

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

**CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA E MOLECULAR
DO CLONE ITÁLIA MUSCAT NO SUBMÉDIO
DO VALE DO SÃO FRANCISCO¹**

PATRÍCIA COELHO DE SOUZA LEÃO², ELIETH OLIVEIRA BRANDÃO³,
NADJA POLLYANNA DA SILVA GONÇALVES⁴

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar características agronômicas e moleculares do clone 'Itália Muscat' e compará-lo à 'Itália', disponibilizando informações para subsidiar o cultivo da cultivar Itália Muscat no Submédio do Vale do São Francisco. Foram avaliadas durante dois ciclos, no ano de 2004, as características agronômicas nos dois clones, tais como, fenologia, brotação (%), fertilidade de gemas (%), produção (kg), massa de cachos (g), comprimento e largura de cachos (cm), massa de bagas (g), comprimento e diâmetro de bagas (mm), SST (Brix), ATT (% ácido tartárico) e relação SST/ATT. Realizou-se a análise molecular com sete marcadores moleculares SSR. O clone 'Itália Muscat' apresentou maior tamanho de bagas, peso de cachos e melhor relação SST/ATT que a 'Itália'. O mesmo perfil alélico foi observado nos dois clones, o que evidencia a necessidade de utilização de um maior número de marcadores microssatélites ou outra técnica molecular para permitir a sua discriminação. Pelas características morfoagronômicas apresentadas neste trabalho, o clone 'Itália Muscat' constituiu-se como uma excelente alternativa de cultivar de uvas de mesa para o Submédio do Vale do São Francisco.

Termos para indexação: uvas de mesa, produção, fenologia, cultivares de videira.

**AGRONOMIC AND MOLECULAR TRAITS OF THE 'ITALIA MUSCAT'
CLONE IN SAO FRANCISCO RIVER VALLEY**

ABSTRACT – This study was carried out to evaluate agronomic and molecular traits of the 'Italia Muscat' clone and compare it with the 'Italia', providing information to support the cultivation of 'Italia Muscat' cultivar in São Francisco River Valley, Brazil. Agronomic characteristics of both clones were evaluated for two seasons in 2004. The characteristics were phenology, bud break (%), bud fertility (%), yield (kg) mass of bunches (g), length and width of bunches (cm), mass of berries (g), length and diameter of berries (mm), TSS (°Brix), TA (% titratable acidity) and TSS/TA. Molecular analysis of seven SSR markers was carried out. The clone 'Italia Muscat' showed larger berries, mass of bunches and better TSS/TA ratio than 'Italia'. The molecular analysis resulted in the same allelic profile in both clones, highlighting the need to use a larger number of microsatellite markers or other molecular technique to allow their discrimination. Based on their morpho-agronomic characteristics, 'Italia Muscat' seems to be a good table grape cultivar alternative for grape growers of São Francisco River Valley.

Index terms: table grape, behavior, grapevine cultivars.

¹(Trabalho 017-10). Recebido em: 05-01-2010. Aceito para publicação em: 14-09-2010.

²Eng. Agrônoma, D.Sc., Pesquisadora Embrapa Semiárido, BR 428, Km 152, Zona Rural, CEP:56300-970, Petrolina-PE, Caixa-Postal: 23; e-mail: patricia@cpatsa.embrapa.br

³Bióloga, Bolsista Embrapa Semiárido.

A produção de uvas de mesa representa um dos mais importantes agronegócios da fruticultura brasileira, destacando-se o polo Petrolina-PE e Juazeiro-BA como o maior produtor nacional de uvas finas, com uma área colhida de 10.151 ha em 2008 (IBGE, 2009), respondendo por 39,3% da produção de uva para o consumo *in natura* do País e por 98% das exportações brasileiras de uvas (IBRAF, 2009).

A cultivar Itália destaca-se como a mais importante uva de mesa com sementes cultivada no País, concentrando sua produção nas regiões produtoras do Norte do Paraná, Jales e São Miguel Arcanjo, em São Paulo, Pirapora no norte de Minas Gerais e Submédio do Vale do São Francisco. O Brasil é um dos principais produtores mundiais desta cultivar e de suas mutações de cor vermelha 'Rubi', 'Benitaka' e 'Brasil'. A cultivar Itália foi obtida na Itália pelo cruzamento entre 'Bicane' e 'Moscatel de Hamburgo', realizado em 1911 (LEÃO et al., 2009) e introduzida no Brasil por volta de 1930-1935 por Francisco Marengo, viveirista paulistano, tendo havido muitas outras introduções posteriormente (SOUZA, 1996). A planta é vigorosa, com produtividade média de 30 t.ha⁻¹.ano⁻¹, podendo atingir até 50 t.ha⁻¹.ano⁻¹ em condições adequadas de manejo. Os cachos são cilindro-cônicos, grandes (500 a 800g), alongados e muito compactos, necessitando de intenso raleio de bagas. As bagas são ovaladas e grandes, de cor verde-amarelada, consistência carnosa e sabor neutro levemente moscatel (GIOVANNINI, 1999; POMMER et al., 2003; LEÃO et al., 2009).

