

ATRIBUTOS DO SOLO, PRODUÇÃO DA VIDEIRA 'SYRAH' IRRIGADA E COMPOSIÇÃO DO MOSTO EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA E NITROGENADA¹

MARLON GOMES DA ROCHA², LUÍS HENRIQUE BASSOI³, DAVI JOSÉ SILVA³

RESUMO- A adubação pode influenciar a produção e a composição química do mosto da videira. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação de adubo orgânico e nitrogenado nos atributos do solo e na produção da videira 'Syrah' irrigada por gotejamento, durante 3 ciclos de produção (abril a agosto de 2010; novembro de 2010 a fevereiro de 2011; maio a setembro de 2011), bem como a composição química do mosto produzido, em Petrolina-PE. Os tratamentos consistiram em 2 doses de adubo orgânico (0 e 30 m³ ha⁻¹ de esterco caprino) e 5 doses de N (0; 10; 20; 40 e 80 kg ha⁻¹), dispostos em blocos casualizados, com 5 repetições, em esquema de parcelas subdivididas. A adubação orgânica aumentou os teores de fósforo disponível, CTC e matéria orgânica do solo, diminuindo a acidez total titulável do mosto no primeiro ciclo e proporcionou aumento na produção de frutos e na massa de 100 bagas no terceiro ciclo de produção. As doses de N não influenciaram o número de cachos por planta, a produtividade de frutos, nem as características enológicas.

Termos para indexação: *Vitis vinifera* L., semiárido, fertirrigação, análise de solo.

SOIL ATTRIBUTES, IRRIGATED SYRAH VINE YIELD AND MUST COMPOSITION AS FUNCTION OF ORGANIC AND NITROGEN FERTILIZATION

ABSTRACT - Fertilization can influence the production and must composition of vine. Hence, the purpose of this study was to evaluate the effects of organic and nitrogen fertilizer on the yield of drip irrigated wine grape 'Syrah' and on the must composition, in three growing seasons (April to August 2010; November 2010 to February 2011; May to September 2011) in Petrolina, State of Pernambuco, Brazil. The treatments consisted of 2 organic fertilizer levels (0 and 30 m³ ha⁻¹ of goat manure) and 5 N levels (0, 10, 20, 40 and 80 kg ha⁻¹), in 5 randomized blocks in split-plot design. The organic fertilization increased the soil organic matter content, the available P, and CEC, as well as decreased the total titratable acidity in the must in the 1st growing season and increased the yield and the hundred berries weight in the 3rd growing season. The N rates did not influence the number of cluster per plant, neither the fruit yield and enological characteristics.

Index terms: *Vitis vinifera* L., semi-arid, fertirrigation, soil analysis.

¹(Trabalho 412-13). Recebido em: 16-10-2013. Aceito para publicação em: 23-09-2014.

²Eng. Agrº. Dr. em Agronomia (Irrigação e Drenagem), Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do IF SERTÃO-PE, Campus Ouricuri Estrada do Tamboril, S/N - Ouricuri - PE. CEP: 56.200-000. E-mail: agrolon@gmail.com

³Pesquisador, Embrapa Semiárido, BR 428, km 152, Caixa Postal 23, Petrolina - PE, CEP: 56.302 - 970, E-mails: luis.bassoi@embrapa.br; davi.jose@embrapa.br

INTRODUÇÃO

Em condições tropicais, a deficiência de nitrogênio (N) no solo constitui uma séria limitação para o desenvolvimento de diversas culturas de interesse econômico. Os solos do Vale do Submédio São Francisco, de maneira geral, são de baixa fertilidade natural caracterizada por baixo teor de matéria orgânica (FARIA et al., 2007), havendo necessidade de complementar a demanda fisiológica da planta pela adição de fertilizantes durante o ciclo vegetativo e reprodutivo, quando as formas de predição de disponibilidade usadas, análise de solo ou de folha, indicam carência de nutrientes.

A matéria orgânica (MO) proporciona muitos benefícios para o solo, melhorando suas propriedades físicas, químicas e biológicas. Os nutrientes presentes em adubos orgânicos, especialmente o N e o fósforo (P), possuem liberação mais lenta do que aqueles provenientes dos fertilizantes químicos, pois são dependentes da mineralização da MO, proporcionando disponibilidade ao longo do tempo, o que favorece muitas vezes seu aproveitamento (GLIESSMAN, 2000). Nos Latossolos e Argissolos tropicais, muito intemperizados, os atributos físicos e químicos da MO são essenciais para a manutenção da saúde dos ecossistemas dos quais fazem parte (HUANG et al., 1998).

Porém, deve-se ter cautela na aplicação da adubação orgânica e nitrogenada na videira de vinho, pois causa grande impacto no crescimento vegetativo das plantas, na produtividade e nas características químicas da uva e do seu mosto e, conseqüentemente, na qualidade do vinho (BRUNETTO et al., 2007).

