

## CONTACTOS

---

**Hanna Instruments Portugal Lda.**

Rua de Manuel Dias Fracção I nº392  
4495-129 Z. I. Amorim - Póvoa de Varzim

TELEFONE: **252 248 670**

FAX: **252 248 679**

NÚMERO VERDE: **800 203 063**

e-mail: [info@hannacom.pt](mailto:info@hannacom.pt)

Internet: <http://www.hannacom.pt>

Para mais informações visite-nos em [www.hannacom.pt](http://www.hannacom.pt).

# Manual de Instruções

---

## HI 83900

## Lisímetro de Sucção

## Estimado Cliente,

Obrigado por escolher um produto Hanna Instruments.

Por favor leia este manual de instruções atentamente, antes de utilizar o instrumento.

Este manual fornece-lhe toda a informação necessária para o uso correcto do instrumento, assim como uma ideia mais precisa da sua versatilidade. Se necessitar de mais informações, não hesite em nos contactar por e-mail para: [info@hannacom.pt](mailto:info@hannacom.pt)

Este instrumento está de acordo com as Directivas **CE**.

## ÍNDICE

EXAME PRELIMINAR .....	3
COMO ENCOMENDAR .....	3
GARANTIA .....	3
USO GERAL/PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO .....	4
DESCRIÇÃO FUNCIONAL .....	5
GUIA OPERACIONAL .....	6
• ACTIVAÇÃO .....	6
• INSTALAÇÃO .....	7
• EXTRACÇÃO DE AMOSTRA .....	8
SUGSTÕES PARA ANÁLISE DE AMOSTRAS .....	9
MANUTENÇÃO E ARMAZENAMENTO .....	10
RASTREIO DE PROBLEMAS .....	11

A Hanna Instruments reserva-se o direito de modificar o desenho, a construção e a aparência dos seus produtos sem aviso prévio.

## RASTREIO DE PROBLEMAS

Se o lisímetro não consegue extrair a solução de solo, primeiro verifique se:

- O solo está ligeiramente em contacto com a tampa de cerâmica porosa.  
>>> Comprima o solo circundante se necessário.
- O capilar de sucção alcança a extremidade de cerâmica.  
>>> Caso contrário empurre para baixo na direcção da tampa de borracha.

Ainda, as seguintes condições podem provocar incapacidade de extrair solução do solo:

- A água não atingiu a extremidade de cerâmica. Isto pode ocorrer quando o lisímetro está posicionado a uma profundidade de 40-50 cm.  
>>> Tempo de atraso da operação.
- A água alcança a profundidade da extremidade cerâmica muito devagar, levando mesmo alguns dias para solos muito pesados ou muito compactos. Neste caso, o lisímetro não deverá ser instalado em profundidades muito profundas como 50-60 cm.  
>>> Use o lisímetro em profundidades de apenas 15-30 cm.  
>>> Instale o lisímetro num local diferente, onde o solo não seja demasiado compacto.
- Plantas completamente desenvolvidas podem competir com o lisímetro pela água, e pode não ser possível extrair a solução. Pode também ocorrer que a solução não colhida a tempo seja extraída do lisímetro pela planta.  
>>> Efectue a operação antes.
- A distribuição da água não é uniforme.  
>>> Verifique o fluxo da água de irrigação.
- O solo está seco, devido a uma irrigação com quantidade insuficiente de água.  
>>> Irrigue novamente aumentando a quantidade de água.

## MANUTENÇÃO E ARMAZENAMENTO

---

O lisímetro deve permanecer instalado durante toda a época de colheitas e a tampa de cerâmica deve ser esterilizada contra fungos e algas pelo menos cada dois meses, sem a remover da terra.

- Encha a seringa com a solução de limpeza fornecida (aproximadamente 10 mL).
- Com a pinça aberta, injecte a solução no tubo do lisímetro durante cerca de 10 segundos. Retire a restante solução e deite-a fora.



Não efectue testes de solução de solo imediatamente após a esterilização.

Na colheita sazonal e durante o inverno, remova o lisímetro da sua instalação antes das primeiras geadas.

- Imediatamente após remover o lisímetro, mergulhe a extremidade na solução de limpeza durante a noite.
- Deixe a solução drenar através da tampa de cerâmica porosa, fluxo de gravidade.
- Seque o lisímetro ao ar e armazene-o.



### Aviso!

- Não deixe a tampa cerâmica secar enquanto está suja.
- Não armazene a temperaturas abaixo de gelo uma vez que alguma água pode permanecer presa dentro da cerâmica porosa.

