



Influência do déficit hídrico nas características da ecofisiologia de videiras cv. BRS Violeta e Pinot Noir

*Influence of water deficit on the ecophysiology characteristics
of grapevines cv. BRS Violeta and Pinot Noir*

Kamilla Reis Maranhão 1

*Eng^a. Agrônoma, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Campus Confresa (IFMT).*

E-mail: kamilla.reis19@gmail.com

Luís Lessí dos Reis 2

*Prof. Doutor em Agronomia (Horticultura), docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Sul de Minas Gerais Campus Machado (IFSULDEMINAS)*

E-mail: luis.reis@ifsuldeminas.edu.br

Michelle Rezende Brito 3

*Eng^a. Agrônoma, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Campus Confresa (IFMT).*

E-mail: michellyresendeb@gmail.com

Rosinei da Silva Cardoso Benjamin 4

*Eng^a. Agrônoma, especialista em Educação do campo, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
Mato Grosso Campus Confresa (IFMT).*

E-mail: rosyben20@gmail.com

Resumo: As variáveis ecofisiológicas exercem grande influência, não somente no comportamento vegetativo das plantas cultivadas, mas, sobretudo no seu desempenho em relação as características produtivas. Este trabalho verificou a influência do déficit hídrico nas características da ecofisiologia de videiras cv. BRS Violeta e Pinot Noir. O estudo foi realizado em casa de vegetação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Confresa. O delineamento estatístico foi o inteiramente casualizado com três repetições para cada variedade com cinco tratamentos de déficit hídrico. De cada repetição foram selecionadas duas folhas saudáveis, com idade fisiológica aproximadamente igual. No horário das 5h do amanhecer e das 13h da tarde, sendo realizadas aos 35 dias após a submissão dos déficits onde se mediram Teor Relativo de Água (TRA), Déficit de Saturação Hídrica (DSH), teores de clorofilas a e b, carotenóides, diâmetro e comprimento do enxerto e número de folhas. A BRS Violeta é mais eficiente fotossinteticamente por minimizar a degradação de clorofilas pela incidência de luz. Os ensaios ecofisiológicos apresentaram comportamento distinto entre as duas variedades avaliadas. Os cinco tratamentos de déficits hídricos constituíram um bom parâmetro para a aferição de diferenças entre as variedades, dando destaque a BRS Violeta, com um melhor aproveitamento de água.

Palavras-chave: *Vitis vinífera*; Irrigação; Manejo.

Abstract: Ecophysiological variables have a great influence, not only on the vegetative behavior of cultivated plants, but, especially on their performance in relation to productive characteristics. This work verified the influence of water deficit on the ecophysiology characteristics of grapevines cv. BRS Violeta and Pinot Noir. The study was carried out in a greenhouse at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Mato Grosso,



Campus Confresa. The statistical design was completely randomized with three replications for each variety with five water deficit treatments. From each repetition, two leaves were selected, with approximately equal physiological age. At 5 am dawn and 1 pm, taking place at 15 and 35 days after submission of deficits where the Relative Water Content (TRA), Water Deficit Deficit (DSH), chlorophyll a and b, carotenoids, graft diameter and length and number of leaves. BRS Violeta is more efficient photosynthetically by minimizing the degradation of chlorophylls by the incidence of light. The ecophysiological tests showed different behavior between the two varieties evaluated. The five treatments for water deficits were a good parameter for measuring differences between varieties, highlighting BRS Violeta, with better use of water.

Keywords: *Vitis vinífera*; Irrigation; Management.

1 Introdução

O cultivo de videiras (*Vitis* sp.) faz parte de um grande setor econômico de produção tanto nacional como internacional. Países em destaque na produção de uva podem-se citar Estados Unidos, Itália, França e Espanha, tanto para o consumo de mesa como para a industrialização. O Brasil ocupa a vigésima colocação no ranking, tendo relevante participação na área de produção de uva (COSTA, 2019).

A viticultura de clima tropical por sua vez, é característica de regiões que apresentam temperaturas elevadas, não desenvolvendo a dormência das videiras como ocorre em áreas de baixas temperaturas. Com a utilização de tecnologia apropriada e crescimento contínuo das plantas, é possível colher duas ou mais vezes por ano, no mesmo parreiral. Podendo ter uma data de colheita programada para qualquer época do ano. Áreas estas do noroeste de São Paulo, norte de Minas Gerais, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Piauí, Ceará e Rondônia (MELO, 2012).

