



Manual

Medidor Digital de Compactação do Solo

penetro**LOG**

PLG2040

Revisão B

06/2020

MAN_PLG2040

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

falker@falker.com.br

Índice

1	Introdução.....	4
2	O Equipamento.....	5
2.1	Montagem.....	6
2.2	Acessórios.....	7
3	Funcionamento.....	8
3.1	Primeiro Uso.....	8
3.2	Operação Básica.....	8
3.3	Aquisição de Dados.....	9
3.4	Visualização de Dados.....	12
3.5	Configurações.....	13
3.6	GPS Interno.....	14
3.7	Telas.....	14
3.8	Falker Compact - Visualização e Análise de Dados.....	16
3.9	Transferência de Dados.....	17
4	Manutenção Básica.....	18
4.1	Carregamento da Bateria.....	18
4.2	Limpeza do Equipamento.....	18
4.3	Desgaste de Peças.....	19
4.4	Atualização de Software.....	19
4.5	Outras questões.....	20
5	Solução de Problemas.....	21
6	Especificações Técnicas.....	22
6.1	Informações Dimensionais.....	23
6.2	Homologação Anatel.....	23

1 Introdução

O penetroLOG, Medidor Digital de Compactação do Solo, modelo PLG2040, é um equipamento destinado à agricultura de precisão e permite a obtenção de dados numéricos precisos relativos à compactação das diferentes camadas de solo.

A compactação excessiva do solo reduz sua capacidade de absorção de água e aeração, limitando o desenvolvimento do sistema radicular das plantas, restringindo assim sua capacidade de absorção de nutrientes e água. A compactação é também uma possível causa de doenças radiculares nas plantas, especialmente sob condições climáticas desfavoráveis.

Neste manual são abordados todos aspectos relativos ao uso do equipamento e orientações para o início do uso da Aplicação Web e App Falker Compact, que permite a visualização e análise de dados coletados. No entanto, este documento não é um manual agrônomo, não contemplando ações posteriores à medição, relativas ao manejo do solo compactado.

Obrigado por escolher a Falker!



2 O Equipamento

O equipamento é fornecido em maleta de lona, com revestimento de espuma protetora, apropriada ao uso no campo. Os seguintes itens são fornecidos:

- Maleta com alça para transporte
- Módulo eletrônico com punhos e parte fixa da haste
- Haste removível com cone tipo 2
- Base refletora
- Gabarito de aferição
- Cabo USB-A - USB-C

Figura 1: Conjunto do equipamento



Figura 2: Módulo eletrônico, haste removível



Figura 3: Base refletora, gabarito de aferição, cabo USB-A - USB-C



ATENÇÃO:

Por ser um equipamento de medição preciso, deve ser transportado com cuidado. A maleta do equipamento foi projetada para protegê-lo da melhor forma possível para transporte, mas aliada à praticidade de uso. Não se trata de uma embalagem para transporte como carga.

2.1 Montagem

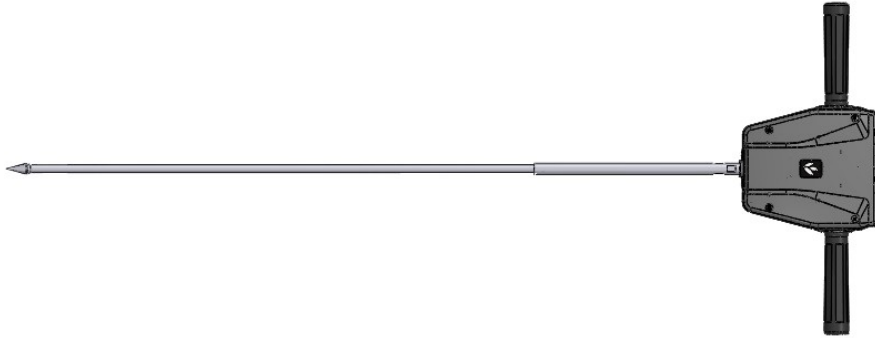
Para utilização do equipamento, a haste removível deve ser rosqueada na haste fixa do equipamento.

