

DOI: 10.31416/rsdv.v12i1.551

Produtividade e qualidade de frutos de videira sob adubação orgânica e melaço de cana-de-açúcar

Productivity and quality of vine fruits under organic fertilizer and sugarcane molasses

ALMEIDA, Paulo Sérgio Nery Franco de. Mestre em Produção Vegetal pela Universidade Federal do Vale do São Francisco - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias. Rodovia BR 407, Km 12, lote 543, s/n, PISNC, Petrolina/Pe, CEP 56.300-990. (87) 98829-3226 / E-mail: paulonfalmeida@hotmail.com

LIMA, Augusto Miguel Nascimento. Doutor em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias. Rodovia BR 407, Km 12, lote 543, s/n, PISNC, Petrolina/PE, CEP 56.300-990. (87) 98852-4363 / E-mail: augusto.lima@univasf.edu.br

ARAÚJO, Cícero Antônio de Sousa. Doutor em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa. Instituto Federal do Sertão Pernambucano - Campus Petrolina Zona Rural. PE 647, Km 22, PISNC N -4, Zona Rural, Cx. Postal 277 - Petrolina/PE (87) 2101-8050 / E-mail: cicero.araujo@ifsertao-pe.edu.br

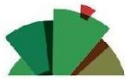
OLIVEIRA, Fabio Freire de. Doutor em Tecnologias Energéticas Nucleares pela UFPE. Instituto Federal do Sertão Pernambucano - Campus Petrolina Zona Rural. PE 647, Km 22, PISNC N - 4, Zona Rural, Cx. Postal 277 - Petrolina/PE (87) 2101-8050 / E-mail: fabio.freire@ifsertao-pe.edu.br

SOUSA, Karla dos Santos Melo de. Doutora em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias. Rodovia BR 407, Km 12, lote 543, s/n, PISNC, Petrolina/Pe, CEP 56.300-990. (87) 98805-5214 / E-mail: karla.smsousa@univasf.edu

RESUMO

O estudo teve como objetivo avaliar, em dois ciclos de produção, a produtividade e a qualidade dos frutos de videira cv. BRS Isis em função da aplicação de fertilizante orgânico associado à melaço de cana-de-açúcar em Petrolina-PE. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial (6 X 2), referentes às doses de fertilizante orgânico (0; 23,10; 34,65; 46,20; 57,75; 69,30 kg planta⁻¹) e melaço de cana-de-açúcar (sem e com), com 4 repetições. O fertilizante orgânico é constituído por 90% de bagaço de coco e 10% de esterco caprino. Foram determinadas a produtividade e a qualidade de frutos de videira, sendo: massa dos cachos (MC), comprimento dos cachos (CC), diâmetro dos cachos (DC), número de bagas por cacho (NC), massa da baga (MB), comprimento da baga (CB), diâmetro da baga (DB), massa seca (MS), teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), relação de sólidos solúveis pela acidez titulável (SS/AT) e pH. A produtividade e a qualidade dos frutos de videira foram influenciadas pelo fertilizante orgânico e melaço de cana-de-açúcar. Aplicação de melaço de cana-de-açúcar resultou em aumento na produtividade de videira de 17,28% no 1º ciclo e de 22,63% no 2º ciclo de produção. O fertilizante orgânico promoveu incrementos significativos no DB e pH, além da redução de SS em frutos de videira no primeiro ciclo de produção de videira, e incremento na MC, NC e pH de frutos no segundo ciclo de produção de videira.

Palavras-chave: *Vitis vinifera*, esterco caprino, bagaço de coco, fertilizante orgânico, pós colheita.



ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate, in two production cycles, the productivity and quality of grapevine cv. BRS Isis as a function of the application of organic fertilizer associated with sugarcane molasses in Petrolina-PE. The experimental design was in randomized blocks with treatments distributed in a factorial scheme (6 X 2), referring to doses of organic fertilizer (0; 23,10; 34,65; 46,20; 57,75; 69,30 kg plant⁻¹) and sugarcane molasses (without and com), with 4 repetitions. The organic fertilizer consists of 90% coconut bagasse and 10% goat manure. Productivity and fruit quality were determined, as follows: cluster mass (MC), cluster length (CC), cluster diameter (DC), number of berries per cluster (NC), berry mass (MB), length of berry (CB), berry diameter (DB), dry mass (DM), soluble solids content (SS), titratable acidity (TA), ratio of soluble solids to titratable acidity (SS/TA) and pH. Grapevine fruit yield and quality were influenced by organic fertilizer and sugarcane molasses. Application of sugarcane molasses resulted in an increase in vine productivity of 17,28% in the 1st cycle and 22,63% in the 2nd cycle. The organic fertilizer promotes significant increases in DB and pH, in addition to the reduction of SS in vine fruits in the first vine production cycle, and increase in MC, NC and pH of vine fruits in the second vine production cycle.

Keywords: *Vitis vinifera*, goat manure, coconut bagasse, organic fertilizer, post harvest.

Introdução

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo com uma produção em média de 44,5 milhões de toneladas em 2020 (ABRAFRUTAS, 2020), ficando atrás apenas da China com 265 milhões de toneladas e a Índia com 93 milhões de toneladas, de acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO 2018). Das frutas produzidas no Brasil a uva é a quarta de maior produção com 1.485.292 toneladas em 2019 com volume menor que o da laranja, da banana e da melancia (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI E FRUTI, 2021). Em relação às exportações, a uva é a terceira fruta mais exportada, alcançando em 2020 um total de 49.325.809 kg da fruta, sendo o Vale do São Francisco o grande responsável pelas exportações de uva produzidas no Brasil (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI E FRUTI, 2021).

A produtividade média nacional de uva é de 21,34 kg ha⁻¹ (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI E FRUTI, 2020), mas no Vale do São Francisco tem sido registradas produtividades de 35 t ha⁻¹ com qualidade, em função do maior investimento em tecnologia com ênfase na nutrição mineral e manejo da cultura.

Dentre as práticas de manejo do solo tem-se a fertilização orgânica, uma prática importante, atuando como condicionador de solo, promovendo um melhor fornecimento de nutrientes às culturas, retenção de cátions, complexação de elementos tóxicos e de micronutrientes, aumenta a



estabilidade da estrutura, infiltração e retenção de água, aeração e ativação de biomassa microbiana (SANTOS et al., 1999). Além da fertilização orgânica, os produtores de videira do Vale do São Francisco têm utilizado, de forma empírica, o melaço de cana-de-açúcar, com o objetivo de aumentar a atividade biológica, o enraizamento e o acúmulo de reserva nas plantas.

Apesar da importância socioeconômica da cultura da videira na região do Vale do São Francisco, há escassez de estudos acerca dos efeitos da aplicação de esterco caprino e bagaço de coco associado ao uso do melaço de cana-de-açúcar na produtividade e qualidade de frutos de videira.

Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo avaliar, em dois ciclos de produção, o efeito da aplicação de fertilizante orgânico associado ao uso de melaço de cana-de-açúcar na produtividade e qualidade de frutos de videira cv. BRS Ísis.

