



Manual

Medidor Digital de Condutividade Hidráulica do Solo

SoloFlux

SFX1050

Revisão B

05/2025

MAN_SFX1050

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.

Este produto foi desenvolvido em parceria com



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
falker@falker.com.br

Índice

1 Introdução	4
2 O Equipamento	5
2.1 Acessórios	6
3 Conceitos Básicos	8
3.1 Movimento de água no solo	8
3.2 Condutividade hidráulica x Compactação	8
3.3 Medição	9
3.3.1 Escolha do tipo de solo	9
3.3.2 Carga hidráulica (CH)	10
3.3.3 Critério de parada utilizado na avaliação do fluxo de água no poço (Q)	10
3.4 Teoria	10
4 Instalação	11
4.1 Montagem e preparação	11
5 Funcionamento	17
5.1 Primeiro Uso	17
5.2 Operação Básica	18
5.3 Aquisição de Dados	19
5.4 Visualização de Dados	21
5.5 Gerenciar	23
5.6 Configurar	26
5.7 GPS Interno	28
5.8 Telas	28
5.9 Falker Flow - Visualização e Análise de Dados	31
5.10 Transferência de Dados	31
6 Manutenção Básica	32
6.1 Carregamento da Bateria	32
6.2 Limpeza do Equipamento	32
6.3 Limpeza do Conjunto Medição	32
6.4 Atualização de Software	33
6.5 Outras questões	33
7 Especificações Técnicas	34
7.1 Informações Dimensionais	35
7.2 Homologação Anatel	36

1 Introdução

O SoloFlux é o medidor digital automatizado da permeabilidade do solo ao movimento da água. Um equipamento moderno, prático e eficiente que determina a condutividade hidráulica do solo saturado, comumente denominada de Ksat. A determinação desta variável (Ksat) permite caracterizar a qualidade física e estrutural dos solos, assim como prever o movimento da água frente a eventos de precipitação, de lâminas de irrigação, processos de drenagem e de movimento ascendente da água no solo. Além disso, é fundamental para compreender a capacidade do solo de conduzir, distribuir e drenar a água, sendo um parâmetro essencial para determinar a recarga de corpos hídricos.

Neste manual são abordados os aspectos relativos ao uso do equipamento e orientações para o uso da Aplicação Web e App Falker Flow, que permite a visualização e análise dos dados coletados. Este documento não é um manual de recomendações e interpretação dos dados, não contempla ações posteriores à medição, relativas ao uso dos dados.

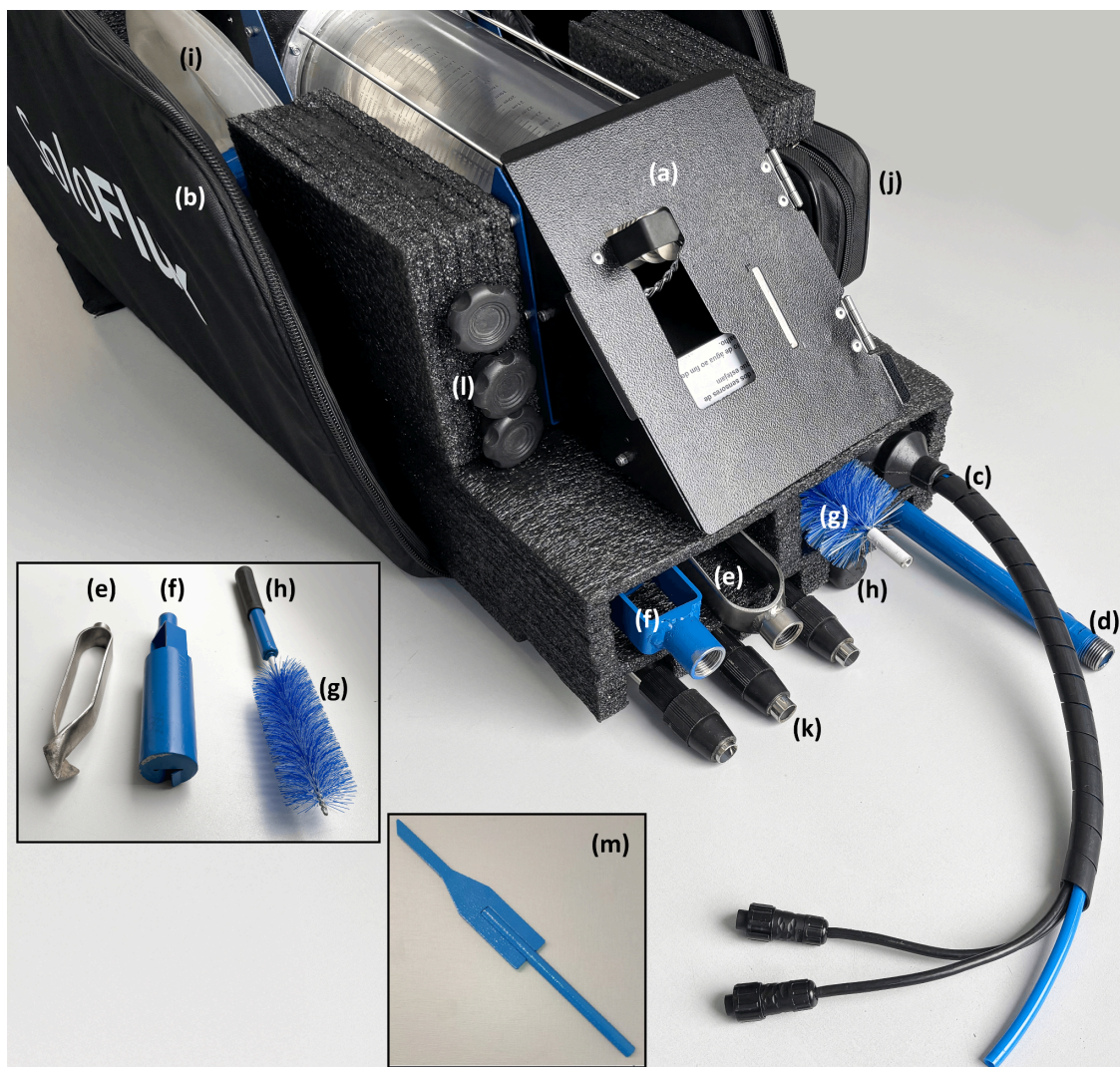
Obrigado por escolher a Falker!



2 O Equipamento

O equipamento é fornecido em uma mochila de lona, apropriada para uso e transporte no campo. Os seguintes itens são fornecidos:

- | | |
|---------------------------------------|--|
| (a) 01 Permeâmetro SoloFlux (SFX1050) | (j) 01 Estojo para módulo eletrônico e cabos |
| (b) 01 Mochila de proteção | (k) 03 Pernas telescópicas |
| (c) 01 Conjunto de medição | (l) 03 Manipulos de fixação para as pernas |
| (d) 01 Haste de fixação geral | (m) 01 Chave espátula (limpeza e desacoplagem) |
| (e) 01 Trado Holandês acoplável | (n) 01 Módulo eletrônico SFX1050 |
| (f) 01 Trado Caneca acoplável | (o) 01 Cabo de conexão com módulo eletrônico |
| (g) 01 Escova acoplável | (p) 01 Cabo USB-A USB-C |
| (h) 01 Haste de acoplamento da escova | (q) 01 Pegador "T" (para haste de fixação geral) |
| (i) 01 Galão dobrável | (r) 01 Copo (teste e limpeza do cj. de medição) |





ATENÇÃO:

Por ser um equipamento de medição preciso, o SoloFlux (SFX1050) deve ser transportado com cuidado. A mochila do equipamento foi projetada para protegê-lo da melhor forma possível para transporte, aliada à praticidade de uso. Não se trata de uma embalagem para despacho como carga em aeroportos ou rodoviárias, por exemplo.

