

MÉTODO ALTERNATIVO DE DETERMINAÇÃO DE CAPACIDADE DE CAMPO CORRELACIONADO COM DIFERENTES ADUBAÇÕES

ALTERNATIVE METHOD FOR ESTIMATING FIELD CAPACITY AS AFFECTED BY FERTILIZER APPLICATION

Giovana Stucchi¹José R. Franco⁴Leticia L. F. da Conceição²Marcelo D. C. Lopes⁵.Maria C. C. Torres³

RESUMO

Na atualidade existem várias formas e métodos para a determinação do teor de umidade presente no solo. O objetivo do trabalho foi determinar a capacidade de campo através do método da pesagem dos vasos, correlacionando com diferentes adubações. O trabalho foi realizado em outubro de 2021, sendo conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 6 tratamentos e 5 repetições, totalizando 30 parcelas, sendo; T1 (Sem adubo - Testemunha); T2 (Mineral - ST e KCl); T3 (Orgânico Visafértil®); T4 (Orgânico Organifol®); T5 (Orgânico Organifol® com sílica) e; T6 (Orgânico Ferticel®). Após a adubação, foi realizada em ambiente controlado, a saturação do solo por 48 horas, para em seguida realizar a drenagem da água em excesso, realizando as pesagens dos vasos em 0, 24, 48 e 72 horas. As variáveis foram o teor de umidade gravimétrica e a umidade volumétrica, sendo submetidos em seguida ao teste F a 5%, e as médias das características foram comparadas pelo Teste Scott-Knott a 1%, utilizando o programa Sisvar. Diante dos dados apresentados no trabalho, pode-se concluir que os T1, T2 e T6 apresentaram maior capacidade de retenção de umidade e menor capacidade de drenagem, assim como T3, T4 e T5 apresentaram maior capacidade de drenagem e menor capacidade de retenção de umidade.

Palavras-chave: Água-solo-planta-atmosfera. Drenagem agrícola. Evapotranspiração. Infiltração. Irrigação.

¹Engenheira Agrônoma, Programa de Pós Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Câmpus de Botucatu, Acessos: Av. Universitária, 3780 - Altos do Paraíso, R. José Barbosa de Barros, 1780, Botucatu/SP, CEP 18610-034, Telefone: (14) 3880-7100, stucchi.giovana@gmail.com

²Engenheira Agrônoma, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias do Vale do Ribeira, Câmpus de Registro, Unidade Vila Tupi,

³Engenheira Agrônoma, Programa de Pós Graduação em Proteção de Plantas, Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Câmpus de Botucatu,

⁴Mestre em Agronomia (Irrigação e Drenagem), Programa de Pós Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Câmpus de Botucatu,

⁵Professor Doutor em Engenharia Agrônômica (Irrigação e Drenagem), Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Faculdade de Ciências Agrárias do Vale do Ribeira, Câmpus de Registro, Unidade Agrochá:

ABSTRACT

Currently, there are various methods for determining soil moisture content. The aim of this study was to determine field capacity using the pot weighing method and correlate it with different fertilizer applications. The study was conducted in October 2021, using a completely randomized design (CRD) with 6 treatments and 5 replications, totaling 30 plots: T1 (No fertilizer - Control); T2 (Mineral - ST and KCl); T3 (Organic Visafértil®); T4 (Organic Organifol®); T5 (Organic Organifol® with silica); and T6 (Organic Ferticel®). After fertilization, soil saturation was achieved in a controlled environment for 48 hours, followed by excess water drainage, with pot weighing conducted at 0, 24, 48, and 72 hours. Measured variables were gravimetric moisture content and volumetric moisture content, subjected to a 5% F-test, and means compared using the Scott-Knott test at 1% significance level, using the Sisvar program. Results show that T1, T2, and T6 showed higher moisture retention capacity and lower drainage capacity, while T3, T4, and T5 exhibited higher drainage capacity and lower moisture retention capacity.

Key words: Soil-water-plant-atmosphere. Agricultural drainage. Evapotranspiration. Infiltration. Irrigation.

