

CAPÍTULO III

ADUBAÇÃO ORGÂNICA E FERTIRRIGAÇÃO POTÁSSICA EM VIDEIRAS 'SYRAH': CONCENTRAÇÃO FOLIAR DE MACRONUTRIENTES E CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO

**Davi Jose Silva
Alexsandro Oliveira da Silva
Luís Henrique Bassoi**

ADUBAÇÃO ORGÂNICA E FERTIRRIGAÇÃO POTÁSSICA EM VIDEIRAS 'SYRAH': CONCENTRAÇÃO FOLIAR DE MACRONUTRIENTES E CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO

Davi Jose Silva

Embrapa Semiárido

Petrolina - PE

Alexsandro Oliveira da Silva

Universidade Federal do Ceará

Fortaleza - CE

Luís Henrique Bassoi

Embrapa Instrumentação

São Carlos - SP

RESUMO: A vitivinicultura é uma atividade de grande importância social e econômica para o Submédio São Francisco. Os solos cultivados dessa região, de modo geral, são de baixa fertilidade natural. Com o objetivo de avaliar a concentração de macronutrientes nas folhas de videiras e as características químicas do solo em cultivo de videiras 'Syrah' submetidas a adubação orgânica e a fertirrigação potássica, foi instalado um experimento no Campo Experimental de Bebedouro, em Petrolina-PE. Os tratamentos foram constituídos de duas doses de adubo orgânico (0 e 15 m³ ha⁻¹) e cinco doses de K₂O (0, 20, 40, 80 e 160 kg ha⁻¹), dispostos em blocos casualizados com cinco repetições e distribuídos em parcelas subdivididas. O adubo orgânico (esterco caprino) constituiu as parcelas e as doses de K₂O as subparcelas. As fontes de potássio foram nitrato de potássio (45% de K₂O), cloreto de potássio (60 % de K₂O) e sulfato de potássio (50 % de K₂O). Aos 86 dias após a poda de produção, foram coletadas amostras de folhas completas para determinação das concentrações de macronutrientes. Após a colheita, foram coletadas amostras de solo na camada de 0-20 cm de profundidade para avaliação dos atributos químicos. A fertirrigação potássica alterou a concentração foliar de nutrientes, aumentando as concentrações de P e K, mas diminuindo as de N, Ca e S nas folhas. A adubação orgânica aumentou os valores de matéria orgânica, pH, P, Ca, Mg, Sb, CTC e V do solo cultivado com videiras de vinho.

PALAVRAS-CHAVE: *Vitis vinifera*, análise foliar, análise de solo.

1. INTRODUÇÃO

A vitivinicultura é uma atividade de grande importância social e econômica para a região do Submédio São Francisco. A adubação orgânica é de suma importância para a videira cultivada nesta região, considerando que os solos, de maneira geral, são de baixa fertilidade natural, caracterizada por baixos teores de matéria orgânica, em torno de 10 g kg⁻¹, resultando em baixos teores de N e de P (Albuquerque et al., 2009). A adição de adubos orgânicos como, esterco e

compostos, é essencial para incrementar os teores de matéria orgânica desses solos.

A fertirrigação vem sendo impulsionada no Semiárido brasileiro, devido à necessidade de irrigação para a agricultura nesta região e para atender às necessidades nutricionais das plantas. Embora a fertirrigação seja uma das maneiras mais eficientes e econômicas de se aplicar os fertilizantes, deve-se considerar as exigências nutricionais da videira, que são influenciadas por porta-enxerto, copa, fase fenológica, sistema de condução, clima, solo e produtividade esperada (Silva e Soares, 2009).

O potássio é o nutriente exigido em maior quantidade pela videira e o segundo fertilizante mais utilizado na fertirrigação. Este nutriente não apresenta papel estrutural e suas principais funções estão ligadas a atividade enzimática, uma vez que ativa mais de 60 enzimas. Controla a transpiração, regulando a pressão de CO₂ na célula, por meio da abertura e fechamento dos estômatos, assim como a quantidade de água nas plantas. Participa de processos vitais para a planta como, fotossíntese, respiração, síntese de proteínas, translocação de carboidratos e balanço iônico (Taiz e Zeiger, 2009). Em enologia, o potássio tem uma grande importância, pois exerce influência sobre o pH dos vinhos (Walker e Blackmore, 2012).