Material e métodos

Área experimental e manejo cultural

O experimento foi realizado na Fazenda Fruit Quality (Petrolina/PE, 9° 20'25,31" S, 40° 44'00,12" O, com altitude de 409 m), avaliando-se dois ciclos de produção da videira cv. BRS Ísis, respectivamente, de julho a dezembro de 2019 e de fevereiro a julho de 2020.

O clima da região é semiárido, com temperatura média anual de 27 °C, classificado como BSh, por Köppen, com precipitação entre 400 a 650 mm e ocorre de forma irregular e concentrada em dois a três meses do ano (ALVARES, et al., 2013). O solo da área é classificado como Argissolo Amarelo distrófico de textura arenosa (AMARAL et al., 2006).

Os dados climáticos foram coletados na estação meteorológica instalada no Campus Experimental da Embrapa Semiárido (Projeto Bebedouro) (Figura 1).

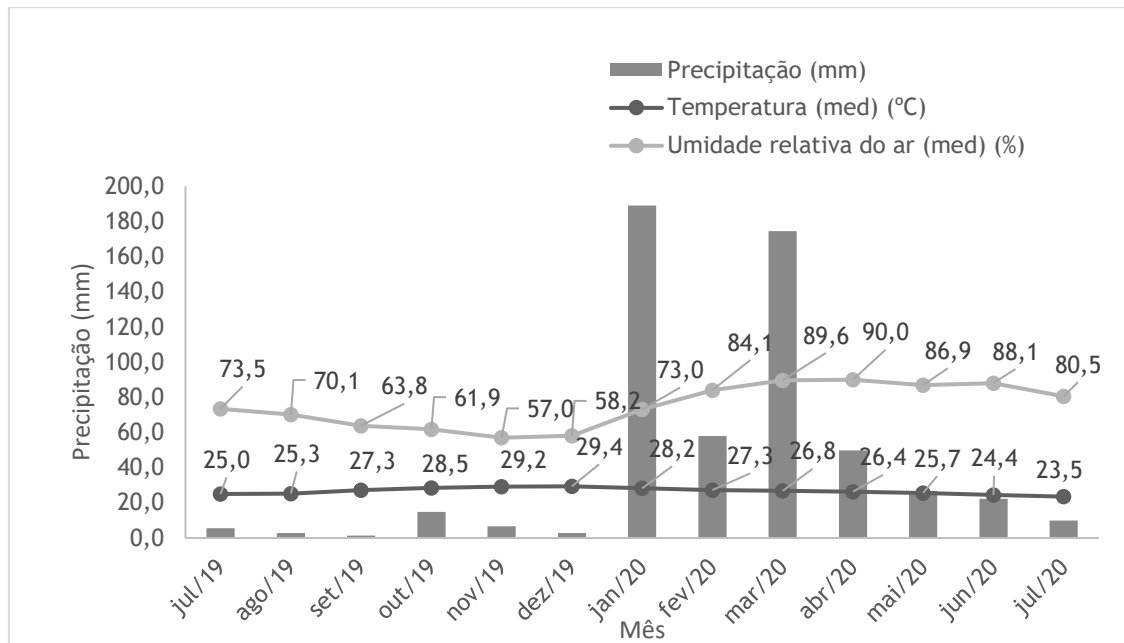
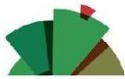


Figura 1. Temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica registradas durante a condução do experimento.

A cultivar de videira utilizada foi a BRS Ísis sobre o porta-enxerto IAC 313, em espaçamento de 3,5 x 2,0 m, instalada em sistema de condução em latada. A planta foi conduzida sob a forma de espinha de peixe (um braço primário no sentido das linhas de plantio e braços secundários perpendiculares à linha de plantio), irrigado pelo sistema localizado por micro aspersão (um emissor por planta), com vazão de 23 L ha⁻¹ hora⁻¹, a uma pressão de 12 metros de coluna de água.

Análise de solo foi realizada antes da instalação do experimento, coletando-se amostras nas camadas de 0-0,2 e 0,2-0,4 m de profundidade para a determinação dos atributos químicos do solo (Tabela 1), conforme metodologia proposta por Silva (2009).

Tabela 1. Atributos químicos do solo nas camadas de 0-0,2 e 0,2-0,4 m de profundidade antes da instalação do experimento.

Camada (m)	pH	AF	AH	Hu	CE	H + Al	Na	K ⁺	Ca ₂₊	Mg ²⁺	SB	CTC	V%	Zn ²⁺	Fe ²⁺	Cu ₂₊	Mn ²⁺
		---dag kg ⁻¹ ---	m	dS m ⁻¹		cmol _c dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³	mg dm ⁻³	mg dm ⁻³
0 - 0,2	6,4	0,2	0,3	0,3	0,2	2,1	0,2	0,7	3,1	2,1	6,0	8,2	74	14,8	92,1	4,0	60,9
0,2 - 0,4	6,0	0,2	0,2	0,2	0,3	2,0	0,1	0,6	2,5	1,5	4,8	6,8	71	14,3	102,3	3,7	39,9

H + Al: Acidez potencial; CE: Condutividade elétrica; SB: Soma de bases; CTC: Capacidade de troca de cátions; V: Saturação por bases; AF: Ácidos Fúlvico; AH: ácidos húmicos; Hum: húmica.

As plantas foram submetidas aos tratos culturais realizados na fazenda,



iniciando com a poda deixando-se 8 gemas, torção dos ramos secos (lignificados ou maduros), aplicação de cianamida hidrogenada (Dormex[®], 52 % H₂CN₂) para quebra de dormência, amarrão de plantas, desbrota com 3 brotos por vara produtiva, amarrão dos ramos verdes, seleção de cachos deixando uma densidade de 10 cachos m⁻², raleio dos cachos e colheita. Já o controle das plantas daninhas foi feito com roço manual e com a aplicação de herbicida com o princípio ativo do Paraquate 2 L ha⁻¹. Todos os tratos culturais foram realizados seguindo as condições regionais de cultivo em consonância com Soares e Leão (2009).

O manejo de irrigação foi realizado adotando-se o coeficiente de cultura (kc) para cada fase fenológica, conforme a seguir: kc de 0,7 entre a brotação até o término da floração, kc de 1,2 da fase de chumbinho até 75 dias após a poda (DAP) e kc 0,8 de 75 (DAP) até a colheita (Teixeira et al. (2007).

O pomar foi adubado durante todo o ciclo de produção. As fontes e as quantidades de cada nutriente aplicadas durante o ciclo de cultivo da videira estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Produtos e quantidades de nutrientes aplicados durante o ciclo de produção da videira cv. BRS Ísis. Petrolina-PE.

