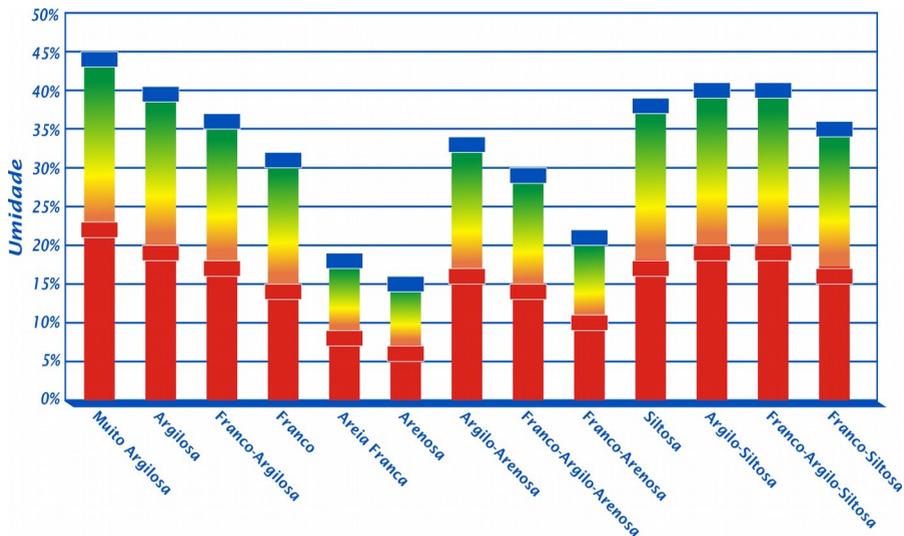
É bastante usual o manejo de sistemas de irrigação com o uso destes atributos, acionando-se os sistemas antes que o solo alcance o teor de PMP e desligando no momento em que se atinge a umidade de capacidade de campo, diminuindo perdas de água, reduzindo custos de irrigação e aumentando a produtividade. A determinação e classificação do tipo do solo em que se está trabalhando pode ser feita com os dados de % de argila que se obtém em análises físicas do solo, utilizando o triângulo da figura 2.

Figura 2: Triângulo das classes texturais de solo



O gráfico da figura 3 mostra as classes texturais de solo e seus respectivos pontos de CC e PMP médios para a maioria das culturas em teor de umidade volumétrica lida no **HidroFarm**.

Figura 3: Intervalos do teor de umidade para as classes de solo.



### Legenda

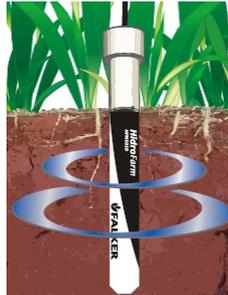


- CC** - Capacidade de Campo:  
Umidade máxima para armazenagem de água no solo.
- Intervalo de água disponível no solo às plantas.
- PMP** - Ponto de Murcha Permanente:  
Umidade na qual a planta morre por desidratação.

### 3.3 Abrangência da medição

O valor informado pelo medidor é referente à média da umidade volumétrica do solo presente a um raio de 15 cm de distância do sensor e ao longo dos seus 20 cm de comprimento. Veja mais detalhes na seção 8.

Figura 4: Exemplo da área de abrangência das ondas emitidas pelo sensor.



Essa característica pode levar a uma interpretação incorreta dos valores do **HidroFarm**. Logo após uma chuva, natural ou via pivô central, é possível que apenas parte do perfil do solo tenha sido umedecido, pois a frente de umedecimento do solo leva algum tempo para se expandir e estabilizar de acordo com o tipo de solo, sendo este tempo maior geralmente em solos mais argilosos, que contam com grande presença de microporos. Portanto, se a frente de umedecimento atingiu apenas 10 cm, significa que teremos outros 10 cm de solo seco que estará em contato com a placa. Com isso, o valor informado será a média da umidade dos 10 cm úmidos e dos outros 10 cm secos.

A faixa de frequência em que é medida a umidade diminui bastante a interferência de fatores como a textura e salinidade, garantindo a precisão dentro dos limites do equipamento.

#### **ATENÇÃO:**

**Para se obter uma medição com precisão maior que as descritas neste manual, é recomendável a realização de uma calibração específica do sensor. Existem diversas metodologias disponíveis para isso.**

### 3.4 Medidas pontuais

Não se pode realizar medidas pontuais de umidade com o sensor, como por exemplo, determinar a umidade exata aos 15 cm de profundidade. Se o sensor for instalado na horizontal, aos 15 cm de profundidade, ele realizará a leitura média em uma área de 30 cm de diâmetro, ou seja, da faixa de 0 a 30 cm de profundidade.

### 3.5 Medida de umidade em materiais orgânicos

O uso do sensor **HidroFarm** para medir a umidade de grãos ou de matérias orgânicos é aconselhável somente após uma avaliação específica. A presença de grandes lacunas de ar entre as partículas do material podem prejudicar a qualidade da medição. É, portanto, necessária uma calibração específica nestes casos.

A calibração padrão do equipamento foi desenvolvida para solos minerais.

### 3.6 Durabilidade do sensor

O sensor é fabricado com materiais resistentes à exposição ao tempo, principalmente à base de fibra de vidro. Quando permanentemente instalado no solo, deve ser mantido com a tampa de proteção.

