

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**MONITORAMENTO DA IRRIGAÇÃO EM VIDEIRA UTILIZANDO
TENSIOMETRIA COM E SEM COBERTURA DO SOLO**

THIAGO FERREIRA DA NÓBREGA

**PETROLINA, PE
2016**

THIAGO FERREIRA DA NÓBREGA

**MONITORAMENTO DA IRRIGAÇÃO EM VIDEIRA UTILIZANDO
TENSIOMETRIA COM E SEM COBERTURA DO SOLO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao IF SERTÃO-PE *Campus* Petrolina Zona Rural como requisito parcial exigido para a obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

**PETROLINA, PE
2016**

THIAGO FERREIRA DA NÓBREGA

**MONITORAMENTO DA IRRIGAÇÃO EM Videira UTILIZANDO
TENSIOMETRIA COM E SEM COBERTURA DO SOLO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao IF SERTÃO-PE *Campus* Petrolina Zona Rural como requisito parcial exigido para a obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovada em: ____ de _____ de ____

Prof. Dr. José Sebastião Costa de Sousa (Membro da Banca)

Prof. Dr. Welson Lima Simões (Membro da Banca)

Prof. Dr. Luís Fernando de Souza Magno Campeche (Orientador)

RESUMO

O Presente trabalho teve como objetivo monitorar o desenvolvimento inicial de uva de mesa irrigada submetida ao sistema “mulching” de bandejas plásticas. O experimento foi conduzido em área de uva de mesa cv. Benitaka com 30 dias de plantio no município de Petrolina, PE. A área foi de 0,50 ha com 2 tratamentos e 60 plantas: videira sem bandeja plástica (T0) e videira com bandeja (T1), sendo 30 plantas para cada tratamento. Foram utilizadas 6 baterias de tensiômetros para monitoramento do potencial matricial da água no solo, cada bateria com 3 tensiômetros, instalados nas profundidades de 0,20, 0,40, 0,60 m. Para acompanhamento do crescimento das plantas, foram realizadas coletas referente ao diâmetro e altura sendo uma coleta a cada mês, durante quatro meses. Não houve diferença significativa entre T0 e T1 no que diz respeito à altura de planta sendo esta variável influenciada pela precipitação ocorrida no período do trabalho. Para a variável diâmetro, T1 se mostrou superior em média 15% a mais que T0. Em relação ao potencial matricial, notou-se que no tratamento T1 a umidade do solo para as profundidades de 0,20 e 0,40 m foram superiores em relação ao tratamento T0. Para a profundidade de 0,60 m os valores de potencial matricial não foram influenciados pelos tratamentos

Palavras chave: Irrigação. “Mouching”. Tensiometria. Videira

AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. Luís Fernando de Souza Magno Campeche do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, *Campus* Petrolina Zona Rural pela orientação e apoio durante todo o curso de Agronomia.

A professora e coordenadora do curso de Agronomia Dr^a. Aline Rocha pelo companheirismo e orientação durante todo o curso.

A minha família pela paciência e apoio incondicional que tiveram comigo.

A aluna do curso de Agronomia Aline Finotti Torris, minha namorada, pela ajuda e motivação durante todo o período de graduação.

Aos alunos do curso de Agronomia Raphael Carvalho de Andrade Lima e Samuel Victor Campos de Siqueira pela ajuda com este trabalho e durante o período de graduação.

A equipe do Vintage Tattoo Barber pelos momentos de descontração que me proporcionaram durante o curso.

Ao funcionário de campo Edson Rosa de Menezes pela ajuda durante todo o período de graduação.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, *Campus* Petrolina Zona Rural e a todos que contribuíram direta e indiretamente para que eu pudesse obter o título de Engenheiro Agrônomo.

O inferno são os outros.
Jean-Paul Sartre

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Página
Figura 1. Bandeja plástica “Tal-Ya” utilizada no experimento – Petrolina, PE.....	8
Figura 2. A - Tensiômetros instalados em campo sem bandeja e B – Tensiômetros com bandeja instalados em campo- Petrolina, PE.....	9
Figura 3. Temperatura média, mínima e máxima registradas no período – Petrolina, PE.....	11
Figura 4. Umidade relativa do ar média, mínima e máxima registradas no período – Petrolina, PE.....	12
Figura 5. Evapotranspiração acumulada registrada no período – Petrolina, PE.....	13
Figura 6. Precipitação e crescimento de plantas – Petrolina, PE.....	14
Figura 7. Potencial matricial da água no solo a profundidade de 20 cm.....	16
Figura 8. Potencial matricial da água no solo a profundidade de 40 cm.....	16
Figura 9. Potencial matricial da água no solo a profundidade de 60 cm.....	17

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	4
3. OBJETIVOS.....	7
3.1 OBJETIVO GERAL	7
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
4. MATERIAL E MÉTODOS	8
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
6. CONCLUSÃO	18

1. INTRODUÇÃO

No Vale do São Francisco, a produção de uva está completamente relacionada à irrigação, tendo em vista que o manejo inadequado é fator limitante da produção agrícola na região do semiárido brasileiro, sendo a falta ou excesso de água fator que afeta fundamentalmente o desenvolvimento, a sanidade e a produção de videiras em geral na região.

Existem diversos fatores que podem afetar diretamente o desenvolvimento da cultura da uva no semiárido por ser uma planta exótica, ou seja, introduzida no vale e, portanto, não adaptada à região.