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 1: Códigos Comerciais de Acessórios

SFX8210	Módulo eletrônico SFX1050
SFX8010	Cabo Conexão com módulo Eletrônico
FLK9020	Cabo USB-A USB-C
SFX8310	Mochila de proteção
SFX8110	Conjunto de medição
FLK8610	Trado Holandês Acoplável
FLK8620	Trado Caneca Acoplável

FLK8630	Escova Acoplável
SFX9000	Galão Dobrável
SFX8410	Chave espátula
SFX8510	Pernas telescópicas
SFX8610	Copo de instruções e limpeza

3 Conceitos Básicos

Esse capítulo apresenta conceitos básicos para o usuário realizar uma correta obtenção dos dados.

3.1 Movimento de água no solo

A infiltração é o processo de entrada da água no perfil do solo, passando da superfície para a subsuperfície. Já a percolação ou a condução é o movimento da água em subsuperfície. A condutividade hidráulica saturada é uma variável associada à facilidade com que a água se movimenta no interior do solo, quando esse se encontra saturado de água. O movimento da água no solo é um indicador de qualidade física (em especial do espaço poroso do solo, quanto ao tamanho e continuidade dos poros) sendo um dos atributos mais sensíveis às alterações na qualidade estrutural do solo, podendo ser um dado complementar à resistência à penetração, visto que integra volume, tamanho, continuidade, tortuosidade e interconexão do sistema poroso do solo.

3.2 Condutividade hidráulica x Compactação

Alterações que ocorrem na estrutura do solo mudam a relação solo-água-ar no sistema. A compactação do solo rearranja as partículas aumentando a densidade em consequência da redução do volume do solo e expulsão de ar dos poros. A penetrometria comumente é utilizada para avaliar o estado da estrutura do solo e restrições ao crescimento de raízes, estas medições são alteradas pela granulometria, conteúdo de água e mineralogia.

A condutividade hidráulica do solo saturado (K_{sat}) possui uma relação inversamente proporcional à resistência à penetração, visto que a água circula pelos macroporos que são reduzidos conforme há a intensificação da compactação do solo. Com essa redução, a microporosidade aumenta e permite um maior armazenamento de água no solo, desta forma, o atributo da condutividade hidráulica do solo pode ser usado para caracterizar mudanças abruptas de macroporosidade e ilustra uma maior sensibilidade que a resistência à penetração para este tipo de análise.

Quanto à influência da umidade do solo, no momento da medição nos dados finais da K_{sat} é menor que a penetrometria, por exemplo. Isso ocorre pois quando obtém-se a K_{sat} , isto é, quando os dados obtidos tornam-se constantes após o completo preenchimento dos poros do bulbo de saturação com água, a umidade inicial possui menor relevância, ainda que a medição não possa ser iniciada em um solo já saturado. Desta forma, o SoloFlux, assim como outros permeâmetros de poço, obtém dados da condutividade hidráulica saturada a partir do solo não saturado.

3.3 Medição



3.3.1 Escolha do tipo de solo

Para correta utilização do SFX1050, é imprescindível a compreensão das características físicas do solo onde será realizada a medição. Cada tipo de estrutura do solo influencia diretamente no resultado final obtido nos cálculos da Ksat. A tabela abaixo apresenta a descrição dos tipos de estrutura do solo para seleção a ser utilizada nos cálculos do Ksat no módulo eletrônico.



Tipos de solo	Descrição
Tipo 1	Solos compactados , desestruturados, argilosos ou siltosos. Ex.: sedimentos lacustres ou marinhos, etc.
Tipo 2	Solos de textura fina (argilosos ou siltosos) e desestruturados . Pode incluir areias finas.
Tipo 3	Abrange a maioria dos horizontes de solos argilosos estruturados (Latossolos e Argissolos) . Solos de areia fina e média desestruturados. Categoria mais utilizada para solos agricultáveis na região tropical.
Tipo 4	Solos de areia grossa, pode incluir alguns solos altamente estruturados com elevada macroporosidade. Nessa classe se inclui a maioria dos horizontes dos Neossolos Quartzarênicos e Espodossolos .

3.3.2 Carga hidráulica (CH)

A carga hidráulica refere-se à altura da lâmina d' água (em cm) dentro do poço de medição (perfuração cilíndrica no solo com 6 cm de diâmetro). O poço de medição deve ser aberto com os acessórios que acompanham o equipamento (detalhes na seção 4) . O conjunto de medição do SFX1050 conta com sensores aplicáveis às CH de 5 cm e 10 cm.

O conjunto de medição deve ser posicionado no interior do poço, perpendicularmente à base. Inclinações visualmente perceptíveis podem afetar a carga hidráulica aplicada esperada. Para fins de cálculo, deve-se utilizar as ferramentas que acompanham o equipamento, pois mudanças no diâmetro do poço irão gerar resultados distorcidos (por ser diferente da parametrização do equipamento).

O Módulo Eletrônico SFX1050 utiliza o Conjunto de Medição para monitorar o nível de água no poço, pois este possui sensores acoplados em 5 cm e 10 cm de altura com a face externa de sua base. À medida que a água percola no solo e o nível de água fica abaixo da CH selecionada na medição, a água do reservatório é liberada até atingir novamente o nível da CH, ou seja, é realizado um **nivelamento automático da água no poço**, mantendo a CH constante.

3.3.3 O Critério de parada utilizado na avaliação do fluxo de água no poço (Q)

No SFX1050, não há necessidade do acompanhamento da medição em tempo real. O equipamento possui três critérios gerais de avaliação com parada automática: tempo e volume de água. Esses tipos de critérios deverão ser escolhidos na criação de um novo trabalho. Cada trabalho possui apenas um tipo de critério de parada. Entretanto, em cada nova medição poderá ser escolhido diferentes valores para o critério de parada selecionado:

1. **Critério de tempo:** o usuário pode escolher qual será o tempo da medição entre 4 opções. Sendo: 10 min, 30 min, 1 hora e 2 horas.
2. **Critério de volume de água:** no critério de volume o usuário pode escolher um volume de água máximo gasto na avaliação do fluxo. Sendo os valores possíveis de seleção: 250 mL, 500 mL, 1000 mL, 2000 mL, 3000 mL.
3. **Critério de estabilidade do fluxo de água:** neste critério o usuário poderá selecionar duas modalidades.

- 3.1. **Modo 1:** é baseado no **tempo entre nivelamentos no poço**. Este método identifica quando o período entre os nivelamentos do poço (ΔT) está se repetindo, ou seja, ele detecta quando que ΔT estabilizou em um valor constante. Em função da precisão do sistema sensorial eletrônico, será considerado uma tolerância de 2% de variação no valor do tempo entre um nivelamento e outro, ou seja, $\Delta T = t_i - t_{i-1} = t_c (\pm 2\%)$ [segundos] (onde t_c é o período que está se repetindo entre o instante t_{i-1} de um nivelamento e o instante t_i do próximo nivelamento. Após ΔT atingir um valor com uma variação menor ou igual a 2%, o algoritmo considerará que o fluxo de água estabilizou quando observar que **ΔT irá se repetir, no mínimo, 3 vezes consecutivas** e, além disso, **ter transcorrido um tempo mínimo de 10 minutos** desde a primeira determinação/detecção do ΔT . O modo 1 condicionará arbitrariamente que **a medição total deverá ter uma duração mínima de 20 minutos** a partir do momento em que foi iniciada a medição (veja seção “5.3 Aquisição de Dados” - “Nova Medida”),

independentemente do tipo de solo e da carga hidráulica que o usuário selecionou no trabalho.