¹Engenheira Agrônoma, Programa de Pós Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Câmpus de Botucatu, Acessos: Av. Universitária, 3780 - Altos do Paraíso, R. José Barbosa de Barros, 1780, Botucatu/SP, CEP 18610-034, Telefone: (14) 3880-7100, stucchi.giovana@gmail.com

²Engenheira Agrônoma, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias do Vale do Ribeira, Câmpus de Registro, Unidade Vila Tupi,

³Engenheira Agrônoma, Programa de Pós Graduação em Proteção de Plantas, Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Câmpus de Botucatu,

⁴Mestre em Agronomia (Irrigação e Drenagem), Programa de Pós Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Câmpus de Botucatu,

⁵Professor Doutor em Engenharia Agrônômica (Irrigação e Drenagem), Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Faculdade de Ciências Agrárias do Vale do Ribeira, Câmpus de Registro, Unidade Agrochá:

1 INTRODUÇÃO

O armazenamento da água no solo é uma das características mais importantes visando à irrigação, já que pode ser afetado por mudanças constantes de fator climatológico, onde o armazenamento colabora para a mudança na eficiência de aplicação de água na irrigação. Além disso, a umidade é de extrema importância para o desenvolvimento de qualquer cultura (Lemos Filho *et al.*, 2016).

A capacidade de campo é um conceito considerado fundamental nos cálculos utilizados na engenharia de irrigação, sendo o limite máximo em que um solo pode armazenar água, já que quando todos os seus poros estão preenchidos com água, é considerado que o solo está saturado, podendo faltar oxigenação para as raízes das plantas. Já o ponto de murcha permanente é o momento em que a planta passa a não ter mais condições de se manter viva já que falta o mínimo necessário de água para a sua sobrevivência. Diante disso, é importante ressaltar que no manejo da irrigação objetiva-se que a planta não precise gastar energia para realizar a absorção, para evitar que ocorra quedas na produtividade. Sendo assim, deve-se procurar manter a umidade do solo sempre acima do ponto onde não há gasto de energia, isto é, na água disponível (Santos *et al.*, 2013).

Para um adequado manejo de irrigação, é necessário conhecer a quantidade de água no solo, pois a umidade do solo afeta a realização de operações mecanizadas em campo (Ratts *et al.*, 2018).

A prática da irrigação agrícola vem sendo valorizada entre os produtores pelo fato dessa técnica fornecer a demanda hídrica das culturas em períodos de seca, trazendo produtividade para culturas da agricultura familiar (Silva; Neves, 2020). Para as condições socioeconômicas e climáticas do Vale do Ribeira, essas informações são muito importantes para possibilitar um aumento de renda dos pequenos produtores, que são a maioria na região.

Diante da importância da aplicação correta da capacidade de campo em técnicas agrícolas, objetivou-se com este trabalho determinar a capacidade de campo através do método dos vasos, aplicando diferentes adubações no solo do município de Registro - SP.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na empresa LF Orchid, em casa de vegetação com tela de sombreamento de 70%, no município de Registro, a qual está localizada na mesorregião do

Litoral Sul Paulista, na porção paulista do Vale do Ribeira, no período de outubro de 2021 a janeiro de 2022.

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é definido com Af: tropical úmido ou superúmido, sem estação de seca com precipitação do mês mais seco superior a 60 mm (Alvares *et al.*, 2014; Lima *et al.*, 2019). O município apresenta temperatura máxima do ar de 35 °C, temperatura mínima de 13 °C, temperatura média anual 24 °C e umidade relativa de 84%. Apresenta índice pluviométrico de 1500 mm (média anual), 1600 horas de sol (média anual), estando a uma altitude de 15 m acima do nível do mar (Almeida, *et al.* 2019).

O solo de Registro é classificado de acordo com Sakai e Lepsche (1984) como Cambissolo distrófico, em pesquisa realizada na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Polo Regional Vale do Ribeira, e solo Franco Argiloso Arenoso pela classificação baseada no método de Atterberg (Nomura *et al.*, 2013). Em estudos da Embrapa (2006), os solos que se destacam na região do Vale do Ribeira são Neossolos, Cambissolos, Argilossolos e afloramentos rochosos (Froufe *et al.*, 2011).

