



## Método simplificado de determinação da umidade do solo para uso em manejo de irrigação em agricultura familiar

*Eugênio Ferreira Coelho<sup>1</sup>*  
*Tibério Santos Martins Silva<sup>2</sup>*  
*Edvaldo Bispo Santana Junior<sup>3</sup>*  
*Ildos Parizotto<sup>2</sup>*

### Introdução

A determinação da umidade do solo é fundamental no manejo da água em culturas irrigadas. No caso da agricultura familiar, existem poucas opções no mercado de equipamentos específicos para a medição de umidade com custo acessível a esses produtores. Os tensiômetros podem ser recomendados para a agricultura familiar e são uma boa opção de uso, pois o custo é baixo e o uso acessível, sem necessidade de grande conhecimento teórico. Na agricultura familiar, especialmente em condições de irrigação, é necessário levar em conta o nível de escolaridade dos produtores, que na maioria das vezes não têm afinidade com equipamentos que requerem conhecimento para poder funcionar.

Esse trabalho objetiva fazer uma abordagem de alguns métodos simplificados de determinação de umidade, de fácil uso, já conhecidos na literatura e avaliados em condições de campo.

### Métodos simplificados de determinação de umidade do solo

Dois métodos simplificados foram avaliados para serem usado por produtores de assentamentos ribeirinhos do semiárido que utilizam irrigação: o método do tato e o método da facilidade de penetração.

O método do tato já é de conhecimento dos técnicos em física de solos ou irrigação. Nesse método é possível estimar a umidade do solo com uma precisão de até 5%. O uso das próprias mãos como indicador da faixa de umidade mais adequada para uma cultura consiste em obter uma amostra de solo na profundidade desejada, entre um quarto (25%) e a metade (50%) da profundidade efetiva do sistema radicular. A Tabela 1 expressa as possíveis ocorrências com amostras de solo de diferentes classes texturais com as respectivas estimativas da umidade.

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Caixa Postal 007, 44380-000, Cruz das Almas, BA. E-mail: eugenio.coelho@embrapa.br

<sup>2</sup> Analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Caixa Postal 007, 44380-000, Cruz das Almas, BA. E-mail: ildos.parizotto@embrapa.br, tiberio.silva@embrapa.br

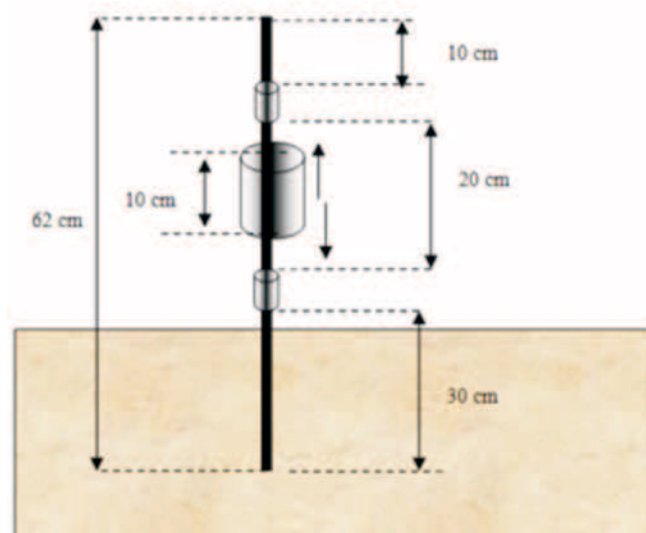
<sup>3</sup> Estudante de doutorado em Ciências Agrárias, UFRB, Campus Cruz das Almas, BA.

**Tabela 1.** Avaliação da umidade do solo para estimativa de diferentes percentagens de água disponível (AD), conforme a textura, consistência e aparência do solo.

Textura do solo				
%AD	Arenosa	Média	Argilosa	Muito argilosa
100	Ao ser comprimido não perde água, mas umedece a mão.	Ao ser comprimido não perde água, mas umedece a mão, aparência escura.	Ao ser comprimido não perde água, mas umedece a mão, aparência escura.	Ao ser comprimido não perde água, mas umedece a mão, aparência escura.
75 – 100	Tende a se manter coeso; às vezes forma torrão roliço que se rompe facilmente.	Forma torrão roliço que se rompe facilmente e não desliza entre os dedos, aparência pouco escura.	Forma torrão roliço muito maleável que desliza facilmente entre os dedos, aparência pouco escurecida.	Ao ser comprimido desliza entre os dedos na forma de lâmina, aparência pouco escurecida.
50 – 75	Seco, não forma torrão roliço.	Tende a formar torrão roliço que raramente se mantém, aparência pouco escurecida.	Forma torrão roliço, algo plástico, que às vezes desliza entre os dedos ao ser comprimido, aparência pouco escurecida.	Forma torrão roliço que desliza entre os dedos na forma de lâmina ao ser comprimido, aparência pouco escurecida.
25 – 50	Seco, não forma torrão roliço.	Sinais de umidade, mas não se consegue formar o torrão roliço.	Forma torrão roliço, algo plástico, mas com grânulos.	Maleável, formando torrão roliço.
0 – 25	Seco, solto, escapa entre os dedos.	Seco, solto, escapa entre os dedos.	Seco, por vezes formando torrão roliço que raramente se conserva.	Duro, esturricado, às vezes com grânulos soltos na superfície.