- 3.2. **Modo 2:** é baseado na identificação de **quando o valor da condutividade hidráulica do solo (K) ficar constante**, ou seja, a cada aquisição de dados feita pelo módulo eletrônico principal será calculado o valor de K naquele instante (K_i). Quando o valor de K_i se repetir consecutivamente (levando-se em consideração uma determinada tolerância), então K_i será considerado constante (o solo atingiu o ponto de saturação hídrica K_{sat}). Em função da precisão do sistema sensorial eletrônico, será considerado uma tolerância de 'p %' de variação no valor de K_i , ou seja, **se $K_i / K_{i-1} = 1 (\pm p\%)$ então $K_i = K_{sat}$ [cm/h]**. Após identificar a repetição do K_i , o algoritmo considerará que o fluxo de água estabilizou ao **monitorar que a sua repetição permaneceu consecutivamente por, no mínimo, 'Y' minutos**. Arbitrariamente, esse modo condicionará que **a medição total deverá ter uma duração mínima de 'Z' minutos** a partir do momento de "start" que o usuário deu (veja seção "5.3 Aquisição de Dados" - "Nova Medida"), independentemente do tipo de solo e do tipo de poço (carga hidráulica) que o usuário selecionou no trabalho. O modo 2 oferece duas opções de criticidade:

- a) 'p' em 2%, 'Y' em 10 minutos do poço e 'Z' em 25 minutos;
- b) 'p' em 3%, 'Y' em 06 minutos do poço e 'Z' em 10 minutos.

3.4 Teoria

Os cálculos de condutividade hidráulica realizados no SFX1050 são baseados no fluxo estabilizado de água e na escolha do tipo de estrutura do solo. A tabela a seguir apresenta as variações de coeficientes para cada tipo de estrutura do solo.

Tipo de solo	$\alpha \text{ (cm}^{-1}\text{)}$	Fator de forma
Tipo 1	0,01	$C_1 = \left(\frac{\frac{H_1}{a}}{2,081 + 0,121 \left(\frac{H_1}{a} \right)} \right)^{0,672}$
Tipo 2	0,04	$C_1 = \left(\frac{\frac{H_1}{a}}{1,992 + 0,091 \left(\frac{H_1}{a} \right)} \right)^{0,683}$
Tipo 3	0,12	$C_1 = \left(\frac{\frac{H_1}{a}}{2,074 + 0,093 \left(\frac{H_1}{a} \right)} \right)^{0,754}$
Tipo 4	0,36	$C_1 = \left(\frac{\frac{H_1}{a}}{2,074 + 0,093 \left(\frac{H_1}{a} \right)} \right)^{0,754}$

H_1 : Carga hidráulica (cm)

Em função da geometria do reservatório, com a determinação da variação do volume de água em função do tempo (R_1) se estima o Fluxo de Água (Q_1). Com o volume de água fixado (através da manutenção de H_1 no poço) encontra-se, então, a vazão para o cálculo da condutividade hidráulica (K).

Carga Hidráulica Única	$Q_1 = \bar{R}_1 \times 162,86$	$K_{fs} = \frac{C_1 \times Q_1}{2\pi H_1^2 + \pi \alpha^2 C_1 + 2\pi \left(\frac{H_1}{\alpha}\right)}$
------------------------	---------------------------------	--

4 Instalação

4.1 Montagem e preparação

Ao chegar no ponto de medição, posicione a mochila com as tiras de carregamento para baixo, de modo a facilitar a retirada e manter a integridade do reservatório. Retire o permeâmetro SFX1050.

Inicie a montagem pelo acoplamento das pernas de sustentação, fixando-as na base do equipamento.



Com estrutura montada, acople o conjunto de medição ao conector correspondente, iniciando pela conexão hidráulica e posteriormente pelos demais conectores garantindo que os cabos se encaixem perfeitamente, atentando-se além da conexão dos pinos, ao encaixe completo da estria lateral.



Rosqueie o “T” e o trado holandês na haste de fixação geral.



Posicione o trado holandês de maneira perpendicular ao solo ou verticalmente em caso de inclinação perceptível na presença de terreno ligeiramente inclinado.



CUIDADO:

Utilize o trado de forma vertical para evitar qualquer tipo de incoerência com o formato e diâmetro do poço.

Gire no sentido horário pressionando o trado no solo até a profundidade desejada e retire-o de forma a não alargar o poço de medição.

Essa tradagem deve ser feita sem forçar o trado para não compactar nem o fundo nem as paredes do solo. Evite fazer em solos muito secos ou muito molhados (em especial os solos argilosos).

Feito isso, desacople o trado holandês com auxílio da chave que acompanha o equipamento.

Chave espátula de apoio para desacoplamento das ferramentas.



Após, acople o trado caneca à haste principal e insira-o para regularizar o fundo e as paredes do poço.



Após, desacople o trado caneca e fixe a escova na haste de fixação mais curta. Insira no poço e realize movimentos verticais, ou seja, na direção do poço, para desobstruir os poros e reduzir o espelhamento das paredes laterais, em especial nos solos argilosos ou muito argilosos.



Posicione o conjunto de medição no poço.



CUIDADO:

Deixar a mangueira do conjunto de medição sempre na forma mais vertical possível. Caso haja curvas na mangueira, pode ocorrer vazamentos nas conexões pneumáticas

Verifique se o registro de esfera está na posição horizontal (fechado).



Abra a tampa frontal superior, retire a rolha do bocal de enchimento, e encha o reservatório com água até o limite inferior do bocal, evitando transbordamento. Após, insira a rolha novamente no bocal de enchimento, garantindo a vedação total da abertura.



Conecte o cabo externo no módulo eletrônico (conexão DB9) no conector correspondente de 8 vias localizado no canto superior esquerdo do equipamento.

CUIDADO:

**Para uma correta vedação, pressione bem a rolha de borracha.
Caso não fique encaixada corretamente, poderá ocorrer entrada de ar no reservatório, prejudicando a medição.**

5 Funcionamento

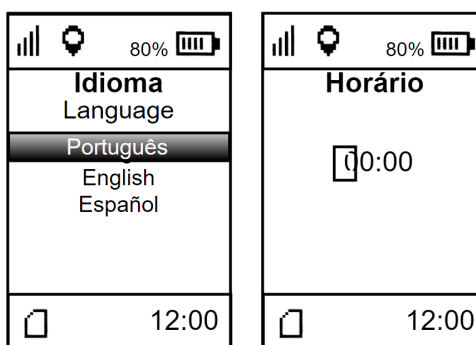
5.1 Primeiro Uso

Para ligar o módulo eletrônico, pressione o botão liga/desliga  na parte esquerda do painel. Para desligar, mantenha pressionado o botão liga/desliga  por pelo menos 5 segundos.

A navegação entre as opções de menu é feita pelas teclas  e . A tecla  realiza a seleção da opção escolhida. A tecla  volta ao menu anterior.

No primeiro uso do SFX1050 é feita a definição do idioma e do horário local de operação do equipamento.

Figura 1: Telas do primeiro uso



Para definir o horário, será necessário obter sinal GPS. Caso uma mensagem de ausência de sinal GPS seja exibida, procure um local a céu aberto.

Na impossibilidade de realizar essa operação, será possível definir o horário em outro momento, nas configurações do equipamento. Para iniciar o uso sem definir horário, desligue e ligue novamente o SFX1050, isso fará com que a mensagem de ausência de sinal GPS não seja mais exibida.

