Manual Técnico de Instalação – Tensiômetro

Procedimento para instalação em campo do tensiômetro com transdutor de pressão.

1. Objetivo e escopo

Este procedimento descreve a instalação em campo do tensiômetro com transdutor de pressão, utilizado para medir a tensão da água no solo (potencial mátrico) e apoiar o manejo da irrigação. A qualidade da leitura depende do bom contato hidráulico entre a cápsula porosa e o solo e da ausência de ar no sistema.

2. Princípio de funcionamento

O tensiômetro é um tubo preenchido com água e fechado, com uma cápsula porosa na extremidade inferior em contato com o solo. A água do tubo entra em equilíbrio com a água do solo através da cápsula: quando o solo seca, a água sai do tubo e cria pressão negativa (vácuo) no interior; quando o solo é umedecido, a água retorna ao tubo e a tensão diminui. O transdutor de pressão acoplado ao corpo do equipamento converte essa pressão negativa em sinal elétrico, permitindo o monitoramento contínuo.

3. Materiais e ferramentas

Item	Especificação / uso
Tensiômetro com cápsula porosa	Corpo em acrílico com cápsula porosa
Transdutor de pressão e anel de vedação	Acoplado ao tensiômetro por rosca; o anel garante a estanqueidade
Trado holandês	Abertura do furo para cada tensiômetro
Água destilada ou fervida com cloro	Água desaerada para enchimento do corpo do tensiômetro
Seringa	Geração de vácuo para remoção do ar da cápsula

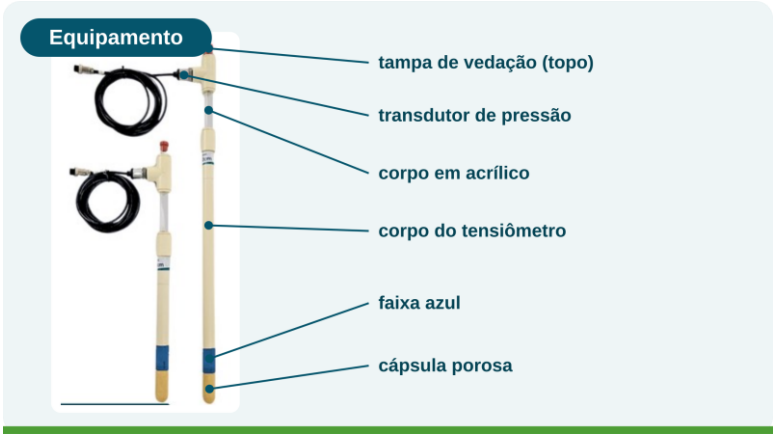


Figura 1 – *Tensiômetro com transdutor de pressão: identificação das partes*

4. Pré-instalação

1. **Hidratação das cápsulas porosas:** manter as cápsulas hidratadas por 24 horas antes da instalação, para saturar os poros e garantir a condutividade hidráulica da cápsula.

2. **Irrigação do local:** irrigar o ponto de instalação previamente, de modo que o equipamento seja instalado em solo úmido, favorecendo o contato entre a cápsula e o solo.

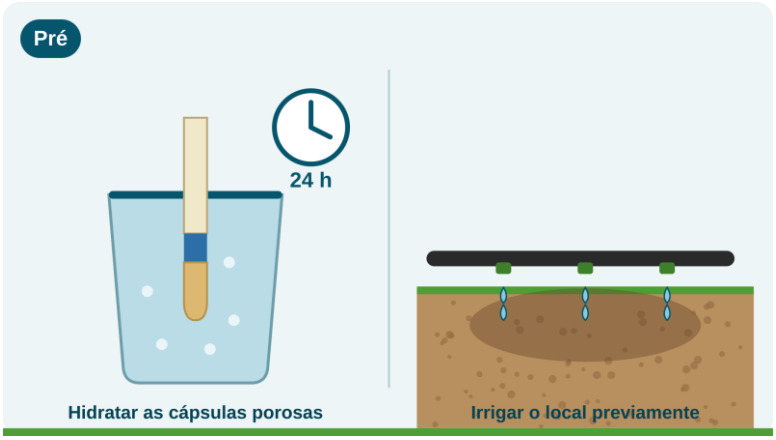


Figura 2 – *Hidratação das cápsulas (24 h) e irrigação prévia do local (ilustração esquemática)*

5. Procedimento de instalação

Passo 1 – Definir o ponto de instalação

Posicionar o tensiômetro próximo ao emissor, dentro do bulbo molhado, respeitando a distância conforme a textura do solo:

Textura do solo	Distância do emissor
Arenoso	10 cm
Argiloso	15 cm

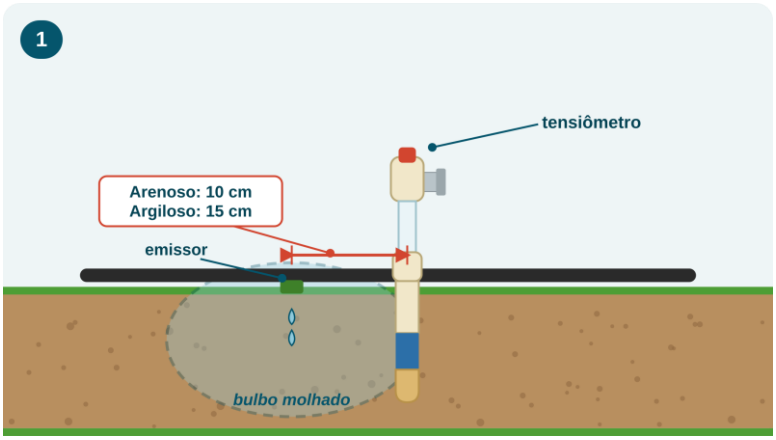


Figura 3 – *Posição do tensiômetro no bulbo molhado, a 10 cm (arenoso) ou 15 cm (argiloso) do emissor (ilustração esquemática)*

Passo 2 – Perfurar o solo

Abrir um furo com trado holandês para cada tensiômetro a ser instalado.

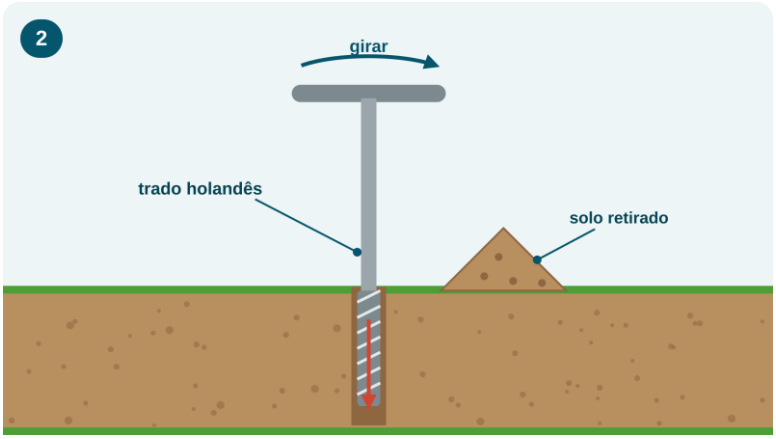


Figura 4 – *Abertura do furo com trado holandês (ilustração esquemática)*

Passo 3 – Preparar a lama de solo

Preparar uma pasta (lama) com o solo retirado na perfuração e usar para preencher o furo. A lama elimina vazios de ar e assegura o contato hidráulico entre a cápsula porosa e o solo.

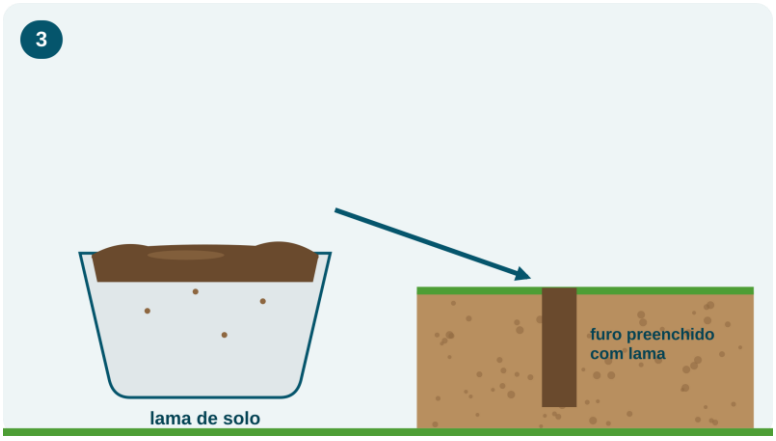


Figura 5 – *Preparo da lama com o solo retirado e preenchimento do furo (ilustração esquemática)*

Passo 4 – Acoplar o transdutor de pressão

Rosquear o transdutor de pressão ao corpo do tensiômetro, **com o anel de vedação** corretamente posicionado. A ausência do anel compromete a estanqueidade e permite entrada de ar, gerando leituras incorretas.

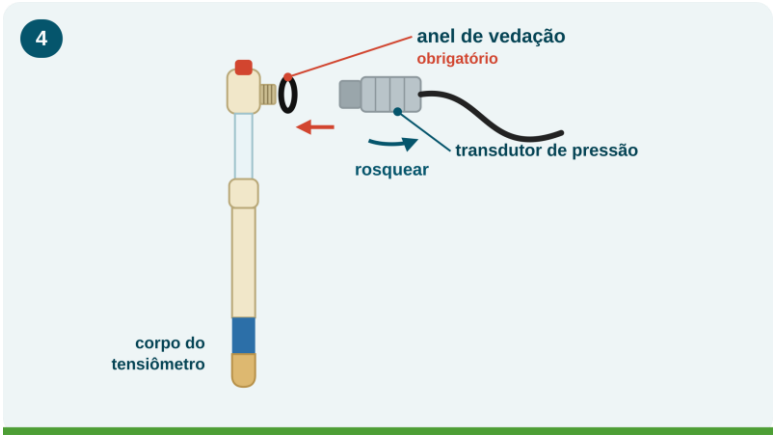


Figura 6 – *Acoplamento do transdutor de pressão com o anel de vedação (ilustração esquemática)*

Passo 5 – Encher o tensiômetro

Preencher o corpo de acrílico com água destilada ou fervida com um pouco de cloro (desaerada).