Dentre os métodos de irrigação, para a cultura da videira no Vale do São Francisco utiliza-se irrigação localizada, sendo o mais comum a microaspersão. Por outro lado, apesar deste método de irrigação utilizado nos parreirais apresentarem elevados níveis de eficiência de aplicação de água, tem-se constatado reduções gradativas dos níveis de produtividade da cultura da videira ao longo do tempo.

Entre os fatores que podem estar contribuindo para a obtenção dessa baixa produtividade, pode-se destacar o manejo inadequado da água de irrigação, tanto sob gotejamento quanto sob microaspersão (AZEVEDO, 2007).

As altas taxas evapotranspiratórias da região fazem com que o manejo da irrigação deva ser realizado com eficiência para compensar as perdas de água tanto do solo quanto da planta e isto pode ser realizado com a adoção de técnicas racionais de manejo da água.

De acordo com Busato et al. (2010) na viticultura de uva de mesa devem-se adotar estratégias de manejo em relação à disponibilidade da água no solo e ajuste da adubação para direcionar os recursos da planta, visando à qualidade da produção pois, quando há restrição ou excesso de água no solo, pode afetar negativamente a qualidade da uva.

A umidade do solo é extremamente variável com o tempo, aumentando com a chuva ou com a irrigação e diminuindo com a drenagem ou com a evapotranspiração, o que torna o seu monitoramento essencial, juntamente com técnicas que permitam que essa umidade não seja perdida com facilidade (REICHARDT, 1987).

Para se evitar esta perda de água que afeta negativamente a cultura, no cultivo convencional de uva de mesa, busca-se alternativas para a melhoria da produção e o cultivo com a utilização de “mulching” tem se mostrado promissor. O ambiente protegido pode representar uma alternativa viável para minimizar problemas de perda de água no solo por evaporação e ser uma ferramenta com potencial de promover modificações no microclima do vinhedo (CHAVARRIA, 2008).

O “mulching” também evita a deterioração da matéria orgânica pela ação do sol e reduz a temperatura do solo, fatores que são de fundamental importância para o cultivo da videira no Vale do São Francisco.

Outro fator importante é o conhecimento da quantidade de água requerida pelas culturas e a quantidade no solo que constitui um aspecto importante na agricultura irrigada para que haja uma adequada programação de manejo de irrigação.

É de extrema importância que, ao agricultor, devam ser fornecidas técnicas simples, mas com precisão suficiente que possibilitem, no campo, a determinação criteriosa do momento e da quantidade de água a ser aplicada. (LOPES et al. 2004)

Uma dessas técnicas consiste na tensiometria que tem a capacidade de fornecer em tempo real as condições de tensão do solo e conseqüentemente, a sua umidade atual.

Seguindo o contexto, este trabalho teve como objetivo verificar a influência do sistema “mulching” de bandeja plástica, através de monitoramento da umidade do solo com tensiometria, na fase inicial de implantação de cultivo de uva de mesa cv. Benitaka em Petrolina, PE.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A viticultura brasileira ocupa uma área aproximada de 83.700 hectares, com uma produção anual entre 1.300 e 1.400 mil toneladas sendo, 57% da produção total uvas de mesa e 43% destinada ao processamento de vinhos e suco (MELLO, 2011).

No Brasil são mais de 40 cultivares de uvas americanas, incluindo castas de *Vitis labrusca*, *Vitis bourquina* e de híbridos interespecíficos, cultivadas principalmente no Sul e Sudeste do país mas, também na região Nordeste onde a irrigação torna-se fator fundamental para a produção (CAMARGO et al., 2011).

A produção de uvas de mesa sob condições irrigadas, na região semiárida do Nordeste do Brasil, concentra-se às margens do Rio São Francisco, com uma área plantada de aproximadamente 12.000 ha e uma produtividade média de 30 toneladas/ha/ano (GUALBERTO; LUSTOZA; SOUZA, 2014).

Sendo o Vale do São Francisco a principal região vitícola tropical do Brasil, tendo Juazeiro, BA, e Petrolina, PE, (as principais cidades produtoras de uva de mesa do nordeste) áreas de aproximadamente 4.000 e 5.200 ha respectivamente, faz-se necessário a utilização de técnicas que permitam o racional uso da água para irrigação, já que os índices pluviométricos são irregulares e insuficientes para a cultura da videira (NASCIMENTO, 2010).

Tradicionalmente, os produtores têm usado a irrigação para maximizar a produtividade da uva, utilizando valores de coeficiente de cultura (Kc) recomendados geralmente com base em trabalhos desenvolvidos na região. A adoção desta técnica de manejo pode implicar na aplicação de lâminas de água em excesso, com balanço inadequado entre os estádios vegetativo e reprodutivo da videira, resultando em uvas de qualidade indesejável (SOARES, 2004).

A irrigação dispõe de equipamentos para facilitar a produção agrícola e a tensiometria é um dos mais utilizados pela sua praticidade e eficiência. A tensiometria estima a tensão da água no solo e, conseqüentemente a sua umidade e, quando bem conduzida oferece melhor entendimento das reais condições hídricas do solo na região do sistema radicular da cultura (LOPES et al., 2004).

Tensiômetros consistem de uma cápsula porosa ligada a um tubo, geralmente de pvc que a conecta a um medidor de tensão (vacuômetro ou tensímetro) que indica a força com que a água está retida no solo (AZEVEDO; SILVA, 1999).