A análise química do solo foi realizada de acordo com metodologia de Raij *et al.* (2001), obtendo os seguintes atributos: pH 5; M.O. de 36 g dm⁻³; 16 mg dm⁻³ de P; 0,9; 19; 12; 2; 69,9 mmolc dm⁻³ de K, Ca, Mg, Al e CTC, respectivamente, e 45,6% de saturação por bases do solo.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente ao acaso (DIC), em vasos e ambiente protegido, com 6 tratamentos e 5 repetições, totalizando 30 parcelas (vasos), sendo: T1 - Controle (sem adubação); T2 - Referência (adubação mineral - NPK); T3 - Visafertil[®] Origem; T4 - Organifol[®]; T5 - Organifol[®] 9% SiO₂ e; T6 - Ferticel[®].

Antes de ser aplicados os tratamentos, foi realizada a correção de acidez um mês antes da adubação, utilizando 20 g de calcário por vaso, com PRNT de 75,2%, quantidade definida utilizando a metodologia de Raij *et al.* (2001), assim como o embasamento para a determinação das doses de adubos (TABELA 1) aplicadas no experimento.

Tabela 1. Descrição dos diferentes tratamentos utilizados no experimento.

Tratamentos	Dose plantio (g)
T1 - Controle (sem adubação)	-
T2 - Referência (ST ¹ e KCl ²)	21,18 e 3
T3 – Visafertil	300
T4 – Organifol	218,8
T5 - Organifol com sílica	218,8
T6 – Ferticel	105,88

¹ST - Super Triplo; ² KCl – Cloreto de Potássio. **Fonte:** Elaborado pelos autores (2024).

As diferentes metodologias de adubação, foram baseadas na metodologia de Raij *et al.* (2001) para o embasamento da quantidade que cada fertilizante foi utilizado no experimento, respeitando a composição de cada produto.

O tratamento de controle (T1) serve como um comparativo, onde não é realizada a aplicação de nenhum nutriente, portanto, não é realizada a adubação. Ao final do experimento, espera-se que este seja o tratamento que apresente os resultados menos atrativos, fazendo um comparativo como os solos adubados e não adubados se comportam em relação a presença de água.

O tratamento de referência (T2) nesse experimento diz respeito à adubação mineral, utilizada em sistemas de plantios convencionais. Para a determinação das doses foram utilizados dois produtos, o superfosfato triplo (ST) e o cloreto de potássio (KCl). O super triplo é um fertilizante mineral resultado da decomposição de rochas fosfatadas em ácido sulfúrico, composto em média por 45% de pentóxido de fósforo P_2O_5 e 11% de Cálcio (Vieira, 2021). Cloreto de potássio é um haleto metálico salino, de fórmula química KCl, composto por potássio e cloro (Souza, 2022).

O uso de condicionadores de solo tem sido cada vez mais utilizados nas lavouras com culturas de grãos (Costa *et al.*, 2022). No experimento foram utilizados 3 tipos de condicionares de solo, Visafértil[®] Origem (T3), Organifol[®] (T4), Organifol[®] 9% SiO_2 (T5).

Visafértil[®] Origem é um condicionador de solo Classe A, que tem como finalidade promover melhorias nas propriedades físico-químicas e atividades biológicas do solo. Essas alterações no solo têm como princípio favorecer o desenvolvimento das raízes em profundidade e volume, tornando o solo ideal para o desenvolvimento das plantas (Visafértil, 2023). O Visafértil[®] Origem é comercializado a granel e embalados em sacos de 20 kg, que contém informações como capacidade de retenção de água (CRA) mínima de 130% peso/peso, capacidade de troca de cátions (CTC) de 275 $mmol_c$ kg. É composto por esterco e camas de aviário, casca de pinus/eucalipto e cinzas.

Organifol[®] e Organifol[®] 9% SiO_2 são produtos da empresa Organifol, conhecida regionalmente no Vale do Ribeira, sendo pouco conhecida nacionalmente, tendo poucos estudos sobre a eficiência de seus produtos. Ambos os produtos são considerados condicionadores de solo Classe A, apresentando em sua composição 30% de umidade máxima, capacidade de retenção de água (CRA) mínima de 60%, capacidade de troca de cátions (CTC) de 200 $mmol_c$ kg. É composto por torta de filtro de cana, cinza, cama de ave, casca de ovo e turfa.