A maior causa do desgaste do sensor é processo de instalação e seu atrito com o solo. Em caso de instalações sucessivas, a textura do solo e presença de pedras irão determinar a vida útil. Em solos sem presença de cascalho, foram realizados testes com a vida útil sendo superior a 400 instalações.

### 3.7 Comparando medições

Diversos estudos mostram que a umidade do solo pode sofrer grandes variações em pequenos intervalos de distância. Com isso, não se pode garantir que dois sensores, instalados um do lado do outro, irão fornecer a mesma leitura.

---

## 4 Instalação

---

Dentre as aplicações e formas de uso do **HidroFarm** podemos destacar o monitoramento contínuo e a medição instantânea.

O monitoramento contínuo se dá quando o usuário deixa o sensor instalado em um determinado local e realiza medições periódicas. Esta forma de uso apresenta vantagens quanto à qualidade dos dados obtidos, pois com o sensor permanentemente instalado, o solo em torno deste tende a se estruturar de forma natural, melhorando o contato com a área ativa do sensor.

Com o **HidroFarm** também se pode fazer uma medição instantânea e, para este tipo de medição, recomenda-se uma atenção maior quanto aos procedimentos de instalação descritos a seguir.

O **HidroFarm** faz a medição da umidade do solo utilizando princípios eletromagnéticos. São emitidas ondas eletromagnéticas e é analisada a resposta do solo a estas ondas. A água apresenta respostas diferentes da estrutura dos solos. A tecnologia usada é exclusiva, denominada ISAF (Impedância do Solo em Alta Frequência). Para o devido funcionamento, necessita obrigatoriamente estar totalmente enterrado, com a área ativa em permanente contato com o solo.

Para obter melhor resultado com as medições, deve-se instalar o sensor usando um dos seguintes métodos:

- Inserção direta (item 4.1)
- Inserção com uso de ferramenta auxiliar (item 4.2)

Para manter o sensor instalado a maiores profundidades, deve se utilizar o extensor HFM8330. Maiores detalhes sobre a instalação e o uso deste acessório podem ser obtidos no item 4.3

### 4.1 Inserção Direta

Este método só pode ser utilizado em solos com baixa compactação. Consiste em perfurar o solo com o próprio sensor.

Para perfurar o solo com o sensor, segure-o com uma mão na posição vertical e então pressione-o para baixo com a outra mão, sem fazer movimentos laterais ou exercer impactos sobre o mesmo.

Este método é o mais indicado quando necessita-se da medição instantânea dos dados, pois a estrutura do solo é pouco afetada.

Figura 5: Inserção direta do sensor no solo

**CUIDADO:**

Caso note que, devido à força aplicada sobre o sensor para enterrá-lo no solo, ocorra qualquer deformação ou torção em sua área ativa, interrompa imediatamente o procedimento de inserção direta e passe a utilizar o método de inserção com ferramenta auxiliar. Caso contrário, o sensor pode ser permanentemente danificado.

Para finalizar esta etapa da instalação, deve-se pressionar levemente o solo nas laterais do sensor para que haja contato direto e completo entre o sensor e o solo.

Figura 6: Garantindo o contato entre o solo e o sensor

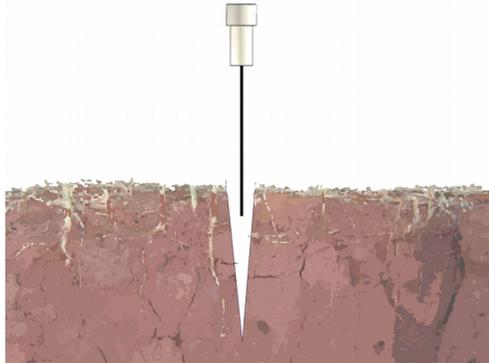


## 4.2 Inserção com Uso de Ferramenta Auxiliar

Caso não seja possível perfurar o solo com o próprio sensor, utilizar ferramenta cortante (pá de corte, faca) para criar apenas uma incisão, um “rasgo” no solo, facilitando a entrada do sensor.

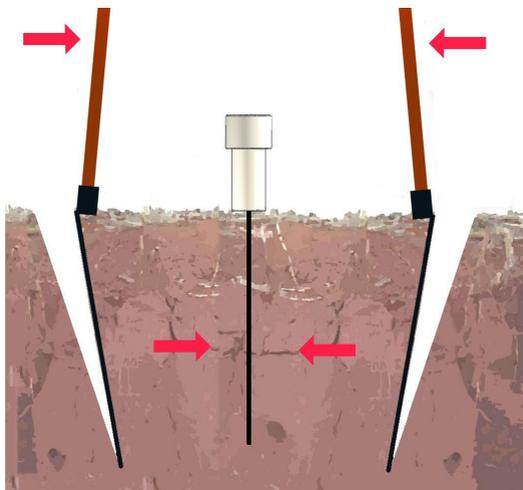
Este método apresenta menor precisão inicial, pois altera a estrutura do solo em torno do sensor. Já se o sensor ficar um longo tempo instalado, este método pode ser utilizado sem perda na qualidade dos dados, uma vez que o solo tenderá à sua condição natural ao longo do tempo.