Os materiais genéticos utilizados na viticultura atualmente apresentam demanda hídrica bastante variante ao longo do seu estado de desenvolvimento fenológico. Várias pesquisas têm sido executadas com o objetivo de determinar o nível de estresse das videiras quando sujeitas a déficit hídrico, podendo observar poucas informações a respeito do assunto nas literaturas (MARINHO, 2008).

O estado hídrico da planta tem sido reconhecido como um fator determinante que influí em todos os aspectos do crescimento e qualidade das uvas. Por este motivo, a técnica do controle hídrico é agora utilizada de forma extensa para manipular a qualidade da uva tanto para vinho como para mesa (DRY et al., 2001). É conhecido que um determinado nível de estresse hídrico pode surpreendentemente melhorar a qualidade da uva e por tanto do vinho (ONCINS et al., 2005).



O presente trabalho teve por objetivo estudar as características ecofisiológicas de duas variedades de videiras sob déficit hídrico.

2 Metodologia

O experimento foi conduzido no período de janeiro a outubro de 2015, em casa de vegetação do tipo Pad - fan situada a 10°38'38" S, 51°34'08" W e 235 m de altitude, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - *Campus Confresa*.

O clima local é classificado como tropical (Aw), sendo uma estação quente e chuvosa, de outubro a abril, e uma estação seca, de maio a setembro, conforme a classificação climática de Köppen - Geiger.

Utilizou-se 90 vasos de polietileno, com capacidade de 26 L, os quais foram preenchidos com solo peneirado, de textura característica argilo arenosa. A distribuição dos vasos ocorreu em três linhas no interior da casa de vegetação, com um espaçamento de 1,4 m entre vasos e 1,5 m entre linhas.

O delineamento adotado foi o de blocos ao acaso, no esquema fatorial 2 x 5, com três repetições e três plantas por parcela. O primeiro fator foi constituído de duas combinações copa/porta-enxerto de videira (BRS 'Violeta'/IAC 572 'Jales' e 'Pinot Noir'/IAC 572 'Jales') e, o segundo, de cinco níveis de déficits hídricos, equivalentes às tensões de 6 kPa, 100% (umidade de capacidade de campo/tensão referência), 80%, 60%, 40% e 20% da umidade de capacidade de campo. As tensões foram monitoradas por meio de tensiômetros, instalados em cada tratamento, na profundidade de 15 cm.

As mudas de videira com idade de seis meses previamente propagadas por enxertia de mesa foram transplantadas nos vasos plásticos contendo 26 litros de substrato em mistura de solo argilo arenoso, esterco de curral e areia, na proporção de 2:1:1, e saturação de bases elevada a 80% com aplicação de calcário. No entanto, até o início da imposição do estresse hídrico, as plantas foram manejadas de acordo com as exigências da cultura.

Em antecedência ao transplante das mudas nos vasos, houve a elevação da umidade do solo ao ponto de saturação, seguida de coletas de amostras indeformadas, onde se determinou a curva de retenção de umidade do solo no Laboratório de Física do Solo do IAC-Campinas.

O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento, com emissores online, autocompensantes, sendo a vazão distribuída em quatro pontos ao redor das plantas, por meio de adaptadores de 4 saídas, microtubos e estacas gotejadoras.



O tempo de irrigação em cada déficit hídrico foi determinado considerando a umidade média atual do solo com base em volume, nas três profundidades, obtida através da eq. 1, em função do potencial mátrico do solo.

$$\theta_{\text{atual}} = \theta_r + \frac{(\theta_s - \theta_r)}{\left[1 + (\alpha \cdot |\psi_m|)^n\right]^m} \quad (1)$$

Em que: θ_{atual} é a umidade volumétrica atual, em função do potencial mátrico, $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$; θ_r - umidade volumétrica residual do solo, $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$; θ_s - umidade volumétrica do solo saturado, $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$; m e n são parâmetros de regressão da equação, adimensional; α é um parâmetro igual ao inverso da tensão, kPa; ψ_m é o potencial mátrico, kPa.