A videira absorve o N aplicado da solução do solo na forma mineral, como nitrato (NO_3^-) e amônio (NH_4^+), e, em extrema carência, é possível que ocorra a absorção de compostos nitrogenados orgânicos, porém sem suprir a demanda da planta (BRUNETTO, 2008). Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de diferentes doses de adubo orgânico e nitrogenado nos atributos do solo, na produção da videira de vinho e na composição química do mosto, nas condições edafoclimáticas do Semiárido brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro (latitude $9^\circ 8' 8,9''$ S, longitude $40^\circ 18' 33,6''$ W, altitude 373 m), pertencente à Embrapa Semiárido, em Petrolina -PE, região do Vale do Submédio São Francisco, cujo clima vitícola, segundo Tonietto e Carbonneau (1999) é *ISI IH6*

IF1, com a temperatura média em torno do 25° C. A área foi cultivada com videiras cv. Syrah enxertadas sobre Paulsen 1103, plantadas em 30 de abril de 2009, no espaçamento de 1 x 3 m, conduzidas no sistema de espaldeira. A irrigação foi realizada por gotejamento, com emissores espaçados em 0,5 m e vazão de $2,5 \text{ L h}^{-1}$, a 100 kPa. O cálculo da lâmina de irrigação foi com base na evapotranspiração de referência (ET_o), estimada pelo método de Penman - Monteith FAO, por meio de parâmetros medidos pela estação agrometeorológica instalada a 60 m da área do experimento, e o coeficiente de cultura para cada fase fenológica da videira, determinado por Bassoi et al. (2007). Segundo Silva (2005), o solo do local é classificado como ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO eutrófico latossólico, textura média, apresentando na camada de 0-20 cm: areia = 81 g kg^{-1} ; silte = 13 g kg^{-1} ; argila = 6 g kg^{-1} . Os atributos químicos do solo são mostrados na Tabela 1. As análises química e física do solo foram realizadas de acordo com os métodos descritos em EMBRAPA (1997).

O solo foi preparado para o plantio das mudas com a aplicação de calcário e adubação de plantio com adubo orgânico e superfosfato simples. Durante a fase de formação das plantas (de 30 de abril de 2009 a 13 de abril de 2010), todas as unidades experimentais receberam a mesma adubação, que correspondeu a 50; 20 e 30 kg ha^{-1} de N, P_2O_5 e K_2O , respectivamente, parcelados em três fertirrigações semanais. Já na fase de produção, período correspondente aos ciclos avaliados, foram aplicados os tratamentos constituídos de 2 doses de adubo orgânico (0 e 30 $\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$) e 5 doses de N (0;10; 20;40 e 80 kg ha^{-1}) dispostos em blocos casualizados, com 5 repetições, sendo utilizada como fonte de N a ureia e como fonte orgânica o esterco de caprino criado a pasto.

O esterco aplicado em cada ciclo de produção foi submetido à análise de teores totais, apresentando as seguintes concentrações: C = 241,9; N = 14,02; P = 1,76; K = 8,22; Ca = 20,07; Mg = 6,97; S = 1,70 g kg^{-1} ; e B = 50,48; Cu = 24,17; Fe = 4.760,00; Mn = 313,67; Zn = 57,17; Na = 858,96 mg kg^{-1} .

O esterco foi aplicado manualmente ao longo da linha de plantio, previamente à poda de produção de cada ciclo, e a ureia foi aplicada via fertirrigações semanais. Amostras de solo para análise química foram coletadas ao final de cada ciclo, ao longo da linha de plantio, nos locais onde foram aplicados os tratamentos com esterco e ureia. O controle das plantas invasoras, tanto na linha quanto na entrelinha, foi realizado com uso de roçadeira.

Os tratamentos foram dispostos em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas.

O adubo orgânico constituiu as parcelas; e as doses de N, as subparcelas. A unidade experimental foi composta por 16 plantas, sendo a parcela útil constituída de 8 plantas com número igual de ramos produtivos. Na poda de produção, foram deixados 3 gemas por esporão e 6 esporões por planta.

Foram avaliados três ciclos de produção (13 de abril a 9 de agosto de 2010; 10 de novembro de 2010 a 28 de fevereiro de 2011, e 10 de maio a 9 de setembro de 2011). A precipitação acumulada em 2009, após o plantio das mudas em 30 de abril, foi de 259,2 mm, e de 549,2 e 335,5 mm em 2010 e 2011, respectivamente.

Ao final de cada ciclo, na maturação completa da uva, foi feita a colheita, separando-se os frutos por tratamento e determinando o número e a massa total dos cachos das plantas úteis, sem ter havido desbaste de cachos ou frutos. A partir desses dados, foi estimado o rendimento médio total da produção (kg ha^{-1}). Esse material foi levado para o Laboratório de Enologia da Embrapa Semiárido onde foi determinada a massa de 100 bagas em balança digital.

As bagas foram maceradas e peneiradas, para extração e medição do volume do mosto, que foi posteriormente utilizado para as análises químicas. Para a verificação do teor de sólidos solúveis totais (SST), foi usado um refratômetro digital com leitura expressa em °Brix. Uma alíquota de 5 mL do mosto foi diluída em 50 mL de água para a medição do pH, por meio de um peagâmetro. A acidez total (g L^{-1} de ácido tartárico) foi determinada conforme metodologia descrita por Pregnotatto e Pregnotatto (1985).