Os adubos orgânicos têm sido cada vez mais utilizados na prática da agricultura sustentável (Salomão *et al.*, 2020). No experimento, o adubo orgânico Ferticel (T6) foi utilizado com o intuito de obter respostas se a sua utilização seria melhor do que a convencional para o município de Registro, em relação a presença de água.

A Ferticel utiliza na composição de seus produtos o C.O.F. (Composto Orgânico Ferticel), que é uma associação de mais de três tipos de matérias primas orgânicas com uma carga de cepas biológicas que juntas dinamizam as funções do processo de maturação do composto e sua concentração de ácidos orgânicos (FERTICEL, 2023). Para o experimento foi utilizado o adubo orgânico simples “Classe A”, contendo em sua composição 2% N, 3,4% P₂O₅, 2,5% K₂O, 50% Matéria Orgânica, 22% Carbono Orgânico Total, pH: 8,3. Além disso o adubo contém 25% de umidade máxima, capacidade de retenção de água (CRA) mínima de 19% peso/peso, capacidade de troca de cátions (CTC) de 430 mmol_c kg.

Após a adubação dos vasos, foi realizado em ambiente controlado, a adição de 1,5 L de água em cada vaso, mantendo seus pratos de suporte por 48 horas, para poder saturá-lo. Após as 48 horas, foram retirados os pratos de suporte dos vasos, para que a água em excesso pudesse ser drenada. Em seguida foi realizada a pesagem dos vasos na hora 0 após a retirada dos pratos. As pesagens dos vasos foram realizadas na hora 0, 24, 48 e 72 horas.

O teor de umidade gravimétrica (Equação 1) estimado para a capacidade de campo foi determinado seguindo metodologia aplicada por Menezes *et al.* (2015), onde utilizaram as pesagens em 0, 24 e 48 horas depois da saturação dos diferentes vasos, a massa úmida (MU). Em virtude das condições climáticas do Vale do Ribeira, optou-se por realizar uma pesagem complementar em 72 horas. Para a determinação da massa seca (MS) as amostras foram levadas para a estufa de esterilização e secagem a uma temperatura de 105 °C, onde permaneceram por 24 horas. Foi utilizada a tara da balança em 2,795 kg, respectivos pesos do vaso (95 g) e do solo (2,7 kg).

$$Ug = \left[\frac{(MU-MS)}{MS} \right] \cdot 100 \quad (1)$$

Em que:

Ug = umidade gravimétrica (%); MU = massa úmida (g); MS = massa seca (g).

A área dos vasos utilizados no experimento foi determinada através da Equação 2:

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \quad (2)$$

Em que:

A = área (cm²); d = diâmetro (cm).

A determinação da área dos vasos utilizados no experimento foi fundamental para determinar o volume dos vasos, calculado através da Equação 3:

$$V = A \cdot h \quad (3)$$

Em que:

V = volume (cm³); A = área (cm²); h = altura (cm).

Diante da obtenção dos valores correspondentes aos volumes dos vasos, foi possível determinar a umidade volumétrica dos vasos a partir da Equação 4:

$$UV = \left[\frac{(MU-MS)}{V} \right] * 100 \quad (4)$$

Em que:

UV = umidade volumétrica (%); MU = massa úmida (g); MS = massa seca (g); V = volume (cm³).

Os dados foram submetidos ao teste F a 5%, e as médias das características foram comparadas pelo Teste Scott-Knott a 1% e pelo Teste de Regressão a 5%, utilizando o programa Sisvar[®] (Ferreira, 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Podem ser divididas em subseções, com subtítulos concisos e descritivos. O texto dos resultados e discussões devem ser discutidos e interpretados à luz da literatura, não apresentando os mesmos resultados das tabelas e figuras.

As variáveis Ug 0h, Ug 24h, Ug 48h e Ug 72h apresentaram significância no teste F a 5% e no teste de Scott-Knott a 1% (TABELA 2).

Tabela 2. Análise das variáveis de Ug por meio do Teste de Scott-Knott a 1%.