5.2 Operação Básica

Figura 2: Interface com usuário



A operação do equipamento é feita através das teclas e da tela gráfica, onde são mostrados valores medidos e também avisos e informações ao usuário como por exemplo, a carga da bateria, indicador de ocupação da memória e sinal de GPS.

Ao ligar o equipamento, após uma tela de inicialização, apresenta-se a tela principal. Nesta tela são exibidos as seguintes informações com base em ícones: nível de bateria e indicação de posicionamento por GPS, na parte superior. E indicação da hora (somente com GPS funcionando) e ocupação da memória, na parte inferior.

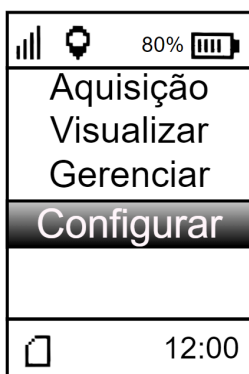
O ícone com as 4 barras verticais () indica a potência do sinal do GPS embarcado. Caso o mesmo esteja com sinal, a tela principal também indica a hora, a partir de dados do próprio GPS.

A ocupação de memória é mostrada por um ícone de cartão de memória, representado pelas etapas de preenchimento, que indicam a ocupação da memória.

No menu principal, existem quatro opções:

- **Aquisição:** menu utilizado para se fazer novas aquisições de dados.
- **Visualizar:** menu que permite visualizar no próprio equipamento os dados adquiridos de medições anteriores.
- **Gerenciar:** menu que permite adicionar, renomear ou apagar trabalhos e medições de um trabalho.
- **Configurar:** menu que permite alterar as configurações do equipamento.

Figura 3: Tela Principal



Cada um dos menus possui opções internas.

5.3 Aquisição de Dados

Utilize o menu “Aquisição” para realizar medições. Após selecionar o menu “Aquisição”, a tela de seleção de trabalho será aberta, representada na figura abaixo.

Figura 4: Tela seleção do trabalho



Ao selecionar o trabalho desejado a seguinte tela será aberta:

Figura 5: Tela de medição

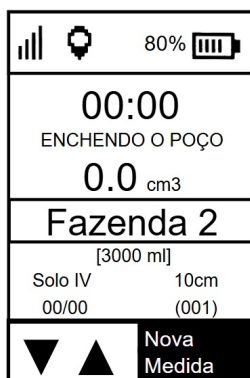


Figura 6: Recursos da tela de medição

  80% 	  80% 	  80% 
00:00 ENCHENDO O POÇO 0.0 cm ³	00:00 ENCHENDO O POÇO 0.0 cm ³	00:00 ENCHENDO O POÇO 0.0 cm ³
Fazenda 2	Fazenda 2	Fazenda 2
[3000 ml] Solo IV 10cm 00/00 (001)	[3000 ml] Solo IV 10cm 00/00 (001)	[3000 ml] Solo IV 10cm 00/00 (001)
  Nova Medida	  Ver Últimas	  Encerrar Medição

- **Nova medida:** recurso utilizado para fazer uma nova medição no ponto atual. Ela guiará na escolha do valor do critério de parada do trabalho previamente selecionado (tempo ou volume) e o tipo de poço (5 cm ou 10 cm) para a nova medição.
- **Ver últimas:** recurso utilizado para verificar as medições já realizadas no trabalho selecionado.
- **Encerrar Medição:** interrompe a medição em andamento. Dará a opção de salvar essa medição. A Ksat será calculada se a duração for maior que 6 minutos. Os dados de fluxos (Q) utilizados serão sempre os dos últimos seis minutos de medição.

Para iniciar o processo de medição posicione o equipamento no local de interesse, com o poço de medição já escavado, com o conjunto de medição alocado no interior do poço, com reservatório cheio e com a tampa de borracha bem posicionada garantindo a completa vedação. Na tela de medição, pressione “ENTER” e **observe que será solicitado que abra o registro do reservatório de água** para sair o ar presente na mangueira (neste momento a carga hidráulica ainda não será gerada). Em seguida, você será redirecionado para uma tela que permitirá a seleção das opções de finalização (o tipo de parada) das avaliações conforme o critério estabelecido no trabalho (tempo ou volume) e, posteriormente, a seleção da carga hidráulica desejada para a medição (5 cm ou 10 cm). Após a configuração da medição, o cronômetro começará a contar e o sensor iniciará a medição, preenchendo o poço com água até o nível da respectiva carga hidráulica.

Ao pressionar “ESC” na tela de medição, a medição poderá ser encerrada. Após o encerramento da medição podemos salvá-la ou excluí-la. Os dados obtidos na medição, bem como seus atributos, são automaticamente armazenados na memória do equipamento. Caso o dado tenha sido obtido de maneira errônea, o usuário poderá apagá-lo posteriormente e refazer a medição dentro do mesmo trabalho.

CUIDADO:

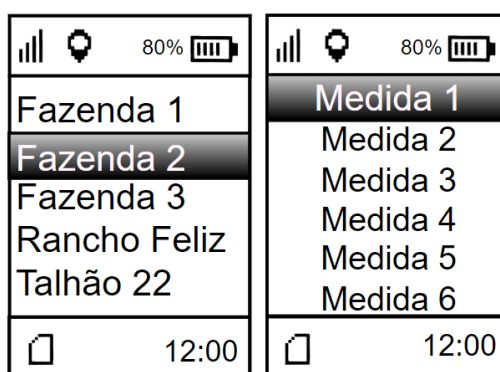
Para conservação do equipamento, evite impactos, quedas e exposição à chuva

5.4 Visualização de Dados

O **SoloFlux** possui recursos básicos para a visualização de dados no próprio equipamento, sem necessidade de transferência de dados para tal.

No menu “Visualizar”, será aberta a seleção de trabalho. Após selecionar o trabalho será aberta a lista de medidas.

Figura 7: Tela de escolha da medida a ser visualizada



Após a seleção da medida, a tela de visualização é aberta.

Figura 8: Visualização das medições do ponto



Na tela de medida, são apresentados os seguintes dados:

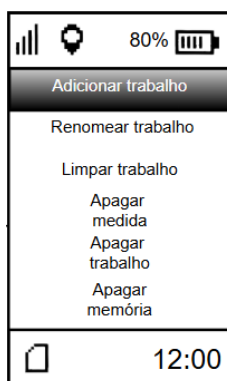
- **Tipo de estrutura do solo:** solo escolhido no momento da criação do trabalho. (Ver tabela 2)
- **Ksat:** valor final de condutividade hidráulica (cm/h).

- **Nível do poço:** valor da altura da carga hidráulica escolhida para a medição.
- **Parada:** o tipo de critério de parada escolhido no momento da criação do trabalho: por Tempo ou por Volume de água.
- **Critério:** o valor do critério de parada para a medição. Por exemplo, '3000ml' (na parada por 'Volume') ou '1h' (na parada por 'Tempo').
- **Início:** horário (hora e minuto) em que iniciou a medição (conforme relógio interno do módulo eletrônico).
- **Duração:** tempo total de duração (horas e minutos) da medição.
- **Quantidade de amostras:** número total de amostras feitas durante a medição.
- **Latitude e Longitude:** dados de posicionamento do GPS
- **Data:** data que foi realizada a medição, no formato dia/mês/ano.