Produtos	Unidade	Concentração	Nutrientes						
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	Si
Amino Arginine	Litros	N- 5%; P ₂ O ₅ 3 %; S 4%L; B 1%, MO 0,02%, COT 9%L	0,5	0,3	-	-	-	0,4	-
Amino plus	Litros	N - 11%; K ₂ O 1 %; COT 6 %	0,55	-	0,05	-	-	-	-
Amiorgan	Kg	N - 16%, K ₂ O 3%; S 17%	8	-	1,5	-	-	8,5	-
Dripsol Inicial 15-30-15	Kg	N 15%, P ₂ O ₅ 30%, K ₂ O 15%	4,5	9	4,5	-	-	-	-
Isofertil TMF	Kg	Ca33%, Si1%	-	-	-	165	-	-	5
Melaço	Kg		-	-	-	-	-	-	-
Mercofertil 842	Kg	N- 8%, P ₂ O ₅ 42%	68	357	-	-	-	-	-
Nitrato cálcio	Kg	Ca 19%, N 15,5%	17,05	-	-	20,9	-	-	-
Óxido de magnésio	Kg	Mg 54%	-	-	-	-	189	-	-
Sulfato potássio	Kg	K ₂ O 50%; S 17%	-	-	237,5	-	-	80,75	-
Sulfato de magnésio	Kg	Mg 9%; S 12%	-	-	-	-	21,6	28,8	-
Total	kg ha ⁻¹		98,6	366,3	243,55	185,9	210,6	118,45	5

Tratamentos e delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial (6 x 2), referentes às doses de fertilizante orgânico (0; 23,10; 34,65; 46,20; 57,75 e 69,30 kg planta⁻¹) e melaço de cana-de-açúcar (sem e com), com 4 repetições com quatro plantas cada. O fertilizante orgânico foi composto de 90% de bagaço de coco e 10% de esterco caprino. As doses de fertilizante orgânico foram distribuídas manualmente na linha de plantio no período de repouso, 30 dias antes da poda.

Os teores de macro e micronutrientes do esterco caprino e bagaço de coco são apresentados na Tabela 3, determinados conforme a metodologia proposta por Silva (2009).

Tabela 3. Teores de macro e micronutrientes do esterco caprino e bagaço de coco utilizado no experimento.

Resíduo orgânico	N	P	K	Ca	Mg	Na	S	Fe	Cu	Mn	Zn	B
	-----g kg ⁻¹ -----							-----mg kg ⁻¹ -----				
Esterco caprino	18,0	2,6	18,0	17,0	6,5	1,4	2,4	11520	28,0	287,0	180,0	78,0
Bagaço de coco	6,6	1,2	7,2	2,2	1,3	0,8	0,6	273,0	19,0	11,0	62,0	13,0

A aplicação do melaço da cana-de-açúcar foi distribuída via fertirrigação de acordo com a fase fenológica do ciclo da cultura da videira. Assim, foram aplicados o equivalente a 140 kg ha⁻¹ de melaço de cana-de-açúcar no ciclo de produção da cultura da videira, sendo distribuída conforme a seguir: Na fase do repouso da videira, foram aplicados 10 kg ha⁻¹ semana⁻¹ durante 5 semanas, perfazendo um total de 50 kg ha⁻¹. Na fase da poda até a brotação, foram aplicados 10 kg ha⁻¹ semana⁻¹ durante 4 semanas, totalizando 40 kg ha⁻¹. Na floração, não foi utilizado o melaço de cana-de-açúcar. Na fase de chumbinho em diante foram aplicados 10 kg ha⁻¹ semana⁻¹, perfazendo um total de 50 kg ha⁻¹.

Coleta dos dados

Para fins de determinação da produtividade de videira (t ha⁻¹), ao final de cada ciclo de produção, foi realizada a colheita dos frutos quando os cachos estavam com pelo menos 14° Brix e a coloração fechada em todas as bagas na cor vermelha, conforme exigência do mercado consumidor.

Os cachos das plantas foram identificados e analisados quanto às características físicas e químicas dos frutos. As análises físicas consistiram na

avaliação da massa do cacho (MC), determinada em uma balança semi-analítica, com precisão de 1 g; Comprimento (CC) e largura do cacho (LC), determinado com paquímetro digital com precisão de 0,01 mm; e, número de bagas por cacho (NC). Em seguida, 10 bagas de cada cacho foram analisadas quanto aos seguintes parâmetros: I) Massa da baga (MB), em balança analítica, com precisão de 0,0001g; II) Comprimento (CB) e diâmetro (DB) da baga, determinado com paquímetro digital com precisão de 0,01 mm; III) Massa seca, determinada em uma estufa de circulação de ar, a 70 °C, até peso constante, conforme as normas do Manual do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Na determinação das características químicas foram extraídos os sucos de 10 bagas por cacho e foram realizadas as análises de acordo com as normas do Manual do Instituto Adolfo Lutz (2008), avaliando-se os parâmetros de: I) Teor de sólidos solúveis (SS), utilizando-se um refratômetro de bancada tipo Abbe, com resultados expressos em °Brix; II) Acidez titulável (AT), determinada através de titulometria com solução de NaOH (0,1 M), tendo como indicador a fenolftaleína 1%, sendo os resultados expressos em gramas de ácido tartárico por 100 ml de suco ($\text{g AT } 100 \text{ mL}^{-1}$); III) relação SS/AT; pH, determinado utilizando-se um pHmetro de bancada (PHS-3E).

Análise estatística

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e homoscedasticidade. Em seguida, os dados foram submetidos a análise de variância para diagnóstico de efeito significativo entre as médias da aplicação de melaço de cana-de-açúcar nas diferentes doses de fertilizante orgânico pelo teste F. As médias das variáveis para as doses de fertilizante orgânico foram submetidas a análise de regressão em cada ciclo, enquanto as médias de sem e com melaço de cana-de-açúcar foram submetidas ao teste LSD. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o Software R (R CORE TEAM, 2018).

Resultados e discussão

A interação entre o fertilizante orgânico e melaço de cana-de-açúcar foi significativa para produtividade, comprimento de baga, diâmetro de baga e acidez titulável no primeiro ciclo de produção de videira, enquanto no segundo ciclo de produção de videira, não houve interação significativa entre o fertilizante orgânico e o melaço de cana-de-açúcar (Tabela 4).

Tabela 4. Resumo da análise de variância para a produtividade e qualidade de frutos da videira cv. BRS Ísis em função da fertilização orgânica e melaço de cana-de-açúcar, no primeiro e segundo ciclo de produção de videira.