A determinação da umidade do solo é essencial para estudos de movimento e disponibilidade de água no solo, erosão, manejo da irrigação e muitos outros problemas (BERNARDO; SOARES; MANTOVANI, 2013).

As propriedades do solo, as práticas culturais e de manejo do solo, a quantidade e intensidade de aplicação de água e o estágio de desenvolvimento das culturas também são fatores que afetam a umidade do solo (PALTINEANU; STARR, 1997).

Uma das tecnologias utilizadas na videira para manutenção da umidade no solo é o "mulchig". Como relata Mota (2007), já existem aproximadamente 850 hectares de cultivo protegido de videira no Brasil, sendo 700 hectares somente na região Nordeste.

O "mulching" tem assumido importância fundamental na redução das perdas de água por evaporação, o que reduz de 5 a 30 % o consumo de água pela cultura (MONTEIRO, 2007).

Já existem novas adaptações quanto ao uso do “mulching” e uma delas é o “Tal-Ya”, uma bandeja plástica que possui a mesma função. Em trabalhos realizados com esta bandeja, tem-se visto que a mesma tem a capacidade de evitar a perda de água do solo em até 50% e a degradação da microfauna do solo e da matéria orgânica na região radicular da cultura (AGASSI, 2013).

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

- Monitorar o desenvolvimento inicial de uva de mesa submetida ao sistema “mulching” de bandejas plásticas.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Monitorar a tensão do solo na fase inicial da videira cv. Benitaka.
- Monitorar o desenvolvimento da cultura através da altura de planta e diâmetro do caule no tratamento adotado.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área de uva de mesa, cv. Benitaka, com idade de 30 dias no município de Petrolina - PE. O porta-enxerto utilizado foi a variedade 313, o solo da área consiste em um Neossolo Quartzarênico Flúvico (SANTOS, 2009). A área do experimento foi de 0,50 ha com um total de 2 tratamentos e 60 plantas: videira sem bandeja plástica (T0) e videira com bandeja (T1), sendo 30 (trinta) plantas para cada tratamento adotado.

As bandejas plásticas denominadas “Tal-Ya”, Figura 1, são constituídas de plástico rígido, de forma retangular com canais de escoamento de água que convergem para um mesmo ponto, o centro da bandeja. As dimensões da bandeja são 0,10 x 0,55 x 0,72 m. Foram colocadas na área aos 30 dias de plantio das videiras.



Figura 1. Bandeja plástica “Tal-Ya” utilizada no experimento – Petrolina, PE.

Foto: Autor, 2015

Foram utilizadas 6 baterias de tensiômetros, cada bateria com 3 tensiômetros, instalados a 3 profundidades: 0,20, 0,40, 0,60 m (Fig. 2) para monitoramento da tensão no solo.

Os tensiômetros utilizados consistiram de cápsula porosa ligada a um tubo de pvc ao qual se fazia a leitura com um medidor de tensão digital (tensímetro) portátil.



Figura 2. A - Tensiômetros instalados em campo sem bandeja e B – Tensiômetros com bandeja instalados em campo- Petrolina, PE
Foto: Autor, 2016

O delineamento experimental foi em blocos com repetições sendo a área dividida em 3 blocos com 10 plantas cada um para T0 e 3 blocos com 10 plantas cada um para T1.

Foram eliminadas as 3 primeiras e as 3 últimas plantas de cada linha dos tratamentos, referente a bordadura das linhas de cultivo.

As baterias de tensiômetros foram instaladas uma em cada grupo de 10 plantas, na 6ª planta de cada grupo, totalizando 6 baterias.

Foram realizadas 2 coletas semanais sempre no período em que o sistema de irrigação não estava em funcionamento para o acompanhamento da tensão da água no solo durante um período de 30 dias. Para o acompanhamento do crescimento das plantas, foram realizadas 4 coletas de dados referente ao diâmetro e altura sendo uma coleta a cada mês durante quatro meses.

A altura da planta foi obtida utilizando-se fita métrica, medida a partir do solo até o ápice da planta e, o diâmetro do colo foi obtido utilizando paquímetro e medida 5 cm acima do ponto de enxertia da videira.

As medidas de altura e diâmetro do colo da planta foram realizadas nos meses de dezembro de 2015, janeiro, fevereiro e março de 2016 e os dados de tensão foram coletados no mês de fevereiro de 2016.

O método de irrigação adotado foi irrigação localizada com sistema de microaspersão, sendo um emissor por planta com vazão de 23 L.h^{-1} e pressão de 12 m.c.a. O espaçamento adotado foi de 2,00 m entre plantas e 3,50 m entre linhas.

Foram coletados dados climatológicos referentes ao período do experimento. Os dados coletados foram: temperatura, umidade relativa do ar, precipitação e evapotranspiração. Estes dados foram obtidos na estação agrometeorológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, *campus* Petrolina Zona Rural, Petrolina, PE por estar localizada a uma distância aproximada de 5 km da área onde foi realizado o experimento.

As variáveis de análise na planta foram: altura da planta e diâmetro do colo. No solo, a variável analisada foi a tensão da água na região radicular. Os dados foram analisados utilizando-se a média das variáveis pelo Teste de Tukey com o *software* Assisat® V 7.7 com normalidade dos dados $\alpha = 5\%$.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 3, estão plotados os valores de temperatura máxima, temperatura média e temperatura mínima (°C) para o período analisado. Observou-se que a média das temperaturas mínimas e máximas foram de 22,20 e 31,10° C, respectivamente, indicando que as faixa limites de cultivo da videira foram dentro dos critérios aceitos na literatura especializada.