5.5 Gerenciar

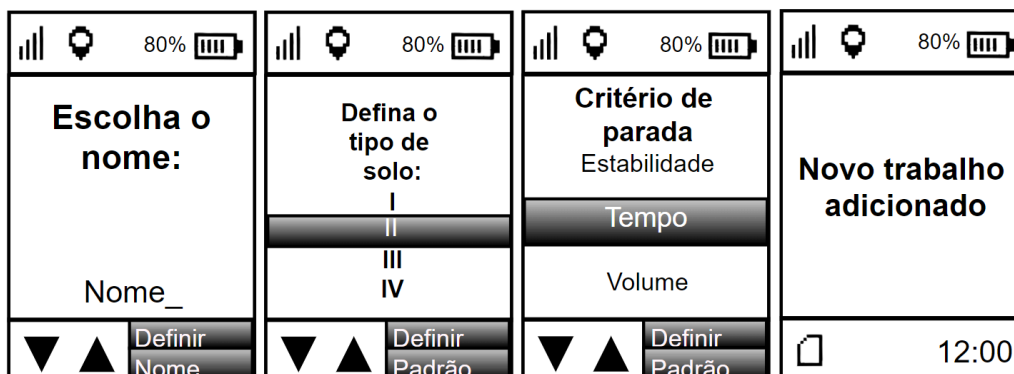
Ao selecionar o menu “Gerenciar”, a seguinte tela é aberta.

Figura 9: Tela “Gerenciar”



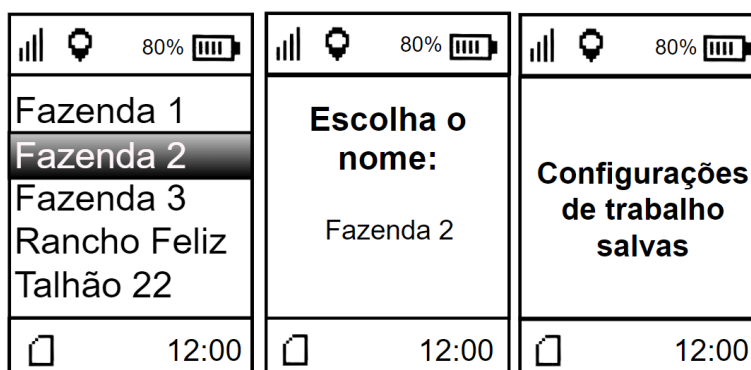
Ao clicar no menu “Adicionar trabalho” será aberta a tela de escolha do nome do novo trabalho. Para escolher as letras, utilize as setas direcionais. Para confirmar a letra, pressione a tecla enter para seleção. Após a escolha do nome é aberta a tela de escolha do tipo de solo do novo trabalho. Por último é necessário escolher o critério de parada utilizado para dar fim às medições. A figura abaixo apresenta o encadeamento de telas do menu “Adicionar trabalho”.

Figura 10: Telas em Adicionar trabalho



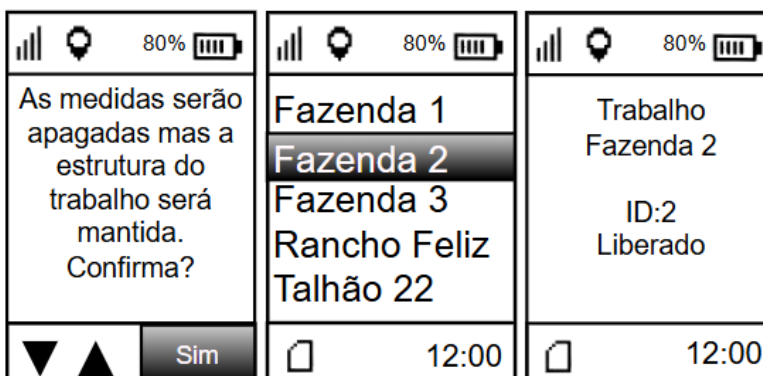
Selecionando o menu “Renomear trabalho”, é possível editar o nome de um trabalho já existente. A figura abaixo apresenta o encadeamento de telas do menu “Renomear trabalho”.

Figura 11: Telas em Renomear trabalho



Selecionando o menu “Limpar trabalho”, será aberta uma tela de aviso comunicando que as medidas serão apagadas mas a estrutura permanecerá. Na mesma tela é exigido confirmação para continuar. Na próxima tela pede-se para selecionar o trabalho que terá suas medidas apagadas. A última tela é a confirmação da ação. A figura abaixo apresenta o encadeamento de telas do menu apagar medidas.

Figura 12: Telas em Limpar trabalho



Escolhendo no menu “Apagar medida” é possível apagar apenas uma medição por vez, mantendo inalterada a configuração do trabalho e as demais medidas. A primeira tela aberta solicita a escolha do trabalho que terá alguma medida excluída. Na segunda tela deve ser escolhida a medida a ser excluída neste trabalho. A última tela é confirmação de que a ação foi feita corretamente.

Figura 13: Telas em Apagar medida

  80% 	  80% 	  80% 
Fazenda 1	Medida 1	
Fazenda 2	Medida 2	
Fazenda 3	Medida 3	
Rancho Feliz	Medida 4	
Talhão 22	Medida 5	
	Medida 6	
 12:00	 12:00	 12:00

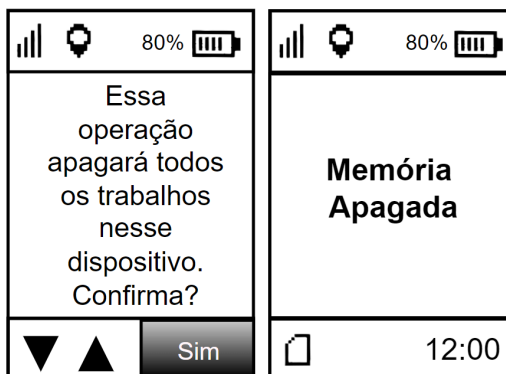
Escolhendo o menu “Apagar trabalho” é possível apagar toda a estrutura de um trabalho prévio. A primeira tela aberta avisa o que a operação fará e exige confirmação para prosseguir. Na segunda tela deve ser escolhido o trabalho a ser apagado. A última tela é confirmação de que a ação foi feita corretamente.

Figura 14: Telas em Apagar trabalho

  80% 	  80% 	  80% 
Essa operação apagará um trabalho da memória. Prosseguir?	Fazenda 1	Trabalho Fazenda 2
Sim	Fazenda 2	
Não	Fazenda 3	ID:2
	Rancho Feliz	Apagado
	Talhão 22	
  12:00	 12:00	 12:00

Selecionando o menu “Apagar memória” abrirá uma tela de confirmação, avisando que serão apagados todos os trabalhos e medições do dispositivo. Se selecionado “sim”, abrirá a tela de confirmação avisando que a ação foi feita corretamente.

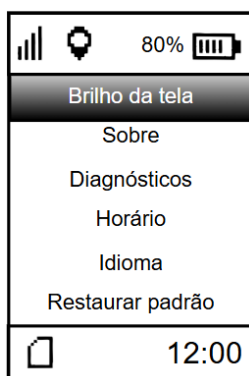
Figura 15: Telas em Apagar memória



5.6 Configurar

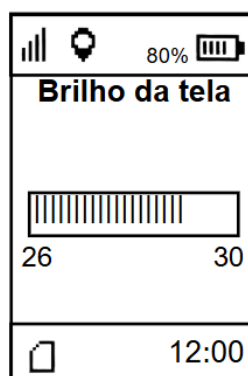
Ao selecionar o menu configurar, a seguinte tela é aberta.

Figura 16: Tela Configurar



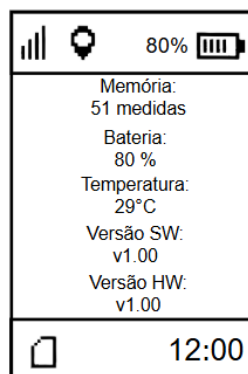
Em "Brilho da tela" é possível alterar a intensidade do brilho do display do equipamento.