CICLO	VARIÁVEIS	UND	MELAÇO		DOSE MATÉRIA ORGÂNICA (kg)						MELAÇO	P-VALOR DOSE de MO	INTERAÇÃO	REGRESSÃO		CV(%)
			COM	SEM	T0 - 0	T1 - 23,1	T2 - 34,65	T3 - 46,2	T4 - 57,75	T5 - 69,3				LINEAR	QUADRÁTICA	
1°	PRODUTIVIDADE	t ha ⁻¹	33,9 ± 1,73	28,9 ± 1,5	26,2 ± 1,3	28,3 ± 2,2	31,7 ± 1,8	32,84 ± 2	35,0 ± 1,61	34,2 ± 0,9	p=5e-4	p=0,001	p=0,015	p=0,00	p=0,3699	13,40%
	MASSA CACHOS	Kg	0,41 ± 0,02	0,36 ± 0,01	0,36 ± 0,03	0,39 ± 0,04	0,40 ± 0,02	0,42 ± 0,01	0,34 ± 0,01	0,39 ± 0,03	p=0,0645	p=0,4694	p=0,8737			18,10%
	COMPRIMENTO CACHOS	cm	20,48 ± 0,45	20,6 ± 0,42	20,3 ± 1,14	20,4 ± 0,38	21,4 ± 0,58	19,5 ± 0,7	19,6 ± 0,49	22 ± 0,93	p=0,856	p=0,167	p=0,667			10,55%
	DIÂMETRO CACHOS	cm	11,7 ± 0,33a	10,02 ± 0,39b	10,63 ± 0,7	10,9 ± 0,8	11,63 ± 0,5	10,8 ± 0,7	10,1 ± 0,7	11,06 ± 0,7	p=0,003	p=0,704	p=0,724			16,47%
	N° BAGAS POR CACHO	und	83,3 ± 2,58	79,65 ± 2,38	79,1 ± 5,15	82,9 ± 4,49	81,94 ± 3,9	83,7 ± 3,5	74,63 ± 4,4	86,6 ± 4,2	p=0,2964	p=0,4475	p=0,9791			14,61%
	MASSA DE BAGA	g	5,18 ± 0,12	4,95 ± 0,14	4,92 ± 0,2	5,1 ± 0,3	5,5 ± 0,2	5 ± 0,15	4,69 ± 0,2	5,17 ± 0,24	p=0,2249	p=0,2352	p=0,4944			12,56%
	COMPRIMENTO BAGA	mm	24,7 ± 0,29a	23,92 ± 0,29b	23,7 ± 0,3	23,88 ± 0,8	25,03 ± 0,6	23,6 ± 0,4	25 ± 0,28	24,78 ± 0,5	p=0,0272	p=0,0532	p=0,0623			4,93%
	DIÂMETRO DE BAGA	mm	18,06 ± 0,35	17,48 ± 0,32	17,5 ± 0,3	17,61 ± 0,6	18,08 ± 0,3	17,1 ± 0,3	18,2 ± 0,27	18,15 ± 0,4	p=0,0100	p=0,0219	p=0,0026	p=0,0031	p=0,0061	4,11%
	pH		3,92 ± 0,02a	3,45 ± 0,023b	3,6 ± 0,08	3,61 ± 0,08	3,74 ± 0,1	3,73 ± 0,1	3,65 ± 0,11	3,76 ± 0,1	p<0,0000	p=0,0057	p=0,4407	p=0,0042	p=0,5874	2,56%
	SÓLIDOS SOLÚVEIS	° brix	15,09 ± 0,22	15,62 ± 0,21	15,96 ± 0,4	15,3 ± 0,33	15,38 ± 0,3	15,9 ± 0,37	14,4 ± 0,36	15,14 ± 0,4	p=0,0614	p=0,029	p=0,359	p=0,0291	p=0,909	6,17%
	ACIDEZ TITULAVEL	^g ac.tart 100ml ⁻¹	0,93 ± 0,05	1,07 ± 0,06	0,95 ± 0,1	1,02 ± 0,05	0,96 ± 0,03	1 ± 0,06	1,06 ± 0,07	1,01 ± 0,06	p=0,0004	p=0,4645	p=0,0363			11,71%
SS/AT		16,38 ^a	14,89 ^b	16,683	16,1	15,74	15,43	15,113	14,799	p=0,002	p=0,0099	p=0,0635	p=0,0089	p=0,7138	9,86%	
MATÉRIA SECA	g	2,75 ± 0,06	2,66 ± 0,083	2,61 ± 0,1	2,65 ± 0,2	2,76 ± 0,11	2,82 ± 0,1	2,71 ± 0,1	2,7 ± 0,14	p=0,454	p=0,911	p=0,925			14,36%	

CICLO	VARIÁVEIS	UND	MELAÇO		DOSE MATÉRIA ORGÂNICA (kg)						MELAÇO	P-VALOR			REGRESSÃO		CV(%)
			COM	SEM	T0 - 0	T1 - 23,1	T2 - 34,65	T3 - 46,2	T4 - 57,75	T5 - 69,3		DOSE de MO	INTERAÇÃO	LINEAR	QUADRÁTICA		
2°	PRODUTIVIDADE	t ha ⁻¹	26,23 ± 0,8a	21,39 ± 0,7b	21,18 ± 1,1	21,56 ± 1,6	25,26 ± 1,5	26,6 ± 1,5	24,83 ± 0,84	22,5 ± 1,7	p=0,0017	p=0,2386	p=0,0866			19,83%	
	MASSA CACHOS	Kg	0,33 ± 0,01	0,36 ± 0,0156	0,3 ± 0,02	0,32 ± 0,02	0,33 ± 0,02	0,3 ± 0,02	0,39 ± 0,02	0,41 ± 0,03	p=0,1312	p=0,0057	p=0,4872	p=0,0002	p=0,1859	17,16%	
	COMPRIMENTO CACHOS	cm	17,95 ± 0,43	19,01 ± 0,46	18,7 ± 0,69	17,39 ± 0,9	17,83 ± 0,9	18,1 ± 0,5	19,02 ± 0,7	19,8 ± 0,9	p=0,085	p=0,228	p=0,651			11,23%	
	DIÂMETRO CACHOS	cm	11,5 ± 0,28a	10,02 ± 0,4b	10,6 ± 0,7	10,14 ± 0,4	11,63 ± 0,5	10,8 ± 0,7	10,13 ± 0,7	11,06 ± 0,7	p=0,004	p=0,544	p=0,436			15,52%	
	N° BAGAS POR CACHO	und	69,79 ± 2,6b	76,94 ± 3,1a							p=0,0423	p=0,0193	p=0,1650	p=0,0022	p=0,0796	15,97%	
	MASSA DE BAGA	g	4,60 ± 0,1 ^a	4,09 ± 0,1b	4,3 ± 0,15	4,01 ± 0,2	4,64 ± 0,3	4,3 ± 0,25	4,49 ± 0,1	4,27 ± 0,3	p=0,0017	p=0,2474	0,1585			11,75%	
	COMPRIMENTO BAGA	mm	23,91 ± 0,2b	24,59 ± 0,23a	23,9 ± 0,37	23,86 ± 0,49	24,72 ± 0,5	24,8 ± 0,4	24,19 ± 0,4	23,97 ± 0,3	p=0,0308	p=0,2969	p=0,2034			4,29%	
	DIÂMETRO DE BAGA	mm	17,12 ± 0,1b	17,56 ± 0,11a	17,1 ± 0,13	17,17 ± 0,18	17,65 ± 0,3	17,5 ± 0,2	17,47 ± 0,2	17,2 ± 0,1	p=0,0028	p=0,1680	p=0,1616			2,64%	
	pH		3,64 ± 0,02b	3,71 ± 0,02a	3,6 ± 0,03	3,64 ± 0,03	3,65 ± 0,02	3,7 ± 0,04	3,7 ± 0,02	3,7 ± 0,04	p=0,006	p=0,049	p=0,835	p=0,003	p=0,2857	2,30%	
	SÓLIDOS SOLÚVEIS	° brix	13,76 ± 0,2b	14,40 ± 0,19a	14,16 ± 0,3	13,68 ± 0,3	14,17 ± 0,2	13,9 ± 0,4	13,9 ± 0,4	14,7 ± 0,52	p=0,0217	p=0,2874	p=0,8748			6,59%	
	ACIDEZ TITULAVEL	g ac. tart 100ml ⁻¹	2,12 ± 0,04	2,11 ± 0,046	2,2 ± 0,08	2,01 ± 0,11	2,18 ± 0,06	2,1 ± 0,08	2,14 ± 0,04	2,1 ± 0,04	p=0,9467	p=0,5907	p=0,8649			10,19%	
	SS/AT		6,563	6,903	6,6	6,682	6,72	6,76	6,8	6,9	p= 0,2025	p=0,7069	p=0,9791	p=0,5662	p=0,7841	13,42%	
MATÉRIA SECA	g	2,0 ± 0,055	2,07 ± 0,0572	2,03 ± 0,09	1,81 ± 0,09	2,11 ± 0,1	2,07 ± 0,1	2,1 ± 0,07	2,12 ± 0,1	p=0,3875	p=0,2450	p=0,9835			13,73%		