## EXAME PRELIMINAR

---

Retire o instrumento da embalagem e examine-o. Certifique-se de que não sofreu danos durante o transporte. Caso detecte danos, informe o seu revendedor.

Cada estojo inclui:

- 1 x tubo de amostragem com extremidade cerâmica porosa
- 1 x tubo de borracha capilar com tampa em borracha e pinça
- 1 x estojo de iniciação de solução de limpeza (frasco de 120 mL)
- 1 x seringa de 30 mL
- manual de instruções

Nota: Deve conservar a embalagem completa até ter a certeza que o instrumento funciona correctamente. Em caso de anomalia, todos os instrumentos e acessórios devem ser devolvidos na sua embalagem original.

## COMO ENCOMENDAR

---

**HI 83900-30:** Lisímetro de sucção, tubo de 30 cm

**HI 83900-60:** Lisímetro de sucção, tubo de 60 cm

**HI 83900-90:** Lisímetro de sucção, tubo de 90 cm

**HI 83900-25:** Estojo de substituição de Solução de limpeza, frasco de 500 mL

## GARANTIA

---

Este equipamento **possui dois anos de garantia** contra defeitos de fabrico na manufactura e em materiais, quando utilizados no âmbito das suas funções e manuseados de acordo com as instruções.

A garantia é limitada à reparação ou substituição sem custos. Os danos resultantes de acidentes, uso indevido, adulteração ou falta de manutenção recomendada não estão cobertos pela garantia. Caso seja necessária assistência técnica, contacte o revendedor Hanna Instruments onde adquiriu o instrumento. Se este estiver coberto pela Garantia, indique o modelo, data de aquisição, número de série e natureza da anomalia. Caso a reparação não esteja coberta pela Garantia, será informado(a) do seu custo, antes de se proceder à mesma ou à substituição em garantia. Caso pretenda enviar o instrumento à Hanna Instruments, obtenha primeiro uma autorização junto do Departamento de Apoio a Clientes. Proceda depois ao envio, com todos os portes previamente pagos. Ao enviar o instrumento, certifique-se que está devidamente acondicionado e protegido.

## USO GERAL / PRÍNCIPIOS DE FUNCIONAMENTO

O lisímetro de sucção **HI 83900** possui uma tampa de cerâmica porosa ligada a um tubo transparente para extração de solução de solo. Um capilar de borracha está inserido na passagem do tubo através de uma tampa de borracha e alcançando a extremidade de cerâmica.

O lisímetro é a ferramenta ideal para colher amostras de solução de solo e então efectuar uma análise química quantitativa. Deste modo o operador pode facilmente monitorizar o nível dos nutrientes de fertilização, como amónia, nitrato, fósforo e potássio.

A extremidade de cerâmica do lisímetro pode ser utilizada em todos os tipos de solo, e é fabricada de um material sinterizado que não reage com elementos nutrientes. A solução de solo, assim, não é afectada pela composição química da tampa de cerâmica, e os resultados dos testes são sempre precisos e fiáveis.

Use os nossos estojos de testes químicos ou colorímetros para análises precisas (veja o catálogo geral da HANNA instruments® ou visite a nossa página na internet [www.hannacom.pt](http://www.hannacom.pt) para uma listagem completa de equipamentos, reagentes e acessórios).

O **HI 83900** permite extrair uma solução a partir do solo, criando vácuo (pressão negativa ou sucção) dentro do tubo de amostragem, que excede a tensão da água do solo. Isto estabelecerá um gradiente hidráulico para que a solução flua através da tampa cerâmica porosa e para dentro do tubo do lisímetro. Por norma, deve ser efectuado um vácuo de cerca de -60 cb (centibar).

Para melhor monitorizar a composição da solução do solo ao longo de todo um período de crescimento das colheitas, devem ser instalados pelo menos dois lisímetros na zona das raízes numa planta representativa, um na parte superior e o outro na parte inferior da zona de raízes.

Para uma maior precisão e reprodução de resultados, recomenda-se repetir a instalação acima descrita em pelo menos mais dois locais.

## SUGESTÕES PARA ANÁLISE DE AMOSTRAS

A HANNA instruments® oferece uma vasta gama de instrumentos, estojos de testes químicos e reagentes (para mais detalhes informe-se junto do seu revendedor) para analisar as amostras de solução de solo.