Trat	Ug 0h	Ug 24h	Ug 48h	Ug 72h
T1	40,26 ^a	34,59a	31,71a	28,54a
T2	38,42 ^a	33,59a	30,17a	26,53a
T3	26,20b	22,73b	21,23b	19,85c
T4	28,90b	26,38b	23,65b	21,89b
T5	27,79b	24,43b	21,73b	18,56c
T6	35,66 ^a	32,00a	30,43a	28,71a
F	26,18**	48,36**	68,30**	63,79**
CV	7,96	5,54	4,89	5,23

¹C.V.: Coeficiente de Variação; T1 - testemunha; T2 – adubo químico; T3 – Visafértil; T4 – Organifol; T5 – Organifol Sílica; T6 – Ferticel; *significativo a 1%. **Fonte:** Elaborado pelos autores (2024).

Observou-se que os T3, T4 e T5 foram os tratamentos que apresentaram as menores médias, não diferindo estatisticamente entre si em 0, 24 e 48 horas, e em 72 horas, T3 e T5 apresentaram as menores médias, enquanto que T4 apresentou médias intermediárias. As maiores médias foram observadas em T1, T2 e T6 ao decorrer do período experimental.

Ao longo do experimento, T1, T2 e T6 foram os tratamentos que retiveram mais água. O T1 é o tratamento testemunha, contendo apenas o solo, e, portanto, reflete as reais condições desse solo quando não for adubado. Os demais tratamentos contêm algum tipo de adubação e por tanto tendem a ter comportamentos referentes a presença de outros componentes. Observa-se que T2, referente à adubação convencional com a aplicação de adubo químico, não ocorreu diferenças estatísticas em relação ao seu comportamento em relação a retenção de água no solo. O mesmo foi observado em T6, com o adubo orgânico da Ferticel.

Os T3, T4 e T5 apresentaram comportamento dissemelhante dos citados anteriormente, portanto, considerando que em todos os tratamentos foram utilizadas a mesma quantidade do mesmo solo homogeneizado, os fertilizantes utilizados nesses tratamentos afetaram a retenção de água nesse solo e a sua drenagem natural. Considerando que o solo de Registro apresenta problemas de drenagem, como citados por Stucchi *et al.*, (2020) e Silveira *et al.*, (2020), é interessante a utilização desses fertilizantes no solo do Vale do Ribeira, pois podem contribuir para melhorar as condições de drenagem nesses tratamentos.

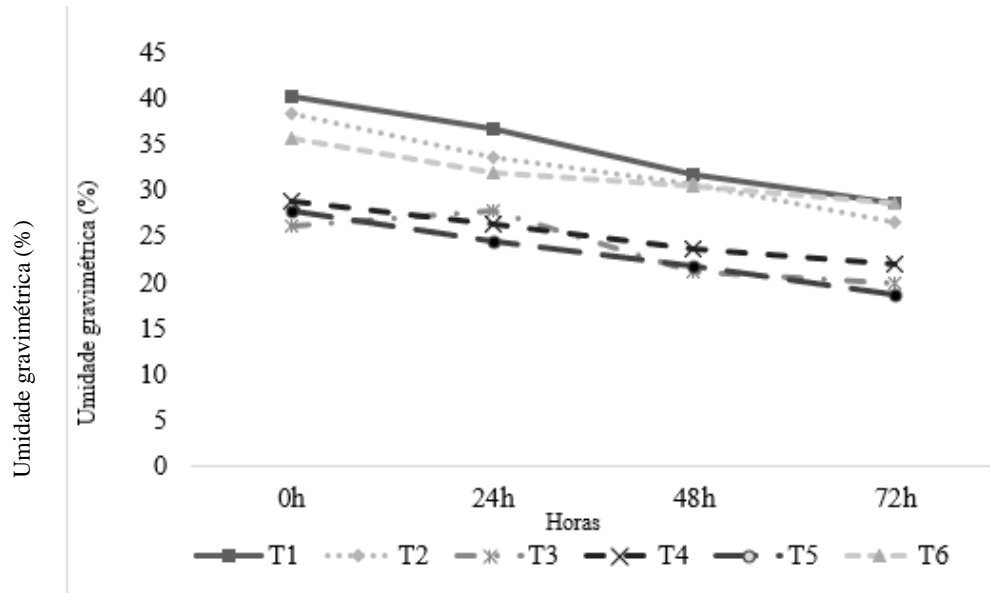
O T4 apresentou comportamento igual estatisticamente aos T3 e T5 até as 48 horas, no entanto, quando realizada a medição da massa as 72 horas, observou-se que o T4 reteve mais água que os T3 e T5. Com isso, observa-se que o Organifol é um adubo que pode contribuir para uma melhoria nas condições de drenagem no solo de Registro, no entanto, matem-se mais tempo úmido que os T3 e T5, e menos tempo que os T1, T2 e T6.