Figura 7: Inserção do sensor em rasgo feito no solo



Após a inserção do sensor na incisão criada, deve-se garantir o contato entre solo e o sensor. A melhor maneira para garantir este contato ao longo de todo o sensor é inserir uma pá de corte cerca de 20 cm distante de onde o sensor foi instalado, em ambos os lados e pressionar o solo no sentido do sensor.

Figura 8: Uso de pá de corte para garantir o contato entre o solo e o sensor



**ATENÇÃO:**

**Toda a área ativa do sensor deve estar em contato com o solo.**

**Nota:**

Quanto mais tempo o sensor permanecer instalado num mesmo ponto, maior a sua precisão, devido à acomodação do solo no seu entorno. Portanto, se viável, mantenha o sensor instalado em um mesmo ponto e execute as medições ao longo do tempo sem alterar a posição do sensor.

### 4.3 Utilização e Instalação do Extensor

Para manter o sensor permanentemente instalado a maiores profundidades, é necessária a utilização do opcional extensor para instalação de sensor - 30cm - HFM8330. Este acessório permite a instalação do sensor até os 30 cm de profundidade, o que possibilita a avaliação até a faixa dos 30 cm aos 50 cm do perfil do solo.

Para a instalação, remova a camada superficial do solo na profundidade necessária para a avaliação da faixa de interesse.

Instale o sensor como recomendado no item 4.1 ou no 4.2 .

**Nota:**

Mesmo para a medição em camadas mais profundas, é necessário um máximo contato das partículas do solo com superfície do sensor, visando garantir uma alta precisão na obtenção da umidade do solo.

Conecte o cabo do extensor no sensor. Encaixe a luva do extensor no punho do sensor.

Aplique o silicone que acompanha o acessório e espere cerca de 15 minutos para garantir o secamento do silicone.

Figura 9: Sensor instalado na subsuperfície do solo juntamente com o extensor, após a abertura da trincheira

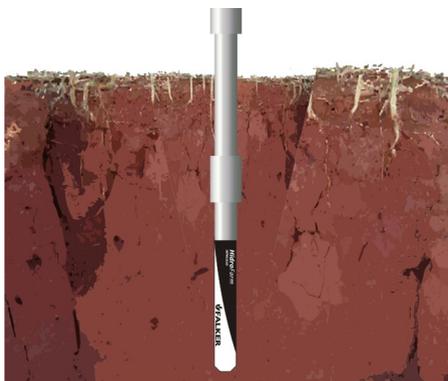


Recoloque o solo removido para abertura do buraco, deixando novamente no mesmo nível do solo.

**ATENÇÃO:**

**Insira o sensor no solo sem o extensor. A instalação do sensor com o extensor pode causar a sua quebra.**

Figura 10: Sensor e extensor instalados e prontos para medição.



Coloque a tampa que era utilizada no sensor na ponta do extensor, visando a proteção do conector.

Nota:

A umidade do solo que se localiza na camada imediatamente acima de onde está localizado o sensor não causa interferência na medição.

#### 4.4 Conexão Entre o Medidor e o Sensor

Com o sensor instalado no solo, retire a tampa do mesmo, tomando cuidado para não deslocar o sensor e causar a desestruturação do solo em seu entorno.

Conecte um dos terminais do cabo de comunicação no medidor e o outro no sensor.

Ligue o medidor e verifique se a letra "S" aparece no canto superior esquerdo da tela principal. Ela indica que o medidor detectou o sensor e está apto a realizar medições.

Nota:

Para conexão entre o sensor e o medidor quando se utiliza o extensor, repetir os mesmos passos que constam neste item.

**ATENÇÃO:**

**O *HidroFarm* usa ondas eletromagnéticas para realizar a medição de umidade. Por isso, ao fazer uma medição, mantenha-se distante do sensor e não permita que o cabo entre em contato com o solo, evitando assim interferências. Mantenha sempre o mesmo padrão nas medições, para garantir a repetibilidade dos resultados.**

**ATENÇÃO:**

Sempre que o sensor não estiver sendo usado, mantenha-o com a tampa, pois o conector é sensível à umidade.

**ATENÇÃO:**

A precisão máxima do equipamento é obtida apenas quando o sensor é corretamente instalado. Siga os procedimentos descritos.

## 5 Funcionamento

### 5.1 Operação Básica

Para ligar e desligar o equipamento, deve-se pressionar a tecla  por 2 segundos.

Figura 11: Interface com usuário, visão frontal do equipamento



A operação do equipamento é feita através das teclas     e do visor LCD, onde são mostrados valores medidos e também avisos e informações ao usuário como, por exemplo, o estado da carga das pilhas.

Ao ligar o equipamento, após uma tela de inicialização, apresenta-se a tela principal. Nesta tela existe a indicação dos níveis de pilha e memória livre, na parte superior da tela.

Os diferentes níveis de pilha são mostrados a seguir: à esquerda, pilha sem carga; à direita, pilha cheia.

Figura 12: Níveis de pilha



Diferentes tipos de pilhas possuem diferentes características de descarga. O tempo de uso em cada um dos níveis pode variar conforme o tipo de pilha.