O teor de K nos tecidos e seu acúmulo na planta são influenciados pela disponibilidade do nutriente no solo e pela adição de fertilizantes potássicos. Contudo, a disponibilidade de K no solo é influenciada pela relação com os nutrientes Ca e Mg, principalmente K/Mg e K/Ca + Mg. (Tecchio et al., 2006). Segundo estes autores, existem diversas técnicas que auxiliam no manejo nutricional das plantas. Dentre estas, objetivando aumento na produtividade e na qualidade da uva, merece destaque a aplicação balanceada de nutrientes mediante adubações equilibradas, baseadas em análises químicas de solo e de folha. Paralelamente à análise química do tecido foliar, outros recursos podem ser utilizados para auxiliar na avaliação do estado nutricional das plantas, destacando-se os medidores portáteis para a leitura direta dos teores de N-NO₃ e de K na seiva dos pecíolos (Tecchio et al., 2011).

Este trabalho tem como objetivo avaliar a concentração de macronutrientes nas folhas de videiras e as características químicas do solo em cultivo de videiras 'Syrah' submetidas a adubação orgânica e a fertirrigação potássica na região do Vale do Submédio São Francisco, em Petrolina, PE.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente a Embrapa Semiárido, em Petrolina-PE (latitude 09°08' 08,9" S, longitude 40° 18' 33,6" W, altitude 373 m). A videira (*Vitis vinifera* L.), cultivar Syrah, foi enxertada sobre o porta-enxerto Paulsen 1103. A poda de produção foi realizada em 29 de abril de 2013, no espaçamento de 1 m entre plantas e 3 m

entre fileiras e a condução feita no sistema de espaldeira. O solo da área foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico Latossólico, textura média, apresentando na camada de 0-20 cm de profundidade: areia 81 g kg⁻¹; silte 13 g kg⁻¹; argila 6 g kg⁻¹; matéria orgânica 10,4 g kg⁻¹; pH em água 6,7; C.E. 0,46 dS m⁻¹; P disponível 88,8 mg dm⁻³; K disponível 0,38 cmol_c dm⁻³; Ca trocável 2,54 cmol_c dm⁻³; Mg trocável 0,98 cmol_c dm⁻³; Na trocável 0,03 cmol_c dm⁻³; Al trocável 0,05 cmol_c dm⁻³; CTC 4,92 cmol_c dm⁻³ e V 81 %. A irrigação foi realizada por gotejamento, com emissores espaçados em 0,5 m na linha de plantas e vazão de 2 L h⁻¹.

Os tratamentos foram constituídos de duas doses de adubo orgânico (0 e 15 m³ ha⁻¹) e cinco doses de K₂O (0, 20, 40, 80 e 160 kg ha⁻¹), dispostos em blocos casualizados com cinco repetições. Estes tratamentos estão distribuídos em esquema de parcelas subdivididas. O adubo orgânico (esterco caprino) constituiu as parcelas e as doses de K₂O as subparcelas. A unidade experimental (UE) foi composta por 16 plantas. A adubação potássica foi realizada semanalmente por fertirrigação, com auxílio de bomba injetora, durante 10 semanas, iniciando na segunda semana após a poda, sendo 40% antes do florescimento e 60% após o florescimento. As fontes de potássio foram nitrato de potássio (45% de K₂O), cloreto de potássio (60 % de K₂O) e sulfato de potássio (50 % de K₂O).

Aos 86 dias após a poda de produção (dapp), correspondendo, a fase de mudança de cor das bagas, em todas as UE foi realizada a coleta de folhas completas, que foram armazenadas em sacos de papel e conduzidas ao Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas da Embrapa Semiárido, onde foram determinadas as concentrações dos macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S), de acordo com metodologia descrita por Malavolta et al. (1997).