Segundo CostaCurta e Roselli (1980), os valores de temperatura média para o pleno desenvolvimento da cultura da videira são entre 20 a 30 °C. No presente trabalho, observou-se temperatura médias de 26.7 °C durante os dias analisados.

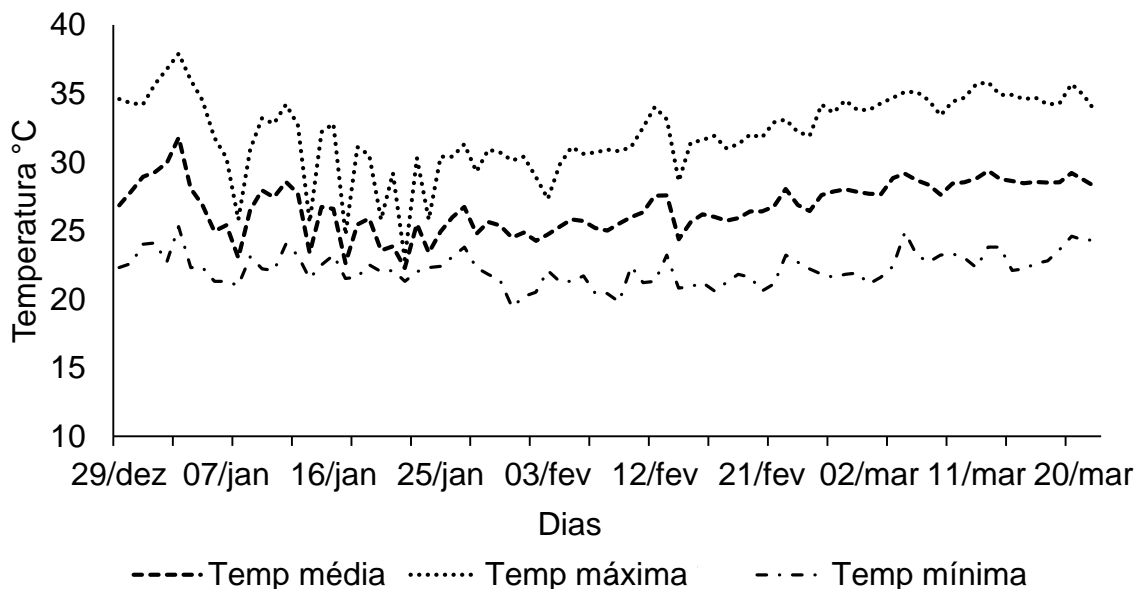


Figura 3. Temperatura média, mínima e máxima registradas no período – Petrolina, PE

Na Figura 4 estão plotados valores de umidade relativa do ar (UR) média, máxima e mínima para o período analisado. Verificou-se que a média da umidade relativa do ar foi de 69,6%, próximo aos 67% citados por Soares e Leão (2009) como valores médios para a região no determinado período.

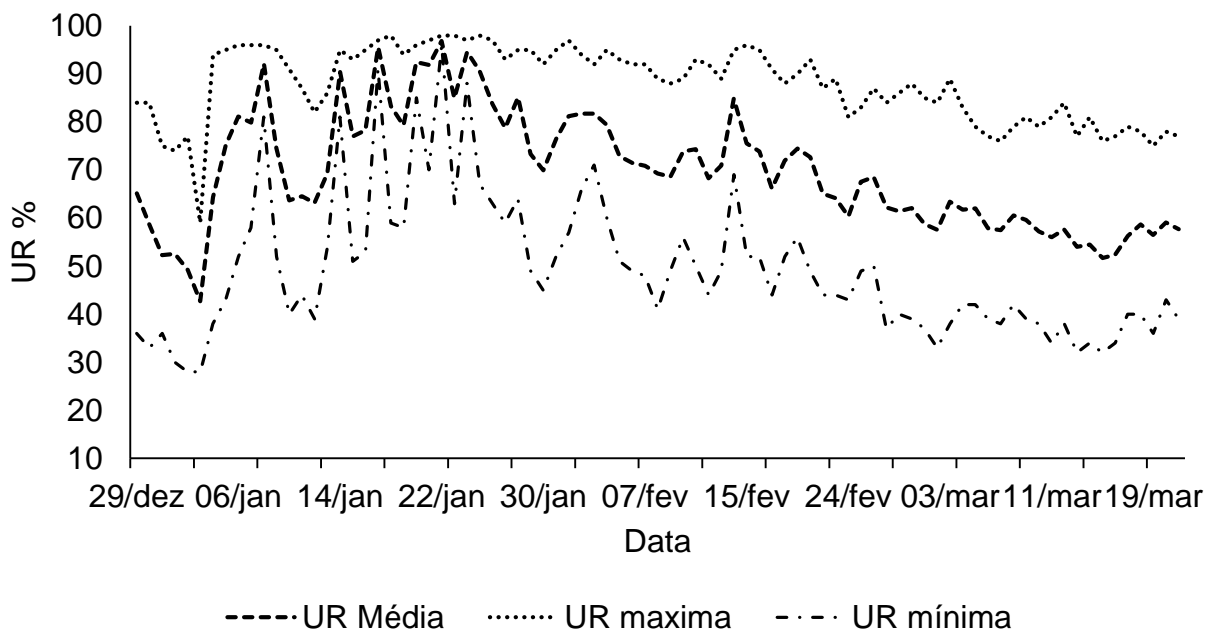


Figura 4. Umidade relativa do ar média, mínima e máxima registradas no período – Petrolina, PE

Na Figura 5 estão plotados os valores de evapotranspiração acumulada no período de coleta de dados. Observa-se que a média da ET_0 dos meses de janeiro, fevereiro e março foram menores que as normais para o referido período para o município de Petrolina, como observado por Soares e Leão (2009) que podem chegar a 600 mm. A evapotranspiração de referência acumulado durante o período de coleta de dados foi de 402 mm.