Pilhas do tipo alcalinas tendem a permanecer a maior parte da sua vida útil nos níveis superiores. Pilhas recarregáveis permanecem mais tempo nos níveis intermediários.

A ocupação de memória é mostrada pelos ícones a seguir: à esquerda, memória vazia; à direita, memória cheia.

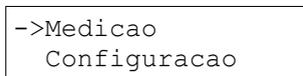
Figura 13: Níveis de memória



A tecla  (Enter/Menu) dá acesso ao menu principal, onde existem as opções mostradas abaixo.

### 5.1.1 Menu Principal

Figura 14: Tela Inicial: Menu Principal



- **Medição:** Entra no modo de medição.
- **Configuração:** Menu onde são alteradas as configurações do equipamento. Mais detalhes na seção 5.3.5.

### 5.1.2 Aquisição de Dados

Para realizar medições o usuário deverá acessar a opção “Medição” no menu. A obtenção de dados com o **HidroFarm** é um procedimento rápido e simples.

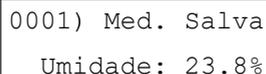
No modo de medição, ao pressionar e segurar por 2 segundos , o medidor se comunicará com o sensor e fará a leitura de umidade.

Figura 15: Tela de medição: realizando medição



Quando a medição é terminada, se o salvamento automático da medição estiver desativado (vide Menu de Configuração, seção 5.3.5), será questionado se a medição deve ser salva. Caso o salvamento automático esteja ativado, o valor medido é gravado automaticamente na memória e mostrado ao usuário.

Figura 16: Tela de medição: gravando a medição



0001) Med. Salva  
Umidade: 23.8%

**Nota:**

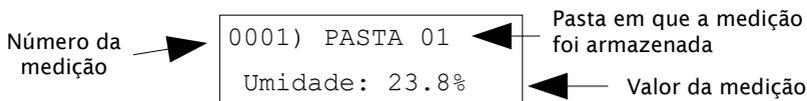
Em função de interferências eletrônicas, pode ocorrer uma pequena variação a cada medição. Por isso, sempre que possível, realizar 2 ou 3 medições por ponto avaliado e utilizar o valor da média como resultado final. A adoção desta medida aumenta a confiabilidade do dado fornecido pelo equipamento. Também é importante seguir sempre o mesmo padrão de posicionamento do medidor durante as medições.

### 5.1.3 Visualização de Dados

O **HidroFarm** possui recursos para a visualização de dados no próprio equipamento.

Para visualização, quando se está no modo de medição, é mostrado o número da medição e o valor de umidade medido.

Figura 17: Visualização das medições no modo de medição



Número da medição → 0001) PASTA 01 ← Pasta em que a medição foi armazenada  
Umidade: 23.8% ← Valor da medição

Para navegar entre as medições, usam-se as setas.

Outra forma de se visualizar as medições é no item “Atributos” do menu da medição. Para maiores informações, vide seção 5.3.4

### 5.1.4 Menu da Medição

Para acessar o menu da medição, deve-se acessar “Medição” no Menu Principal e pressionar rapidamente . Neste menu, são mostradas algumas opções de gerenciamento do medidor.

Figura 18: Menu da Medição

```
->Atributos
    Apagar ultima
    Medias
    Num de Medicoes
    Usar prox pasta
```

- **Atributos:** Mostra mais detalhes a respeito da medição: umidade e pasta onde a medição foi gravada. A navegação entre os detalhes é feita com o botão  e, entre as medições, com as setas.
- **Apagar última:** Apaga a última medição realizada.
- **Médias:** Mostra as médias total e da pasta atual. A navegação entre as duas médias é feita com as setas.
- **Núm de Medições:** Mostra o número total de medições gravadas no equipamento e na pasta atual. A navegação entre os números de medições é feita com as setas.
- **Usar próx pasta:** Altera a pasta atual para a próxima.

### 5.1.5 Menu de Configuração

O Menu de Configuração, acessado através do Menu Principal, mostra algumas opções de configuração do equipamento. Neste menu, é possível acessar o menu pasta, escolher se o salvamento das medições será automático ou não e apagar a memória do medidor.

É possível organizar o trabalho com as 20 pastas existentes. É possível alterar o nome de cada pasta e escolher a pasta para uso. As novas aquisições são armazenadas na pasta em uso.