Após a colheita, com auxílio de um trado, foram coletadas amostras de solo na camada de 0-20 cm de profundidade, em todas as UE. Nestas amostras foram determinados os teores de matéria orgânica (MO), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg), além do pH e condutividade elétrica (CE), sendo ainda estimadas a soma de bases (Sb), a capacidade de troca catiônica (CTC) e a saturação por bases (V) (Embrapa, 1997).

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, teste de média e análise de regressão por meio do programa SISVAR (Ferreira, 2008).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação da concentração dos macronutrientes nas folhas mostra que não houve influência da adubação orgânica (AO) sobre nenhuma das variáveis analisadas (Tabela 1). Para as doses de K₂O as variáveis N, P, K, Ca e S foram influenciadas pelas doses K₂O, assim como pela interação entre este fator e AO.

Para a concentração de N nas folhas houve um ajuste polinomial quadrático para as doses de K₂O na ausência de AO, sendo os maiores valores observados com a dose de 95 kg ha⁻¹ (Tabela 2). Na presença de AO, o modelo ajustado foi

linear, com decréscimo de 0,041 g kg⁻¹ para cada aumento unitário das doses de K₂O estudadas.

A interação que ocorre entre N e K é reconhecida no sentido de que quanto maior o suprimento de N, maior o aumento de produtividade devido ao K. Contudo, pode ocorrer competição de NH₄⁺ com K⁺. Segundo Rosolem (2005) o aspecto positivo desta competição é que a maior absorção de K permite rápida assimilação do NH₄⁺ absorvido, mantendo seu teor baixo na planta, evitando toxidez. Este mesmo autor exemplifica como um clássico da interação N x K, um experimento com cevada, mostrando que, à medida que foi melhorada a nutrição potássica, os teores de N na planta ficaram menores, provavelmente em função do fenômeno de diluição.

Para a concentração de P nas folhas, o ajuste para as doses de K₂O na ausência de AO foi linear com acréscimo de 0,0037 g kg⁻¹ para cada aumento unitário das doses de K₂O estudadas, enquanto na presença de AO observou-se um ajuste quadrático, sendo os maiores valores obtidos para a dose de 75 kg ha⁻¹ de K₂O.

São muito raros os relatos sobre a interação K x P. No entanto, a aplicação de K pode atenuar os efeitos de uma interação bem conhecida, que é P x Zn (Rosolem, 2005).

A concentração de K nas folhas aumentou apenas na presença de AO, com ajuste de um modelo quadrático crescente, ratificando a interação entre estes dois fatores em estudo. A dose que proporcionou os maiores valores de K nas folhas equivale a 95 kg ha⁻¹ de K₂O.

As concentrações foliares de cálcio, por sua vez, apresentaram decréscimo linear com o aumento das doses de K₂O. O aumento do teor de K na solução solo causa diminuição nos teores de Ca e Mg na planta, o que é explicado pelo efeito de diluição (Rosolem, 2005). Além deste efeito, existe a inibição competitiva entre estes íons, uma vez que o aumento nas concentrações de K e Ca no solo frequentemente induzem à deficiência de Mg nas plantas (Marschner, 2012). A absorção preferencial do íon K⁺ ocorre por este ser monovalente e de menor grau de hidratação quando comparado aos divalentes (Prado, 2008).

A análise de regressão também demonstra que, para a concentração de S nas folhas houve um ajuste polinomial quadrático para as doses de K₂O na presença de AO, com diminuição da concentração foliar de S devido ao aumento destas. Contudo, não existem relatos da interação K x S na literatura (Rosolem, 2005).