Já os T3 e T5 se mostraram os tratamentos com menor capacidade de retenção de água, e com melhor capacidade de drenagem. Os fertilizantes Visafértil e Organifol com sílica se mostraram os fertilizantes que possibilitam esse aumento da drenagem nesses tratamentos, assim como uma menor retenção, o que implicaria em uma necessidade maior de irrigação em períodos que a precipitação é menor no Vale do Ribeira.

A conduta dos tratamentos ao longo do período experimental pode ser analisada na Figura 1, onde pode-se observar o decréscimo de comportamento em todos, ocorrendo diminuição da retenção de água ao decorrente do tempo, no entanto, alguns tratamentos se mostram com maior potencial de drenagem, como os T5, T3 e T4 e menor retenção de umidade em relação a T6, T1 e T2.

Trabalhos como os de Menezes *et al.*, (2015) e Santos *et al.*, (2013) também observaram decréscimo de retenção de água nos tratamentos estudados ao passar do tempo.

Figura 1. Análise das variáveis de Ug por meio do Teste de Scott-Knott a 1%.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

As variáveis UV 0h, UV 24h, UV 48h e UV 72h apresentaram significância no teste F a 5% e no teste de Scott-Knott a 1% (TABELA 3).

Tabela 3. Análise das variáveis de UV por meio do Teste de Scott-Knott a 1%.

Trat	UV 0h	UV 24h	UV 48h	UV 72h
	(%)			
T1	22,3a	19,1 ^a	17,6a	15,8a
T2	21,5a	18,5 ^a	16,9a	14,9b
T3	16,2b	14,1b	13,2b	12,3c
T4	17,3b	15,8b	14,2b	13,1c
T5	16,7b	14,6b	13,0b	11,1d
T6	20,5a	18,4 ^a	17,5a	16,5a
F	16,24**	27,32**	41,26**	42,41*
CV	7,72	5,59	4,9	5,18

¹C.V.: Coeficiente de Variação; T1 - testemunha; T2 – adubo químico; T3 – Visafértil; T4 – Organifol; T5 – Organifol Sílica; T6 – Ferticel; *significativo a 1%. Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Assim como em Ug, UV apresenta comportamento semelhante em seus tratamentos. As maiores médias correspondem aos T1, T2 e T6 até as 48h, já que em 72 horas os T1 e T6 apresentam as maiores médias, pois T2 apresenta-se com médias menores em relação a esses tratamentos. Isso ocorre porque o tratamento com adubo químico se apresenta com menor