Use o colorímetro de bancada **HI 83215** (ou **HI 83225**) *Grow Master* para testar a presença e força de **amónia, nitrato, fósforo e potássio** no local (**gamas baixa, média e alta**). Este avançado instrumento é muito simples de utilizar mesmo por utilizadores não técnicos, e fornece resultados laboratoriais.

1. Adicione o reagente apropriado (veja o manual de instruções do colorímetro) para a solução amostra e agite cuidadosamente.
2. Encha duas cuvets de medição, uma com a solução sem reagente (branco) e a outra com a amostra reagida. Aperte a tampa das cuvets e agite.



3. Limpe as cuvets com um tecido macio para remover qualquer sujidade ou impressões digitais.
4. Seleccione o programa desejado e insira a cuvete "branco" na célula do colorímetro. Pressione "ZERO".
5. Agora insira a cuvete com a solução a analisar e pressione "READ".

Para medições de **pH/EC/TDS**, pode usar os medidores portáteis, incorporados num corpo resistente à água, ideal para aplicações em campo:

**HI 9811-5** 0 a 14 pH, 6000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 3000 ppm, 0 a 70°C

**HI 9813-6** 0 a 14 pH, 4.00 mS/cm, 1999 ppm, 0 a 60°C, com o sistema HANNA F.S.T.

**HI 991300** 0 a 14 pH, 3999  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 2000 ppm, 0 a 60°C, com funções avançadas

**Estojos de Testes Químicos** para agricultura:

**HI 38078** estojo para teste SAR (Rácio de Absorção de Sódio)

**HI 3896** estojo profissional para testar vestígios, gamas baixa, média e alta de nitrogénio, fósforo e potássio, e pH de 4 a 9.

## EXTRAÇÃO DE AMOSTRA



**Aviso!** Nunca utilize o lisímetro nas seguintes condições:

- imediatamente após a irrigação, caso contrário a solução extraída será a água de irrigação e não a solução de solo.
- antes da água de irrigação alcançar a profundidade da extremidade de cerâmica, porque a tensão necessária nunca pode ser obtida se a extremidade sensível está seca.

- A extração da amostra necessita que seja criado um vácuo de aproximadamente -60 cb (centibar) dentro do tubo de amostragem. Ligue a seringa ao capilar de borracha, abra a a pinça e puxe o êmbolo da seringa (30 mL). Feche a pinça e desligue a seringa.

Para obter um vácuo de cerca de -60 cb (centibar), efectue estas operações uma vez com o modelo **HI 83900-30**, duas vezes com o **HI 83900-60** e 3 vezes com o **HI 83900-90**.

- Antes de extrair a solução de solo, permita um intervalo de tempo dependendo do tipo de solo.

Solo arenoso: 30 minutos

Solo ligeiro: 1 hora

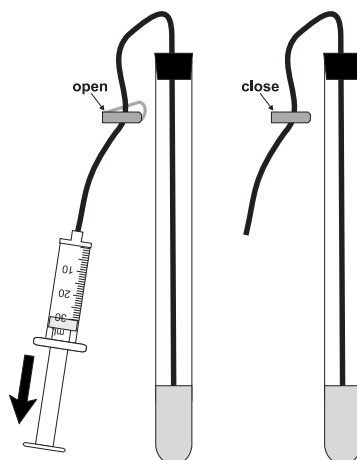
Solo médio: 2 a 4 horas

Solo pesado: 3 a 12 horas

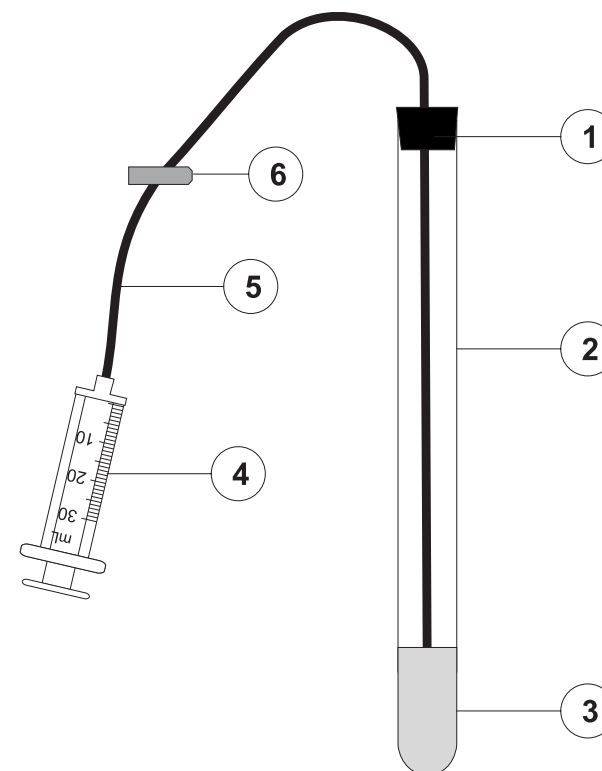
- Para colher a solução de solo, ligue a seringa ao capilar de borracha, abra a pinça e a tampa de borracha, depois extraia o êmbolo da seringa (30 mL).
- Mantenha o êmbolo até que a solução seja sugada para a seringa, depois desligue a seringa do capilar e deixe a pinça aberta.
- Transfira a solução do solo no recipiente de amostragem e efectue imediatamente os testes.