O método da facilidade de penetração consiste numa importante alternativa para estimativa da umidade. Tem como fundamento a relação entre a resistência à penetração e a umidade do solo. Seu custo, embora relativamente baixo quando comparado a outros equipamentos de medição de umidade, pode ser uma limitação na adoção dessa alternativa para produtores de baixa renda. Em função disso, o equipamento pode ser adaptado, passando a consistir em uma haste metálica ou de madeira de 0,50 m com um peso cilíndrico conhecido de 4 kg (Figura 1). O uso do equipamento não permite quantificar a umidade, mas determina se a umidade atual do solo é adequada à absorção plena de água pelas plantas (umidade próxima da capacidade de campo). Seu funcionamento, similar ao do penetrômetro de Stolf, baseia-se no número de batidas do peso, necessárias para aprofundar uma distância fixa da haste no solo. Essa variação do penetrômetro de IAA-Stolf não é de uso quantitativo, mas qualitativo, uma vez que é destinada a agricultores com pouco conhecimento e dá ao produtor apenas a noção da

necessidade ou não de irrigar determinada área. Para isso, o produtor poderá calibrar o instrumento juntamente com um técnico que poderá usar o método gravimétrico, dependendo da disponibilidade de equipamentos, ou mesmo poderá calibrá-lo usando o método do tato.



**Figura 1.** Variação simplificada do penetrômetro IAA-Stolf para estimar de forma qualitativa a umidade do solo.

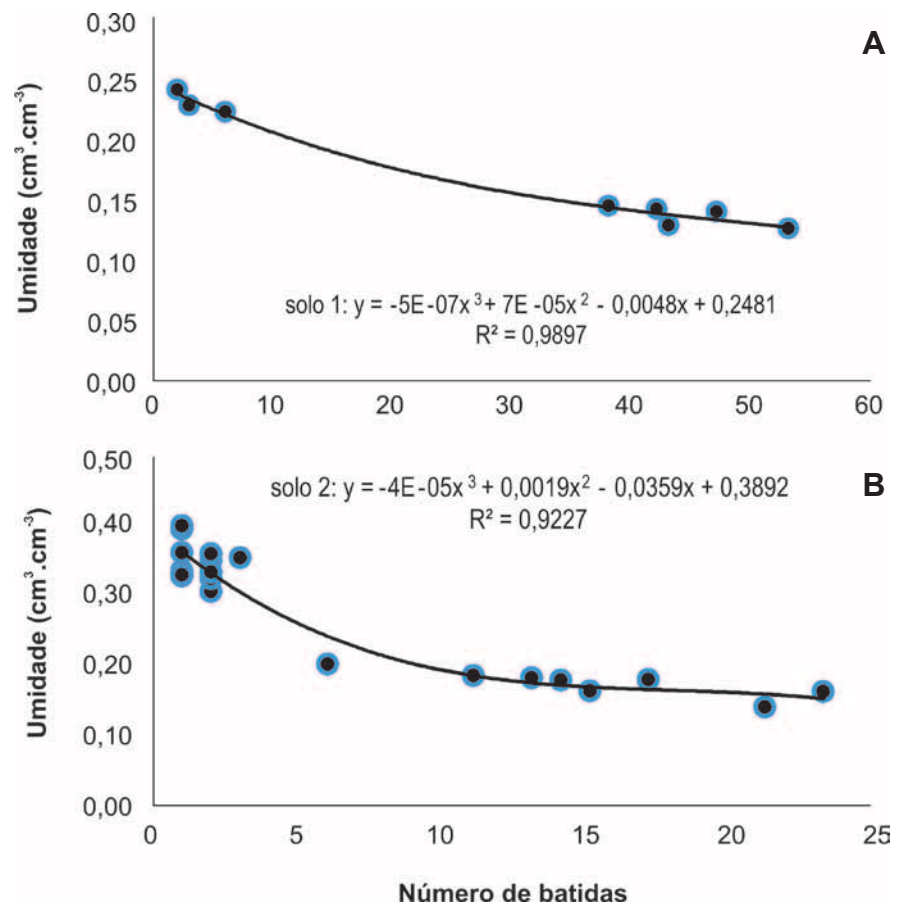
## Avaliação do uso do penetrômetro IAA - Stolf para estimativa de umidade do solo