Figura 17: Tela de ajuste do brilho de Tela



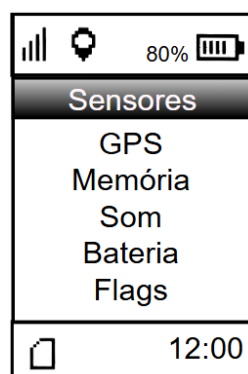
Em “Sobre” é possível verificar informações sobre quantas medidas estão armazenadas na memória, o nível de carga da bateria, a temperatura da bateria, versões de software e hardware, número de série, entre outras informações.

Figura 18: Tela sobre informações gerais



No menu “Diagnósticos” algumas informações mais específicas sobre a Bateria, GPS, Memória, Som, Sensores e Flags podem ser obtidas.

Figura 19: Tela de diagnósticos



Dentre esses, as informações relacionadas à opção “Sensores” permitem fazer uma verificação das condições atuais do equipamento, sendo possível identificar se há problemas com a interpretação dos sensores do Conjunto de Medição, do sensor de pressão e do acionamento da válvula.

Figura 20: Tela de diagnóstico de sensores

8192 Pa
Aux: 24 °C
CPU: 26 °C
10,2 cm: ON
09,8 cm: ON
05,2 cm: ON
04,8 cm: ON

Com isso, é possível checar as condições individuais dos sensores do Conjunto de Medição dentro e fora de um recipiente com água, além de escutar o barulho de acionamento da válvula, que sempre estará em operação, bem como as leituras de pressão e temperatura por parte dos sensores do dispositivo.

Para realizar o diagnóstico de funcionamento dos sensores, complete metade do copo que acompanha o equipamento com água e faça a inserção do conjunto de medição. A medida em que o conjunto de medição for inserido na água terá a alteração do status dos sensores, passando de “OFF” para “ON”, indicando o funcionamento dos mesmos.

5.7 GPS Interno

O **SoloFlux** modelo 1050 já possui um GPS interno, o que permite georreferenciar todas as medições e, inclusive, registrar a data e hora em que foram realizadas. Este modelo não necessita de uma antena externa ou cabos e acessórios para isso. Como indicação, a tela do **SoloFlux** contará com dois ícones para verificação do sinal GPS.

 : Este ícone identifica se o equipamento conseguiu calcular a posição atual. Para isto, é necessário no mínimo 3 satélites visíveis pelo equipamento, pois o sinal GPS depende da triangulação entre satélites para que haja conhecimento da posição atual. A precisão da posição dependerá da qualidade do sinal.

 : Este ícone identifica a intensidade do sinal com o satélite.

As 4 barras acima são os níveis que indicam a precisão dos dados adquiridos pelo GPS. Para uma melhor precisão, sugere-se sempre aguardar o sinal ficar com as 4 barras, visando maior precisão na coordenada adquirida. Dependendo das condições climáticas ou ambientais, como nuvens, edificações e árvores, pode não ser possível obter as 4 barras.

5.8 Telas

O encadeamento das telas se dá, principalmente, pelas teclas. Seguindo o esquema de navegação das telas apresentado a seguir,

além de realizar as medidas de índice de umidade, também podemos 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 21: Navegação das telas do equipamento: AQUISIÇÃO e VISUALIZAR