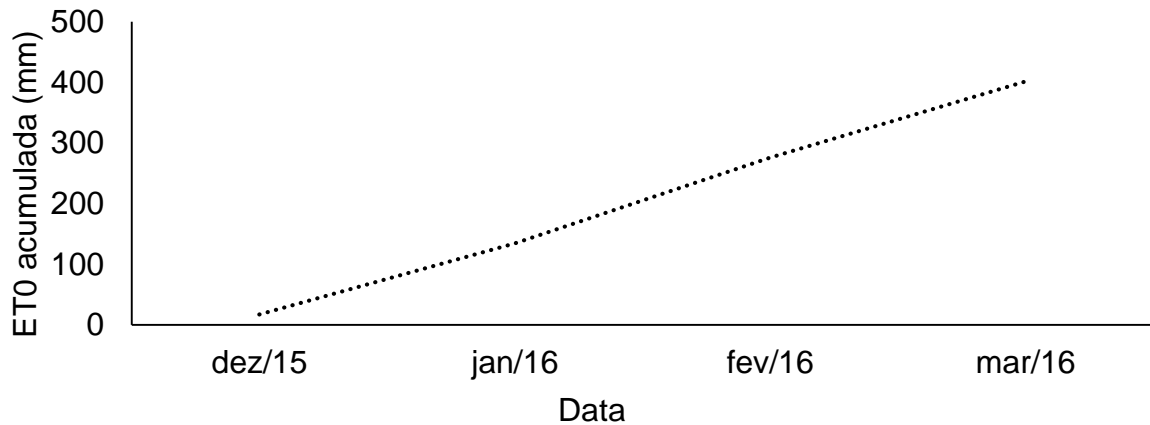


Figura 5. Evapotranspiração acumulada registrada no período – Petrolina, PE

Na Tabela 1 estão apresentados os valores das médias para a variável diâmetro durante o período analisado. Observa-se que houve diferença significativa quando submetidos ao teste de Tukey e que o tratamento T1 (com bandeja) foi superior ao tratamento T0 (sem bandeja) em média de 15,15%.

Tabela 1. Diâmetro de Plantas (cm)

Tratamento	Médias dos tratamentos
T0	1.05833 b
T1	1.19333 a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey. (5%).
CV% = 11.84

Os dados demonstram uma tendência observada em outros trabalhos com a mesma bandeja. Kafkafi (2012) observou em seu experimento com pinheiro um aumento de 3 a 5 vezes no diâmetro das plantas analisadas em relação as que não tinham a bandeja.

Na Tabela 2 estão apresentados os valores das médias da variável altura de plantas. Apesar da visível diferença absoluta dos dados de altura de plantas, os valores de comprimento não diferiram estatisticamente entre os tratamentos adotados.

Tabela 2. Altura de Plantas (cm)

Tratamento	Médias dos tratamentos
T0	223.46330 a
T1	238.80730 a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey. (5%). CV% = 4.20%

Dentre as possíveis causas que influenciaram no resultado está a precipitação ocorrida nos meses de coleta dos dados (Figura 6). Observou-se que o total de chuva para o mês de janeiro de 2016 foi 518% maior que o total esperado para o mês em questão. Com isso, não houve diferença entre os tratamentos com relação a aplicação de água.