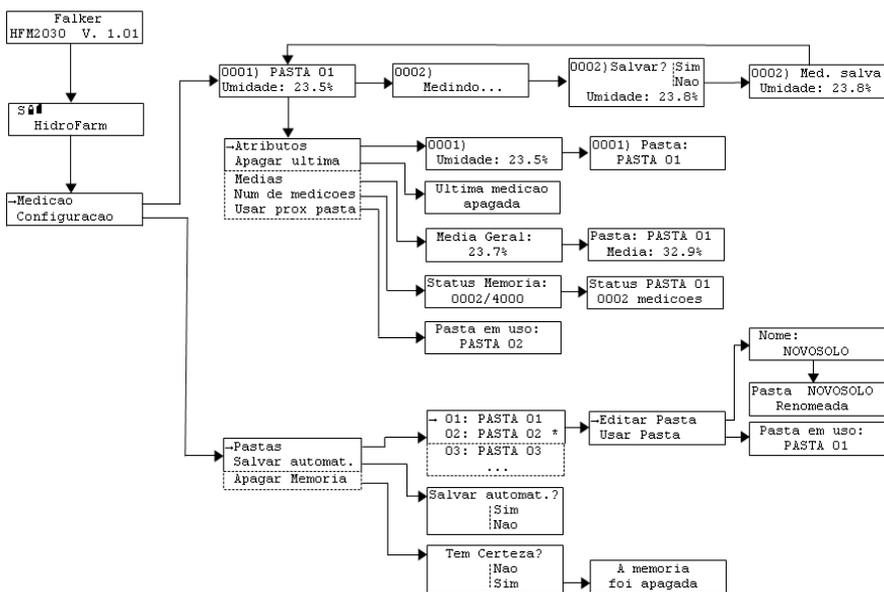
Ainda no menu de configurações, é possível configurar o salvamento automático das medições. Caso esteja ativado, quando uma medição é realizada, ela será automaticamente salva e estará disponível para visualização, caso contrário, uma tela perguntará se a medição deve ser salva ou não. É também através do menu de configuração que se apaga a memória do equipamento, descartando TODAS as medições já feitas. Esta ação não é reversível e deve ser utilizada com cautela.

### 5.1.6 Telas

O encadeamento das telas se dá, principalmente, pelas teclas. Seguindo o esquema de navegação de telas apresentado a seguir, podemos não somente realizar as medições da umidade do solo, mas também visualizar essas medições e definir as configurações do equipamento.

A navegação entre as diferentes telas do equipamento se dá de forma simples e intuitiva, tendo como comandos as teclas  e  para alterar as configurações, visualizar as medições, etc., e as teclas  e  para entrar e sair de uma tela, respectivamente.

Figura 19: Navegação das telas do equipamento HFM2030.



## 5.2 Calibração Específica

O **HidroFarm** realiza medições sem a necessidade de ser calibrado em solos minerais, admitindo erros na ordem de 3%, para mais ou para menos.

Para melhorar a precisão, tanto em solos minerais como em outros, recomenda-se fazer uma calibração específica usando algum software que possua recursos matemáticos para isso, como o Microsoft Excel ou o LibreOffice.

A melhor forma de se fazer a calibração específica é através da comparação das medições feitas pelo **HidroFarm** com medições de umidade volumétrica obtidas através do método padrão da estufa, que utiliza anéis de volume definido para a retirada de amostras indeformadas de solo.

Uma vez tendo as leituras do **HidroFarm** e os respectivos resultados de medições de umidade feitas com o uso de anéis, pode-se determinar fatores que corrijam os dados obtidos com o **HidroFarm**, de forma a garantir uma maior precisão.

---

## 6 Software de Visualização e Análise de Dados

---

O equipamento possui um programa especial para transferir os dados para o computador, podendo analisar, comparar, salvar e exportar os dados para uso em outras ferramentas.

Para maiores detalhes quanto às funções disponíveis no software, consulte a Ajuda do programa, disponível no menu Ajuda, opção “Tópicos”.

Nota:

O programa **HidroFarm** para transferir e analisar dados no computador está em constante evolução. Este capítulo aborda alguns dos aspectos principais do seu uso.

Para detalhes e informações completas referentes à versão em uso, consulte a Ajuda no próprio programa.

### 6.1 Instalação

O *Guia de Instalação* pode ser encontrado em [www.falker.com.br/inicio](http://www.falker.com.br/inicio). Siga as instruções deste documento.

**ATENÇÃO:**

**Consulte o *Guia de Instalação*.**

**Não conecte o *HidroFarm* ao computador antes da instalação concluída conforme orientações do *Guia de Instalação*.**

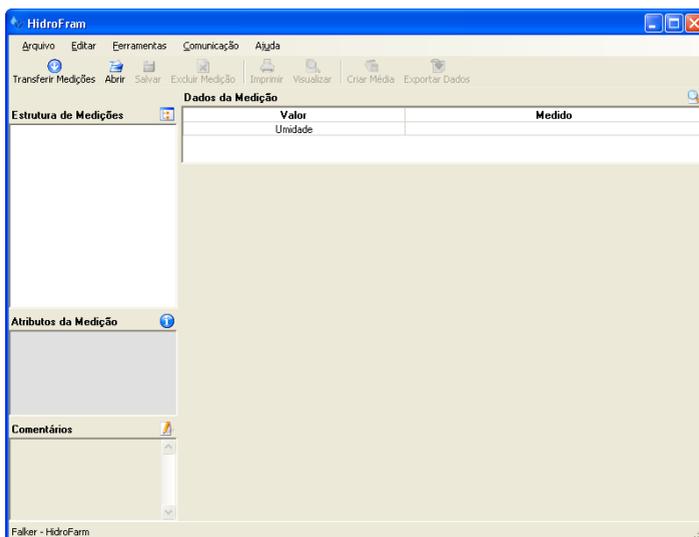
Tabela 6.1: Requisitos Mínimos

<b>Sistema Operacional</b>	Windows XP ou mais novo (compatível com Windows 10)
<b>Espaço em Disco</b>	4 Mb 120 Mb se Microsoft .NET 2.0 não estiver instalado
<b>Comunicação</b>	Porta USB (com cabo que acompanha o equipamento) ou Porta Serial RS-232 (com cabo opcional, não acompanha o equipamento)