Os resultados obtidos em cada ciclo de produção foram submetidos à análise de variância e, quando os efeitos foram significativos para as doses de nitrogênio, foram ajustadas equações de regressão, testando-se os modelos linear e quadrático pelo teste F, escolhendo aquele com significância menor que 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises do solo

Após três ciclos de produção, puderam-se identificar alterações nas características químicas do solo cultivado com videira de vinho. Na avaliação realizada antes do plantio (Tabela 1), o solo apresentava, em média, 10 g kg^{-1} e $5 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de MO e CTC, respectivamente, na camada de 0,0 a 0,2 m, diminuindo com a profundidade. Estes teores são similares aos encontrados em áreas sem cultivos, na mesma região, por Faria et al. (2007), considerados como sendo de médio a baixo. No Estado de Pernambuco, estes teores situam-se, geralmente, entre 8 e

30 g kg^{-1} de MO no solo, no horizonte A (SANTOS et al., 2008).

A soma de bases (SB) desse solo (Tabela 1) apresentava valores considerados médios. O pH estava próximo da neutralidade, não havendo problemas com acidez, e os valores da condutividade elétrica (CE, em dS m^{-1}) estavam em níveis considerados baixos. Dessa forma, não houve riscos de salinidade que pudessem afetar a cultura da videira por meio de redução da produtividade.

Diferentes cultivos e técnicas de manejo podem modificar as características do solo, o que se reflete em sua capacidade produtiva. Praticamente todas as características do solo foram alteradas pela adubação orgânica, inclusive o pH (Tabela 1). A adição do esterco geralmente não modifica o pH do solo, mas quando há uma aplicação contínua de adubo orgânico poderá ocorrer aumento significativo do pH. Considerando os atributos do solo em estudo, como textura arenosa e baixa CTC, que indicam baixo poder tampão, e a quantidade e a qualidade do adubo orgânico aplicado, o aumento do pH do solo seria esperado após três ciclos de produção, com a aplicação de grandes quantidades de adubo orgânico. Damatto Júnior et al. (2006) observaram que, quatro meses após a aplicação de um composto de serragem e esterco bovino em um Nitossolo Vermelho, na adubação da bananeira, houve incremento no pH do solo e nos teores de MO, P e Ca, além do incremento da SB, da CTC e da saturação por bases.

Quando se compara o solo antes do plantio com o solo após três ciclos cultivado com videira, observa-se que, na camada de 0,0 - 0,2 m, houve aumento nos teores de MO, como resultado da aplicação do adubo orgânico. Isso contribuiu para um aumento nos teores de nutrientes por meio do processo de mineralização desse material. Em contrapartida, nas parcelas que não receberam adubo orgânico, o teor de MO diminuiu significativamente (Figura 1A). Na profundidade de 0,2 - 0,4 m (Figura 1B), os teores de MO são mais baixos, havendo redução maior ainda durante o segundo ciclo. Os valores foram sempre superiores nas parcelas que receberam AO.

Quando se comparam os teores de P disponível no solo antes do plantio com os teores após três ciclos (Figura 2A), observa-se que, na camada 0,0 - 0,2 m, houve tendência de aumento ao longo do período cultivado nos tratamentos que receberam AO, sem apresentar diferença significativa. Nos tratamentos sem AO, o teor de P diminuiu significativamente a partir do segundo ciclo de produção (Figura 2 A). Da mesma forma, Galvão et al. (2008) constataram que o P disponível nas áreas adubadas com esterco no Agreste da Paraíba aumentou 20 (0,0 - 0,2 m), 22

(0,2 - 0,4 m) e 25 vezes (0,4 - 0,6 m) em relação às áreas não adubadas, devido ao teor médio a elevado de P no esterco utilizado.

Mesmo sendo considerado um nutriente pouco móvel no solo, o P ainda apresentou teores considerados muito altos na camada de 0,2 - 0,4 m de profundidade, nas parcelas que receberam adubo orgânico, sem apresentar diferença entre os ciclos.

O teor de P nas parcelas que não receberam adubo orgânico apresentou valores menores e diminuiu com o passar dos ciclos (Figura 2 B). Mas como esses solos possuem textura arenosa nos horizontes superficiais, pode ter ocorrido transporte de nutrientes para a camada subsuperficial do solo, inclusive do P, comportamento este atribuído por Faria e Pereira (1993) como sendo o movimento descendente do P nos solos dessa região.

Galvão et al. (2008) também observaram aumentos significativos no teor de P total nas camadas de 0,2 - 0,4 e 0,4 - 0,6 m, em relação às áreas não adubadas em um Neossolo, indicando deslocamento vertical de P, pois esse P solúvel em água fica suscetível à lixiviação em períodos de chuvas intensas. Pode-se observar que houve acréscimo no teor de P na camada de 0,2 - 0,4 m, durante o terceiro ciclo, sem apresentar diferença significativa, justamente por ter sido o período em que foi conduzido o segundo ciclo de produção, o que mais choveu (276,4 mm), provocando essa lixiviação detectada no terceiro ciclo. A baixa capacidade de adsorção de P dos solos arenosos (RHEINHEIMER et al., 2003) pode contribuir para esse deslocamento vertical.