Não são necessárias ferramentas para a montagem, pois o aperto a ser dado entre as peças não precisa ser grande. Certifique-se apenas que as roscas estão conectadas até o final.

ATENÇÃO:

Verifique o aperto da haste periodicamente durante o trabalho.

Figura 4: Equipamento montado com haste removível.



2.2 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

PLG8011	Haste removível com cone tipo 1
PLG8021	Haste removível com cone tipo 2
PLG8030	Haste removível com cone tipo 3
PLG8210	Base Refletora
FLK9020	Cabo USB-A - USB-C
FLK9030	Carregador de tomada saída USB-A

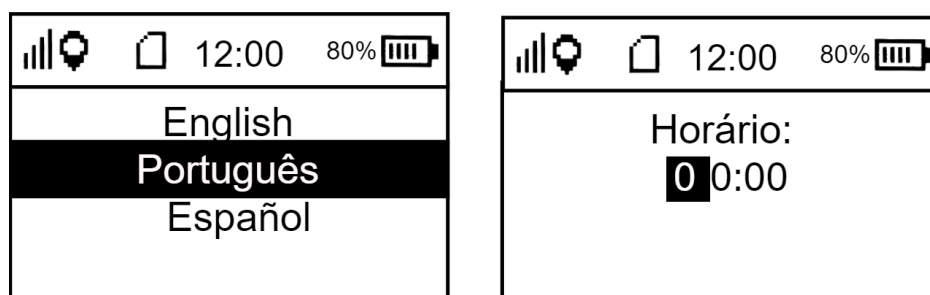
3 Funcionamento

3.1 Primeiro Uso

Para ligar o equipamento, segurar o botão liga/desliga  na parte esquerda do painel.

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

Figura 5: 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 PenetroLOG, isso fará com que a mensagem de ausência de sinal GPS não seja mais exibida.

3.2 Operação Básica

Figura 6: Interface com usuário



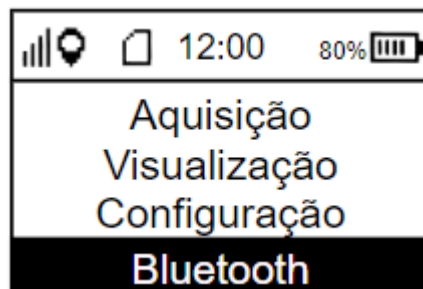
A operação do equipamento é feita através das teclas     e da tela gráfica, onde são mostrados valores medidos e também avisos e informações ao usuário como, por exemplo, o estado da carga da bateria, indicador de ocupação da memória e sinal de GPS.

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

A ocupação de memória é mostrada pelo ícone (cartão de memória) representado pelas etapas de preenchimento, que indicam a ocupação da memória.

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.





Figura 7: Tela Principal



No menu principal, existem 4 opções:

- **Aquisição:** menu utilizado para se fazer novas aquisições de dados.
- **Visualização:** menu que permite visualizar no próprio equipamento os dados adquiridos.
- **Configuração:** menu onde são alteradas as configurações do equipamento.
- **Bluetooth:** menu que permite ativar ou desativar o Bluetooth e consultar seu status.

Cada um dos menus possui opções internas.

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.

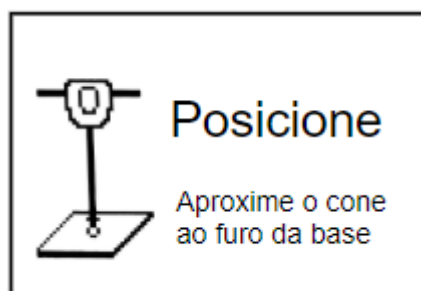
3.3 Aquisição de Dados

Posicione a base refletora no solo. Ela serve como referência para a medição de profundidade. A base pode ser colocada sobre a palha, porém, a distância entre o solo e a base será considerada na profundidade medida.

Utilize o menu “Aquisição” para realizar medições.