A irrigação foi manejada através de registros instalados no início das linhas laterais, sendo 5 tempos de irrigação para cada variedade de videira. Os tempos de irrigação (t) foram tabelados e predeterminados, através da eq. 2:

$$t = \frac{3600 \cdot [(\theta_{\text{tensão tratamento}} - \theta_{\text{atual}}) \cdot V_{\text{solo}}]}{q} \quad (2)$$

Em que: t é o tempo de irrigação (s); $\theta_{\text{tensão tratamento}}$ é a umidade do solo equivalente aos déficits hídricos; θ_{atual} é a umidade atual do solo ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$); V_{solo} é o volume de solo nos vasos (L); e q é a vazão recebida pela videira (L h^{-1}).

As plantas de videiras foram sujeitas a uma poda média (seis gemas), realizada no dia 26 de junho de 2015, seguida de uma aplicação de cianamida hidrogenada (Dormex[®]) a concentração de 7%, para quebra da dormência das gemas.

Durante o período experimental, foram realizadas as avaliações do potencial hídrico na célula vegetal. As folhas de videira foram coletadas em dois horários distintos, as 5h do alvorecer e as 13h da tarde, determinando-se o Teor Relativo de Água (TRA), Déficit de Saturação Hídrica (DSH) e atividade da clorofila a , b e carotenóides.

Na determinação de clorofila a , b e carotenóides, foram macerados 150,0 mg de fragmentos de folhas frescas. O macerado foi colocado em tubos de ensaio revestido com papel alumínio, adicionando-se 3 mL de acetona pura. Os tubos de ensaio ficaram sob agitação por 24 horas e, posteriormente, foram filtrados em papel durante 5 minutos (ARNON, 1945). As leituras de absorbâncias foram obtidas por espectrofotometria nos comprimentos de onda de 470 (A470), 647 (A647) e 663 nm (A663), utilizando-se acetona pura como branco. Na



quantidade da clorofila *a*, *b*, total e carotenóides, foram utilizadas as equações descritas por Lichtenthaler (1987).

Para a determinação de TRA e DSH, duas folhas inteiras e com a mesma idade fisiológica, foram rapidamente e individualmente pesadas para obtenção da Massa Fresca (MF). Após a pesagem, cada folha, foi identificada e colocada em tubo de ensaio com o pecíolo submerso em água, e levada a uma câmara úmida (umidade relativa de 90%; temperatura de 30° C em tubo de ensaio com intensidade luminosa próximo ao ponto de compensação luminoso) onde permaneceu por 24 horas. Após este tempo as folhas foram enxugadas e pesadas novamente para a obtenção da Massa Seca (MS). Com estes dados calculou-se o teor relativo de água (\emptyset) e o déficit de saturação hídrica (ΔW_{sat}) utilizando-se das eqs 3 e 4:

$$\emptyset = \frac{MF-MS}{MT-MS} \times 100 (\%) \quad (3);$$

$$\Delta W_{sat.} = \frac{MT-MF}{MT-MS} \times 100 (\%) \quad (4);$$

Em que: MF é a massa fresca (g); MS é a massa seca constante (g); e MT é a massa túrgida (g).

Além da coleta de dados fisiológicos foi aferida ao longo do ensaio os dados biométricos, diâmetro do enxerto, com o auxílio de um paquímetro digital; comprimento médio do ramo primário, com o auxílio de uma régua graduada e número de folhas do ramo principal.

Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F 5% de probabilidade, comparação de médias pelo teste de Tukey, utilizando-se do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

3 Resultados e Discussão

Aos 35 dias após a submissão dos tratamentos foi realizado uma análise para avaliar o crescimento vegetativo das videiras (Tabela 01).

Tabela 01: Médias e teste F das características de determinação do crescimento vegetativo de videiras das variedades BRS Violeta e Pinot Noir, 35 dias após submissão dos tratamentos de déficits hídricos. IFMT. Confresa-MT – 2015¹.

Tratamentos	Diâmetro do enxerto	Número de folhas
--------------------	----------------------------	-------------------------



	Comprimento do enxerto		
	cm	mm	-
Déficits hídricos			
100	22,41	2,83	6,41
80	20,67	2,80	5,55
60	27,01	2,97	6,30
40	16,00	2,52	5,39
20	27,32	2,72	3,90
DMS	11,46	0,24	2,79
Variedades			
BRS Violeta	26,87 a	2,72	5,44
Pinot Noir	18,87 b	2,82	5,58
Teste F			
Déficits hídricos (D)	3,09 *	1,63 ^{ns}	2,35 ^{ns}
Variedades (V)	10,11 **	0,69 ^{ns}	0,05 ^{ns}
DxV	0,75 ^{ns}	0,90 ^{ns}	0,64 ^{ns}
CV (%)	28,95	11,34	29,08
Média Geral	22,68	2,77	5,51

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

*, **, ns; significativo a 5% de probabilidade, significativo a 1% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

Nota-se efeito significativo $p < 0,05$ apenas para déficits hídricos e variedades em relação a comprimento do enxerto e não significativo para as demais variáveis estudadas.