Não obstante a boa adaptação e excelentes características comerciais, a expansão de seu cultivo no Submédio do Vale do São Francisco foi limitada nesta última década, tendo sido substituída por cultivares de uvas sem sementes, cuja aceitação e preços no mercado externo são mais elevados.

Entretanto, uma mutação natural identificada em um vinhedo comercial desta região apresentou plantas com melhores características que a uva 'Itália', destacando-se sobretudo pelo maior peso e tamanho de bagas, peso de cachos e sabor moscatel mais acentuado, conferindo a esta uva sabor mais agradável. Este clone passou a ser conhecido como 'Itália melhorada' ou, ainda, como 'Itália Muscat', denominação com a qual está sendo comercializada no mercado externo, onde pode alcançar preços mais elevados que a uva 'Itália comum'.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar características agrônomicas e moleculares do clone 'Itália Muscat' e compará-la à 'Itália', disponibilizando informações para subsidiar o cultivo da 'Itália Muscat' no Submédio do Vale do

São Francisco.

O trabalho foi conduzido em um vinhedo comercial da cultivar Itália, localizado no município de Curaçá-BA, durante dois ciclos de produção, no ano de 2004, sendo um deles no 1º semestre de 2004 (23-01 a 19-05-2004) e o outro no 2º semestre de 2004 (28-06 a 18-10-2004). As condições climáticas (temperatura média e insolação) são apresentadas na Figura 1.

O vinhedo foi conduzido em latada, com irrigação por microaspersão e espaçamento entre plantas 3,0m x 3,0m. As plantas tinham idade superior a dois anos. O manejo do vinhedo segue as recomendações do sistema de produção de uva 'Itália' adotado na região, com duas a três podas de produção anuais do tipo mista com varas e esporões. Foram avaliados dois clones da cultivar Itália, assim denominados: 'Itália Muscat' e 'Itália'.

As avaliações foram realizadas a partir da data de poda, registrando-se a data de ocorrência das principais fases fenológicas: poda a início de brotação (IB), início de brotação a início de floração (IB-IFL), início de floração a plena floração (IFL-FL), plena floração a início de frutificação (FL-IFR), início de frutificação a início de maturação (IFR-IM) e início ao final da maturação (IM-M), que correspondeu à época da colheita.

Após a brotação das gemas e antes da operação de desbrota, foi realizada a contagem do número de brotos e do número de cachos e as relações (nº total de gemas/nº total de brotos) X 100 e (nº total de gemas/nº total de cachos) X 100 foram utilizados. O número de cachos por planta foi determinado previamente para cada clone, em função de suas características e potencial produtivo, realizando-se seleção dos melhores cachos e eliminação dos excedentes.

No momento da colheita, foram realizadas avaliações de produção e número de cachos por planta; comprimento, largura e massa de cachos; comprimento, diâmetro e massa de bagas; teor de Sólidos Solúveis Totais-SST (°Brix), Acidez Total Titulável-ATT (% ácido tartárico) e relação SST/ATT.

As variáveis morfoagronômicas foram submetidas à análise de variância e comparação de médias, pelo teste de Tukey, utilizando-se do programa SAS (1989).

Para caracterização molecular, foram utilizados sete marcadores microssatélites plenamente caracterizados em videira: VVS2 (THOMAS; SCOTT, 1993), VVMD5, VVMD7, VVMD27, VVMD31 (BOWERS et al., 1996; BOWERS et al., 1999), VrZAG79 e VrZAG62 (SEFC et al., 1999). Os protocolos de extração de DNA, PCR, análise molecular e detecção dos alelos foram realizados

segundo Leão (2009).

Os dois clones da cv. Itália apresentaram pequenas diferenças quanto à duração das fases fenológicas. A duração do ciclo fenológico, desde a poda até a colheita, variou no clone 'Itália Muscat' de 115 a 112 dias e no clone 'Itália' variou de 117 a 123 dias, respectivamente, para o 1º e 2º semestres de 2004 (Tabela 1). A duração média do ciclo do clone 'Itália Muscat' foi igual àquela preconizada de 120 dias para a cv. Itália no Submédio do Vale do São Francisco (LEÃO et al., 2009) e antecipou em 33 dias a colheita em relação à região noroeste do Estado de São Paulo (POMMER, 2003).