Em um primeiro momento, aparecerá a seguinte tela:

Figura 8: Tela Posicione



Neste momento, a posição do equipamento deve ser mantida estável, com a ponta da haste apenas encostado no solo, através do furo central da base refletora. O equipamento reconhece automaticamente a profundidade inicial e entra em modo de medição. A medição inicia-se automaticamente quando a profundidade é mantida estável por alguns segundos, com no mínimo 0,1 cm e no máximo 4,5 cm. O início da medição é indicado por um alerta sonoro. Na tela de posicionamento, não apoie o equipamento na base refletora.

Nota:

Não inicie a penetração na tela de posicione, antes do alerta sonoro. Nesta tela as medições não são realizadas. Aguarde o alerta sonoro e a tela de medição para iniciar a medição.

Figura 9: Tela de medição



Na tela de medição, na parte central ao lado esquerdo, é informada a velocidade de penetração em cm/s. Ainda na parte central da tela, no lado direito, são informados os valores de resistência à penetração em kPa. Por fim, a profundidade é representada por uma barra horizontal que vai sendo preenchida gradualmente, indicando o avanço na profundidade da medição, representado em cm, no canto inferior do display.

A velocidade deve ser mantida o mais constante possível. Normas internacionais recomendam perfuração a 3 cm/s. O equipamento permite fazer medições a até 5 cm/s. Velocidades maiores podem causar a perda de pontos e são indicadas com alertas sonoros durante a medição.

CUIDADO:

Para sua própria segurança, não apoie o corpo (peito e abdômen) sobre o equipamento durante as medições. Mantenha-se ao lado do equipamento, com os pés no chão, fazendo força unicamente com os braços.

O equipamento foi projetado para suportar força no sentido da haste. Caso sejam aplicadas forças excessivas em outras direções, a haste poderá se romper.

A medição de profundidade é feita por ultrassom. Qualquer obstáculo entre o equipamento e a base refletora pode comprometer a medição. Durante a medição, mantenha os pés fora da base refletora. Cuide para que os joelhos não fiquem entre o equipamento e a base. Os pés devem ser apoiados fora da base refletora. Retire todas as folhas e plantas que estejam sobre a base refletora. Preferencialmente, afaste plantas da proximidade da base. Caso as medições sejam feitas na presença de vento forte, recomenda-se que o operador fique de costas para o vento, protegendo o equipamento.

Nota:

Alertas sonoros durante a medição indicam excesso de velocidade. Medições nestas condições podem conter dados inválidos. Nas medições em que ocorre alerta de velocidade, analise as informações antes de utilizá-las.

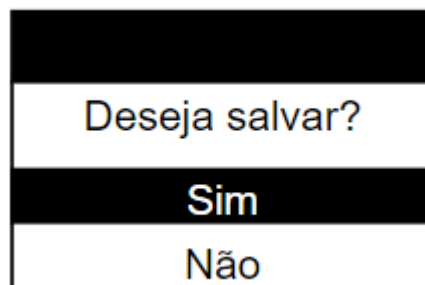
Durante a medição, o LED azul na parte superior direita do painel piscará a cada aquisição, conforme resolução configurada.

Nota:


Se durante a medição, a penetração for interrompida por mais do que 8 s a medição será interrompida. Não são recomendadas paradas durante a medição.


Ao final da medição, quando atingir a profundidade configurada, será solicitado ao usuário que confirme a gravação da medição.

Figura 10: Tela Salvar medição



A gravação é confirmada pela tecla .

Caso durante a medição, antes de se atingir a profundidade determinada, seja pressionada a tecla  após mais de 10 cm penetrados, o usuário pode

optar por interromper a medição. Mesmo com uma medição interrompida, é possível optar por salvá-la. Caso a tecla  seja apertada antes dos 10cm, a medição será cancelada sem opção de salvar.

O equipamento suporta até 100 kgf. A força deve ser aplicada da forma mais uniforme possível entre os dois punhos do equipamento. A haste deve ser cravada de forma perpendicular ao solo. A haste removível do tipo 3, mais fina, a força máxima é limitada a 75 kgf.

Após o final da medição, remova o equipamento do solo.

Nota:

Antes de cada medição, remova acúmulos de terra da haste. Este acúmulo de terra pode interferir na medição. Resquícios de terra na haste causam pequena interferência, desprezíveis para a grande maioria das aplicações.

Para medições científicas que desejem reduzir qualquer interferência externa, recomenda-se a limpeza da haste e aplicação de lubrificante spray antes de cada medição.

CUIDADO:

Não aplique força além da especificada sobre o equipamento. Se houver indicação de força excessiva, alivie imediatamente o esforço sobre os punhos, de modo a não causar danos nem descalibrar o penetroLOG.

CUIDADO:

A haste do tipo 3, mais fina, possui menor resistência. Cuide para aplicar força apenas no sentido da haste. Forças aplicadas em outras direções, mesmo que abaixo da força máxima que ela suporta no sentido de uso, poderão levar ao seu rompimento.

Tenha cuidado também ao retirar a haste após a medição.

CUIDADO:

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


3.4 Visualização de Dados

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

No menu “Visualização”, na opção “Visual. Trabalhos”, é possível ver as medições já realizadas em cada trabalho. É mostrado um índice, com todas as medições, indicadas pelo número da medição. São mostrados também a hora e data da medição.

Figura 11: Telas de visualização de medições

Visual. Trabalhos	Ver medida	00 cm-	00Kpa
Visual. Ultima	Atributos	01 cm-	00Kpa
Apagar ultima	Def. Referencia	02 cm-	00Kpa
Apagar todas		03 cm-	00Kpa

No índice, para selecionar uma medição, usar a tecla .

Em cada medição é possível ver os dados e seus atributos. Os dados são mostrados em duas colunas. Na primeira é mostrada a profundidade em cm e na segunda a pressão em kPa.

Figura 12: Tela de atributos da medição

Hora:	00:00
Data:	00/00/00
La	000.0000 s
Lo	000.0000 w



Alt:	0m
Tipo cone :	2
Prof. Max.:	60cm
Resolução:	01cm
Trabalho:	01
Status:	Normal
Velocidade:	OK
Medição completa	


Com uma medição selecionada, é possível definir que ela corresponde a um ponto de referência, através da opção “Def. referência”. Apenas uma medição pode ser referência em cada trabalho. A última medição definida como referência prevalecerá, sendo então a referência anterior definida como medição normal.

No menu de visualizações, também é possível apagar a última medição realizada ou todas medições da memória do equipamento.

3.5 Configurações

No menu de configurações, é possível determinar os parâmetros das medições, como profundidade máxima, resolução, tipo de cone usado e o modo de medição. O cone padrão é o cone do tipo 2.

Nas telas de edição de parâmetros, usar a tecla  para iniciar a edição do parâmetro e também para confirmar a edição. A tecla  cancela a


edição, mantendo o parâmetro anterior. Após confirmada a edição, a tecla  retorna ao menu.

No menu de configurações, também é possível organizar os 10 trabalhos existentes na memória. É possível definir o nome de cada um deles e escolher qual estará em uso nas próximas medições. As novas aquisições são armazenadas no trabalho em uso.

No menu de configurações, existe a opção de restaurar os valores padrão. Esta opção passa todas as configurações para os valores padrão de fábrica. As medições existentes no equipamento não são apagados.

3.6 GPS Interno

O PenetroLOG modelo PLG2040 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 penetroLOG contará com dois ícones para verificação do sinal GPS.

 Um 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.

 O outro ícone identifica a intensidade do sinal.

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

3.7 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 compactação, também podemos visualizar essas medições e definir as configurações do equipamento.





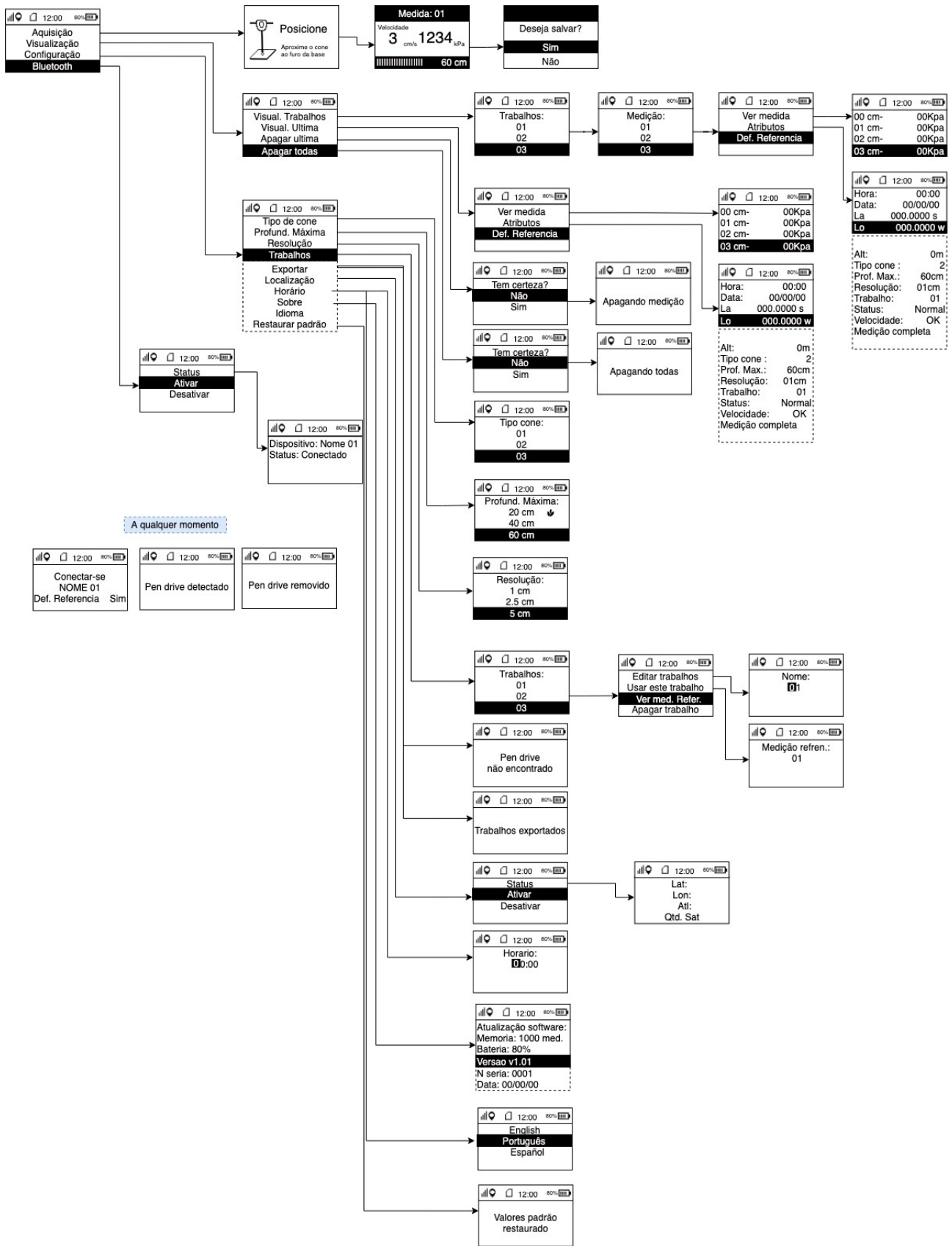
A navegação entre as diferentes telas do equipamento se dá de forma simples e intuitiva, tendo como comandos as teclas  e  para alterar as configurações, visualizar as medições, etc., e as teclas  e  para entrar e sair de uma tela, respectivamente.

Figura 13: Navegação das telas do equipamento



3.8 Falker Compact - Visualização e Análise de Dados



A Aplicação Web pode ser acessada em:

compact.falker.com.br

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

O penetroLOG 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.



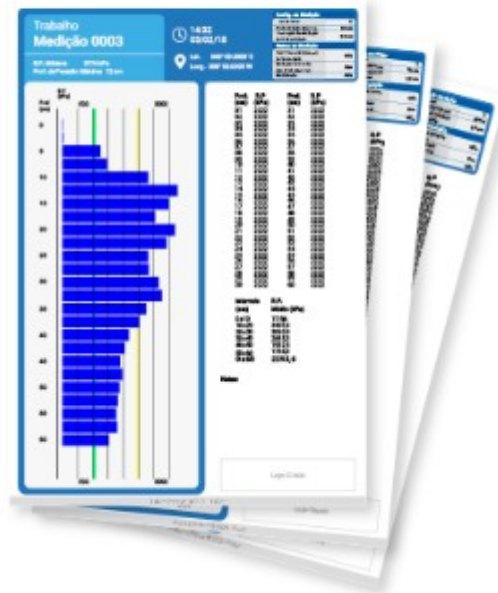
Nota:

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

Siga as orientações diretamente no sistema.

Relatórios

Facilidade de apresentar
os dados coletados



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

3.9 Transferência de Dados

A transferência de dados pode ser feita de duas formas:

- **USB:** conectar um pendrive no equipamento e utilizar a opção “Exportar”, dentro do menu “Configuração”. Siga as orientações a seguir.

- Utilizar um pendrive formatado em FAT32;
- Não remova o pendrive durante a transferência dos dados;
- Não carregar a bateria simultaneamente;

Os dados devem ser posteriormente enviados para o sistema web Falker Compact através de um computador. Dentro do pendrive, será criada uma pasta com o nome “PLG” onde os arquivos exportados podem ser encontrados. O formato dos arquivos sempre será “.fpl2”.

- **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 Compact.

4 Manutenção Básica

4.1 Carregamento da Bateria

O PenetroLOG possui uma bateria interna que deve ser carregada com o Cabo original, conectado a um carregador de tomada com saída USB de procedência segura ou a um dispositivo com USB. Evite utilizar carregadores que não são homologados pelos órgãos responsáveis.

O compartimento dos conectores fica protegido por uma tampa magnética na parte frontal do equipamento. O acesso se dá levantando a parte inferior da tampa, conforme a imagem abaixo:

Figura 14: Acesso aos conectores



Durante a carga, o LED vermelho fica ligado. Ao completar a carga, o LED se desliga.

Não é possível realizar medições com uma fonte de carga ligada.

4.2 Limpeza do Equipamento

Após o uso, antes de guardar o equipamento, retirar a terra. A haste removível, preferencialmente, deve ser lavada com água. Secar antes de guardar.

CUIDADO:
Não molhar o corpo do equipamento.

4.3 Desgaste de Peças

As peças mecânicas do penetroLOG são feitas de materiais de qualidade, que aliam o melhor compromisso entre resistência aos esforços mecânicos, peso e resistência ao desgaste. Algumas peças, no entanto, possuem desgaste natural pelo uso.

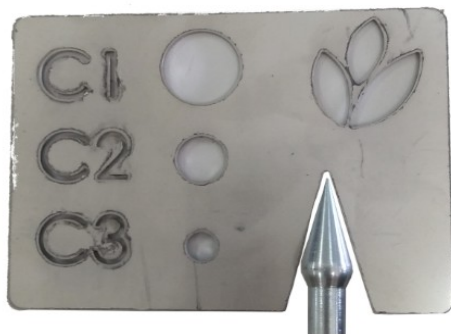
O cone da haste removível é uma das peças que se desgasta pelo atrito com o solo. O material desta peça pode apresentar oxidação, o que, no entanto, não compromete o desempenho e uso do equipamento.

ATENÇÃO:

Manter o equipamento limpo quando armazenado para não acelerar o processo de desgaste das peças. Guardar o equipamento com terra, principalmente úmida, pode reduzir a vida útil das peças.

O desgaste excessivo da haste compromete a qualidade das medidas. Como indicativo do desgaste, pode ser usado o diâmetro e o formato da ponteira. Para isto, o gabarito de aferição conta com furos e um corte em formato cônico. Os furos indicam a dimensão mínima das ponteiros das hastes dos tipos 1, 2 e 3. O corte cônico indica o formato da ponteira recomendada. Caso a haste **passe** pelo furo deve ser substituída pois possui desgaste maior que o admitido pelas normas internacionais. O recorte triangular serve para verificar o formato da ponta, caso apresente deformação da ponta, não se encaixando no recorte, a haste também deve ser trocada.



Figura 15: Furos de verificação de desgaste e formato da ponteira




O uso de hastes com desgaste acima do recomendado interfere nas medições. Os resultados obtidos com estas hastes conterão erros de medição.

4.4 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” e o Led sinalizador azul piscará de forma contínua. 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 PenetroLOG como uma mídia removível, que poderá ser localizado clicando em “Meu Computador”, em computadores com Windows.

Selecione o arquivo fornecido pela Falker (revxxx.fs2), clique no arquivo e arraste até a pasta do PenetroLOG em “Meu Computador”. O processo de atualização ocorrerá de forma automática, e leva somente alguns poucos segundos.

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.

4.5 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

5 Solução de Problemas

Problema	Possível Solução
Equipamento apita durante medição	Se estiver em movimento, durante a medição, é excesso de velocidade. Se estiver parado e ainda assim segue apitando, é problema de interferência na medição de profundidade (vento, pé ou joelho, etc.) - vide Interferências .
Fica sempre na tela 'Posicione' e não marca força nem velocidade.	Medição não iniciou. É preciso posicionar o equipamento (0 a 4,5 cm) e esperar a tela trocar para a tela de Medição
Interferências	Vento: ficar de costas para o vento. Folhas, pé, perna, joelho: garantir que não haja obstáculos entre os sensores de ultrassom, na parte inferior do penetroLOG, e a base refletora, durante a medição.
Durante a medição retorna à tela inicial	Se, após o início da medição, não for atingida uma profundidade maior do que 10 cm dentro de 8 segundos, o equipamento retorna a tela inicial para nova aquisição.

No caso de as instruções acima não serem suficientes e o problema persistir, entre em contato com a Falker.

6 Especificações Técnicas

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

Tabela 2: Especificações Técnicas

Profundidade Máxima de Penetração	Cone Tipo 1 e 2	60 cm
	Cone Tipo 3	40 cm
	Cone Tipo 1	3.100 kPa
Índice de Cone Máxima	Cone Tipo 2	7.700 kPa
	Cone Tipo 3	15.100 kPa
	Resolução da Medição de Profundidade	1 ou 2,5 cm, configurável
Resolução da Medição de Índice do Cone	Cone Tipo 1	3,1 kPa
	Cone Tipo 2	7,7 kPa
	Cone Tipo 3	20,1 kPa
Velocidade Máxima de Inserção	5 cm/s	
Capacidade de Memória	3000 medições	
Alimentação	Bateria recarregável interna Autonomia >12 horas de uso	
Carregamento da bateria	Conector USB-C	
Indicações ao Usuário	Tela LCD gráfica com backlight 1 LED multifunção, Indicação sonora	
Teclas	4 teclas para operação e 1 tecla liga / desliga	
Peso equipamento	3 kg	
Peso da maleta com equipamento e acessórios	6 kg	
Diâmetro dos Cones (conforme norma ASAE S.313.3)	Tipo 1	20,27 mm
	Tipo 2	12,83 mm
	Tipo 3	7,94 mm
Força Máxima Suportada na Haste	Tipo 1 e 2	100 kgf
	Tipo 3	75 kgf
Receptor GPS	Integrado	
Transferência de dados	Bluetooth para aplicativo smartphone ou Pendrive para plataforma web	

*Hastes com cones tipos 1 e 3 são opcionais e não acompanham o equipamento

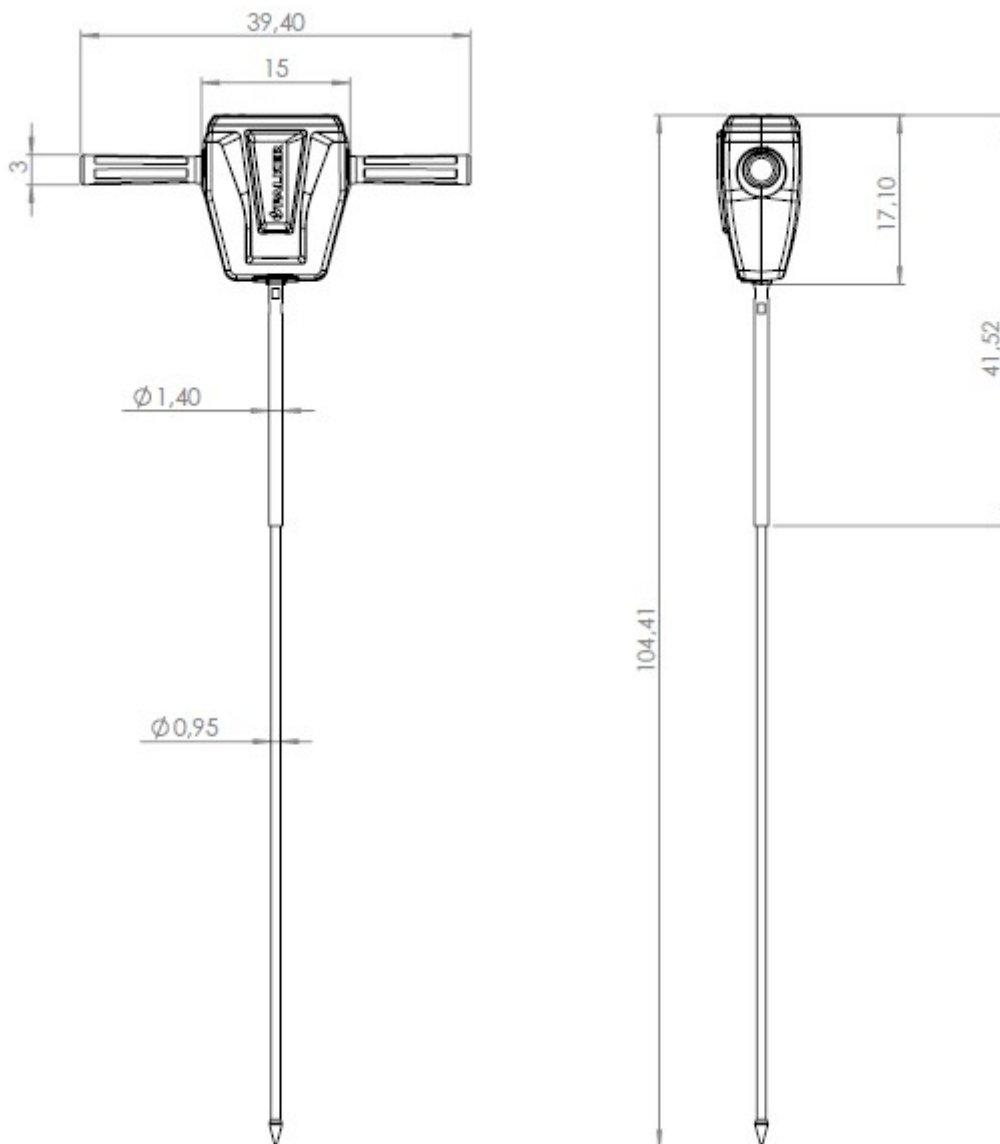
CUIDADO:

Não aplique força além da especificada sobre o equipamento. Se houver indicação de força excessiva, alivie imediatamente o esforço sobre os punhos, de modo a não causar danos nem descalibrar o penetroLOG.

6.1 Informações Dimensionais

As dimensões do equipamento são mostradas na figura.

Figura 16: Dimensões em cm



6.2 Homologação Anatel

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