Freire et al. (2009) avaliando diâmetro de caule e números de folhas de arcazeiro submetidas a deficiência hídrica, em avaliação realizada aos 34 dias após a submissão dos tratamentos também não constataram nenhuma diferença significativa entre as variáveis. Isso pode ter ocorrido pelo curto tempo experimental que as plantas ficaram submetidas aos déficits hídricos.

Entre as variedades estudadas a Pinot Noir alcançou as melhores médias para número de folhas e diâmetro do enxerto, já em relação ao comprimento de ramos a BRS Violeta obteve a melhor média, com diferença significativa $p < 0,05$.

Em análises realizadas aos 35 dias após a submissão dos tratamentos (Tabela 02), ilustra os dados dos teores de clorofilas e carotenóides.

Tabela 02: Médias e teste F das características de determinação dos teores de clorofilas e carotenóides em folhas de videiras das variedades BRS Violeta e Pinot Noir, coletadas as 05h do alvorecer, 35 dias após submissão dos tratamentos de déficits hídricos. IFMT. Confresa-MT – 2015¹.

Tratamentos	Clorofilas			Carotenóides
	a	b	Total	
	ug/g MF			ug/g MF
Déficits hídricos				
100	0,015	0,011	0,027	0,012
80	0,013	0,013	0,026	0,009
60	0,016	0,013	0,029	0,014
40	0,007	0,008	0,015	0,010



20	0,012	0,010	0,023	0,013
DMS	0,019	0,009	0,026	0,017
Variedades				
BRS Violeta	0,020 a	0,012	0,032 a	0,017 a
Pinot Noir	0,006 b	0,009	0,016 b	0,006 b
Teste F				
Déficits hídricos (D)	0,58 ^{ns}	0,92 ^{ns}	0,76 ^{ns}	0,23 ^{ns}
Variedades (V)	11,51 [*]	1,89 ^{ns}	9,17 [*]	8,86 [*]
DxV	1,49 ^{ns}	2,18 ^{ns}	1,86 ^{ns}	0,68 ^{ns}
CV (%)	85,80	47,69	61,74	85,02
Média Geral	0,01	0,01	0,02	0,01

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

*, **, ns; significativo a 5% de probabilidade, significativo a 1% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

Nota-se que na coleta realizada as 05h do alvorecer houve efeito significativo $p < 0,05$ com exceção apenas a clorofila *b* para as variedades de videiras BRS Violeta e Pinot Noir. Por sua vez, a BRS Violeta se destacou em comparação a Pinot Noir, com médias superiores em todas as variáveis estudadas.

Nas informações referentes à coleta das 13h da tarde (Tabela 03) não apresentou nenhuma significância em nível de $p < 0,05$ para os déficits hídricos, variedades e interação entre os fatores.

Tabela 03: Médias e teste F das características de determinação dos teores de clorofilas e carotenóides em folhas de videiras das variedades BRS Violeta e Pinot Noir, coletadas às 13h da tarde, 35 dias após submissão dos tratamentos de déficits hídricos. IFMT. Confresa-MT – 2015¹.

Tratamentos	Clorofilas			Carotenóides
	a	b	Total	ug/g MF
ug/g MF				
Déficits hídricos				
100	0,009	0,006	0,015	0,009
80	0,008	0,006	0,014	0,007
60	0,015	0,009	0,025	0,013
40	0,016	0,012	0,029	0,013
20	0,007	0,006	0,014	0,007
DMS	0,018	0,002	0,029	0,013
Variedades				
BRS Violeta	0,012	0,009	0,022	0,011
Pinot Noir	0,010	0,006	0,016	0,009
Teste F				
Déficits hídricos (D)	0,97 ^{ns}	1,09 ^{ns}	0,98 ^{ns}	0,93 ^{ns}
Variedades (V)	0,39 ^{ns}	1,86 ^{ns}	0,82 ^{ns}	0,35 ^{ns}
DxV	2,05 ^{ns}	1,87 ^{ns}	2,01 ^{ns}	2,31 ^{ns}
CV (%)	92,88	78,29	86,81	78,41
Média Geral	0,011	0,008	0,019	0,01

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

*, **, ns; significativo a 5% de probabilidade, significativo a 1% de probabilidade e não significativo, respectivamente.