## 6.2 Transferência de Dados

Após instalado, execute o programa. Será mostrada uma tela com a seguinte aparência:

Figura 20: Tela Inicial



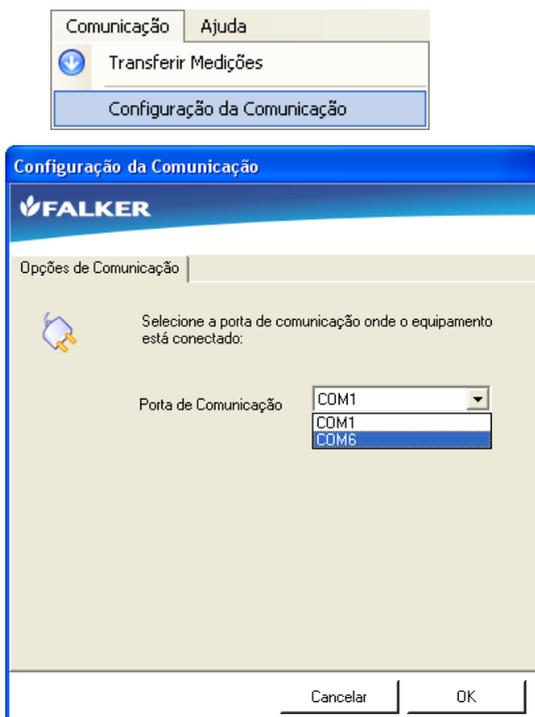
**Nota:**

Na utilização do Windows 10 com a porta USB precisa-se instalar o drive disponibilizado em [www.falker.com.br/inicio](http://www.falker.com.br/inicio).

Localize uma porta USB em seu computador e conecte o cabo que acompanha o equipamento. Caso seja a primeira conexão entre o equipamento e o computador, verifique o procedimento de instalação no *Guia de Instalação*.

Configure a porta USB que será usada, através do menu comunicação. Uma lista com todas as possíveis portas será exibida. Selecione a porta destinada à utilização do equipamento. Veja no *Guia de Instalação* como identificar a porta que seu HFM está utilizando.

Figura 21: Seleção de porta serial



Para transferir as medições utilize o botão “Transferir Medições” na tela principal ou através do menu, na opção Comunicação.

Figura 22: Botão Transferir Medições



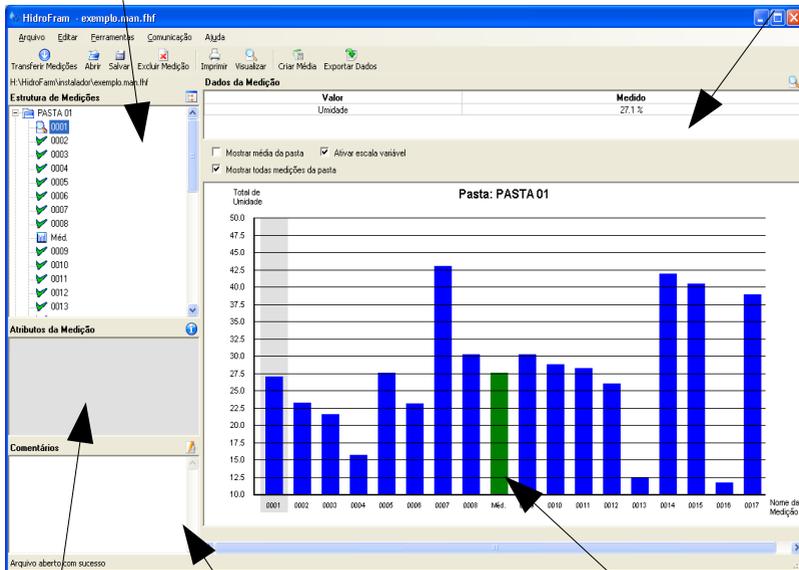
### 6.3 Análise de Dados

Após transferir as medições do equipamento para o computador, a tela terá a aparência mostrada a seguir. Existem 5 campos principais, conforme mostrados na figura.

Figura 23: Tela com medições

Estrutura de medições

Dados da medição selecionada



Atributos da medição selecionada

Comentários a respeito da medição selecionada

Gráfico de todas as medições da pasta selecionada

A estrutura de medições reproduz a organização da memória do equipamento, com 20 pastas. Cada medição é identificada pelo seu número e é apresentada dentro da respectiva pasta.

Os dados podem ser visualizados em formato gráfico e numérico, em tabela, selecionando-se a medição desejada na estrutura de medições. Há também a possibilidade de visualizar todas as medições da pasta.

No campo de comentários a respeito da medição, são guardadas quaisquer informações relacionadas à medição, mas que não encaixa-se em nenhum dos outros campos. Caso a medição não possua informações adicionais, o campo estará em branco.

Na estrutura de medições, as pastas podem ser representadas como:



Pasta em uso  
(azul)



Pasta com dados  
(azul)



Pasta vazia  
(cinza)

As medições são identificadas com os seguintes ícones:



Medição sendo visualizada



Medição não visualizada



Média de Medições

Uma vez que os dados foram transferidos do **HidroFarm** para o computador, eles podem ser salvos através da opção “Salvar”, do menu Arquivo ou do botão correspondente na barra de botões. Os arquivos salvos podem ser abertos posteriormente para análise.