A sugestão de uso de um equipamento como uma versão simplificada do penetrômetro IAA-Stolf deriva de uma avaliação feita com o próprio penetrômetro IAA-Stolf para determinação de umidade do solo, conforme detalhamento a seguir. Foram avaliados solos com dois tipos de classes texturais, um arenoso (solo 1) e um franco argilo arenoso (solo 2). As leituras de umidade do solo em campo foram feitas com uso de um equipamento de reflectometria no domínio do tempo (TDR) simultaneamente às avaliações do penetrômetro IAA Stolf de impacto. A relação entre o número de batidas necessárias para inserção da haste do penetrômetro de 20 cm, considerando o curso de movimento do peso de 4 kg de 20 cm para o solo 1, a umidade do solo resultou em uma função polinomial do segundo grau para o solo 1 (arenoso); para o solo 2 (franco argilo arenoso) o polinômio de terceiro grau ajustou-se bem aos dados de umidade em função de número de batidas (Figura 2), indicando a viabilidade de uso do penetrômetro para estimativa de umidade. Apesar da faixa de umidade sem avaliações entre 0,10 e 0,05 cm<sup>3</sup>

cm<sup>-3</sup>, pode-se observar a coerência dos dados com um ajuste razoável para a umidade como função do número de batidas ( $R^2 = 0,9904$ ). No caso do solo 2 (franco argilo arenoso), os dados de umidade como função do número de batidas foram bem representados pela função polinomial de terceiro grau ( $R^2 = 0,9271$ ).

Os resultados indicaram que o penetrômetro de impacto de Stolf é de custo relativamente baixo e pode ser construído artesanalmente, o que reduziria ainda mais seu custo, podendo ser usado diretamente para a estimativa da umidade do solo e, conseqüentemente, em manejo da irrigação. Seu uso não requer conhecimentos técnicos precisos.

O que interessa ao irrigante é saber o momento de irrigar e por quanto tempo fará a aplicação de água. Se o número de batidas pode indicar a umidade do solo, é necessário saber o número de batidas equivalente à capacidade de campo e o número de batidas referente à umidade crítica. O tempo de irrigação poderá ser calculado para irrigar quando a umidade atingir o valor crítico ou outro valor entre o crítico e a capacidade de campo. De qualquer forma, o indicador passa a ser o número de batidas para inserir a haste 20 cm no solo.



**Figura 2.** Umidade do solo como função do número de batidas do peso na profundidade delimitado para o solo 1 (arenoso) (A) e solo 2 (franco argilo arenoso) (B).

## Considerações finais

Ao agricultor interessa o momento de irrigar e o tempo necessário de aplicação de água. Nesse trabalho verificam-se formas de determinar o momento da irrigação com métodos simples, qualitativos, e viáveis de avaliar a umidade do solo acessíveis a agricultores, em locais onde métodos mais precisos não são disponíveis.

## Referências

SILVEIRA, D.C.; MELO FILHO, J.F.; SACRAMENTO, J.A.A.S.; SILVEIRA, E.C.P. Relação umidade versus resistência à penetração para um argissolo amarelo distrocoeso no Recôncavo da Bahia. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34p.659-667, 2010.

STOLF, R.; FERNANDES, J.; FURLANI NETO, V. Recomendação para uso do penetrômetro de impacto modelo IAA/Planalsucar-Stolf. **Revista STAB - açúcar, álcool e subprodutos**, v.1, n.3, 1983.

### Comunicado Técnico, 155

Embrapa Mandioca e Fruticultura  
Endereço: Rua Embrapa, s/n, Caixa Postal 07,  
44380-000, Cruz das Almas - Bahia  
Fone: (75) 3312-8048  
Fax: (75) 3312-8097  
www.cnpmf.embrapa.br

1ª edição  
Disponibilizado online (Dezembro, 2013)



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



### Comitê de publicações

Presidente: *Aldo Vilar Trindade*  
Secretária: *Maria da Conceição P. Borba dos Santos*  
Membros: *Antonio Alberto Rocha Oliveira, Aurea Fabiana Apolinário de Albuquerque, Cláudia Fortes Ferreira, Herminio Souza Rocha, Jacqueline Camolese de Araújo, Marcio Eduardo Canto Pereira, Tullio Raphael Pereira Pádua, Léa Ângela Assis Cunha, Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro*

### Expediente

Supervisão editorial: *Aldo Vilar Trindade*  
Revisão de texto: *Ana Lúcia Borges, Laércio Duarte Souza, José Maria Pinto*  
Revisão gramatical: *Antônio Alberto Rocha Oliveira*  
Normalização bibliográfica: *Lucidalva Ribeiro G. Pinheiro*  
Editoração eletrônica: *Anapaula Rosário Lopes*