Os valores da CTC também aumentaram após o cultivo da videira, alcançando valores mais altos durante o segundo ciclo, na camada de solo de 0,0- 0,2 m. A CTC foi significativamente maior em todos os tratamentos que receberam AO (Figura 3 A).

Na profundidade de 0,2 - 0,4 m (Figura 3 B), houve aumento na CTC no decorrer dos ciclos, em relação aos valores anteriores, alcançando um valor considerado médio. Esse aumento também foi decorrente da lixiviação dos nutrientes da camada superficial em função do período de chuvas que ocorreu entre o segundo e o terceiro ciclos.

Os resultados das análises de amostras de solo mostram que a aplicação de AO foi capaz de alterar as características químicas do solo em quase todas as variáveis. Este resultado ratifica o efeito da AO no aumento da MO e, por conseguinte, na manutenção e na melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo.

Produção da videira

A produtividade da videira 'Syrah' não variou entre as doses 0 e 30 m³ ha⁻¹ de AO, nos dois primeiros ciclos avaliados (Tabela 2). Porém, a produção de uvas no terceiro ciclo foi maior nos tratamentos que receberam 30 m³ ha⁻¹ de AO (Tabela 2). Este resultado está relacionado com os benefícios da MO sobre as características do solo, sendo comumente observado nas videiras cultivadas na região do Submédio São Francisco. Embora o processo de mineralização da MO ocorra com grande intensidade em condições tropicais, a aplicação contínua de adubos orgânicos proporciona um equilíbrio entre os processos de transformação da matéria orgânica do solo. De acordo com Brunetto (2004), as quantidades de N disponibilizadas no solo pela decomposição da MO, mesmo em baixa quantidade, foram suficientes para a produção e para o desenvolvimento das videiras. Mugnai et al. (2012) ratificam os efeitos da MO sobre as características do solo em videiras 'Chardonnay' submetidas a adubação com composto orgânico. Adicionalmente, após nove anos de avaliação, estes autores concluíram que a aplicação de composto proporcionou resultados mais estáveis sobre os parâmetros de produção em comparação com a adubação mineral. Por outro lado, Melo et al. (2012) concluíram que a aplicação e o modo de distribuição do composto orgânico no solo não afetaram o estado nutricional da videira Cabernet Sauvignon, a produção de uva e a composição do mosto.

A produtividade da videira 'Syrah' não variou com as doses de N, em nenhum dos ciclos avaliados (Tabela 2). A falta de resposta da videira à adubação nitrogenada está relatada na literatura. Pacheco et al. (2004), estudando o efeito da aplicação de N, P e K, sendo quatro doses de N (0; 30; 60 e 90 kg ha⁻¹) em vinhedo da cv. Loureiro, cultivada em solo com 11,5 g kg⁻¹ de MO, não encontraram resposta em relação à produtividade de uvas. Brunetto et al. (2007), avaliando o efeito da aplicação de N em uvas viníferas 'Cabernet Sauvignon', concluíram que a adubação nitrogenada não afetou a produção de uva e os componentes de rendimento.

O número de cachos por planta também não foi influenciado pela aplicação de doses de N com e sem AO (Tabela 3).

É importante ressaltar que as reservas internas nos órgãos perenes das plantas contribuem como uma importante fonte de nutrientes para suprir a demanda da planta. Sendo assim, as quantidades de N disponibilizadas no solo, juntamente com as reservas internas nitrogenadas remobilizáveis podem ter sido suficientes para suprir a necessidade fisiológica da planta, como foi mencionado por Brunetto et al.

(2006), que observaram que a maior quantidade de N acumulado nas videiras se derivou de formas diferentes daquelas do N fornecido pelo fertilizante.

Características enológicas

A aplicação de esterco causou efeito significativo na massa de 100 bagas somente no terceiro ciclo de produção, sendo maior nos tratamentos que receberam 30 m³ ha⁻¹ de AO (Tabela 4).

Nota-se que o pH do mosto é alto, mas não foi influenciado pelo incremento de AO aplicado na linha de plantio, na forma de esterco. O valor de acidez total titulável não é elevado, sendo mais baixo nos tratamentos que receberam AO, mas só apresentou diferença significativa no primeiro ciclo de produção (Tabela 4). Esse fato pode estar relacionado com alta absorção de N e K. Paiva et al. (2013) observaram que os melhores efeitos no desenvolvimento vegetativo das videiras cv. Isabel foram verificados aplicando 10 kg planta⁻¹ de esterco bovino, de maneira isolada ou com 5 kg de esterco acrescido de cinzas, entre 750 e 1.500 g planta⁻¹. No entanto, o uso de 10 kg de esterco elevou, significativamente, o teor de N das folhas, o que pode ser considerado um problema em algumas situações, devido ao excesso desse elemento.

Os sólidos totais e o volume do mosto não foram influenciados pela adubação orgânica (Tabela 4).