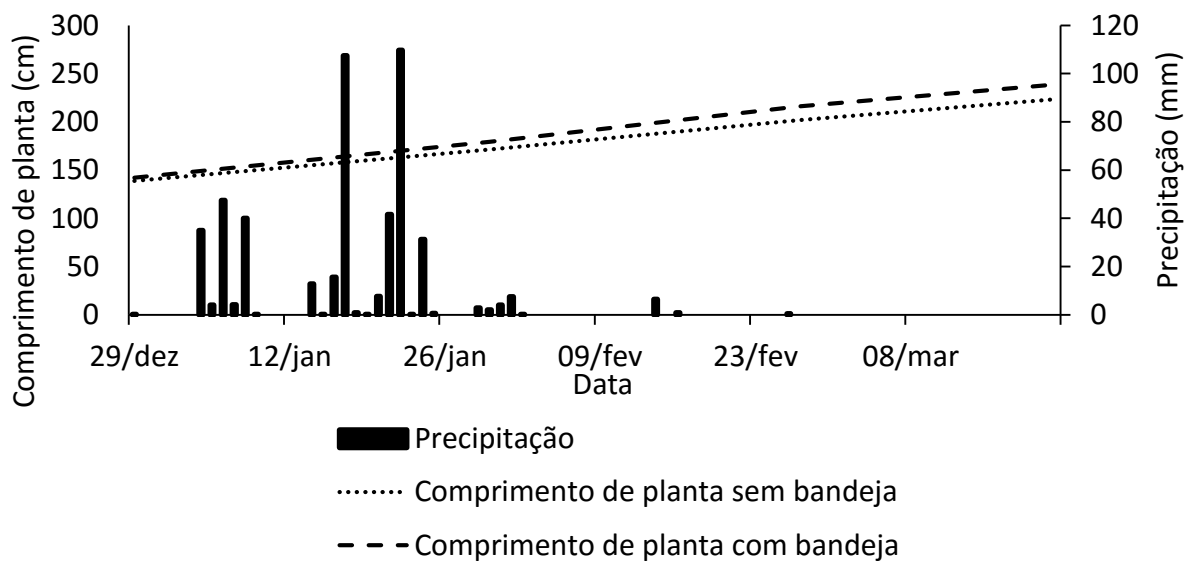


Figura 6. Precipitação e crescimento de plantas – Petrolina, PE

É importante mencionar que a lâmina de irrigação para os dois tratamentos foi igual, e sua frequência foi diária, como também não foi observado qualquer indicador de estresse hídrico da planta nos tratamentos.

Agassi (2013) afirma que a bandeja pode reduzir em até 50% o volume de água da irrigação e 30% da quantidade de nutrientes perdidos por lixiviação. No presente trabalho, em função da adoção de lâminas iguais entre os tratamentos, não foi possível quantificar as reduções de lâminas e conseqüentemente de nutrientes.

Na Figura 7, 8 e 9 estão apresentas os valores de potencial matricial da água no solo para as profundidades de 0,20, 0,40 e 0,60 m respectivamente. Pode-se observar que os potenciais no tratamento T0 variaram mais do que os do tratamento T1 ao longo do período de coleta de dados nas profundidades de 0,20 m e 0,40 m, em que se encontra a máxima atividade radicular de absorção de água e nutrientes da videira. A variação diária dos valores de potencial é maior nas camadas mais superficiais do solo em relação as camadas mais profundas, mesmo utilizando cobertura da superfície.

Os valores das médias de tensão no tratamento T0 na profundidade de 20 cm variaram entre 5,74 e 31,57 kPa, enquanto que a 0,40 m a variação foi de 2,09 a 45,46 kPa. Para a profundidade de 0,60 m, essa variação ficou entre 2,65 e 9,84 kPa.

Para o tratamento T1, as variáveis de tensão da água no solo se mantiveram com valores mais baixos em relação a T0 para as profundidades de 0,40 e 0,60 m.

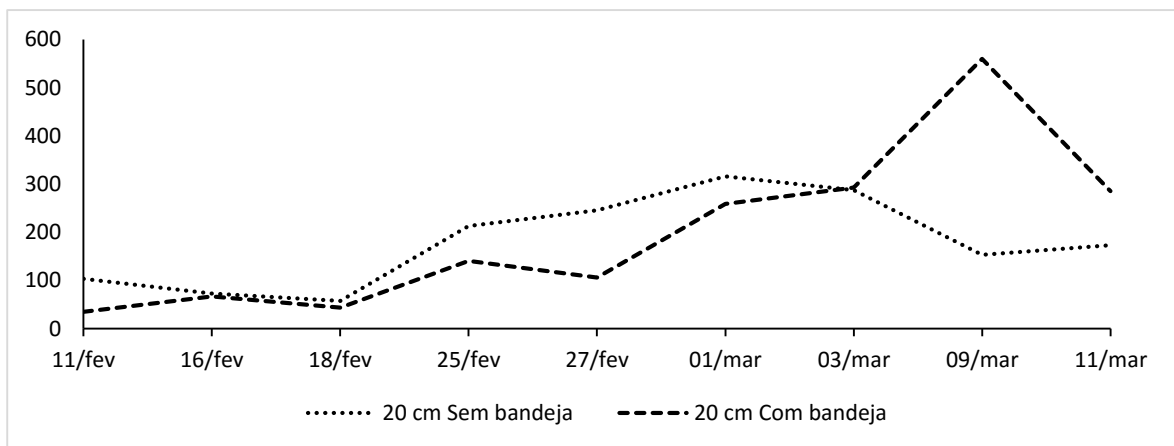


Figura 7. Potencial matricial da água no solo a profundidade de 20 cm

Para a profundidade de 0,20 m as médias das tensões no tratamento T1 variaram entre 3,51 e 55,98 kPa. Observa-se uma tendência de aumento de potencial para o tratamento T1 na profundidade de 0,20 m durante a fase final de coleta de dados (Figura 7) e seu pico ocorrido no dia 09 de março, o qual foi atribuído à um reposicionamento do emissor em relação ao ponto de emissão de água na planta, se encontrava fora da bandeja e que foi corrigido.