FV	Quadrado Médio						
	GL	N	P	K	Ca	Mg	S
Bloco	4	13,34 ^{ns}	1,72 ^{ns}	0,52 ^{ns}	3,24 ^{ns}	0,20 ^{ns}	0,22 ^{ns}
AO	1	4,35 ^{ns}	0,01 ^{ns}	1,93 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,02 ^{ns}
Resíduo 1	4	5,83	0,65	2,32	2,31	0,57	0,08
K ₂ O	4	129,38**	3,43**	6,18**	47,67**	0,25 ^{ns}	1,09**
AO x K ₂ O	4	30,94**	0,54 ^{ns}	3,97**	4,88 ^{ns}	0,78 ^{ns}	0,25 ^{ns}
K ₂ O d/AO 0	4	65,36**	0,89 ^{ns}	1,03 ^{ns}	25,08*	0,37 ^{ns}	

K ₂ O d/AO 15	4	94,97**	3,09**	9,13**	27,47*	0,66 ^{ns}	0,73**
Resíduo 2	32	4,95	0,37	0,96	8,91	0,30	0,61**
							0,12

** e *: significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F; ns: não significativo

Tabela 1. Resumo da análise de variância (Quadrados Médios) para a concentração de macronutrientes em folhas de videiras ‘Syrah’, coletadas na fase de mudança de cor das bagas, em função de doses de adubo orgânico aplicadas no solo e de potássio (K₂O) aplicadas via fertirrigação

Nutriente	AO (m ³ ha ⁻¹)	Dose de K ₂ O (kg ha ⁻¹)					Equação ajustada	R ²
		0	20	40	80	160		
N	0	37,2	31,2	32,1	27,2	31,3	$\hat{y} = 36,61 - 0,19^{**}x + 0,001^{**}x^2$	0,86
	15	38,5	28,3	34,5	32,3	28,3	$\hat{y} = 34,89 - 0,041^{**}x$	0,36
P	0	3,15	3,97	3,37	4,12	3,93	$\hat{y} = 3,48 + 0,0037^{**}x$	0,32
	15	2,62	3,49	3,40	4,68	4,18	$\hat{y} = 2,61 + 0,03^{**}x - 0,0002^{**}x^2$	0,89
K	0	5,59	4,99	6,03	5,99	5,39	$\hat{y} = \bar{y} = 5,60$	-
	15	4,90	5,59	8,40	5,69	5,69	$\hat{y} = 5,33 + 0,038^{**}x - 0,0002^{**}x^2$	0,24
Ca	0	23,9	19,5	18,2	21,2	19,1	$\hat{y} = \bar{y} = 20,38$	-
	15	23,4	21,3	16,9	20,1	20,2	$\hat{y} = 22,67 - 0,09^{**}x + 0,0005^{**}x^2$	0,48
S	0	2,95	2,21	2,54	2,12	2,91	$\hat{y} = 2,83 - 0,01^{**}x + 0,0001^{**}x^2$	0,71
	15	2,91	2,04	2,45	2,73	2,82	$\hat{y} = \bar{y} = 2,59$	-

** e *: significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste t; ns: não significativo

Tabela 2. Equações de regressão para concentração de macronutrientes em folhas de videiras ‘Syrah’, coletadas na fase de mudança de cor das bagas, em função de doses de adubo orgânico aplicadas no solo e de potássio (K₂O) aplicadas via fertirrigação

As características químicas do solo em função dos tratamentos com AO e K₂O são mostradas na tabela 3. Praticamente todas as características químicas foram significativamente alteradas pela AO, com exceção da CE e dos teores de K (Tabela 4). Não houve efeito das doses de K₂O sobre os atributos do solo.

A adubação orgânica aumentou os teores de matéria orgânica do solo de 9,20 para 17,58 g kg⁻¹. Contudo, estes valores ainda são considerados baixos para o cultivo da videira. Damatto Júnior et al. (2006) reportam aumentos na matéria orgânica do solo devido ao uso de compostos orgânicos. A adição de composto também promoveu incrementos nos teores de matéria orgânica e de nitrato no solo, além de manter uma média de produção estável ao longo de nove anos de experimento com videiras ‘Chardonnay’, quando comparado aos tratamentos com adubação mineral (Mugnai et al., 2012). Em videiras ‘Syrah’ cultivadas no Submédio São Francisco, a adubação orgânica aumentou a produção de frutos (Rocha et al., 2015), assim como os valores de matéria orgânica, pH, CE, P, K, Ca, Mg, Mn, Sb, CTC e V no solo (Silva et al., 2016).