Freire et al. (2009) em estudos feitos com araçazeiro submetidas a deficiência hídrica, não constataram nenhuma diferença significativa para clorofila *a*, *b*, total e carotenóides. Estes resultados conferem com Taiz e Zeiger (2004) que afirmam que os teores de clorofilas não sofrem alterações ambientais (como déficit hídrico), a não ser com o efeito da luz e da temperatura, pois são determinados geneticamente.

Nas tabelas 4 e 5, estão os dados referentes ao teor relativo de água e déficit de saturação hídrica das coletas relacionadas às 05h do alvorecer e das 13h da tarde realizadas aos 35 dias após a submissão dos tratamentos. Não sendo significativos em nenhum dos testes realizados.

Tabela 4: Médias e teste F das características de determinação de balanço hídrico coletadas as 05h do alvorecer de videiras das variedades BRS Violeta e Pinot Noir, 35 dias após submissão dos tratamentos de déficits hídricos. IFMT. Confresa-MT – 2015¹.

Tratamentos	Teor relativo de água	Déficit de saturação hídrica
	%	%
Déficits hídricos		
100	1,040	0,038
80	1,107	0,085
60	1,118	0,096
40	1,155	0,121
20	1,181	0,148
DMS	0,199	0,14
Variedades		
BRS Violeta	1,079	0,069
Pinot Noir	1,161	0,127
Teste F		
Déficits hídricos (D)	1,32 ^{ns}	1,57 ^{ns}
Variedades (V)	3,81 ^{ns}	4,00 ^{ns}
DxV	0,37 ^{ns}	0,41 ^{ns}
CV (%)	10,19	81,65
Média Geral	1,12	0,098

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. *, **, ns; significativo a 5% de probabilidade, significativo a 1% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

Tabela 5: Médias e teste F das características de determinação de balanço hídrico coletadas as 13h da tarde de videiras das variedades BRS Violeta e Pinot Noir, 35 dias após submissão dos tratamentos de déficits hídricos. IFMT. Confresa-MT – 2015¹.

Tratamentos	Teor relativo de água	Déficit de saturação hídrica
	%	%
Déficits hídricos		
100	1,226	0,138
80	1,085	0,076
60	1,265	0,168
40	1,135	0,110
20	1,214	0,157



DMS	0,461	0,231
Variedades		
BRS Violeta	1,119	0,095
Pinot Noir	1,250	0,164
	Teste F	
Déficits hídricos (D)	0,460 ^{ns}	0,475 ^{ns}
Variedades (V)	1,838 ^{ns}	2,049 ^{ns}
DxV	0,941 ^{ns}	0,910 ^{ns}
CV (%)	22,29	101,83
Média Geral	1,18	0,13

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

*, **, ns; significativo a 5% de probabilidade, significativo a 1% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

Souza et al. (2011) estudando trocas gasosas em mudas de videiras submetidas a deficiência hídrica, também não verificaram diferenças significativas nos resultados referentes a teor relativo de água. Entretanto os autores consideraram que os resultados obtidos podem ter sofrido a influência de múltiplos fatores associados à metodologia empregada de determinação, o que pode ter contribuído para a ausência de diferença entre os tratamentos. Variações essas associadas ao tempo necessário de coleta das folhas, a forma com que foram acondicionadas até o momento da pesagem, e ainda a maneira com que as folhas foram secas após o período de saturação hídrica, são exemplos de possíveis fatores que podem interferir no teor relativo de água das folhas durante a medição.

A temperatura do ar interfere na atividade fotossintética das plantas, tendo influenciado diretamente nos resultados obtidos neste trabalho, com temperaturas que variaram de 14 a 47°C, no período durante a submissão dos tratamentos de déficits hídricos. As reações da fotossíntese são menos intensas em temperaturas inferiores a 20°C, crescem com aumento desse parâmetro climático, atingindo o máximo entre 25 e 30°C, voltando a cair quando se aproxima de 45°C. Os limites de resistência situando-se entre 38 e 50°C (TEIXEIRA, 2004).