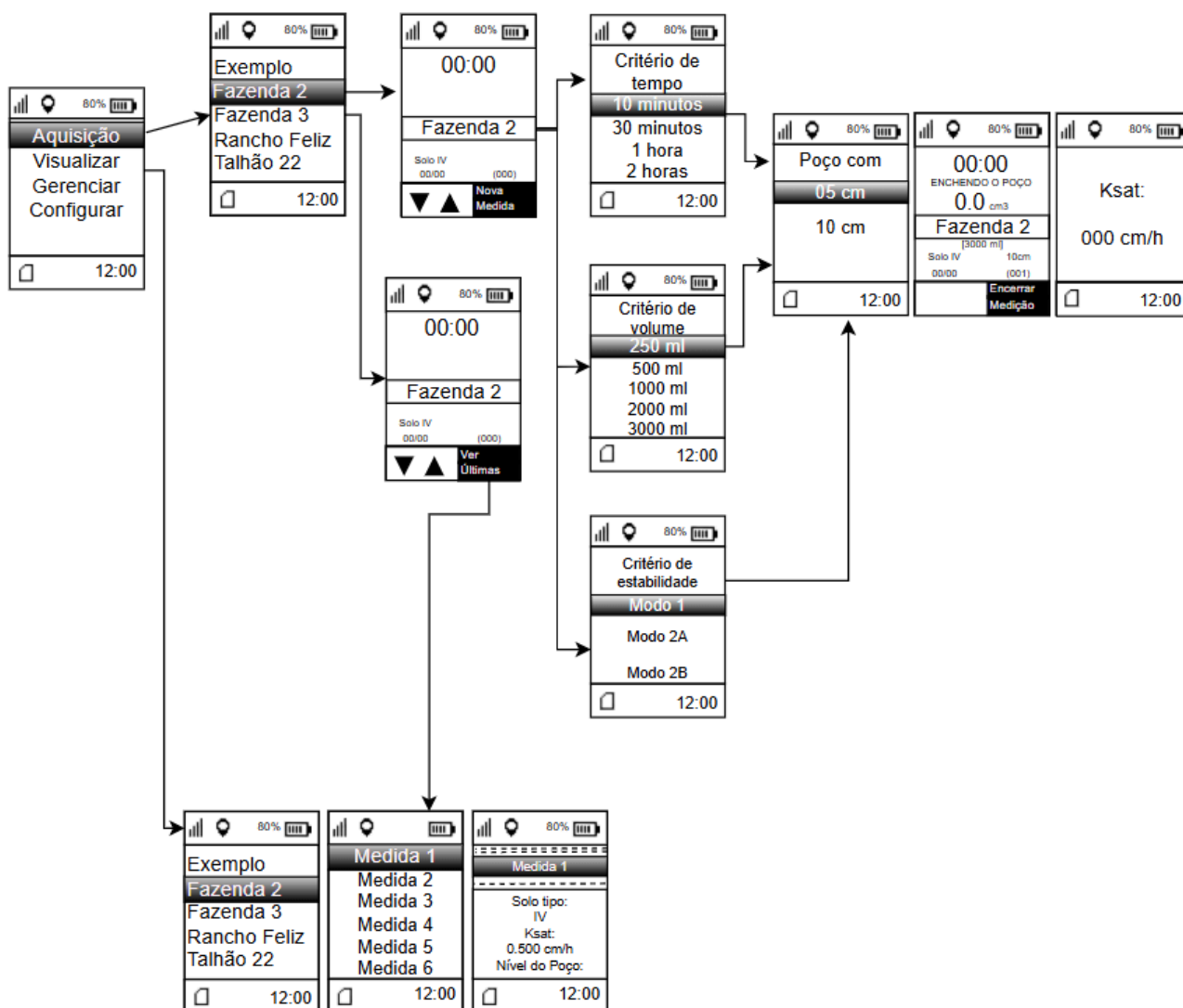


Figura 22: Navegação das telas do equipamento: GERENCIAR

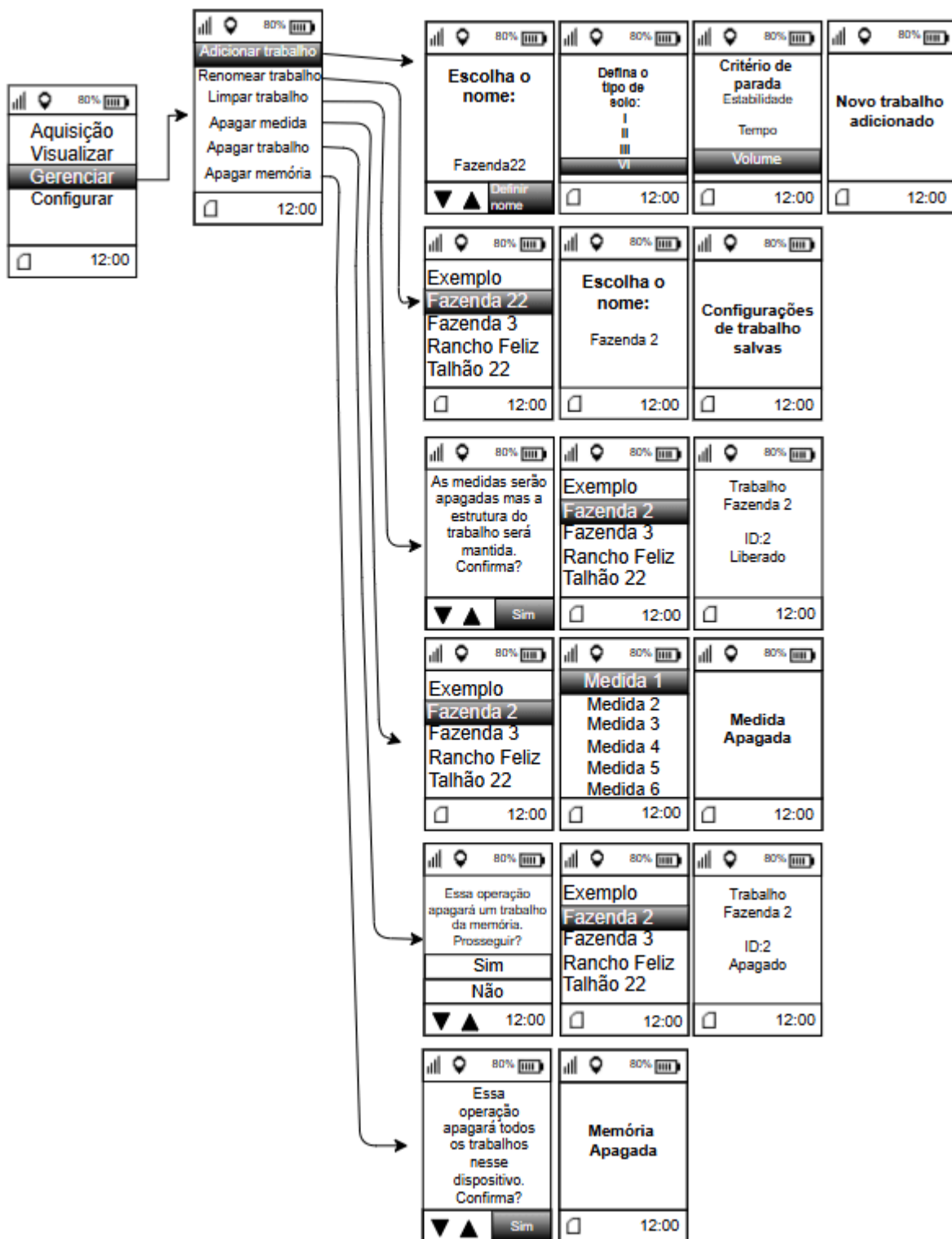
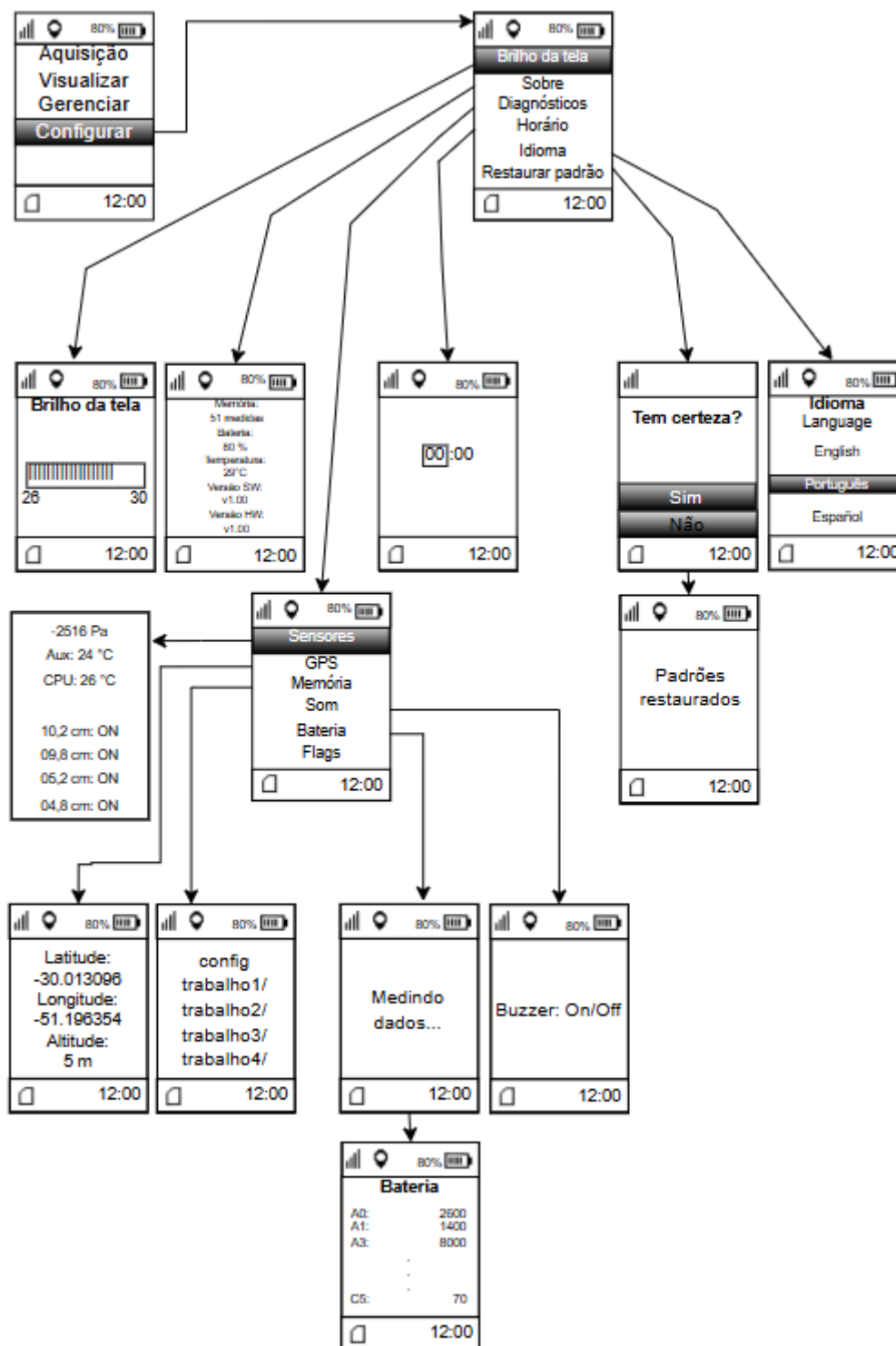


Figura 23: Navegação das telas do equipamento: CONFIGURAR



5.9 Falker Flow - Visualização e Análise de Dados



A Aplicação Web pode ser acessada em:

flow.falker.com.br

E o App está disponível para dispositivos Android na plataforma Google Play Store. Procure por **"Falker Flow"**

O SoloFlux possui uma Aplicação Web e App específicos para visualização e análise dos dados coletados.