AO	K ₂ O	MO	pH-H ₂ O	C.E.	P	K	Ca	Mg	Na	Sb	CTC	V
m ³ ha ⁻¹	kg ha ⁻¹	g kg ⁻¹		dS m ⁻¹	mg dm ⁻³			cmol _c dm ⁻³				%
0	0	9,98	6,12	0,52	51,04	0,12	2,18	0,84	0,06	3,20	4,98	64,32
0	20	10,38	6,06	0,51	57,30	0,18	2,46	0,94	0,07	3,64	5,22	69,54

0	40	9,46	6,02	0,43	41,40	0,15	2,08	0,80	0,08	3,12	4,36	70,68
0	80	8,86	6,38	0,62	41,98	0,23	2,62	1,08	0,07	4,00	5,44	73,28
0	160	7,32	6,22	0,46	24,26	0,26	2,10	0,74	0,07	3,18	4,58	68,58
Média		9,20	6,16	0,51	43,20	0,19	2,29	0,88	0,07	3,43	4,92	69,28
15	0	18,58	6,92	0,73	104,69	0,21	4,48	1,52	0,13	6,38	7,16	89,58
15	20	17,30	6,76	0,87	85,73	0,38	4,20	1,52	0,15	6,24	6,80	90,54
15	40	17,00	6,84	0,70	86,59	0,32	4,26	1,46	0,16	6,20	6,92	89,42
15	80	16,56	6,86	0,82	91,21	0,36	3,58	1,02	0,09	5,08	5,64	89,52
15	160	18,48	6,94	0,85	88,04	0,45	4,16	1,38	0,21	6,20	6,78	92,34
Média		17,58	6,86	0,79	91,25	0,34	4,14	1,38	0,15	6,02	6,66	90,28

Tabela 3 - Características químicas de amostras de solo coletadas no final do ciclo de produção, em cultivo de videiras 'Syrah', na camada de 0-20 cm de profundidade, em função de doses de adubo orgânico (AO) aplicadas no solo e doses de potássio (K₂O) aplicadas na água de irrigação

De acordo com Bayer e Mielniczuk (1999) em solos tropicais e subtropicais altamente intemperizados, a matéria orgânica tem grande importância no fornecimento de nutrientes às culturas, retenção de cátions, complexação de elementos tóxicos e de micronutrientes, estabilidade da estrutura, infiltração e retenção de água, aeração e atividade microbiana, constituindo-se em componente fundamental da sua capacidade produtiva.

O pH aumentou numa amplitude de 6,2 a 6,9 em função da adubação orgânica mantendo-se, contudo, dentro da faixa de disponibilidade adequada de nutrientes para a planta. O aumento do pH ocorreu, possivelmente, pelo efeito alcalino do esterco e pela complexação do alumínio trocável na matéria orgânica, sendo este efeito mais evidente em condições de pH abaixo de 5,5 (Damatto Júnior et al., 2006).

Os teores de P aumentaram significativamente na presença do AO, indicando que a adubação exclusivamente orgânica é capaz de suprir a necessidade deste e de outros nutrientes necessários ao cultivo. Estes resultados são corroborados por Damatto Júnior et al. (2006), Bustamante et al. (2011) e Silva et al. (2016).

Ca e Mg aumentaram devido à AO. Este aumento se refletiu na soma de bases, CTC e saturação por bases. Damatto Júnior et al. (2006) observaram que a adubação orgânica promoveu incrementos no Ca, soma de bases, CTC e saturação por bases da camada de 0-20 cm do solo cultivado com bananeira. Galvão et al. (2008) reportam que a quantidade de nutrientes adicionados anualmente pelo esterco na região semiárida excede as exigências das culturas e resulta em acumulações significativas de C, N, P, K, Ca e Mg na camada de 0-20 cm. No caso de nutrientes de maior mobilidade no solo, como N e K, deve ser considerada a possibilidade de perdas por lixiviação.