Analisando estatisticamente os dados da irrigação, com um turno de rega diário, a figura 01 ilustra o consumo média das duas variedades de videiras estudadas em função dos cinco tratamentos de déficits hídricos aplicados, obtidos pelo teste F, a $p < 0,05$. Dados esses obtidos em um mês de irrigação, em que cada um dos tratamentos receberam diariamente cerca de 0,269 mm para 100%, 0,215 mm 80%, 0,159 mm 60%, 0,111 mm 40% e 0,0529 mm 20%.

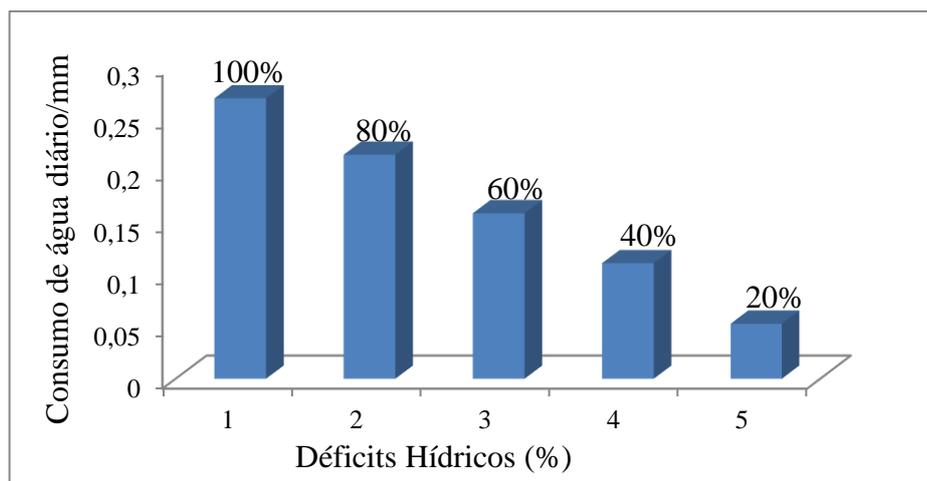


Figura 01: Relação das médias entre o consumo de água diário/mm e dos déficits hídricos, obtidos através de experimento sob influência de cinco tratamentos.

Em comparação ao consumo de água diário, relacionados às duas variedades de videiras, foi possível observar um consumo maior referente à BRS Violeta, uma vez que as médias obtidas às variedades foram às seguintes 0,163 mm BRS Violeta e 0,159 mm Pinot Noir. Diferença essa relacionada ao melhor desenvolvimento das plantas de BRS Violeta em relação à Pinot Noir, devido a sua melhor adaptabilidade as condições climáticas presentes (Figura 02).

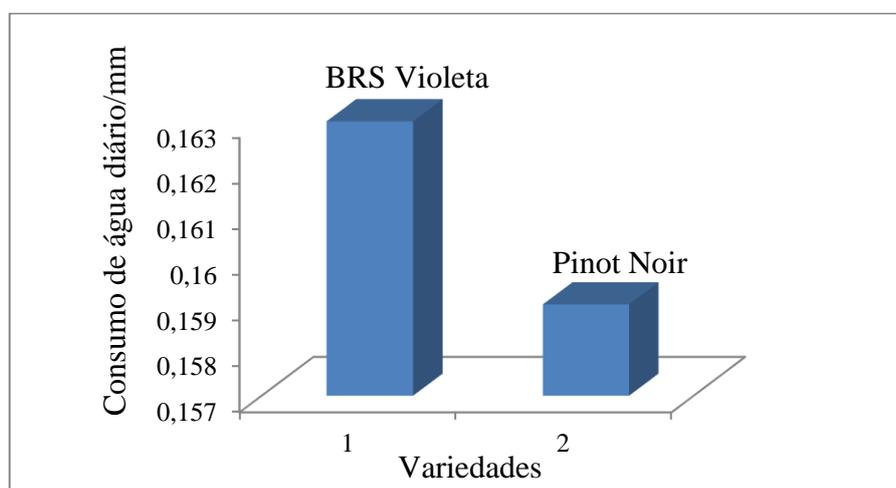


Figura 02: Relação das médias entre o consumo de água diário/mm e dos déficits hídricos, obtidos através de experimento com as variedades de videiras BRS Violeta e Pinot Noir.

