

UTILIZAÇÃO DE DOIS MÉTODOS PARA DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DO SOLO NA AMAZÔNIA CENTRAL

Carlos A.S. **Querino**¹, Marcos A.L. **Moura**² & Juliane K. **Albuquerque**¹, Glauber L.**Mariano**¹, Ericka V.**Chagas**³, Rosiberto S. **da Silva junior**⁴
Departamento de Meteorologia/ CCEN/UFAL

INTRODUÇÃO

O solo é um material poroso, constituído de fases sólida, líquida e gasosa. O espaço total dos poros varia de 35% para solo pobremente agregado a 65% para solo bem agregados. A textura e estrutura também afetam a distribuição dos espaços porosos no solo, que por sua vez afetam a infiltração, umidade do solo, etc. As variações de umidade do solo são um reflexo das taxas de evapotranspiração, precipitação, irrigação e movimento de água no perfil de solo.

Existem várias maneiras de se medir a umidade do solo, seguindo métodos diretos ou indiretos, cada qual apresentando determinada precisão, tempo de resposta e custo. No entanto, uma medida isolada da umidade do solo, com um equipamento, implica em dúvidas sobre a exatidão da medida.

Para este propósito foi feito um estudo no intuito de comparar as medidas de umidade do solo por dois métodos (Gravimétrico e TDR) na região amazônica, já que existe carência de informação a respeito da umidade do solo da região amazônica no período seco.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados os dados coletados nas dependências do laboratório de Limnologia (01° 55' 994"S, 59° 28' 071"W) pertencente à usina Hidrelétrica de Balbina (Eletronorte) no povoado de Balbina município de Presidente Figueiredo, Amazônia durante o LBA/CLAIRE 2001 (Scale Biosphere-Atmosphere/Cooperative LBA Airbone Regional Experiment 2001).

Durante o período de 12 a 27/07/2001 (LBA/CLAIRE 2001), a precipitação foi medida continuamente com um pluviômetro usando o aparelho (Campbel Sci. Ltd, EUA), como também a umidade do solo usando sonda TDR (Time Domain Reflectometry) (Trime ES P3, IMKO, Alemanha), fincada no solo Latossolo Vermelho-Amarelo, num perfil de 0,1m realizando um monitoramento contínuo a cada 1 minuto. O conteúdo da umidade diária do solo foi determinado também pelo método gravimétrico, considerado método padrão, em que consiste na secagem da amostra do solo em uma estufa durante 24hs.

Para o método gravimétrico a coleta da amostra deu-se, apenas uma vez por dia, com a utilização de um cilindro de aço, a uma profundidade de 0,05m.

Como as medidas realizadas pelo TDR são volumétricas, então foi realizada uma correção da umidade, obtida pelo método gravimétrico, no intuito de que fosse possível fazer uma comparação entre ambos. Para isso foi utilizada a seguinte equação:

$$\theta_v = (MG/VG \cdot \rho_A) \cdot UG^1$$

onde:

MG – Massa da amostra (g)

VG – Volume da amostra (m³)

UG – Umidade Gravimétrica (%)

ρ_A – Densidade específica da água (g/ m³)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características de retenção de água do solo variam muito, principalmente em função da textura, do conteúdo da matéria orgânica e do estado de agregação. Na figura 1 observa-se um leve aumento da umidade do solo (determinada pelo TDR), no início da manhã, isso provavelmente está associado à formação de orvalho durante o período noturno, o que é comum na região. Nota-se também que no decorrer do dia, a umidade decresce de acordo com o aumento da radiação solar, nos mostrando que no horário de pico solar são registrados os menores valores de umidade do solo do dia, devido à perda de água por evapotranspiração. Outro ponto observado é o aumento da umidade do solo no meio da tarde, isso ocorre devido às chuvas que nessa região se concentram neste período, por conta da alta umidade do ar, já que segundo Ferreira da Costa (2000), as precipitações são primordialmente de características convectivas, ocorrendo com mais frequência nos horários de maior aquecimento que é no período vespertino. Observa-se também que a variabilidade é maior no período diurno, justamente por conta da variação na disponibilidade de energia (Radiação Solar), que por sua vez é função de nebulosidade.

Os valores da umidade do solo foram comparados entre si, como também com as medidas de precipitação, tendo em vista que as áreas da Amazônia Central, próximas a Manaus, estão sujeitas ao período seco entre Junho e Setembro, mas mesmo nestes meses, são raros os períodos maiores que uma semana sem a ocorrência de chuva (Ferreira da Costa, 2000). Observa-se na figura 2 a ocorrência de um pequeno período de estiagem (18 e 19/07), onde nota-se, que a umidade do solo diária diminui relativamente após os dias secos, mesmo esses dias tendo sido precedido de chuva, isso ocorre devido ao baixo índice pluviométrico registrado nesse período que não é suficiente para compensar a perda da água do solo. Também nota-se que os dias de maior umidade foram observados em período seco antecedido de pelo menos três a quatro dias com ocorrência de precipitação, em comparação

¹ Alunos do curso de Graduação em Meteorologia da UFAL. E-mail (querinocarlos@hotmail.com).

² Dr. Prof. do Departamento de Meteorologia UFAL.

³ Prof. do Departamento de Meteorologia UFAL.