4. CONCLUSÕES

A fertirrigação potássica na presença e ou na ausência da adubação orgânica alterou a concentração foliar de nutrientes, aumentando as concentrações de P e K, mas diminuindo as de N, Ca e S nas folhas.

A adubação orgânica proporcionou alterações nas características químicas do solo cultivado com videiras de vinho, aumentando os valores de matéria orgânica, pH, P, Ca, Mg, Sb, CTC e V.

FV	Quadrado Médio										
	GL	MO	pH	CE	P	K	Ca	Mg	Sb	CTC	V
Bloco	4	136,0 ^{ns}	0,43 ^{ns}	0,45 ^{ns}	1348 ^{ns}	0,17 ^{ns}	1,32 ^{ns}	0,33 ^{ns}	1,62 ^{ns}	1,48	41,05 ^{ns}
AO	1	873,6 ^{**}	8,0 ^{**}	0,98 ^{ns}	28896 ^{**}	0,32 ^{ns}	46,1 ^{**}	1,62 [*]	89,7 ^{**}	42,3 ^{**}	5449,6 ^{**}
Resíduo 1	4	34,6	0,35	0,53	889,7	0,17	0,48	0,17	1,28	1,42	158,5
K ₂ O	4	3,82 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,20 ^{ns}	661,6 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,37 ^{ns}	0,63 ^{ns}	29,2 ^{ns}
AO x K ₂ O	4	7,32 ^{ns}	0,10 ^{ns}	0,08 ^{ns}	412,5 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,88 ^{ns}	0,12 ^{ns}	2,33 ^{ns}	2,07 ^{ns}	32,3 ^{ns}
K ₂ O d/AO 0	4	6,74 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,14 ^{ns}	776,7 ^{ns}	0,10 ^{ns}	0,46 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,74 ^{ns}	0,86 ^{ns}	53,3 ^{ns}
K ₂ O d/AO 15	4	4,40 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,14 ^{ns}	297,4 ^{ns}	0,14 [*]	0,44 ^{ns}	0,26 ^{ns}	1,96 ^{ns}	1,74 ^{ns}	8,1 ^{ns}
Resíduo 2	32	23,4	0,14	0,12	813,4	0,04	0,53	0,10	1,07	0,95	2048,1

** e * significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F, ns - não significativo

Tabela 4 - Resumo da análise de variância (Quadrados Médios) para os teores de matéria orgânica (MO), condutividade elétrica (CE), teores de P, K, Ca e Mg e valores de Sb, CTC e V em amostras de solo coletadas de 0-20 cm de profundidade em um cultivo de videiras 'Syrah' em função de doses de adubo orgânico (AO) aplicadas no solo e doses de potássio (K₂O) aplicadas na água de irrigação

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, T.C.S.; SILVA, D.J.; FARIA, C.M.B.; PEREIRA, J.R. Nutrição e adubação. In: SOARES, J.M.; LEAO, P.C.S. (Ed.). **A vitivinicultura no Semiárido brasileiro**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. p. 431-480.

BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Dinâmica e função da matéria orgânica. In: SANTOS, G.A.; CAMARGO, F.A.O. (Ed.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Gênese, 1999. p. 9-26.

BUSTAMANTE, M.A.; SAID-PULLICINO, D.; AGULLÓ, E.; AUDREU, J.; PAREDES, C. Application of winery and distillery waste composts to a Jumilla (SE Spain) vineyard: Effects on the characteristics of a calcareous sandy-loam soil. **Agriculture Ecosystem and Environment**, v.140, p.80-87, 2011.

DAMATTO JUNIOR, E.R.; VILLAS BÔAS, 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**, v.28, p.546-549, 2006.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro,RJ). **Manual de métodos de análises de solo**. 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.:il. (EMBRAPA-CNPq. Documentos; 1).

FERREIRA, D.F. Sisvar: Um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, p.36-41, 2008.