Foram observadas diferenças significativas entre as porcentagens de brotação e de fertilidade real de gemas entre os clones da cv. Itália, nos dois ciclos de produção estudados (Tabela 2). No 1º semestre de 2004, menores brotação e fertilidade de gemas foram observadas na 'Itália'. Por outro lado, no 2º semestre de 2004, a 'Itália Muscat' apresentou menor brotação que a 'Itália'. A fertilidade de gemas no clone 'Itália Muscat' foi inferior à da 'Itália', embora neste ciclo a fertilidade de gemas tenha sido baixa em todos os clones. A fertilidade média de gemas variou na 'Itália Muscat' de 87,25% no 1º semestre de 2004 até 17,21% no 2º semestre de 2004, sendo superior às porcentagens de fertilidade de gemas obtidas para cultivares de uvas sem sementes nesta região, que foram de 12% na cv. Sagraone e 14% na cv. Thompson Seedless (LEÃO et al., 2003). Esta variação entre a fertilidade de gemas nos ciclos do primeiro e segundo semestres é comum quando são realizadas duas safras por ano, uma vez que as condições climáticas, especialmente temperatura e radiação, exercem grande influência sobre a diferenciação das gemas frutíferas.

A média de produção por planta foi maior no ciclo do 2º semestre de 2004, não tendo sido observadas diferenças entre as produções dos clones da cv. Itália nos dois ciclos avaliados, com médias de produção por planta elevadas. A produtividade para o clone 'Itália Muscat' pode ser estimada em 39,9 t/ha no 1º semestre e 47,7 t/ha no 2º semestre de 2004, muito superior aos níveis de produtividade média da cultivar Itália no Submédio do Vale do São Francisco e em outras regiões produtoras do País (LEÃO et al., 2009; POMMER, 2003).

Pode-se observar na Tabela 2 que, no clone 'Itália Muscat', foi mantido um menor número de cachos que na 'Itália'. A quantidade de cachos por planta no 1º semestre foi superior àquela do 2º semestre, o que foi uma consequência da maior fertilidade de gemas no 1º semestre.

A massa do cacho diferiu significativamente entre os clones da cv. Itália, destacando-se o clone

'Itália Muscat' apresentando massa do cacho mais elevada em relação à 'Itália comum' (Tabela 3).

A massa, o comprimento e o diâmetro de bagas apresentaram diferenças entre os clones da cv. Itália no primeiro ciclo de produção, destacando-se o clone 'Itália Muscat', pela maior massa e tamanho (comprimento e diâmetro) de bagas (Tabela 4). No 1º semestre de 2004, as bagas da uva 'Itália Muscat' aumentaram, respectivamente, 14% e 6% em relação à massa e ao comprimento e diâmetro das bagas da 'Itália'. No 2º semestre de 2004, esta superioridade foi mantida, embora não tenham sido observadas diferenças significativas em relação à 'Itália'. Esta característica de massa e de tamanho de bagas destaca-se no clone 'Itália Muscat', sendo em geral superior ao da 'Itália' e responsável pela maior massa média de cachos observada neste clone, apesar de o mesmo não apresentar maiores comprimento e largura de cachos. Foram obtidas na 'Itália Muscat' bagas com aproximadamente 31 mm de comprimento e 26 mm de diâmetro, superior ao tamanho de bagas de outras cultivares de uvas com sementes nesta região (LEÃO et al., 2009). O maior tamanho de bagas e de massa de cacho observado na 'Itália Muscat' é um dos principais aspectos que têm despertado o interesse dos produtores de uvas de mesa do Submédio do Vale do São Francisco por este clone.

O teor de sólidos solúveis totais (SST) não apresentou diferenças significativas entre os clones da cv. Itália nos dois ciclos de produção (Tabela 5), sendo que o valor médio de SST no 1º semestre de 2004 foi inferior ao do 2º semestre, possivelmente, como consequência do aumento da temperatura média e da insolação na fase final de maturação, condições climáticas favoráveis para o aumento da concentração de açúcares nos frutos no 2º semestre do ano (Figura 1). Nos dois ciclos, os teores de SST foram superiores ao limite mínimo de 15°Brix exigido para comercialização de uvas de mesa (CODEVASF, 1994; GORGATTI et al., 1993).