- Nunca retire o êmbolo da seringa mais que as vezes especificadas, caso contrário, a tensão da hidratação do solo será quebrada. Para além disto, quando um vácuo muito alto é criado na solução do solo, os resultados de testes não serão fiáveis, devido a um processo não aeróbico.
- Após retirar a solução, o lisímetro não deverá permanecer em condições de vácuo até à próxima utilização.

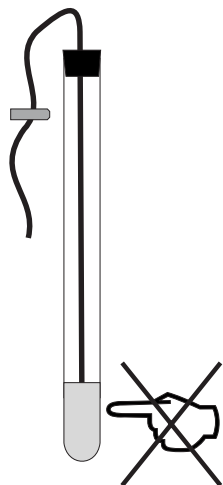


## DESCRIÇÃO FUNCIONAL



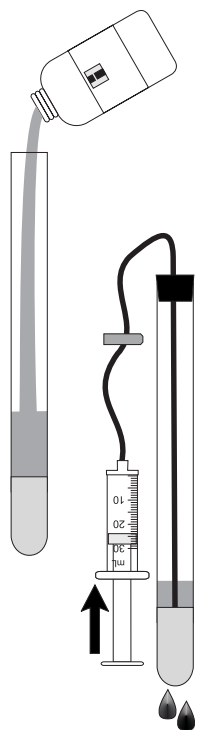
1. Tampa de borracha
2. Tubo de amostragem de solução de solo
3. Extremidade de cerâmica porosa
4. Seringa de 30 mL (bomba)
5. Capilar de sucção de borracha
6. Pinça

## GUIA DE FUNCIONAMENTO



Monte a unidade inserindo o capilar de borracha no tubo de amostragem e fechando com a tampa de borracha. Verifique se o capilar de borracha se encontra na extremidade de cerâmica, depois remova o saco plástico da parte cerâmica e siga o processo de activação explicado em baixo.

**Importante: NUNCA TOQUE A PARTE SENSÍVEL DE CERÂMICA COM OS SEUS DEDOS ANTES E DURANTE O PROCESSO DE ACTIVÇÃO.**



### ACTIVAÇÃO

- Encha aproximadamente 1/3 do tubo do lisímetro com a solução de limpeza fornecida.
- Extraia o êmbolo da seringa e encaixe a seringa no capilar de borracha.
- Feche o tubo com a tampa de borracha, abra a pinça e puxe o êmbolo da seringa.
- Feche a pinça e aguarde até que a solução pingue através da extremidade de cerâmica porosa. Extraia o resto da solução do tubo de amostragem e deite-o fora.
- O lisímetro está agora estéril, livre de bolhas de ar e pronto para inserção no solo.
- Mantenha a extremidade de cerâmica hidratada até que o lisímetro seja inserido no solo. Proteja-o com um saco plástico.

## INSTALAÇÃO

### Localização

- A localização / planta seleccionada para instalar o lisímetro deve ser representativo de todo o campo.
- Para uma maior precisão e resultados reproduzíveis, instale pelo menos 3 pares de lisímetros (ver abaixo) por cada área a ser monitorizada.

### Funcionamento

- Coloque o lisímetro dentro da zona de raízes. Sugere-se instalar pelo menos dois lisímetros, um na parte superior e outro na parte inferior da zona de raízes.
- A distância recomendada da fonte depende do tipo de solo:  
solo arenoso: 5 cm; solo médio: 10 cm; solo pesado: 15 cm.
- Efectue um orifício na terra do local seleccionado e insira o **HI 83900**, enquanto o puxa e roda sobre o seu eixo. Após ser alcançada a profundidade apropriada, comprima o solo circundante, tendo em atenção que o solo está proximamente em contacto com a extremidade cerâmica.