GALVÃO, S.R.S.; SALCEDO, I.H.; OLIVEIRA, F.F. Acumulação de nutrientes em solos arenosos adubados com esterco bovino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.99-105, 2008.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**: princípios e aplicações. 2.ed. Piracicaba, Potafos, 1997, 319 p.

MARSCHNER, P. **Mineral nutrition of higher plants**. 3.ed. Australia: Elsevier, 2012. 651 p.

MUGNAI, S.; MAIS, 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 and Utilization**, v.20, p.29-33, 2012.

PRADO, R.M. **Nutrição de plantas**. São Paulo: Unesp, 2008. 407 p.

ROCHA, M.G.; BASSOI, L.G.; SILVA, D.J. Atributos do solo, produção da videira 'Syrah' irrigada e composição do mosto em função da adubação orgânica e nitrogenada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.37, p.198-207, 2015.

ROSOLEM, C.A. Interação do potássio com outros íons. In: YAMADA, T. & ROBERTS, T.L. (Ed.) **Potássio na agricultura brasileira**. Piracicaba: Potafos, 2005. p. 239-260.

SILVA, D.J.; SOARES, J.M. Fertirrigação In: SOARES, J.M.; LEO, P.C.S. (Ed.). **A vitivinicultura no Semiárido brasileiro**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. p. 483-512.

SILVA, D J.; BASSOI, L.H.; ROCHA, M.G.; SILVA, A.O., DEON, M.D. Organic and nitrogen fertilization of soil under 'Syrah' grapevine: effects on soil chemical properties and nitrate concentration. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 40, p.1-11, 2016.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819p.

TECCHIO, M.A.; PAIOLI-PIRES, E.J.; TERRA, M.M.; GRASSI FILHO, H.; CORRÊA, J.C.; VIEIRA, C.R.Y.I. Correlação entre a produtividade e os resultados de análise foliar e de solo em vinhedos de Niágara Rosada. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, p.1056-1064, 2006.

TECCHIO, M.A.; MOURA, F.M.; PAIOLI-PIRES, E.J.; TERRA, M. M.; TEIXEIRA, L. A. J.; SMARSI, R. C. Teores foliares de nutrientes, índice relativo de clorofila e teores de nitrato e de potássio na seiva do pecíolo na videira 'Niagara Rosada'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, p.649-659, 2011.

WALKER, R.R.; BLACKMORE, D.H. Potassium concentration and pH inter-relationships in grape juice and wine of Chardonnay and Shiraz from a range of rootstocks in different environments. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.18, p.183-193, 2012.

ABSTRACT: Winemaking is an activity of great social and economic importance for the Lower Middle São Francisco region. The cultivated soils of this region are in general of low natural fertility. The objective of this work was to evaluate the leaf macronutrient concentrations of grapevines and soil chemical characteristics of a 'Syrah' orchard where organic fertilizer and potassium fertigation were applied. An experiment was carried out at Bebedouro Experimental Field, Embrapa Semi-Arid, in Petrolina, PE, Brazil. The treatments consisted of two levels of organic fertilizer (0 and 15 m³ ha⁻¹) and five levels of K₂O (0, 20, 40, 80 and 160 kg ha⁻¹), arranged in a randomized block with five replicates, and distributed in the field in a split plot design (organic fertilizer - goat manure - as plot and levels of K₂O as subplots). Potassium nitrate (45% K₂O), potassium chloride (60% K₂O) and potassium sulfate (50% K₂O) were used as potassium source. At 86 days after production pruning, whole leaf samples were collected to determine macronutrient concentrations. After harvesting, soil samples were collected in the 0-20 cm soil layer to evaluate the chemical attributes. Potassium fertigation increased the leaf concentrations of P and K, but decreased those of N, Ca and S in the leaves. The organic fertilizer application increased the values of soil organic matter, pH, P, Ca, Mg, sum of bases, cation exchange capacity and base saturation in the soil cultivated with wine grapevines.

KEYWORDS: *Vitis vinifera*, leaf analysis, soil analysis.