Estando estes valores de consumo de água diário bem abaixo da exigência hídrica da cultura. Podendo-se considerar que, em geral, o consumo hídrico de uma vinha varia entre 2,5 a 4,0 mm diários, durante o ciclo vegetativo (MOTA et al., 1974).

A água é entre os recursos necessários ao crescimento, um dos mais abundantes e ao mesmo tempo, o mais limitante para a produção agrícola. A ocorrência de uma deficiência



hídrica moderada poderá resultar em redução do crescimento e da produção, enquanto que, um déficit prolongado poderá acarretar a perda total de produção. O estresse hídrico induz o fechamento dos estômatos da videira, provocando reduções na fotossíntese e na transpiração. A persistência desse fenômeno acarreta em reduções do crescimento da parte aérea, sendo que o crescimento do caule e o diâmetro de tronco são os mais afetados pela falta d'água. A diminuição do crescimento vegetativo dos ramos em função de estresse hídrico, consequentemente reduz a área foliar e diminui a capacidade fotossintética das plantas (ASSIS et al., 2000).

4 Considerações Finais

Com base nos resultados e nas condições em que o experimento foi conduzido conclui-se:

A BRS Violeta é mais eficiente fotossinteticamente por minimizar a degradação de clorofilas pela incidência de luz. Os ensaios ecofisiológicos apresentaram comportamento distinto entre as duas variedades avaliadas. Os cinco tratamentos de déficits hídricos constituíram um bom parâmetro para a aferição de diferenças entre as variedades, dando destaque a BRS Violeta, com um melhor aproveitamento de água.

5 Referências

ARNON, D. J. Cooper enzymes in isolated chloroplast: Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. **Plant Physiology**, Minneapolis, v.24, n.1, p.1-15, 1945.

ASSIS, J. S.; LIMA FILHO, J. M. P.; LIMA, M. A. C. **Fisiologia da videira**. Embrapa semi-árido. 2000.

BASSOI, L. H.; GONCALVES, S. de. O.; SANTOS, A. R. L.; SILVA, A. J.; LIMA, C. M. A. Influencia de manejos de irrigação sobre aspectos de ecofisiologia e de produção da videira cv. Syrah / Paulsen 1103. **Irriga**, Botucatu, v. 16, n. 4, p. 395-402, 2011.

COSTA, F. S. **Uva industrial**. Análise mensal. Conab. Agosto/setembro. 2019.

DRY, P. R.; LOVEYS, B. R.; MCCARTHY, M. G.; STOLL, M. Strategic irrigation management in Australian vineyards. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, Bordeaux, v. 35, n. 3, p. 129-139, 2001.

FERREIRA, D. F. **Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0**. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.



FREIRE, C. S.; MOURA, A. R. de.; SILVA, M. A. V. da.; SILVA, M. A.; NOGUEIRA, R. J. M. C. **Avaliação do crescimento inicial, teor de clorofila a, b e carotenóides em plantas jovens de araçazeiro submetidas à deficiência hídrica.** VI Semana Nacional de Ciência e Tecnologia – UFRPE. 2009.

FREITAS, J. M. N. de.; CARVALHO, K. da. S.; LOBTO, A. K. da. SILVA.; CASTRO, D. da. S.; MAIA, S. P.; OLIVEIRA NETO, C. F. de.; COSTA, R. C. L. da. Atividade da Redutase do Nitrato, Conteúdo relativo de Água e teores de Clorofilas Solúveis totais em Folhas de Açazeiro (*Euterpe edulis* Mart.) Submetidas ao Déficit Hídrico e ao Alagamento. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 924-926, jul. 2007.

GERIK, T. J.; FAVER, K. L.; THAXTON, P. M. Late season water stress in cotton: I. Plant growth, water uses, and yield. **Crop Science**, Madison, v.36, p.914-921, 1996.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental.** 14 ed. Piracicaba, USP, 2000. 477p. (1)

LICHTENTHALER, H. K. **Chlorophylls and carotenoids:** pigments of photosynthetic biomembranes. *Methods in Enzymology*, 148:350-382, 1987.

MANICA, I.; POMMER, C. V. **Uva: do plantio a produção, pós-colheita e mercado.** Porto Alegre: Cinco Continentes, 2006. 185 p.

MARINHO, L. B. **Déficit Hídrico Regulado na Fase de Maturação da Uva “Superior Seedless” na Região do Submédio São Francisco.** Dissertação (mestrado em engenharia agrícola) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Agronomia. 105 f. il. 2008.