Produtividade

A produtividade da videira foi incrementada com o aumento das doses de fertilizante orgânico sem melação de cana-de-açúcar (SM), aumentando 63,58% da dose 0,0 para a dose de 69,3 kg planta⁻¹ de fertilizante orgânico (Figura 2). Isto pode ser atribuído aos efeitos do fertilizante orgânico que atua como condicionador de solo, promovendo um maior fornecimento de nutrientes para as culturas (Tabela 3), retendo cátions, complexando elementos tóxicos e micronutrientes, estabilizando a estrutura do solo e favorecendo a infiltração e retenção de água, aeração e ativação de biomassa microbiana (SANTOS et al., 1999).

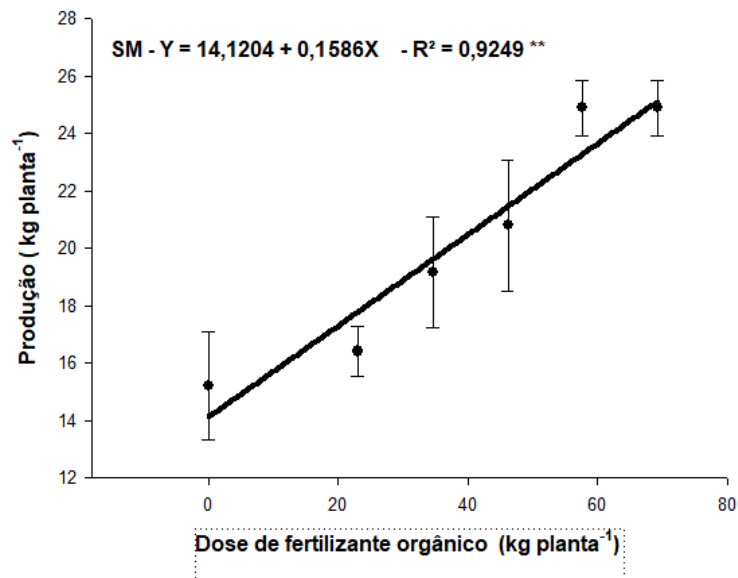


Figura 2. Produtividade de videira em função da fertilização orgânica sem melação de cana-de-açúcar no 1º ciclo de produção de videira. SM: Sem melação de cana-de-açúcar.

Normalmente o efeito da fertilização orgânica na fruticultura é observado após alguns ciclos de produção da cultura. Somente após cinco ciclos de produção sob adubação orgânica (composto de serragem de madeira e esterco bovino) houve aumento na produtividade de bananeira prata anã, em Botucatu-SP (DOMATTO et al., 2011). A fertilização orgânica (esterco caprino) e nitrogenada resultou no aumento da produtividade de videira Syrah, em Petrolina, após três ciclos de produção (ROCHA et al., 2014).

Para o segundo ciclo de produção de videira, apenas o melação de cana-de-açúcar apresentou efeito significativo na produtividade de videira (Tabela 4). A



aplicação de melaço de cana-de-açúcar resultou no aumento de 22,63% na produtividade de videira em relação a não aplicação de melaço de cana-de-açúcar (Tabela 4).

O aumento de produtividade da videira com a utilização do melaço de cana-de-açúcar ocorreu em função do aumento da produção de reserva da planta, elevando-se os teores de amido no ramo e carboidrato no ramo e na raiz (dados não apresentados). A maior reserva de amido e carboidratos nos tecidos lenhosos da planta, resulta na maior brotação das gemas e, conseqüentemente, uma maior quantidade de cachos (NDUNG'U et al., 1997), mostrando que existe relação direta entre percentagem de brotação e número de cachos por planta (MIELE, 1991).

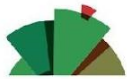
Os valores médios de produtividade de videira do presente trabalho foram maiores do que a produtividade média brasileira (21,34 t ha⁻¹) (ANUÁRIO HORTI E FRUTI, 2020), no entanto, são similares a produtividade média observada pela Embrapa para a cultivar BRS Ísis (30,97 t ha⁻¹) (LEÃO et al., 2019). É importante ressaltar que a idade da planta tem um efeito direto sobre a produtividade de videira e as plantas do presente estudo tinham sete anos de idade, sendo plantas adultas, no auge da sua capacidade produtiva.

Características físicas dos frutos de videira

A massa de cachos de uva não foi influenciada pela aplicação de fertilizante orgânico associado ao melaço de cana-açúcar, no primeiro ciclo de produção de videira (Tabela 4). Por outro lado, para o segundo ciclo de produção da videira, a aplicação do fertilizante orgânico influenciou significativamente a massa de cachos. O aumento das doses de fertilizante orgânico, da testemunha (sem aplicação) para a dose de 69,3 kg planta⁻¹, resultou no incremento de 36,67% da massa de cachos de uva de videira (Figura 3 A).

Houve efeito individual significativo da aplicação de melaço de cana-de-açúcar no diâmetro de cacho de uva de videira, com superioridade para as plantas fertirrigadas com melaço de cana-de-açúcar no primeiro e no segundo ciclo de produção (Tabela 4). O diâmetro de cacho de uva de videira variou de 10,13 a 11,63 cm, sendo superior em 16,53% o diâmetro de cacho de uva (9,95 cm) observado por LEÃO et al. (2019).

Quanto ao número de bagas de videira, os valores médios dessa variável foram



incrementados com o aumento progressivo das doses de fertilizante orgânico, no segundo ciclo de produção de videira (Figura 3 B). Além disso, maior valor de número de bagas foi observado para as plantas não fertirrigadas com melação de cana-de-açúcar.

As plantas fertirrigadas com melação de cana-de-açúcar apresentaram maior valor de massa de baga (12,47 %) em relação às plantas não fertirrigadas com melação de cana-de-açúcar, no segundo ciclo de produção de videira (Tabela 4). Os valores médios da massa de baga de videira com melação de cana-de-açúcar variaram de 4,6 a 5,18 g, estando abaixo do valor observado por Nascimento (2018), que obteve a média de 5,84 g em Petrolina-PE.

Para o comprimento de baga de videira, observa-se efeito significativo individual da aplicação de melação de cana-de-açúcar, com maior valor desta variável (24,72 mm) com aplicação de melação de cana-de-açúcar no primeiro ciclo de produção de videira, e sem aplicação de melação de cana-de-açúcar (24,59 mm) no segundo ciclo de produção de videira (Tabela 4). A média do comprimento de baga da videira foi de 24,3 mm, estando abaixo do valor de 28,94 mm observado por Leão et al. (2019) e acima do valor de 23,46 mm observado por Nascimento (2018), em estudos realizados em Petrolina-PE.