A massa de 100 bagas e o volume do mosto não sofreram variações significativas em função das doses de N aplicadas em videiras 'Syrah', em nenhum dos ciclos avaliados. Os sólidos solúveis totais (SST), que em escala de °Brix representam 90% dos açúcares encontrados no mosto também não variaram, porém os valores encontrados são considerados satisfatórios, pois segundo Ribéreau-Gayonet et al. (2004), para a produção de vinho de qualidade, é necessário que a uva atinja, no mínimo, 18 °Brix (Tabela 4).

Durante as três safras, o valor médio de sólidos solúveis encontrados foi 21,19 °Brix, similares aos 21,75 °Brix encontrados por Amorim et al. (2005) em videiras 'Syrah', em Minas Gerais, e por Bassoi et al. (2011) e Correia (2012) em experimento com lâminas de irrigação na cv. Syrah, em Petrolina-PE. Estes valores foram superiores às médias encontradas por Favero (2007) nas safras de verão, pois o máximo alcançado para a mesma cultivar no sul de Minas Gerais foi de 20,66 °Brix no inverno de 2006, em função da maior permanência dos frutos na planta, pois o ciclo de inverno foi 24 dias mais longo que o de verão, e 16,5 °Brix, observado durante quatro safras de verão por Souza et al. (2002).

Os valores da acidez total, que é responsável pela estabilidade do vinho, não diferiram estatisticamente entre si em nenhum dos três ciclos (Tabela 4). Keller et al. (1999) e Brunetto et al. (2009) relataram que houve diminuição nos valores da acidez quando eles aumentaram a dose de N. O aumento da acidez total do mosto contribui para a perda da qualidade na industrialização do vinho.

O pH também não diferiu entre os tratamentos com doses de N, apresentando médias de 3,4; 3,6 e 3,5 para o primeiro, segundo e terceiro ciclos, respectivamente. Segundo Amorim et al. (2005), maiores valores de pH no mosto podem ocorrer pela maior absorção de minerais favorecida pela maior quantidade de água aplicada. O pH determina as condições que a fermentação alcoólica está se processando, e no caso da uva para vinho, o valor de pH recomendável para o mosto é, no máximo, 3,3 (RIZZON; MIELE, 2002).

TABELA 1- Atributos químicos do solo nas camadas de 0,0 - 0,2 m e 0,2 - 0,4 m, antes do plantio das mudas de videira cv. Syrah/1103 P em 30 de abril de 2009, Petrolina-PE.

Prof. m	M.O. g kg ⁻¹	pH	C.E. dS m ⁻¹	P mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	Na	Al	H+Al	CTC	V
		-										%
0,0 - 0,2	10,45	6,74	0,45	88,80	0,37	2,54	0,98	0,03	0	0,98	4,91	80
0,2 - 0,4	4,88	6,22	0,27	74,40	0,32	1,98	0,78	0,03	0	1,08	4,19	74

M.O. obtida pelo método Walkley e Black; P, K e Na obtidos pelo extrator Mehlich-1; Ca, Mg e Al obtidos pelo extrator KCl 1 mol L⁻¹; H+Al obtidos pelo extrator acetato de cálcio 0,5 mol L⁻¹ pH 7,0.

TABELA 2 – Produção (kg ha⁻¹) de videiras ‘Syrah’ submetidas à adubação nitrogenada e orgânica (AO) em três ciclos de produção (13 de abril a 9 de agosto de 2010; 10 de novembro de 2010 a 28 de fevereiro de 2011; 10 de maio a 9 de setembro de 2011), Petrolina - PE.

Tratamentos (kg ha ⁻¹ de N)	CICLO 1		CICLO 2		CICLO 3	
	Adubo orgânico (m ³ ha ⁻¹)		Adubo orgânico (m ³ ha ⁻¹)		Adubo orgânico (m ³ ha ⁻¹)	
	0	30	0	30	0	30
0	7.049,9	6.659,9	4.337,5	5.085,3	5.020,3	6.103,6
10	7.068,3	5.862,4	5.288,2	4.481,6	5.332,8	5.520,3
20	6.029,9	5.740,8	4.308,3	4.672,4	4.662,0	6.253,5
40	6.547,4	6.639,1	4.248,7	4.357,5	5.816,1	6.324,4
80	6.591,6	6.317,4	3.919,2	4.702,9	5.545,3	6.436,8
Equação	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Teste F para AO	6.657,4 a	6.243,9 a	4.420,4 a	4.659,9 a	5.275,3 b	6.127,7 a
CV	14,9		16,7		5,9	

ns = não significativo; Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem entre si, pelo teste F, a 5% de probabilidade para as doses de adubo orgânico estudadas. CV % = coeficiente de variação para cada variável analisada.

TABELA 3 – Número de cachos por planta em videiras ‘Syrah’ submetidas à adubação nitrogenada e orgânica em três ciclos de produção (13 de abril a 9 de agosto de 2010; 10 de novembro de 2010 a 28 de fevereiro de 2011; 10 de maio a 9 de setembro de 2011), Petrolina - PE.