MARINHO, L. B.; RODRIGUES, J. J. V.; SOARES, J. M.; LIMA, M. A. C.; MOURA, M. S. B.; BRANDAO, E. O.; SILVA, T. G. F.; CALGARO, M. Produção e qualidade da videira 'Superior Seedless' sob restrição hídrica na fase de maturação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, n.12, p.1682-1691, 2009.

MELO, L. M. R. **Vitivinicultura mundial:** principais países e posição do Brasil. Comunicado Técnico 121. ISSN 1808-6802. Bento Gonçalves, RS - Agosto, 2012.

MELO, J. S.; RIBEIRO, V. G. Efeito de déficit hídrico transiente e doses crescentes de boro sobre a fertilidade de Gemas de videira cv. Itália. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 33, n. 2, p. 482-490, 2011.

MOTA, F. S. da; BERSDORF, M. I. C.; ACOSTA, M. J. C.; MOTTA, W. A.; WESTPHALEN, S. L. **Zoneamento climático do Rio Grande do Sul para a videira européia.** In.: CONFERÊNCIA LATINO AMERICANA DEL VINO Y LA UVA, 6, Caxias do Sul, RS. Ata das reuniões, ..., Porto Alegre-RS, OLAVU, 1974, (n.p.).

NETZER, Y.; YAO, C.; SHENKER, M. Water use and the development of seasonal crop coefficients for Superior Seedless grapevines trained to an open-gable trellis system. **Irrigation Science**, v.27, p.109-120, 2009.



NOGUEIRA, R. J. M. C.; SILVA JUNIOR, J. F. da. Resistência estomática, tensão de água no xilema e teor de clorofila em genótipos de gravioleira. **Scientia Agricola**, v.58, n.3, p.491-495, jul./set. 2001.

ONCINS, J. A.; FERRER, F.; BERBOSA, I. F.; RODRIGO, G.; TON, Y.; KOPYT, M.; BEN-NER, Z. **Fito-monitorização: estratégias hídricas na vinha para um vinho de qualidade: o caso do Chardonnay**. In. CONGRESO IBERICO DE CIENCIAS HORTICOLAS, 5.; CONGRESO IBERO AMERICANO DE CIENCIAS HORTICOLAS, 4., 2005, Porto. **Anais...** Porto: Associação Portuguesa de Horticultura, 2005. p. 1-6.

REYNIER, A. **Manual de viticultura**. 3. ed. Mem-Martins: Publicações Europa-América, 1986. 424 p.

SCHOLANDER, P. F.; BRADSTREET E. D.; HEMMINGSEN E. A.; HAMMEL H. T. Sap pressure in vascular plants, **Science**, v.148, p.339- 46, 1965.

SANTOS, R. F.; CARLESSO, R. Déficit hídrico e os processos morfológicos e fisiológicos das plantas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.2, n.3, p.287-294, 1998.

SILVA, E. C. da.; PRADO, T. B.; CRUZ, F. N. da.; SILVA JUNIOR, C. D. da. **Fluorescência de clorofila em mudas de *Hancornia speciosa* (Apocynaceae) submetidas a déficit hídrico**. 64º Congresso Nacional de Botânica. Belo Horizonte, Novembro de 2013.

SILVA, M. F. A. de.; SILVA, E. C, da.; NOGUEIRA, R. J. M. C. **Avaliação das relações hídricas, acúmulo de solutos orgânicos e crescimento em mudas de mangabeira sob ciclo de rega**. In: IX Jornada de Ensino Pesquisa e Extensão da Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2009, Recife. IX Jornada de Ensino Pesquisa e Extensão da Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2009.

SOUZA, C. R.; SOARES, A. M.; REGINA, M. A. Trocas gasosas de mudas de videira, obtidas por dois porta-enxertos, submetidas à deficiência hídrica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 36, n. 10, p. 1221-1230, out. 2001.

SOUZA, E. R.; RIBEIRO, V. G.; PIONORIO, J. A. A. Intensidades de desfolha para qualidade de cachos da videira "Superior Seedless" no 'Submedío' São Francisco. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, Guarapuava-PR, v.5, n.1, p.87-98, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.

TEIXEIRA, A. H. C. **Cultivo de videira**. Embrapa Semi-Árido. Sistemas de Produção, 1. ISSN1807-0027 Versão Eletrônica, julho/2004.