O diâmetro de baga de uva aumentou com as doses de fertilizante orgânico sem melação de cana-de-açúcar no primeiro ciclo de produção de videira (Figura 3 C). Não houve ajuste a nenhum modelo de regressão com explicação biológica para o diâmetro de baga de uva em função das doses de fertilizante orgânico com melação de cana-de-açúcar. No segundo ciclo de produção de videira, as plantas fertirrigadas com melação de cana-de-açúcar apresentaram menor diâmetro de baga em relação às plantas sem melação de cana-de-açúcar (Tabela 4). Os valores médios do diâmetro de baga, da cv. BRS Isis, variaram de 17,05 a 18,2 mm, estando abaixo de 19,39 mm observado por Leão et al. (2019) e acima de 17,21 mm observado por Nascimento (2018), em estudos realizados em Petrolina-PE.

Os teores de matéria seca da uva não foram influenciados pela aplicação do fertilizante orgânico e melação de cana-de-açúcar (Tabela 4). Os teores de matéria seca variaram de 1,81 g a 2,82 g.

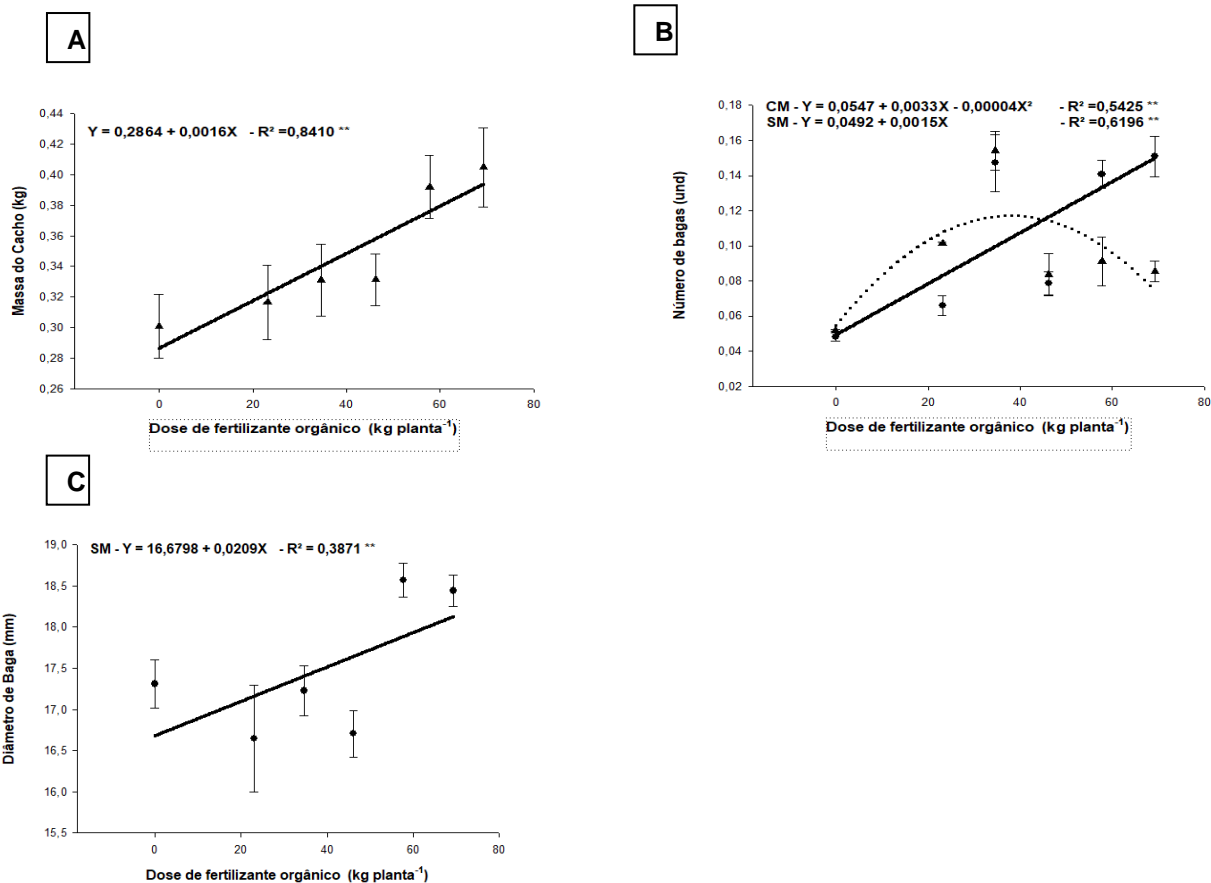


Figura 3. Massa do cacho (A) e número de bagas (B) no 2° ciclo da produção de videira e diâmetro de baga (C) no 1° ciclo de produção da videira BRS Ísis em função da fertilização orgânica e melaço de cana-de-açúcar. Linhas tracejadas correspondem aos tratamentos com melaço (CM) de cana-de-açúcar (--- ▲) e linhas contínuas correspondem aos tratamentos sem melaço (SM) de cana-de-açúcar (— ●). ** a 1% de significância.

Características químicas dos frutos de videira

O pH dos frutos de videira foi influenciado pelas doses de fertilizante orgânico (Figura 4). Para essa variável observou-se aumento com o incremento das doses do fertilizante orgânico no primeiro e segundo ciclo de produção de videira. Além disso, as plantas fertirrigadas com melaço de cana-de-açúcar apresentaram maior valor de pH dos frutos (3,92) em relação às plantas não fertirrigada com melaço de cana-de-açúcar (3,45), no primeiro ciclo de produção de videira (Tabela 4). Por outro lado, no segundo ciclo de produção de videira, as plantas sem aplicação de melaço de cana-de-açúcar apresentaram maior valor de pH dos frutos em relação as plantas fertirrigada com melaço de cana-de-açúcar.