Tratamentos (kg ha ⁻¹ de N)	CICLO 1		CICLO 2		CICLO 3	
	Adubo orgânico (m ³ ha ⁻¹)		Adubo orgânico (m ³ ha ⁻¹)		Adubo orgânico (m ³ ha ⁻¹)	
	0	30	0	30	0	30
0	11,7	12,7	9,4	11,9	10,1	12,1
10	12,6	10,9	11,9	9,4	11,5	10,8
20	11,3	10,2	10,3	10,6	9,7	10,9
40	12,3	11,8	9,7	9,9	11,2	11,2
80	12,1	13,1	9,9	10,9	10,5	10,4
Equação	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Teste F para AO	12,0 a	11,8 a	10,2 a	10,5 a	10,6 a	11,1 a
CV	16,7		11,8		11,7	

ns = não significativo; Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem entre si, pelo teste F, a 5% de probabilidade para as doses de adubo orgânico estudadas. CV % = coeficiente de variação para cada variável analisada.

TABELA 4 – Resultados do teste F e da análise de regressão das variáveis massa de 100 bagas (MB), volume do mosto de 100 bagas (VM), acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais °Brix (SST) e pH, em função de doses de adubo orgânico e nitrogenado, aplicadas em videiras 'Syrah' durante três ciclos (13 de abril a 9 de agosto de 2010; 10 de novembro de 2010 a 28 de fevereiro de 2011; 10 de maio a 9 de setembro de 2011), em Petrolina-PE.

Tratamentos	MB	VM	ATT	SST	pH	
	g	mL	g L ⁻¹	°Brix		
	m ³ ha ⁻¹	Adubo Orgânico ⁽¹⁾				
CICLO 1	0	154,17 a	50,20 a	9,28 a	21,34 a	3,42 a
	30	156,74 a	50,07 a	8,95 b	21,53 a	3,43 a
CICLO 2	0	176,90 a	77,67 a	6,79 a	21,87 a	3,60 a
	30	180,64 a	75,00 a	6,56 a	22,40 a	3,66 a
CICLO 3	0	173,90 b	73,20 a	7,52 a	21,87 a	3,54 a
	30	185,73 a	74,26 a	7,28 a	22,40 a	3,53 a
	kg ha ⁻¹	Adubo Nitrogenado				
CICLO 1	0	152,8	50,2	9,25	21,30	3,40
	10	150,6	49,3	8,62	21,92	3,48
	20	155,2	49,0	9,17	20,83	3,40
	40	159,8	50,7	9,55	21,55	3,40
	80	158,8	52,0	8,98	21,56	3,45
	Regressão	ns	ns	ns	ns	ns
CICLO 2	0	181,1	81,50	6,82	20,02	3,65
	10	173,5	73,67	6,70	19,82	3,62
	20	175,1	79,83	6,43	20,10	3,68
	40	183,8	69,67	6,72	20,13	3,63
	80	180,4	77,00	6,70	19,95	3,60
	Regressão	ns	ns	ns	ns	ns
CICLO 3	0	183,3	75,33	7,35	22,35	3,58
	10	178,4	73,33	7,35	22,03	3,55
	20	176,6	73,00	7,59	21,97	3,55
	40	180,9	72,67	7,40	22,13	3,50
	80	179,8	74,33	7,32	22,20	3,51
	Regressão	ns	ns	ns	ns	ns

ns = não significativo

⁽¹⁾Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si, pelo teste F, a 5% de probabilidade para as doses de adubo orgânico estudadas.

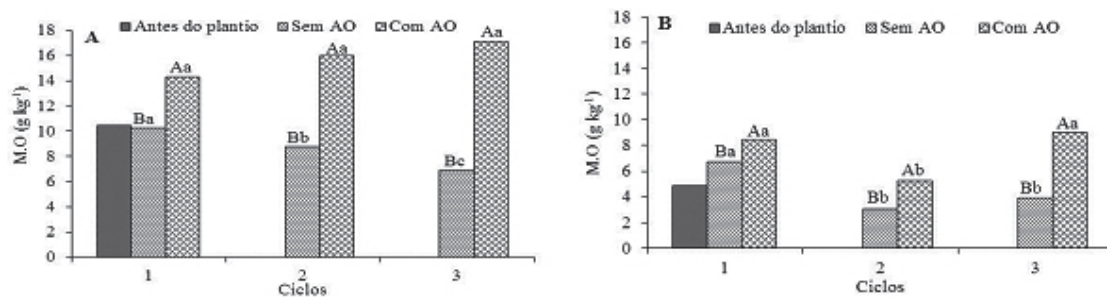


FIGURA 1- Teor de matéria orgânica (M.O.) em um ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO eutrófico latossólico nas camadas de 0,0 - 0,2 (A) e 0,2 - 0,4 m (B), em função da aplicação de adubo orgânico (AO) realizada em três ciclos de produção, Petrolina - PE.

Letras minúsculas comparam os ciclos, e maiúsculas, os tratamentos.