> **Atenção:** não preencher com água até a região do sensor (transdutor). O nível deve ir até o fim do corpo de acrílico; excesso de água na região do sensor pode causar falhas de medição.

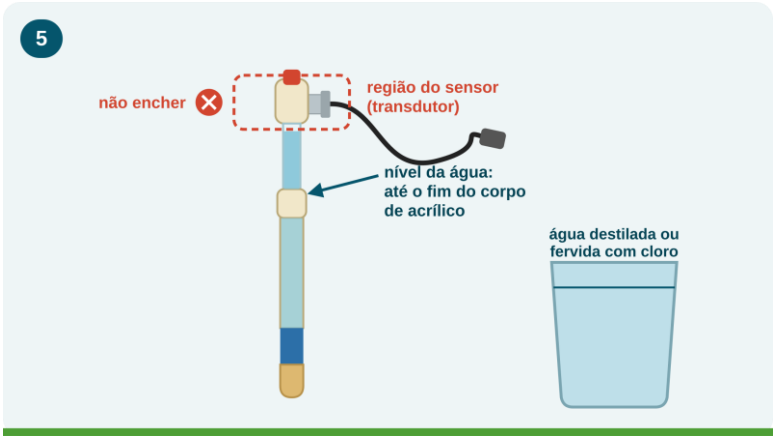


Figura 7 – *Enchimento do corpo de acrílico com água desaerada, sem atingir a região do sensor (ilustração esquemática)*

Passo 6 – Inserir o tensiômetro

Inserir o conjunto no furo preenchido com lama, até a cápsula porosa ficar completamente envolvida pelo solo.

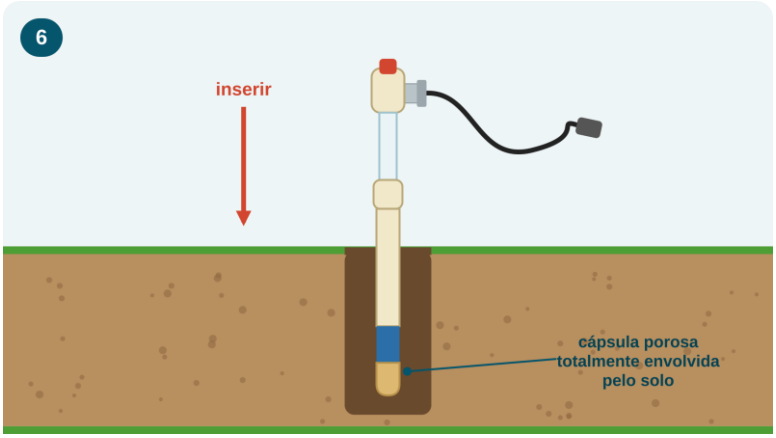


Figura 8 – *Inserção do tensiômetro no furo preenchido com lama (ilustração esquemática)*

Passo 7 – Aplicar o vácuo

Com a seringa, aplicar vácuo no tensiômetro para remover o ar presente na cápsula e no corpo. A remoção do ar garante a continuidade da coluna de água entre a cápsula e o transdutor, condição necessária para leituras estáveis e representativas.

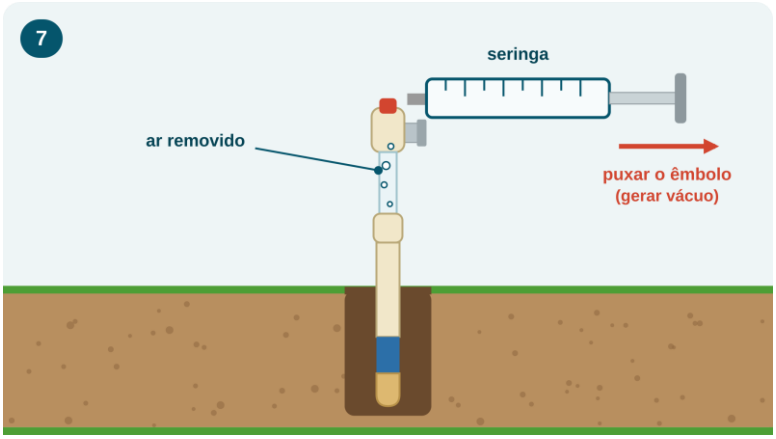


Figura 9 – *Aplicação de vácuo com a seringa para remover o ar da cápsula e do corpo (ilustração esquemática)*

6. Resumo técnico do procedimento

Etapa	Ação
1	Hidratar as cápsulas (24 h) e irrigar o local previamente
2	Definir o ponto no bulbo molhado: 10 cm (arenoso) ou 15 cm (argiloso) do emissor
3	Furar com trado holandês e preencher com lama do próprio solo
4	Acoplar o transdutor com o anel de vedação
5	Encher o corpo de acrílico com água desaerada, sem atingir o sensor
6	Inserir o tensiômetro no furo com lama
7	Aplicar vácuo com a seringa para remover o ar da cápsula