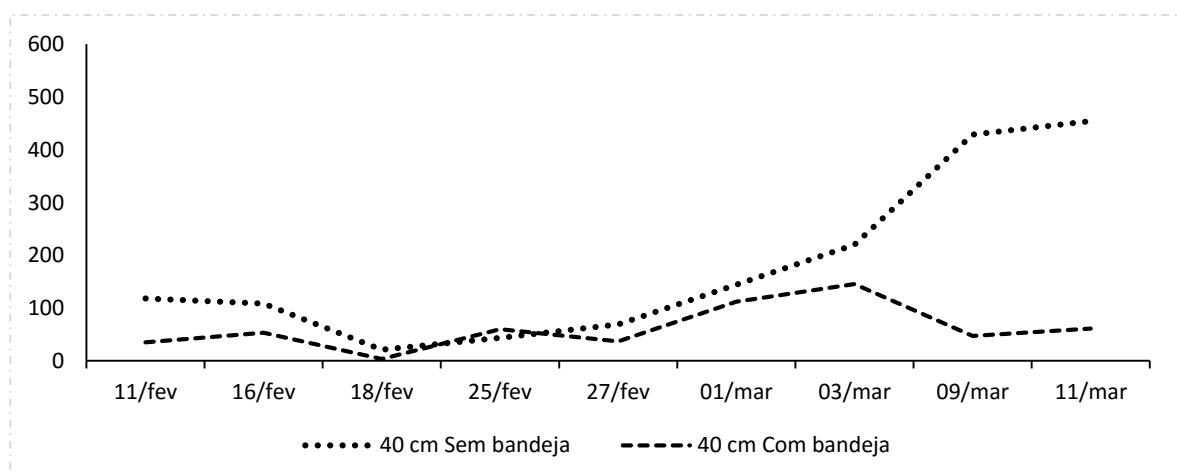


Figura 8. Potencial matricial da água no solo a profundidade de 40 cm

Para a profundidade de 0,40 m no tratamento T1, a tensão variou entre 3,7 e 14,56 kPa. Já à profundidade de 0,60 m, a variação ficou entre 0,83 e 9,32 kPa.

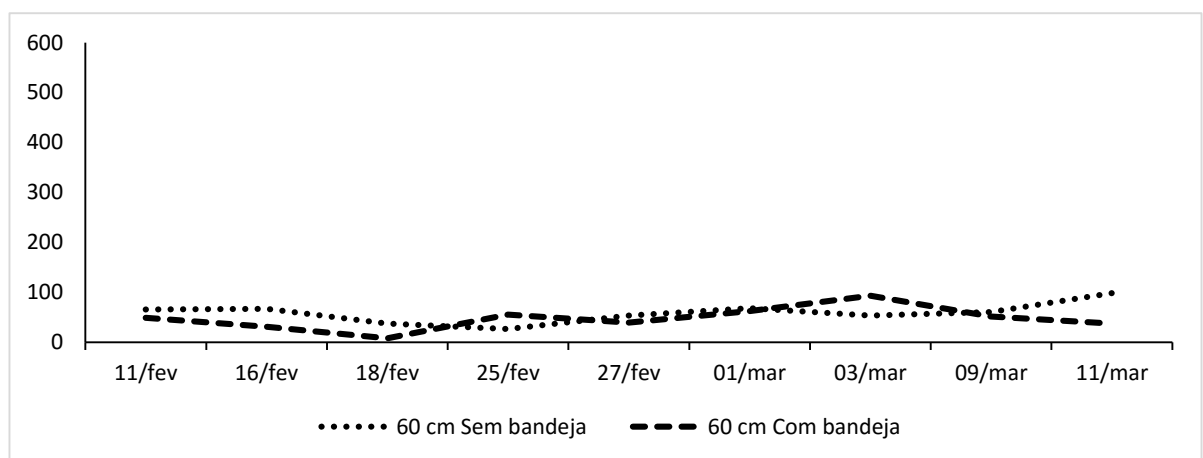


Figura 9. Potencial matricial da água no solo a profundidade de 60 cm

Houve pouca variação de potencial para os dois tratamentos na profundidade de 60 cm, indicando a manutenção de umidade para a lâmina de irrigação adotada.

6. CONCLUSÃO

Não houve diferença estatística significativa para os tratamentos em relação à altura de plantas.

O tratamento T1 foi superior ao T0 em relação ao diâmetro de plantas.

Houve uma maior uniformidade de umidade nas profundidades de 0,40 e 0,60 m para o tratamento T1, em relação ao tratamento T0.

REFERÊNCIAS

1. AGASSI, M.; **Advantages of the use of Tal Ya trays in the agricultural system.** 2013. Disponível em: <<http://www.bandejasupergrow.com/wp-content/uploads/2014/04/Advantages-of-the-use-of-TalYa-trays-in-the-agricultural-system.pdf>>. Acesso em 24 de março de 2016.
2. AZEVEDO, J. A. de; SILVA, E. M. da. **Tensiômetro: Dispositivo pratico para controle da irrigação.** Planaltina: Embrapa-CPAC, 1999, 37p. (Embrapa. Circular Técnica, n 1.
3. AZEVEDO, P. V.; **EVAPOTRNSPIRAÇÃO DA VIDEIRA FESTIVAL SOB DIFERENTES INTERMITÊNCIAS DE IRRIGAÇÃO**; XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia; Aracaju, SE, 2007.
4. BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de Irrigação.** Viçosa: UFV, Impr. Univ., 2013.
5. BUSATO, C. C. M. et al.; **Manejo da irrigação e fertirrigação com nitrogênio sobre as características químicas da videira 'Niágara Rosada'.** Ciência Rural, Santa Maria, Online. 2010.
6. CAMARGO U. A. et al. **PROGRESSOS NA VITICULTURA BRASILEIRA.** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal SP, Volume Especial, E. p 144-149, Outubro 2011.
7. CHAVARRIA, G. et al. **Caracterização físico-química do mosto e do vinho Moscato Giallo em videiras cultivadas sob cobertura de plástico.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.43, p.911-916, 2008b. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2008000700016&script=sci_arttext&lng=en>. Acesso 04 de dez. 2015