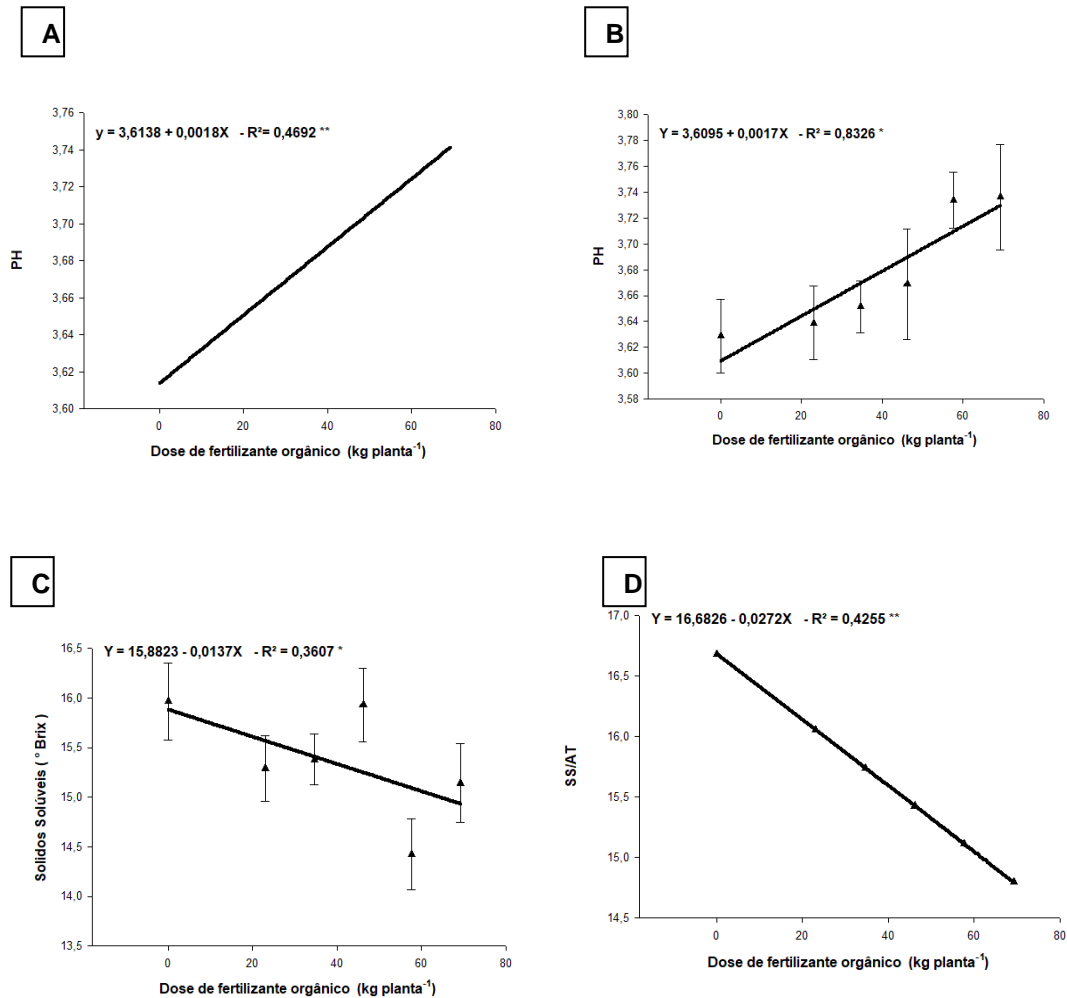


Figura 4. Valores de pH no 1° (A) e 2° ciclo (B), sólidos solúveis (C) e SS/AT (D) no 1° ciclo de cultivo de videira BRS Ísis em função da fertilização orgânica e melaço de cana-de-açúcar. Linhas tracejada corresponde aos tratamentos com melaço de cana-de-açúcar (---) e linhas contínuas corresponde aos tratamentos sem melaço de cana-de-açúcar (—).

Elevados valores de pH estão relacionados com a absorção de K durante o processo de maturação dos frutos, pois o acúmulo dos íons K^+ nos frutos resultam na troca catiônica com íons H^+ proporcionando assim elevação do pH (BUSATO et al., 2011). Este comportamento pode ter sido verificado provavelmente em função dos teores de K do esterco de caprino e bagaço de coco (Tabela 4). O pH é uma variável química que mede a acidez de frutos, baixo valor de pH auxilia na conservação das frutas processadas (CHITARRA E CHITARRA, 2005). Segundo Guerra et al. (1992), o pH elevado no fruto em regiões de clima quente é consequência das baixas quantidades de ácidos tartárico e málico.

Baixos valores de pH em frutos indicam teores mais elevados de ácidos



orgânicos que consequentemente refletirá em um maior tempo de conservação pós-colheita do alimento (AROUCHA et al., 2010). Os valores de pH dos frutos de videira variaram de 3,61 a 3,76, sendo similar ao valor de 3,7 observado por Sato et. al. (2009). Rocha (2013), avaliando o efeito da fertilização orgânica e nitrogenada na produção e no comportamento ecofisiológico da videira cv Syrah no Vale do São Francisco, observou que a fertilização orgânica promoveu um aumento do pH dos frutos, saindo de 3,49 para 3,57.

Todos os tratamentos promoveram a produção de frutos com sólidos solúveis (SS) acima das exigências da legislação vigente (BRASIL, 2002), ou seja, SS mínimo de 14 °Brix, porém estão abaixo de 16,56 °Brix observado para cv. BRS Ísis no Vale do São Francisco (LEÃO et al., 2019). As normas internacionais estabelecem valores de SS que variam de 14-17,5 °Brix dependendo da variedade (BENATO, 2003).

Os valores de SS decresceram de 15,96 °Brix (testemunha) para 15,14 °Brix (69,3 g por planta de fertilizante orgânico) no primeiro ciclo de produção de videira (Figura 4 C). O maior valor de SS foi observado para as plantas sem fertilização com melão de cana-de-açúcar, no segundo ciclo de produção de videira (Tabela 4).

A aplicação de fertilizante orgânico resulta numa maior disponibilidade de N para as plantas. Além disso, o uso do melão de cana-de-açúcar promove uma maior ativação microbiana que irá degradar mais rapidamente a matéria orgânica liberando N para a planta, podendo resultar em atraso da maturação dos frutos, fato observado por Fernandes et al. (1992) e Marinho et al. (2001) com a utilização da adubação nitrogenada (sulfato de amônio) sobre as características qualitativas de frutos de mamoeiro (*Carica papaya* L.), sendo observado uma redução dos teores de SS dos frutos de mamoeiro com o aumento na disponibilidade de N.

Os valores de acidez titulável (AT) foram influenciados significativamente pelas doses de fertilizante orgânico e melão de cana-de-açúcar no primeiro ciclo de produção de videira (Tabela 4). No entanto, não houve ajuste a nenhum modelo de regressão com explicação biológica em função das doses de fertilizante orgânico. De maneira geral, as plantas fertirrigadas com melão de cana-de-açúcar apresentaram menor valor de AT no primeiro ciclo de produção de videira (Tabela 4), favorecendo a colheita da fruta. Avaliando o efeito da fertilização com esterco de caprino na qualidade de frutos de videira cv. Syrah em Petrolina, Rocha (2013) observou diminuição da AT com o aumento da fertilização orgânica, atribuindo isto a maior



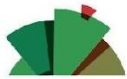
absorção de N e K pelas plantas.

O aumento das doses de fertilizante orgânico resultou em incremento dos nutrientes relacionados ao metabolismo dos ácidos orgânicos, especialmente de K, em função do esterco de caprino e bagaço de coco utilizado no experimento apresentar elevados teores de K (Tabela 3). Quantidades maiores de K estimulam a redução da AT devido à degradação dos ácidos, especialmente o ácido málico pela transpiração dos frutos (BUSATO et al., 2011). Independentemente das doses de fertilizante orgânico avaliadas, os valores médios de AT são superiores aos reportados por Leão et al. (2019) (0,36%) e Nascimento (2018) (0,4%), ambos trabalhando com a cultura da videira cv. BRS Ísis. Os frutos menos ácidos são mais recomendados para o consumo *in natura*, enquanto frutas mais ácidas para a indústria de alimentos (CHITARRA E CHITARRA 2005).