⁴ Aluno do curso de Mestrado em Meteorologia da UFAL.

com a coluna do TDR, deixando bem claro que, para camadas mais profundas, o solo não responde imediatamente a alteração em sua umidade, mas sim gradativamente, ou seja, mantém um caráter acumulativo.

Ainda na figura 02, nota-se uma ligeira diferença entre os resultados da umidade do solo dos dois métodos, uma das causas dessa diferença seria em relação à profundidade de coleta entre os dois métodos, que para o TDR foi no perfil de 10cm, já para o método gravimétrico realizou-se uma coleta mais superficial a 5cm, fazendo com que os valores atribuídos ao gravimétrico fossem em sua maioria inferiores aos valores do TDR. Percebe-se isso claramente no dia 25/07 onde foi registrado o maior valor do TDR e uma queda na coluna do outro método, possivelmente ocorrida pela falta de precipitação deste dia, implicando numa perda mais significativa de água e conseqüentemente uma resposta mais imediata da camada mais superficial do solo. Outro ponto observado é que, após o dia de estiagem, nota-se uma aproximação das colunas de umidade dos dois métodos, tanto para o dia 19/07 como para o dia 26/07, onde possivelmente a ocorrência deste fato esteja ligada à ascensão da água da camada mais profunda para a superfície, através do fenômeno de capilaridade ou até mesmo pelo processo de evaporação da água do solo.

CONCLUSÃO

Analisando os resultados obtidos com o conjunto de dados, observa-se que os instrumentos digitais, como é o caso do TDR, têm a capacidade de realizar medidas contínuas, permitindo que se tenha um acompanhamento das variações do solo, relacionado com eventos ocorridos fora deles, bem como informar com exatidão, se a água contida no solo é suficiente para o manejo de determinadas culturas, evitando com isso o desperdício de água em irrigações desnecessárias, o que evidencia-se quando se compara com os resultados obtidos pelo método padrão (Gravimétrico), que existe uma diferença considerável tanto para os valores médios máximos e mínimos, quanto para o dia em que ela ocorre. Percebe-se que o valor máximo alcançado pelo método TDR foi de 45,33% , enquanto que para o método gravimétrico observa-se um valor de 34,30% . Já para os valores mínimos observa-se uma diferença ainda maior entre os dois métodos, onde foram encontradas médias de 42,16% para o TDR e 19,63% para o gravimétrico, sendo que a média do período de observação foi de 44,10% e 24,85% para os métodos de TDR e gravimétrico, respectivamente. Fica claro também que através do monitoramento contínuo pode-se observar os valores máximos e mínimos da umidade do solo diária, permitindo dessa forma saber o horário de ocorrência desses picos, dando uma certa vantagem em relação ao método padrão, que nos permite apenas um

monitoramento em um determinado horário do dia como referência.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Bergamaschi, H.; Agrometeorologia aplicada à irrigação. Ed. Universidade / UFRGS, Porto Alegre, 1992.

Ferreira da Costa, R., Pereira, R.A., Fisch, G. et al. A mitigação do CO₂ atmosférico na Amazônia brasileira central durante um período seco. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, V.8, n.1, 2000, p. 275-281. Santa Maria.

Reichardt, K.; A água na produção agrícola. Ed. McGraw-Hill do Brasil, Ltda. São Paulo, 1978.

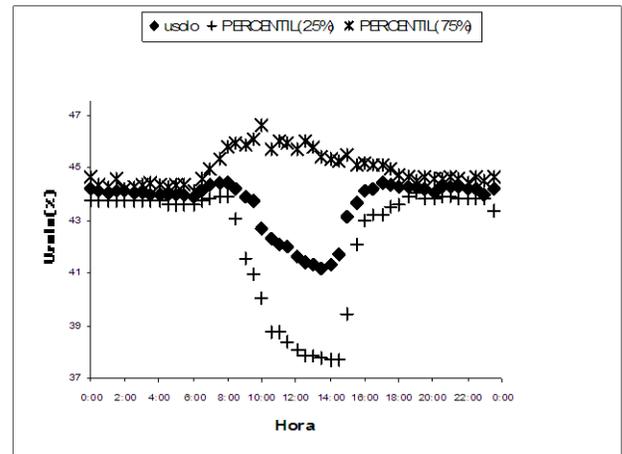


Fig.01 – Média da variação diária da umidade do solo medida pelo TDR durante o período observado com os respectivos percentis 25 e 75.

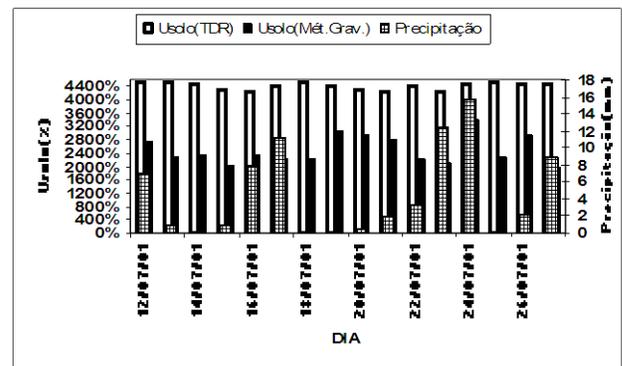


Fig.02 – Variação diária das umidades do solo medidas pelo TDR (%), método gravimétrico (%) e da precipitação observada (mm).