Em um sistema online, com dados salvos na nuvem e sincronização automática entre Web e App, você pode acessar as informações de qualquer lugar para análise ou compartilhamento. Permite também a geração de relatórios das medições para apresentação.

Nota:

O Sistema Falker Flow para transferir e analisar dados no computador está em constante evolução.

Siga as orientações diretamente no sistema.

O Sistema ainda permite personalizar e exportar relatórios para apresentação dos resultados das medições, incluindo gráficos, parâmetros e atributos dos dados levantados.

5.10 Transferência de Dados

A transferência de dados pode ser feita de duas formas:

– **Cabo USB:** conectar um cabo USB na saída USB C do equipamento com o mesmo desligado.

Os dados devem ser posteriormente enviados para o sistema web Falker Flow através de um computador. O windows abrirá um diretório chamado, "SFX1IMG.FSX" onde o arquivo estará disponível para ser copiado. O formato dos arquivos é ".FSX".

– **Bluetooth:** parear o equipamento com um smartphone e transferir as medições do equipamento para o App via Bluetooth. No primeiro momento que o smartphone receber sinal de internet, ele sincronizará os dados automaticamente na nuvem, no sistema Falker Flow.

6 Manutenção Básica

6.1 Carregamento da Bateria

O SoloFlux possui uma bateria interna que deve ser carregada com o cabo original, conectado a um carregador de tomada com saída USB **exclusivamente 5 Vdc** ou a um dispositivo com entrada USB tipo A (notebooks, por exemplo). Evite utilizar carregadores que não são homologados pelos órgãos responsáveis.

O compartimento do conector fica protegido por uma tampa deslizante. O acesso se dá deslocando a tampa para a direita.

Figura 24: Acesso aos conectores



Durante a carga, o LED vermelho fica ligado. Ao completar a carga, o LED desliga (em alguns carregadores pode ocorrer do LED ficar piscando).

6.2 Limpeza do Equipamento

Guarde o equipamento sempre limpo, removendo qualquer sujeira decorrente do contato com a terra com pano seco.

O equipamento não é à prova d'água. No entanto, possui resistência externa a respingos, devendo ser tomado cuidado na região dos conectores USB C.

6.3 Limpeza do Conjunto Medição

Para garantir a limpeza do conjunto medição, deve-se acessar a tela de diagnósticos de sensores para acompanhar as interações dos sensores apresentados. Ao observar o ligar e desligar dos sensores, espera-se que eles liguem ao serem submersos em água (ON) e desliguem fora d'água (OFF).

Com isso, mergulhe o conjunto no copo preenchido com água e repita o processo para verificar se os sensores de nível seguem a sequência lógica, com base no comprimento imerso do conjunto a partir da ponta inferior.

Caso um dos sensores esteja sujo ele não desligará corretamente (ficando fixo em um estado). Dessa forma, mergulhe e retire o

conjunto de forma rápida e sucessiva até verificar a operação normal dos sensores (o que indicará uma limpeza eficaz). Caso as instruções acima não sejam suficientes e o problema persistir, entre em contato com a Falker.

6.4 Atualização de Software

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

Para isso, deve-se entrar no modo chamado “Bootloader”. Com o equipamento desligado e desconectado do carregador, deixe pressionadas as teclas  e . Mantendo as duas teclas pressionadas, ligar o equipamento pela tecla . O equipamento se manterá com o display apagado ou com indicação de “Bootloader”. Pronto, agora o equipamento entrou em modo Bootloader.

Após isso, conecte o equipamento ao computador, usando o mesmo cabo de carregamento.

O computador reconhecerá o **SoloFlux** como uma mídia removível com o nome “SFXBOOT”, que poderá ser localizado clicando em “Meu Computador” (em computadores com sistema operacional Windows).

Encontre o arquivo fornecido pela Falker (por exemplo, o SFX1050_v101.fs2). Selecione o arquivo e arraste até a pasta do “SFXBOOT” em “Meu Computador”. O processo de atualização ocorre de forma automática e leva menos de 10 segundos.

CUIDADO:

Não tente atualizar o software utilizando arquivos que não tenha certeza de que foram fornecidos pela Falker e que 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 produto é um recurso existente para permitir a melhoria do equipamento e eventual adição de novas funções sem a necessidade de retornar o equipamento para a Falker.

6.5 Outras questões

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

www.falker.com.br
falker@falker.com.br

7 Especificações Técnicas

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

Tabela 5: Especificações Técnicas

SFX1050	
Volume do reservatório	4,6 L
Profundidade máxima de medição	60 cm*
Carga hidráulica aplicável	5 e 10 cm
Resolução da Medição	0,1 mm de água
Precisão	±0,5 mm de água
Duração de uma Medição	Depende do solo e critério de parada selecionado
Capacidade de Memória	520 KB
Alimentação	Bateria interna recarregável por conector USB-C
Duração da Bateria	Mais de 20 horas de uso**
Indicações ao Usuário	Tela LCD Gráfica com BackLight Indicação sonora
Teclas	4 para operação, 1 liga / desliga
Peso Equipamento	15 kg
Receptor GPS	Interno integrado
Comunicação	USB e Bluetooth
App/Software Web	Falker Flow

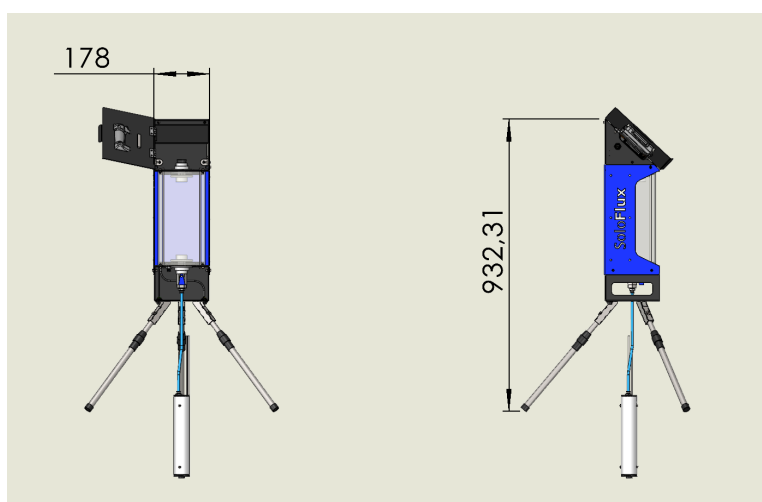
*Para profundidades maiores, contatar equipe comercial.

**A depender do critério de parada selecionado.

7.1 Informações Dimensionais

As dimensões do equipamento são mostradas na figura.

Figura 25: Dimensões em mm



7.2 Homologação Anatel

**Este produto contém a placa Bluetooth código de homologação
05118-16-10070.**



Revisões:

(somente para USO INTERNO)

Autor: Catia Chaves e Gabriel Neves
Revisor: Giovanni Garcia
Data: 17/04/2025.
Revisão: A.

Descrição:

- Criação do documento.

Autor: Giovanni Garcia
Revisor:
Data: xx/05/2025.
Revisão: B.

Descrição:

- Adição da imagem do copo.
- Adição dos critérios de parada por estabilidade (criado na versão 1.02 do software embarcado).
- Retirada a Figura 13 que estava repetida.
- Retirada a Figura 32 por não ter resolução.
- Corrigida a enumeração das figuras e das tabelas.
- Telas de navegação corrigidas e divididas para melhor visualização.
- Movido a apresentação das teclas junto à sessão 5.1.