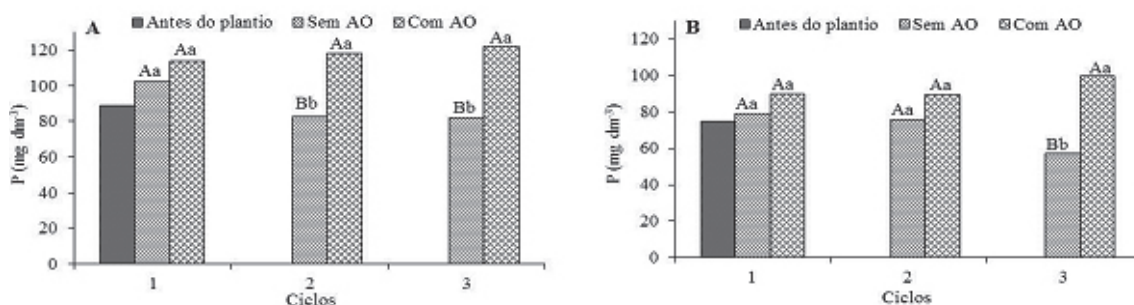


FIGURA 2- Teores de Fósforo disponível (P) em um ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO eutrófico latossólico nas camadas de 0,0 - 0,2 (A) e 0,2 - 0,4 m (B), em função da aplicação de adubo orgânico (AO) realizada em três ciclos de produção, Petrolina - PE.

Letras minúsculas comparam os ciclos, e maiúsculas, os tratamentos.

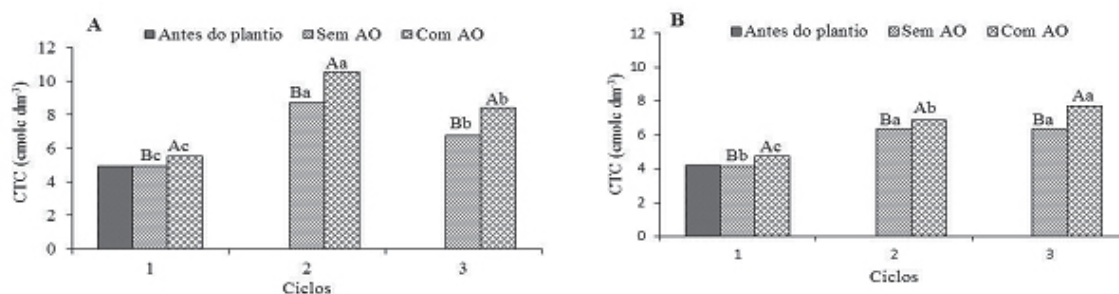


FIGURA 3- Capacidade de troca de cátions (CTC) de um ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO eutrófico latossólico nas camadas de 0,0 - 0,2 (A) e 0,2 - 0,4 m (B), em função da aplicação de adubo orgânico (AO) realizada durante três ciclos de produção, Petrolina - PE.

Letras minúsculas comparam os ciclos, e maiúsculas, os tratamentos.

CONCLUSÕES

A adubação orgânica proporcionou aumento nos teores de fósforo disponível, CTC e matéria orgânica do solo, diminuindo a acidez total titulável do mosto no primeiro ciclo, e aumento na produção de frutos e na massa de 100 bagas no terceiro ciclo de produção.

A adubação nitrogenada não influenciou na produção de frutos em videiras 'Syrah' nem nas características enológicas.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, D. A.; FAVERO, A. C.; REGINA, M. A. Produção extemporânea da videira, cv. Syrah, nas condições do sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 327-331, 2005.
- BASSOI, L. H.; DANTAS, B. F.; LIMA FILHO, J. M. P.; LIMA, M. A. C.; LEÃO, P. C. S.; SILVA, D. J.; MAIA, J. L. T.; SOUZA, C. R.; SILVA, J. A. M.; RAMOS, M. M. Preliminary results of a long term experimente about RDI and PRD irrigation strategies in wine grape in São Francisco Valley, Brazil. **Acta Horticulturæ**, The Hague, n. 754, p. 275-282, 2007.
- BASSOI, L.H.; GONÇALVES, S. O.; SANTOS, A. R. L dos; SILVA, J. A.; LIMA, A.C.M. Influência de manejo de irrigação sobre aspectos de ecofisiologia e produção da videira cv. Syrah. **Irriga**, Botucatu, v. 16, n° 4, p. 395-402, 2011.
- BRUNETTO, G. **Absorção e redistribuição do nitrogênio aplicado em plantas de videira**. 2004. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.
- BRUNETTO, G.; CERETTA, C. A.; KAMINSKI, J.; MELO, G. W. de; GIROTTO, E.; TRENTIN, E. E.; LOURENZI, C. R.; VIEIRA, R.C.B.; GATIBONI, L.C. BRUNETTO, G. **Nitrogênio em videira: recuperação, acumulação e alterações na produtividade e na composição da uva**. 2008. 168 f. Tese (Doutorado em Ciência do solo) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.
- BRUNETTO, G.; CERETTA, C. A.; KAMINSKI, J.; MELO, G. W. B.; LOURENZI, C. R.; FURLANETTO, V.; MORAES, A. Aplicação de nitrogênio em videiras na campanha gaúcha: produtividade e características químicas do mosto da uva. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n.2, p.389-393, 2007.
- BRUNETTO, G.; KAMINSKI, J.; MELO, G.W.; SANTOS, D. R. dos. Recuperação e distribuição do nitrogênio fornecido a videiras jovens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 8, p. 1299-1304, 2006.
- CORREIA, J. S. **Irrigação deficitária em videira de vinho cv. Syrah durante o período chuvoso no semiárido**. 2012. 77 f. Dissertação, (Mestrado em Irrigação e Drenagem) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2012.
- DAMATTO JÚNIOR, E. R.; VILLAS BOAS, R.L.; LEONEL, S.; FERNANDES, D.M. Alterações em propriedades de solo adubado com doses de composto orgânico sob cultivo de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.3, p.546-549, 2006.
- EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212 p.
- FARIA, C. M. B. de; PEREIRA, J. R. Movimento de fósforo no solo e seu modo de aplicação no tomateiro rasteiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n. 12, p. 1363-1370, 1993.
- FARIA, C. M. B.; COSTA, N. D.; FARIA, A. F. Atributos químicos de um Argissolo e rendimento de melão mediante o uso de adubos verdes, calagem e adubação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 31, n.2, p. 299-307, 2007.
- FAVERO, A. C. **Viabilidade de produção de videira 'Syrah' em ciclos de verão e inverno no sul de Minas Gerais**. 2007. 112 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.
- GALVÃO, S. R. S.; SALCEDO, I. H.; OLIVEIRA, F. F. Acumulação de nutrientes em solos arenosos adubados com esterco bovino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 1, p. 99-105, 2008.