## 6.4 Exportação de Dados

É possível exportar todos os dados em formato de texto separado por vírgulas (arquivo CSV) para utilizá-los em análises com outros programas, como por exemplo para geração de mapas através de softwares específicos. São oferecidas opções de exportação para definir formato dos dados (linhas ou colunas) e se os dados terão ou não separação decimal.

Este formato de arquivo pode ser aberto, também, com planilhas de cálculo como Microsoft Excel ou OpenOffice Calc.

Para exportar os dados, utilize o menu Arquivo, opção “Exportar Dados”.

Figura 24: Exportar dados



Para visualizar os dados no Microsoft Excel XP ou posterior, crie um arquivo de planilha novo e utilize a opção de menu Dados, Importar dados externos, Importar dados. Escolha o arquivo gerado com o software **HidroFarm**. Identifique o arquivo como "delimitado" e separado por vírgulas.

Em versões anteriores do Microsoft Excel, o arquivo pode ser aberto diretamente, indicando como delimitado por vírgulas.

Após aberto em planilha de cálculo, o arquivo apresenta de forma organizada os dados das medições, separados por pastas.

Dependendo da ferramenta utilizada, pode ser necessário identificar o tipo de codificação utilizada no arquivo. Se for o caso, escolha a opção "Windows 1252".

Figura 25: Exemplo de dados visualizados em planilha de cálculo

	A	B	C	D
1	Falker Automação Agrícola Ltda,			
2	Arquivo ,CSV gerado com:			
3	Programa:	HidroFarm		
4	Versão:	1.01		
5	Disponibilizado em:	19/10/10		
6				
7	Este arquivo foi gerado em:	22/11/10 14:54		
8				
9	Pasta:	PASTA 01		
10	Parâmetros da Medição:			
11	Medição	1	2	3
12	Dados da Medição:			
13	Umidade	27,1	23,3	21,6
14				
15	Pasta:	PASTA 02		
16	Parâmetros da Medição:			
17	Medição	14	13	12
18	Dados da Medição:			
19	Umidade	41,9	12,4	26
20				
21	Pasta:	PASTA 03		
22	Parâmetros da Medição:			
23	Medição	17	16	15
24	Dados da Medição:			
25	Umidade	38,9	11,7	40,5
26				

## 7 Manutenção Básica

### 7.1 Conservação do Equipamento

Guardar o equipamento sempre limpo, removendo qualquer sujeira decorrente do contato com o solo com pano úmido.

O medidor não é à prova d'água. No entanto, possui resistência externa a respingos, devendo-se tomar cuidado com a parte superior, na região do conector. Já a unidade sensora pode ser submersa até a altura do conector. O conector não deve ser molhado, para isto utilize sempre a tampa no sensor quando este não estiver em uso.

### 7.2 Troca de Pilhas

O equipamento possui indicação do nível das pilhas. Só efetue a troca quando o nível estiver no mínimo.

Para troca de pilhas, remova a tampa inferior, pressionando as duas saliências na lateral, como indicado na figura a seguir.

Figura 26: Abertura do compartimento de pilhas

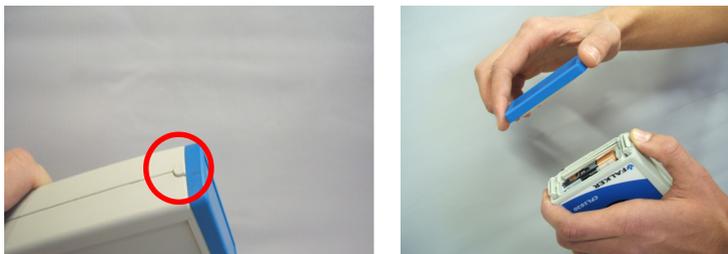


Figura 27: Troca de pilhas

**ATENÇÃO:**

Para efetuar a troca das pilhas, puxe a fita cuidadosamente para não danificar a estrutura interna do dispositivo.

Troque todas as pilhas, cuidando a polaridade indicada no suporte plástico. Não misturar pilhas usadas e novas.

Retorne a fita à sua posição original, cuidando para que as pilhas fiquem em cima da fita. Isto garantirá a facilidade de retirada das pilhas na próxima troca. Encaixe novamente a tampa do compartimento.