8. COSTACURTA, A.; ROSELLI, G. **Critères climatiques et édaphiques pour l'établissement des vignobles**. Bulletin de l'OIV, Paris, v. 53, n. 596, p. 783-786, 1980.
9. GUALBERTO, J.; LUSTOZA, T.; SOUZA, A. **Indicação Geográfica Vale do Submédio São Francisco**. 2014. Disponível em: <<http://sna.agr.br/indicacao-geografica-vale-do-submedio-sao-francisco/>>. Acesso em: 22 mar. 2016.
10. KAFKAFI, U.; M.; **"Tal-Yas Trays" Enhancement of Pine Trees Reforestation**. 2012. Disponível em: <<http://www.bandejasupergrow.com/wp-content/uploads/2014/04/TalYa-Trays-Enhancement-of-Pine-Trees-Reforestation.pdf>>. Acesso em 24 de março de 2016.
11. LOPES, A. S.; PAVANI, L. C.; CORÁ, J. E.; ZANINI J. R.; MIRANDA, H. A. **Manejo da irrigação (tensiometria e balanço hídrico climatológico) para a cultura do feijoeiro em sistemas de cultivo direto e convencional**. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.24, n.1, p.89-100, 2004.
12. MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2010**. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/prodvit2010.pdf>>. Acesso em: 04 dez. 2015.
13. MONTEIRO, R. O. C. **Influência do gotejamento subterrâneo e do "mulching" plástico na cultura do melão em ambiente protegido**. 2007. 178 p. : il. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.
14. MOTA, C. S. **Ecofisiologia de videiras 'Cabernet Sauvignon' em sistema de cultivo protegido**. 2007. 45f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC.

15. **Desenvolvimento e análise de funcionamento de Lisímetros de pesagem para determinação da evapotranspiração em videira de vinho cv Syrah (*Vitis vinífera* L) - 2010.** 68 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, 2010.
16. PALTINEANU, I. C.; STARR, J. L. **Real-time soil water dynamics using multisensor capacitance probes: laboratory calibration.** Soil Science Society of America Journal, v. 61, p.1576 - 1585, 1997.
17. PINTO, J. M.; **Manejo da Irrigação.** Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/123252/1/Jose-Maria-cpatsa-2014.pdf>>. Acesso em: 04 dez 2015.
18. REICHARDT, K. **A Água em Sistemas Agrícolas.** São Paulo: Manole, 1987.
19. SANTOS, H. G. (Ed.). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Embrapa Solos, 2009. 308 p.
20. SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. S. **A vitivinicultura no Semiárido brasileiro.** Petrolina, PE: Embrapa Semiárido, 2009. 756 p.
21. SOARES, J. M.; **MANEJO DE ÁGUA NA CULTURA DA VIDEIRA.** Iº Workshop Internacional de Pesquisa. Petrolina e Recife - Brasil, 17 a 20 de agosto de 2004.
22. TEIXEIRA, A.H.C. et al. **Aptidão agroclimática da cultura da videira no Estado da Bahia.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.6, n.1, p.107-111, 2002.
23. VICENTE, A. S. C.; VICENTE, S. E. I. **Proposta para Manejo da Irrigação.** Amazônia Irrigação, Belém, Pará, 30p. 2004.

APÊNDICE

RESUMO DAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS REALIZADAS – DIÂMETRO DE PLANTAS.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	1	0.27338	0.27338	15.3974 **
Blocos	2	0.06258	0.03129	1.7625 ns
Trat x Bloc	2	0.04275	0.02138	1.2039 ns
Resíduo	54	0.95875	0.01775	
Total	59	1.33746		

**significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

*significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

Médias de bloco

	1	1.13500 a
	2	1.16000 a
	3	1.08250 a

dms =30.14501

MÉDIAS DE INTERAÇÃO - Tratamentos x Blocos

Tratamento	Bloco		
	B1	B2	B3
T1	1.0450	1.1300	1.0000
T2	1.2250	1.1900	1.1650

Não foi aplicado o teste de comparação de médias por que o F de interação não foi significativo

RESUMO DAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS REALIZADAS – ALTURA DE PLANTAS

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	1	3531.57504	3531.57504	2.2580 ns
Blocos	2	757.16261	378.58131	0.2421 ns
Trat x Bloc	2	16051.24528	8025.62264	5.1315 **
Resíduo	54	84455.70056	1563.99445	
Total	59	104795.68349		

**significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$) *significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$). ns não significativo ($p \geq .05$)

Médias de bloco

1	236.05000 a
2	229.58000 a
3	227.77600 a

dms =30.14501

MÉDIAS DE INTERAÇÃO - Tratamentos x Blocos

Tratamento	Bloco		
	B1	B2	B3
T1	224.6000 aA	243.5600 aA	202.2300 bA
T2	247.5000 aA	215.6000 aA	253.3220 aA

dms para colunas = 35.4753 Classific.c/letras minúsculas. dms para linhas = 42.6315 Classific.c/letras maiúsculas

FV = Fonte de variação; GL = Graus de liberdade; SQ = Soma de quadrado; QM = Quadrado médio; F = Estatística do teste F ;dms = Diferença mínima significativa.