- GLIESSMAN, S. R. **Agroecology**: ecological processes in sustainable agriculture. Boca Raton: Lewis Publishers, 2000. 357 p.
- HUANG, P. M. **Soil chemistry and ecosystem health**. Madison: Soil Science Society of America, 1998. 386p. (Special Publication, 52).
- KELLER, M.; POOL, R. M.; HENICK-KLING, T. Excessive nitrogen supply and shoot trimming can impair colour development in Pinot Noir grapes and wine. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Adelaide, v.5, n.1, p.45-55, 1999.
- MELO, G. W. B. de; BRUNETTO, G.; BASSO, A.; JANAINA, H. Resposta das videiras a diferentes modos de distribuição de composto orgânico no solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 2, p. 493-503, 2012.
- MUGNAI, S.; MASI, E.; AZZARELLO, E.; MANCUSO, S. Influence of long-term application of green waste compost on soil characteristics and growth, yield and quality of grape (*Vitis vinifera* L.). **Compost Science & Utilization**, London, v.20, n.1, p.29-33. 2012.
- PACHECO, C.; VIEIRA, S.; SANTOS, F.; MOTA, T.; GARRIDO, J.; CALOURO, F. Resposta da *Vitis vinifera* L. cv. Loureiro à aplicação de azoto, fósforo e potássio. Onze anos de experimentação. In: SIMPÓSIO IBÉRICO DE NUTRIÇÃO MINERAL DAS PLANTAS, 10., 2004, Lisboa. **Actas...** p.169-176.
- PAIVA, R.; BOTELHO, R. V.; ORTOLAN, C.; MÜLLER, M. M. L.; KAWAKAMI, J. Adubação em vinhedo orgânico da cv. Isabel utilizando cinzas vegetais e esterco bovino. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.35, n. 2, p. 608-615, 2013.
- PREGNOLATTO, W.; PREGNOLATTO, N. P. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. v. 1.
- RHEINHEIMER, D. S.; ANGHINONI, I.; CONTE, E.; KAMINSKI, J.; GATIBONI, L. C. Dissorção de fósforo avaliada por extrações sucessivas em amostras de solo provenientes dos sistemas plantio direto e convencional. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n.6, p. 1053 -1059, 2003.
- RIBÉRAU-GAYON, P.; DOBOURDIEU, D.; DONECHE, B.; LONVAUD, A.. **Traité d'œnologie**: 1. Microbiologie du vin: vinifications. 5th ed. Paris: Dunod, 2004. 661 p.
- RIZZON, L. A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 2, p. 192-198, 2002.
- SANTOS, J. C. P. dos; ARAÚJO FILHO, J. C. de; BURGOS, N.; CAVALCANTI, A. C. Solos de Pernambuco: caracterização e ocorrência. In: CAVALCANTE, F. J. de A. **Recomendação de adubação para o Estado de Pernambuco**: 2^a aproximação. 2.ed. Recife: IPA, 2008. 212 p.
- SILVA, J. A. M. **Irrigação lateralmente alternada e com déficit hídrico na videira cv. Petite Syrah**. 2005. 99 f. Dissertação (Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.
- SOUZA, C. M. Indicação de cultivares de videiras para o sul de Minas Gerais. In: REGINA, M. A. (Coord.). **Viticultura e enologia**: atualizando conceitos. Caldas: EPAMIG, 2002. p. 277-286.
- TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A. Análise mundial do clima das regiões vitícolas e de sua influência sobre a tipicidade dos vinhos: a posição da viticultura brasileira comparada a 100 regiões em 30 países. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 9., 1999, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1999. p. 75-90.