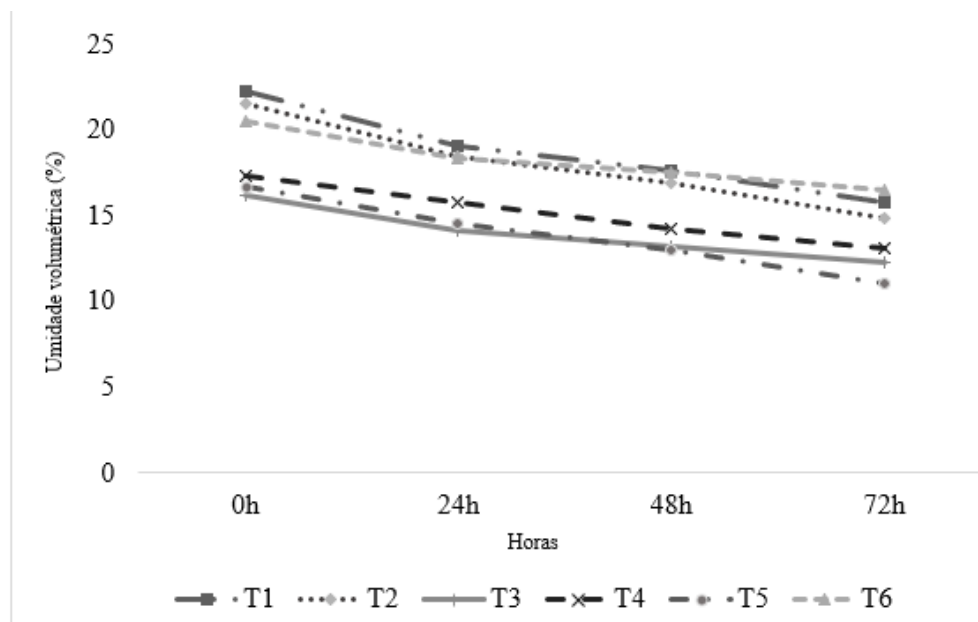
capacidade e retenção de umidade que os tratamentos respectivos a testemunha e o adubo orgânico Ferticel, podendo ter relação com a composição química da sua formulação, a qual não se faz presente nos dois outros tratamentos.

Os T3, T4 e T5 em UV apresentaram o mesmo comportamento que em Ug, onde até as 48 horas se mostraram semelhantes estatisticamente, com menor retenção de água que os T1, T2 e T6, além de maior capacidade de drenagem. Já em 72 horas, os T3 e T4 mantiveram mais a umidade do que o T5.

Santos *et al.* (2013) observou que a umidade na capacidade de campo reduziu com o passar do tempo, diminuindo a saturação de água e conseqüentemente a capacidade de reter água, portanto, quanto menor o tempo de saturação, maior a umidade do solo em capacidade de campo, e quanto maior o tempo de saturação, menor será a umidade na capacidade de campo deste solo, ocasionados decorrente do processo de drenagem do solo.

O comportamento dos tratamentos ao longo do período experimental é demonstrado na Figura 2, observando comportamento de decréscimo em todos, ocorrendo diminuição da retenção de água ao decorrente do tempo, no entanto, alguns tratamentos se mostram com maior potencial de drenagem, como os T5, T3 e T4 e menor retenção de umidade em relação a T6, T1 e T2.

Figura 2. Análise das variáveis de UV por meio do Teste de Scott-Knott a 1%.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Para a definição dos intervalos aplicados no trabalho, foi utilizado como base o trabalho de Santos *et al.*, (2013), em que se havia saturado o solo por 24 horas, e medido as massas dos

vasos em 0, 24 e 48 horas. Por segurança, de forma mais conservadora, aplicou-se um período maior de saturação, assim como optou-se por realizar uma amostra de um intervalo maior, para simular as condições climáticas do Vale do Ribeira, onde as chuvas ocorrem por períodos longos continuamente, e como já observado anteriormente em trabalhos de Stucchi *et al.*, (2020) e Silveira *et al.*, (2020), além de problemas referentes à drenagem, que se mostra mais lenta nesses solos da região.

4 CONCLUSÕES

Diante dos dados apresentados no trabalho, pode-se concluir que os T1, T2 e T6 apresentaram maior capacidade de retenção de umidade e menor capacidade de drenagem, assim como T3, T4 e T5 apresentaram maior capacidade de drenagem e menor capacidade de retenção de umidade.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. DE M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, p.711–728, 2014.

ALMEIDA, L. C. F.; FERRAZ, M. V.; CECÍLIA, L. G. Percepção arborização urbana–moradores de Registro, no estado de São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 14, n. 4, p. 52-65, 2019.

COSTA, A.; FREITAS NETO, A. H.; SZIMSEK, C.; MURARA, H. G.; LEHMKUHL, L. Atributos físicos e químicos do solo e produção de milho e soja em função da aplicação de condicionador de solo. **Agropecuária Catarinense**, v. 35, n. 1, p. 79-84, 2022.

EMBRAPA SOLOS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. EMBRAPA SOLOS, Rio de Janeiro, n. 2, 306p, 2006.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019. ISSN 1983-0823. doi: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>

FERTICEL. **Adubos Ferticel**. Disponível em: < <https://ferticel.com.br/> > Acesso em: 06 abr. 2023.

FROUFE, L. C. M.; RACHWALL, M. F. G.; SEOANE, C. E. S. **Potencial de sistemas agroflorestais multiestratos para sequestro de carbono em áreas de ocorrência de Floresta Atlântica**. Pesquisa Florestal Brasileira, Embrapa Florestas, v. 31, n. 66, p. 143-154, 2011.

LEMOS FILHO, L. C. A; BASSOI, L. H.; FARIAS, M. A. Variabilidade espacial e estabilidade temporal do armazenamento de água em solo arenoso cultivado com videiras irrigadas. **Irriga**, Botucatu, Edição Especial, Grandes Culturas, p. 319- 340, 2016.

LIMA, J. D.; FUKUNAGA, F. E.; GOMES, E. N.; ROZANE, D. E.; MODENESE, S. H. M. G.; MORAES, W. S.; OLIVEIRA, C. T. Fluctuations of production and quality of bananas under marginal tropical climate. **Journal of Agricultural Science**, v. 11, p. 108-120, 2019.

MENEZES, S. M.; SILVA, C. B.; SILVA, J. C.; SANTOS, L. W.; BARROS, A. C. 2015. **Estimativa da umidade na capacidade de campo de um Latossolo amarelo-vermelho “in situ” e em vasos**. In: Anais do XXV CONIRD – Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem. São Critóvão-SE.

NOMURA, E. S.; JÚNIOR, E. R. D.; FUZITANI, E. J.; AMORIM, E. P.; SILVA, S. O. Avaliação agrônômica de genótipos de bananeiras em condições subtropicais, Vale do Ribeira, São Paulo - Brasil. **Revista Brasileira Fruticultura**, v. 35, n. 1, p. 112-122, 2013.

RAIJ, B. V.; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. **Análise Química para Avaliação da Fertilidade de Solos Tropicais**. IAC, 285p, 2001.

RATTS, L.; LANDSKRON, G.R.; MEUS, L.D.; SOILO, A.V.; ALBERTO C.M. **Desenvolvimento e calibração de sensores de baixo custo para a medição da umidade do solo**. In: 10º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão – SIEPE. Novembro 2018.

SALOMÃO, P. E. A.; SANTOS, J. C.; RODRIGUES, M. F.; RODRIGUES, J. P. B. Metodologia de implantação da bananeira prata anã com adubação orgânica. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 2, p. e114922155-e114922155, 2020.

SAKAI, E.; LEPSCH, I. F. **Levantamento pedológico detalhado da Estação Experimental de Pariquera-Açu**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1984. 56p. (Boletim Técnico).

SANTOS, C. S., SILVA, P. F., SANTOS, J. C. C., SILVA, C. H., BARROS, A. C. Estimativa da umidade na capacidade de campo em vasos e em laboratório. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 2, p. 21, 2013.

SILVA, S.; NEVES, E. Importância do manejo da irrigação. **Enciclopedia Biosfera**, v. 17, n. 34, 2020.

SILVEIRA, Y. A. A.; STUCCHI, G.; LOPES, M. D. C. Análise de produtividade de *Raphanus sativus* L. em diferentes profundidades de drenos laterais. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 17, n. 2, p. 62-68, 2021.

SOUZA, J. E. S. **Utilização de resíduo industrial de poliamida para obtenção de membranas aplicadas no tratamento de emulsões oleosas**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) Universidade Estadual da Paraíba, 2022. 102p.

STUCCHI, G., LOPES, M. D. C., PACHECO, M. A. A., SABA, E. B. I., & SILVEIRA, Y. A. A. Produtividade de rabanete e comportamento de atributos físicos do solo em diferentes modelos de drenagem. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 17, n. 2, p. 55-61, 2021.

VIEIRA, N. D. **Resposta da soja a fontes e doses de fósforo em solos com diferentes teores de argila**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Estadual de Londrina, 2021. 91p.

VISAFÉRTIL. **Visafértil Origem**. Disponível em:

<https://visafertil.com.br/portfolio_page/visafertil-origem/> Acesso em: 06 abr. 2023.