Figura 28: Posição da fita

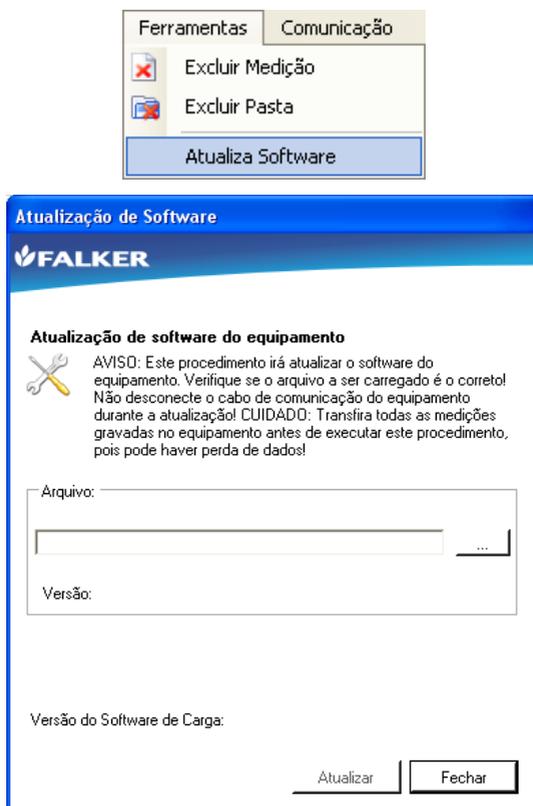


### 7.3 Atualização de Software

O software embarcado do equipamento, que comanda o seu funcionamento, pode ser atualizado pelo próprio usuário com arquivos fornecidos pela Falker.

No software *HidroFarm* no computador, no menu Ferramentas, existe a opção “Atualiza Software”. A janela da figura será mostrada.

Figura 29: Atualização de software



Conecte o equipamento ao computador, usando o mesmo cabo de transferência de dados.

Selecione o arquivo e inicie a atualização clicando em "Atualizar". Na parte inferior da janela é mostrado o andamento do processo.

**CUIDADO:**

Não tente atualizar utilizando arquivos que não tenha certeza de que foram fornecidos pela Falker e são indicados para a sua versão de equipamento. A tentativa de atualização com arquivos não indicados pode levar à necessidade de manutenção na Falker.

A atualização de software do equipamento é um recurso existente para permitir a atualização do equipamento e eventual adição de novas funções sem a necessidade de retornar o equipamento para a Falker.

## 7.4 Mensagens ao Usuário

Algumas mensagens são mostradas ao usuário durante a operação do equipamento. Nas tabelas a seguir são mostradas mensagens que podem ser indicadas ao usuário durante a calibração e medição.

Tabela 7.1: Mensagens ao usuário na Medição

Mensagem	Descrição	Procedimento
Erro! Posição sensor	Ocorre se feita medição com o sensor fora do solo ou mal instalado no solo.	Consulte o item 3 deste manual para ver como instalar corretamente o sensor no solo.
Erro! Conexão sensor	Ocorre quando o medidor não consegue se conectar com o sensor.	Verifique se o sensor está devidamente conectado ao medidor.
Erro! Solo saturado	Indica que a medição feita não é válida, pois excedeu a umidade de saturação da maioria dos solos	Instale o sensor em um ponto com menor umidade.
Erro! Memória cheia	Ocorre ao se tentar gravar uma medição com a memória já cheia.	Apague uma ou mais medições para liberar espaço na memória.

## 7.5 Outras Questões

Caso tenha dúvidas não cobertas por este manual ou necessite de outro tipo de manutenção, entre em contato com a Falker.

[www.falker.com.br](http://www.falker.com.br)  
[falker@falker.com.br](mailto:falker@falker.com.br)

## 8 Especificações Técnicas

A tabela a seguir apresenta as principais informações técnicas do equipamento.

Tabela 8.1: Especificações Técnicas

HFM2030	
Escala de Medição	0 a 60% <sup>1</sup>
Resolução da Medição	0,1 %
Precisão da Medição	$\pm 3\%$ <sup>2</sup>
Duração de uma Medição	Menos que 2 s
Volume de Medição	Cilindro de aprox. 15cm de raio e 20 cm de profundidade <sup>3</sup>
Comprimento da Área Ativa	20 cm
Compensação de Temperatura	Sim
Temperatura de Operação	0 a 50 °C
Indicações ao Usuário	Visor LCD 2 linhas x 16 caracteres Indicação sonora
Teclas	4 teclas para operação 1 tecla liga / desliga
Capacidade de Memória	30 medições                      4000 medições
Comunicação com PC	Não                                      USB ou Serial <sup>4</sup>
Alimentação	2 pilhas AA, alcalinas ou recarregáveis
Duração das Pilhas	Mais que 25 horas de uso, com pilhas alcalinas
Peso Medidor	280 g (com pilhas)
Peso Sensor	190g

Notas:

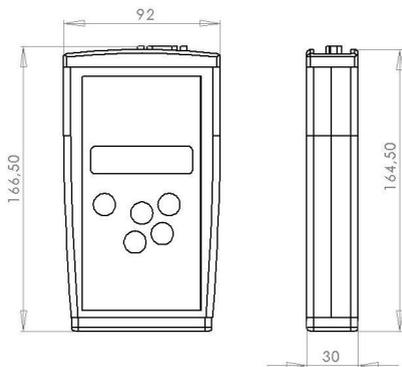
1. Percentual de umidade volumétrica do solo
2. Para a maioria dos solos minerais. Pode-se aumentar a precisão fazendo calibração específica para o solo onde será usado. Para substratos não minerais é recomendado sempre fazer calibração específica.
3. Neste volume está concentrada 95% da influência sobre o sensor.
4. Incluso apenas o cabo USB.

## 8.1 Informações Dimensionais

As dimensões do equipamento são mostradas na figura.

Figura 30: Dimensões em mm

Medidor:



Sensor:

