

# MANUAL de instruções

Leia atentamente este manual antes de utilizar o produto

**Medidor de Umidade  
de Grãos**

**Código: MTK-1501**



Este equipamento possui 1 ano de garantia contra defeitos de fabricação, condicionada a utilização correta conforme as indicações deste manual. (ver página 9).

# 1. Descrição geral do produto

- É um equipamento preciso e versátil para medição e diagnósticos da umidade de grãos. Realiza medições rápidas e precisas da umidade dos grãos no processo de plantio, colheita, secagem, armazenagem, distribuição, expedição e comercialização dos produtos.
- Possui tamanho portátil, peso leve, fácil de carregar, e conveniente para utilização e programação de suas funções. É um equipamento robusto, que permitirá longa vida útil se utilizado conforme descrito neste manual. Leia cuidadosamente este manual de instruções e mantenha sempre com fácil acesso.
- O medidor de umidade de grãos é indispensável para quem trabalha com grãos. Grãos armazenados com umidade acima dos limites recomendados acabam se deteriorando mais rapidamente por fungos e pragas. Por outro lado, grãos muito secos ficam quebradiços, perdendo sua qualidade e seu valor de mercado.
- Fabricados com componentes que garantem alta precisão na medição, como o exclusivo circuito microcomputador LSI.
- O display digital permite uma leitura exata sem erros de interpretação. Além disto, possui alarme luminoso em LED para tolerâncias pré-estabelecidas, permitindo verificações visuais muito rápidas.
- Possibilidade de comunicação com o computador através de cabo USB e software opcionais.

## Composição padrão:

- Maleta de plástico para transporte e armazenagem
- Unidade de leitura
- Unidade de medição
- Manual de instruções em português
- 4 pilhas (palito) 1,5V tipo AAA ( **DURACELL**® )

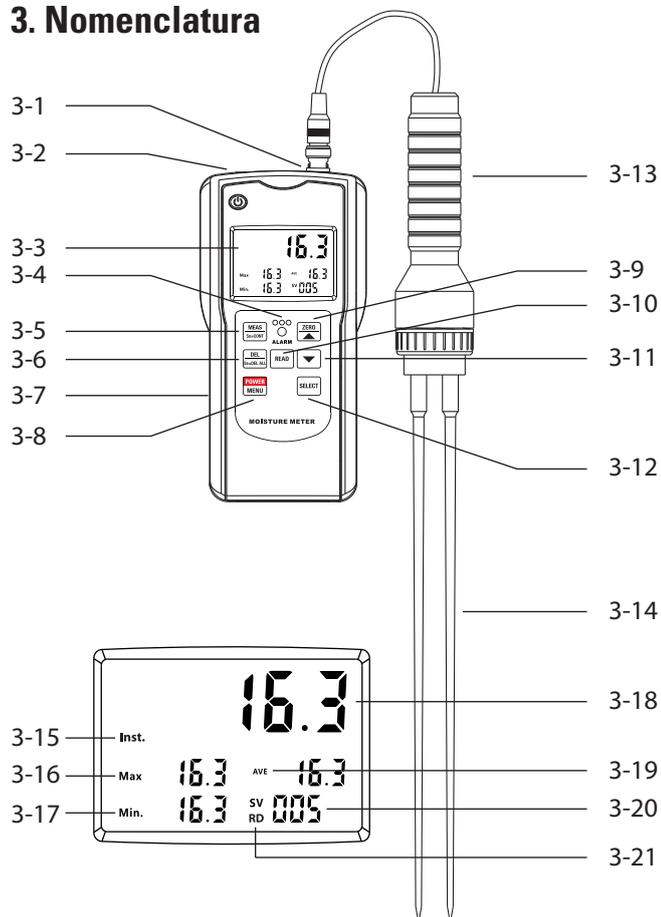
## Acessório opcional:

- Cabo de comunicação USB e Software - **MTK-2000**

## 2. Informações técnicas

- Para medição da umidade de grãos como: trigo, centeio, arroz com casca, arroz sem casca, semolina, milho, soja, cevada, aveia, café, café verde, cacau, linhaça, lentilha, colza, semente de mostarda, sorgo, milo, semente de girassol, semente de beterraba, linho, ervilha progreta, ervilha, amendoim, semente de azevém, panasco, trigo brando, semente de trevo branco, semente de trevo vermelho, trigo sarraceno, semente mostarda preta, semente de couve, feijão, fava, materiais fibrosos tipo chá, entre outros.
- É possível também realizar a medição da umidade em grãos não listados acima, desde que se tenha uma amostra com umidade conhecida como referência - Consulte!
- Resolução: 0,1%
- Exatidão:  $\pm (0,5\%n + 0,5)$ , onde n é igual ao valor medido.
- Display: LCD de 2"
- Dígitos: 10mm (facilitando a leitura)
- Temperatura de utilização: 0 a 50°C
- Umidade de operação: < 90%
- Dimensões da unidade de leitura: 140 x 70 x 31mm
- Dimensões da unidade de medição: 368 x 44 x 44mm
- Dimensões das agulhas de medição:  $\varnothing 6$  x 290mm
- Distância entre as agulhas: 14mm
- Peso: 420g (unidade de leitura e unidade de medição juntas)
- Componentes de alta qualidade e longa durabilidade, como o corpo em plástico ABS, garantem que não seja necessária manutenção por longo período. A caixa plástica também é desenvolvida para um confortável encaixe nas mãos do usuário.
- Desligamento manual ou automático (após permanecer um tempo sem utilização).
- Aviso de baixa carga das pilhas no display.
- Modos de medição simples ou contínuo (com cálculos estatísticos).
- Cálculo de estatísticas: último valor medido, valor médio, valor máximo, valor mínimo, número de medições realizadas.
- Memória para 240 medições (no modo simples).
- Memória para 99 medições (no modo contínuo).
- Valores de tolerância ajustáveis com alarme luminoso em LED para rápida visualização: verde para umidade dos grãos abaixo do valor estipulado, amarelo para umidade dos grãos dentro do limite estipulado, vermelho para umidade dos grãos acima do limite estipulado.

### 3. Nomenclatura



- 3.1** Plugue de conexão da unidade de medição
- 3.2** Saída de dados USB (apenas com acessório opcional **MTK-2000**)
- 3.3** Display
- 3.4** Alarme luminoso em LED
- 3.5** Tecla de medição/modo de medição
- 3.6** Tecla delete (apagar medições)
- 3.7** Tampa da bateria
- 3.8** Tecla liga/desliga e menu
- 3.9** Tecla seta para cima e zeragem
- 3.10** Tecla de acionamento da leitura da memória
- 3.11** Tecla seta para baixo
- 3.12** Tecla de seleção do tipo de grão
- 3.13** Unidade de medição
- 3.14** Agulhas de medição
- 3.15** Indicador de modo de medição simples
- 3.16** Estatística de valor máximo
- 3.17** Estatística de valor mínimo
- 3.18** Valor da medição
- 3.19** Estatística de valor médio
- 3.20** Número de medições realizadas ou posição na memória
- 3.21** Indicador de estado de medição (SV) ou memória (RD)

## 4. Procedimentos de medição

### 4.1 Primeiros passos

- Conecte a unidade de medição à unidade de leitura através do cabo. Observe que o plugue do cabo possui um pino que deve acoplar precisamente no orifício de encaixe na unidade de leitura. Caso perceba que está sendo necessária uma força excessiva, pare, retire o cabo, e tente alinhar melhor.
- Mantenha a unidade de medição (mais especificamente as duas agulhas) livres ao ar, sem contato nem proximidade com nada.
- Pressione a tecla  para ligar o equipamento. Será realizado um processo de zeragem automático e o display indicará **< 0 >**.
- **Importante:** Sempre que o medidor de umidade for ligado, será realizada automaticamente uma calibração do ponto zero. Assim, procure sempre manter a unidade de medição livre, suspensa ao ar, quando ligar o equipamento.
- Caso durante as medições o display não indique **< 0 >**, é possível efetuar novamente a zeragem do equipamento. Para isto, basta manter a unidade de medição (mais especificamente as duas agulhas) livres no ar, sem contato nem proximidade com nada, e pressionar a tecla .
- **Nota:** A zeragem deve ser verificada, e realizada se necessária, antes de qualquer medição. Ela é muito importante para eliminar erros causados por exemplo por mudanças de temperatura e umidade no ambiente.

### 4.2 Seleção do código do material

- Antes da medição, verifique a **tabela de códigos** (página 10), e escolha o código referente ao grão que será testado.
- Para determinar o código do grão no equipamento, primeiro pressione a tecla . O display indicará **< cd XX >**. Agora faça a escolha através das teclas de setas  ou . O display vai rodar entre os códigos **< cd 00 >** até o **< cd 36 >**. Após a escolha do código correto, pressione novamente a tecla  para confirmar.
- Caso o grão não esteja listado na tabela, existem duas possibilidades. A mais recomendada é determinar o melhor código através de comparação com uma medição feita pelo método tradicional de secagem de grãos em forno. Por exemplo: Se um determinado tipo de grão apresentar 15,0% de umidade no método de secagem em forno, procura-se entre todos os códigos qual apresente resultado da medição mais próximo aos mesmos 15,0%.
- Em último caso, não tendo conhecimento do tipo de grão, e não sendo possível fazer a comparação com o método tradicional de secagem em forno, pode ser utilizado o código padrão **< cd 00 >**, entretanto, a medição pode apresentar maior variação.

### 4.3 Medição

- Após a seleção do código correto do grão, insira as agulhas da unidade de medição nos grãos que serão testados e verifique a unidade no display, conforme os 2 modos de medição explicados nos próximos tópicos.

### 4.4 Modo de medição

- O equipamento possui 2 modos de medição: Medição contínua com estatísticas ou medição simples com estatísticas e armazenamento na memória.
- Para alternar o modo de medição, pressione e mantenha pressionada a tecla  durante 5 segundos.
- Ao alternar de um modo de medição ao outro, os valores de estatísticas são esvaziados.

### 4.5 Modo de medição simples com estatísticas e armazenamento na memória

- No modo de medição simples, o display indicará "**SV**" e "**Inst**". Neste modo, as medições serão realizadas de forma individual e armazenadas na memória do equipamento, podendo ser visualizadas no próprio display ou serem descarregadas no computador por meio do software. Serão calculadas também no display as estatísticas: Valor máximo, valor mínimo, valor médio e número de medições.
- Para realizar uma medição neste modo, insira as agulhas em contato com os grãos e pressione a tecla . O resultado do teste será exibido no display, será somada uma unidade ao número de medições e as estatísticas passam a ser contabilizadas.
- **Nota:** Os valores estatísticos são contabilizados em ciclos de medição. Para iniciar um novo ciclo pressione a tecla . Medições com valor de unidade zero não entram no cálculo das estatísticas.
- No modo de medição simples, a memória tem capacidade para 240 medições. Quando a memória atingir o total das 240 medições, e uma nova medição for realizada, será excluída então a medição mais antiga, sendo que todas as demais medições serão realocadas uma posição a frente, abrindo o campo número 240 para esta nova medição.

#### 4.6 Modo de medição contínua com estatísticas

- No modo de medição contínua, o display indicará **"SV"**, porém a sigla **"Inst"** sumirá. Neste modo, as medições serão realizadas em pulsos contínuos uma em seguida da outra e serão calculadas no display as estatísticas: Valor máximo, valor mínimo, valor médio e número de medições.
- Uma medição passa a ser válida sempre que as agulhas entram em contato com os grãos e o valor da umidade ser superior a zero.
- Para zerar o contador e começar um novo ciclo de estatísticas, pressione e mantenha pressionada a tecla  até ouvir um aviso sonoro **"Beep"**.
- No modo de medição contínuo, a memória tem capacidade para 99 medições. Quando a memória atingir o total das 99 medições, e uma nova medição for realizada, um novo ciclo começa em 00.

#### 4.7 Leitura das medições na memória (na medição simples)

- Para fazer a leitura das medições efetuadas armazenadas na memória, pressione a qualquer momento a tecla . O display alternará de **"SV"** para **"RD"**.
- Agora, através das teclas de setas  e , será possível navegar entre todas as medições efetuadas e armazenadas na memória, verificando os valores. Porém, neste modo os dados estatísticos não serão exibidos.
- Para retornar ao modo de medição, pressione a tecla .

#### 4.8 Deletando a memória

- No modo de leitura da memória, com **"RD"** no display, as posições são apagadas uma a uma, pressionando uma única vez a tecla .
- Já no modo de medição, com **"SV"** no display, são duas as formas de apagar as medições da memória:
  - 1) No modo de medição simples, as posições são apagadas todas de uma vez, pressionando e mantendo pressionada a tecla  durante 5 segundos, até o **"Beep"** sonoro.
  - 2) No modo de medição contínua, ao pressionar e manter pressionada a tecla , até ouvir o **"Beep"** sonoro, o cálculo das estatísticas é interrompido e é iniciado um novo ciclo.

#### 4.9 Desligando

- O medidor desliga automaticamente após um período sem utilização. Para desligá-lo manualmente, pressione e mantenha pressionada a tecla  até a palavra **< OFF >** surgir no display. Solte então a tecla neste momento para o medidor desligar.

#### 4.10 Ajuste dos alarme de tolerância

• O medidor possui a função de alarmes de tolerância através de luzes de LED verde, amarela e vermelha. A luz verde indica a umidade abaixo do valor estipulado no primeiro alarme **"LA1"**. A luz vermelha indica a umidade acima do valor estipulado no segundo alarme **"LA2"**. A luz amarela indica a umidade entre os dois limites estipulados.

• Para ajustar os valores limites, pressione e mantenha pressionada a tecla  até a palavra **"LA1"** aparecer no display. No momento em que a palavra aparecer solte a tecla . O ajuste **"LA1"** determina o limite entre a luz verde a a luz amarela. Por padrão de fábrica o primeiro valor exibido será 13,0%. Pressione então as teclas de setas  ou  para aumentar ou diminuir este valor. Cada vez que a tecla é pressionada o incremento será de 0,5%.

• Pressione a tecla  para confirmar o valor.

• Repita o processo agora segurando a tecla  pressionada até a palavra **"LA2"** aparecer no display. No momento em que a palavra aparecer solte a tecla . O ajuste **"LA2"** determina o limite entre a luz amarela e a luz vermelha. Por padrão de fábrica o primeiro valor exibido será 18,0%. Pressione então as teclas de setas  ou  para aumentar ou diminuir este valor. Cada vez que a tecla é pressionada o incremento será de 0,5%.

• Pressione a tecla  para confirmar o valor.

#### Exemplo de visualização do LED

• Caso sejam mantidos por exemplo os valores padrão de fábrica para **"LA1"** (13,0%) e **"LA2"** (18,0%), teremos as seguintes situações:

• Umidade do grão abaixo de 13,0%: Luz verde.

• Umidade do grão entre 13,0% e 18,0%: Luz amarela.

• Umidade do grão acima de 18,0%: Luz vermelha.

#### 4.11 Considerações

• A profundidade que serão inseridas as agulhas no grão testado pode ter impacto no resultado da medição. Em geral, quanto mais fundo são inseridas as agulhas, maior o valor da umidade verificada. Tenha cuidado ao inserir as agulhas muito ao fundo.

• A medição da umidade pode ser diferente quando as agulhas são inseridas em diferentes ângulos nos grãos. Isso ocorre porque a água pode não estar distribuída de maneira uniforme.

## 5. Saída de dados

**5.1** Este recurso está disponível apenas com a utilização do acessório opcional MTK-2000 (cabo de comunicação USB e software).

**5.2** Insira o CD-ROM (RS-232 SOFTWARE) no leitor.

**5.3** Clique em “TestSetup40.en” para iniciar a instalação e siga avançando as etapas para a instalação do software de comunicação de dados.

**5.4** Conecte o medidor ao computador através do cabo de comunicação USB que acompanha o equipamento.

**5.5** Abra o programa instalado (TestRS232(En)) em seu computador e ligue o medidor de umidade.

**5.6** Clique em “System Settings”.

**5.7** Selecione a porta em que o cabo USB (ou o leitor Bluetooth) foi conectado (por exemplo porta COM1, ou COM2, ou COM3, etc.) em “Port Select”.

**5.8** Selecione “Grain Moisture Meter” abaixo em “Product”.

**5.9** Clique em “Save” para salvar e depois em “Exit” para fechar essa janela.

**5.10** Clique agora na outra aba em “Data Collection” para realizar as medições com transmissão de dados em tempo real, com possibilidade de salvar arquivos, imprimir medições, visualizar gráficos, exportar para o Excel, entre outros recursos.

## 6. Troca das pilhas

**6.1** Quando o símbolo de bateria fraca aparecer no display o usuário deverá efetuar a troca das pilhas.

**6.2** Pressione com a ponta dos dedos suavemente a trava da tampa do compartimento das pilhas (na parte posterior do medidor) para baixo para soltá-la e retire as pilhas usadas.

**6.3** Instale as novas pilhas, de acordo com o tipo e voltagem indicados neste manual, respeitando a polaridade correta, e monte novamente a tampa do compartimento.

## 7. Garantia

**7.1** Este equipamento possui 1 ano de garantia contra defeitos de fabricação, desde que utilizado de acordo com o indicado neste manual.

**7.2** A garantia não cobre:

- Rompimento da fiação do cabo da unidade de leitura, devido à utilização inadequada, torcendo excessivamente o cabo, ou armazenando errado dentro da maleta.
- Partes danificadas no equipamento, como display rachado, teclado rasgado ou caixa quebrada.
- Problemas no circuito eletrônico ocasionados por vazamento da pilha dentro do equipamento. Caso o equipamento fique armazenado muito tempo sem uso, é necessário que as pilhas sejam retiradas de seu interior.

## 8. Tabela de códigos para os grãos

• A seleção do código deve ser decidida por experimentação. É recomendado experimentar diversos códigos, comparando com valores de referência, para assim decidir pelo mais apropriado.

• Assim, é possível realizar a medição da umidade também em grãos não listados na tabela, desde que se tenha conhecimento da umidade do mesmo. Consulte!

<b>Código</b>	<b>Grão</b>	<b>Tipo</b>	<b>Código</b>	<b>Grão</b>	<b>Tipo</b>	<b>Código</b>	<b>Grão</b>	<b>Tipo</b>
Cd01	Trigo / Centeio	Inteiro	Cd14	Café	Moído	Cd27	Ervilha	Moído
Cd02	Trigo / Centeio	Moído	Cd15	Café Verde	Inteiro	Cd28	Amendoim	Inteiro
Cd03	Arroz com Casca	Inteiro	Cd16	Cacau	Inteiro	Cd29	Semente de Azevém	Inteiro
Cd04	Arroz com Casca	Moído	Cd17	Linhaça	Inteiro	Cd30	Panasco	Inteiro
Cd05	Arroz sem Casca	Inteiro	Cd18	Lentilha	Inteiro	Cd31	Trigo Brando	
		Moído			Moído	Cd32	Semente de Trevo Branco	Inteiro
Cd06	Semolina	Inteiro	Cd19	Colza	Moído	Cd33	Semente de Trevo Vermelho	Inteiro
Cd07	Milho	Moído	Cd20	Semente de Mostarda	Inteiro	Cd34	Trigo Sarraceno	Moído
Cd08	Milho	Inteiro	Cd21	Sorgo / Milo	Inteiro	Cd35	Semente de Mostarda Preta e Semente de Couve	Inteiro
Cd09	Soja	Inteiro	Cd22	Sorgo / Milo	Moído			Moído
Cd10	Soja	Moído	Cd23	Semente de Girassol	Inteiro	Cd36	Feijão / Fava	Moído
Cd11	Cevada / Aveia	Inteiro	Cd24	Semente de Beterraba	Inteiro	Cd00	Materiais Fibrosos, Ex.: Chá	
Cd12	Cevada / Aveia	Moído	Cd25	Linho	Inteiro			
Cd13	Café	Inteiro	Cd26	Ervilha Progreta	Moído			