A relação SS/AT dos frutos da videira foi influenciada pelas doses de fertilizante orgânico. Para essa variável, houve uma diminuição com o aumento progressivo das doses fertilizantes orgânicos. Além disso, as plantas fertirrigadas com melaço de cana-de-açúcar apresentaram maior valor de SS/AT dos frutos (16,38) em relação a não utilização de melaço de cana-de-açúcar (14,89), no primeiro ciclo da produção da videira (Tabela 4). Já no segundo ciclo de produção de videira, a relação SS/AT dos frutos não foi influenciada pelo fertilizante orgânico e melaço de cana-de-açúcar. Essa diminuição da relação de SS/AT no primeiro ciclo, se deve a diminuição dos sólidos solúveis com o aumento da fertilização orgânica pois com o aumento de N em virtude da maior quantidade de matéria orgânica, acaba retardando o amadurecimento do fruto. De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), a relação SS/AT é uma das variáveis químicas mais utilizadas para determinar a palatabilidade e maturação dos frutos, pois é um indicativo de sabor.

Conclusões

1. A produtividade e a qualidade de frutos de videira são influenciadas pelo fertilizante orgânico e melaço de cana-de-açúcar.
2. A fertilização orgânica, na dose de 69,3 kg por planta, incrementa em 7,94 t ha⁻¹ a produtividade de videira em relação à testemunha.
3. A fertilização orgânica promove incrementos significativos no diâmetro de baga e



pH, além da redução de sólidos solúveis nos frutos no primeiro ciclo de produção de videira, e incremento na massa de cacho, número de bagas por cacho e pH dos frutos no segundo ciclo de produção de videira.

4. O fertilizante orgânico (esterco caprino + bagaço de coco) e melação de cana-de-açúcar são alternativas importantes para a produção de videira em clima semiárido.

Referências

Associação Brasileira dos Produtores e exportadores de frutas e derivados. 2020. Disponível em: <https://abrafrutas.org/2020/01/28/8825/>. Acesso em: 10/04/2022.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; MORAES, G.; LEONARDO, J.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, Estugarda, v. 22, n. 6, p.711-728, 2013.

AMARAL, F. C. S.; SILVA, E. F.; MELO, A. S. **Caracterização pedológica e estudos de infiltração da água no solo em perímetros irrigados no Vale do São Francisco** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 104 p.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2020. 104p.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2021. 104p.

AROUCHA, E. M. M.; GOIS, V. A.; LEITE, R. H. L.; SANTOS, M. C. A.; SOUZA, M. S. Acidez em frutas e hortaliças. *Revista Verde*, Pombal, v. 5, n.2, p. 01, 2010.

BENATO, E. Tecnologia, Fisiologia e doenças pós-colheita de uvas de mesa. In: POMMER, C. V. Uva Tecnologia de produção, pós-colheita, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes. 2003. p.635 - 723.

BUSATO, C. C. M., SOARES, A. A., SEDIYAMA, G. C., MOTOIKE, S. Y., REIS, E. F. Manejo da irrigação e fertirrigação com nitrogênio sobre as características químicas da videira „Niágara Rosada“. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.41, n. 7, p.1183-1188, 2011.

BRASIL - Ministério da Agricultura. Instrução Normativa de 01 de fevereiro de 2002. Anexo II. Regulamento Técnico de Classificação da Uva Fina de Mesa. Disponível em: <http://www.ceasaminas.com.br/Agroqualidade/5legislação.asp>.

CHITARRA, M. I. F, CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e



manuseio. 2. ed. rev. ampl. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

DAMATTO JUNIOR, E. R.; BOAS, R. L. V.; LEONEL, S.; NOMURA, E. S.; FUZITANI, E. J. Crescimento e produção de bananeira Prata-anã adubada com composto orgânico durante cinco safras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. especial, p.713-721, 2011.

FERNANDES; D. M.; CORREA, L. S.; FERNANDES, F. M. Efeito da Adubação nitrogenada e fosfatada em mamoeiro (*Carica papaya* L.) 'Solo' cultivado com irrigação. **Científica**, v.18, p.1-8, 1992.

GUERRA, C. C.; DAUD, C. E.; RIZZON, L. A. Evolução dos teores de ácidos tartárico e málico durante a maturação de uvas tintas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 3, p. 473-478, 1992.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do IAL.: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 5.ed. São Paulo, 2008. 1020 p.

LEÃO, P. C. S.; NASCIMENTO, J. H. B.; MORAES, D. S.; SOUZA, E.R.; Produtividade e características das uvas BRS Ísis sob a influência de porta enxertos no Vale do Submédio São Francisco. In: XXVL CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, Petrolina, 2019, 4 p.

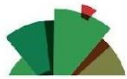
MARINHO, C. S.; OLIVEIRA, M. A. B.; MONNERAT, P. H.; VIANNI, R.; MALDONADO, J. F.; Fontes e doses de nitrogênio e a qualidade dos frutos no mamoeiro, **cinética Agrícola**, v.58, n. 2, p.345-348, abr. jun. 2001.

MIELE, A. Efeito da cianamida hidrogenada na quebra de dormência das gemas, produtividade do vinhedo e composição química do mosto da uva Cabernet Sauvignon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.3, p.315-354, 1991.

NASCIMENTO, J. H. B.; **Desempenho agrônômico e qualidade de uvas BRS Ísis e BRS Vitória no submédio Vale do São Francisco sob diferentes porta-enxertos**, 2018. 87 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Genético Vegetais) - Programa de Pós-Graduação em Recursos genéticos Vegetais, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, 2018.

NDUNG'U, C. K.; SHIMIZU, M.; OKAMOTO, G.; HIRANO, K. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.48, n.1, p.115-120, 1997.

RITSCHER, P.; MAIA, J. D. G.; CAMARGO, U. A.; SOUZA, R. T.; FAJARDO, T. V. M.; NAVES, R. L.; GIRARDI, C. L., BRS Isis nova cultivar de uva de mesa vermelha, sem sementes e tolerante ao míldio, **comunicado técnico 143**, Bento Gonçalves, RS, novembro 2013



R CORE TEAM. R. A language and environment for statistical computing. Vienna, Áustria: R Foundation for Statistical Computing, 2018.

ROCHA, M. G.; BASSOI, L. H.; SILVA, D.S.; Atributos do solo, produção da videira Syrah irrigada e composição do mosto em função da adubação orgânica e nitrogenada, *Revista Brasileira Fruticultura*, Jaboticabal - SP, v. 37, n I, p.220-229, março 2015.

SANTOS, G. A; CAMARGO, F. O. **Fundamentos da matéria Orgânica do Solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Genesis, 1999.

SATO, J. A.; SILVA, J. B.; BERTTOLUCCI, R. CARIELO, M.; CHEROBIN, G. M.; FONSECA, B. C. I.; RUFFO, R. S.; **Evolução da maturação e características físico-químicas de uvas da cultivar Isabel sobre diferentes porta-enxertos na região norte do Paraná**. Semina: Ciências Agrária, vol. 30, num 1, pp.11-20, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Brasil, 2009.

SILVA, F. C. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 624 p.

SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. de S. (Ed.). A vitivinicultura no semiárido brasileiro. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2009; Petrolina: Embrapa Semiárido, 756 p. 2009.

SYSTAT SOFTWARE. Sigma Plot for Windows Version 12.0. San Jose: Systat Software Inc., 2011.

TEIXEIRA, A.H. de C.; BASTIAANSEN, W.G.M.; BASSOI, L.H. Crop water parameters of irrigated wine and table grapes to support water productivity analysis in the São Francisco River basin, Brazil. **Agricultural Water Management**, v.94, p.31-42, 2007.