O teor de acidez total titulável (ATT) foi inferior no clone 'Itália Muscat' no ciclo do 1º semestre de 2004, não se observando diferenças entre os clones no ciclo seguinte (Tabela 5). Teores mais elevados de ATT foram obtidos no ciclo do 2º semestre, cuja média de 0,89% foi superior ao limite recomendado de 0,75% (CODEVASF, 1994; GORGATTI et al., 1993). O teor de SST discretamente superior e a menor ATT obtidas na 'Itália Muscat', no 1º semestre de 2004, resultaram na melhor relação SST/ATT neste ciclo, diferenciando-o da cv. 'Itália'. Esta característica, aliada ao fato de apresentar um sabor moscatel mais acentuado, é outro aspecto

positivo deste clone.

Quando se realizou a caracterização com sete marcadores moleculares microsatélites, foi obtido o mesmo perfil alélico nos dois clones (Tabela 6), o que confirma que possuem o mesmo genótipo e são clones resultantes de uma mutação somática. As diferenças entre os perfis SSR em clones de uma cultivar são raras apesar de diferirem em características importantes, como cor das bagas (RIAZ et al., 2002), evidenciando a necessidade de utilização

de maior número de marcadores microsatélites ou outra técnica de análise molecular para discriminar os clones.

A cultivar Itália Muscat apresentou melhores características agrônômicas que a cultivar Itália, maior tamanho de bagas, massa de cachos e a melhor relação SST/ATT, destacando-se com grande potencial para cultivo e constituindo-se mais uma alternativa de uva de mesa para os produtores do Submédio do Vale do São Francisco.

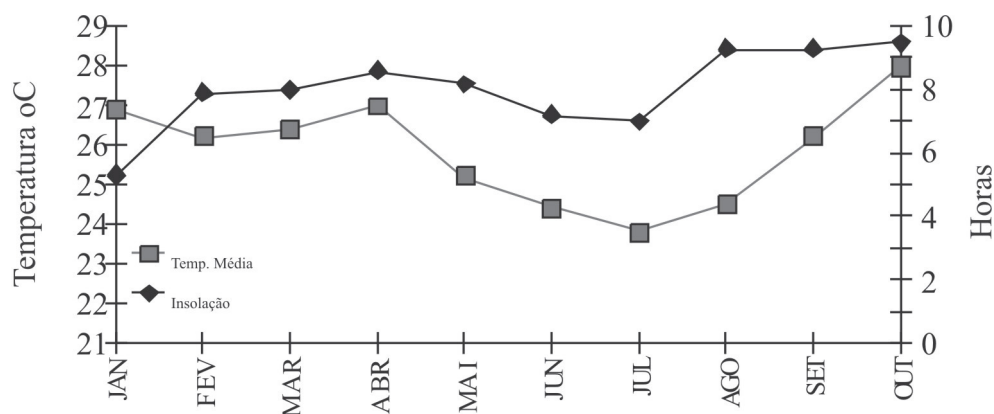


FIGURA 1 – Temperatura média (°C) e insolação (horas/dia) durante os meses de janeiro a outubro de 2004, na estação meteorológica do Campo Experimental de Mandacaru, Juazeiro-BA (09°24’S 40°26’W).

TABELA 1 – Duração das fases fenológicas dos clones ‘Itália Muscat’ e ‘Itália comum’, durante dois ciclos de produção. Curaçá-BA, 2004.

Fases	Itália Muscat			Itália		
	2004.1	2004.2	Média	2004.1	2004.2	Média
IB	8	14	11	8	15	12
IB - IFL	19	19	19	18	20	19
IFL - FL	4	5	5	4	5	5
FL - IFR	8	6	7	7	6	7
IFR - IM	47	40	44	49	40	45
IM - FM	31	26	29	29	26	28
Ciclo (Total)	117	123	120	115	112	114

IB=Poda a início de brotação; IB-IFL= início de brotação a início de floração; IFL-FL= início a plena floração; FL-IFR= plena floração a início de frutificação; IFR-IM= início de frutificação a início de maturação; IM-FM= início ao final de maturação.

TABELA 2 – Porcentagem de brotação e fertilidade real de gemas, produção e número de cachos por planta dos clones ‘Itália Muscat’ e ‘Itália’, durante dois ciclos de produção, em Curaçá-BA.

Clones	Brotação (%)			Fertilidade de gemas (%)			Produção por planta (Kg)			Nº de cachos por planta		
	2004.1	2004.2	Média	2004.1	2004.2	Média	2004.1	2004.2	Média	2004.1	2004.2	Média
Itália Muscat	76,12 a	59,43 b	67,78	87,25 a	17,21 b	52,23	35,95 a	42,98 a	39,47	61 b	52 b	58
Itália	50,85 b	70,13 a	60,49	60,28 b	46,01 a	53,14	35,17 a	51,66 a	43,41	77 a	68 a	73
Média	63,49	64,78		73,76	31,61		35,54	47,32		69	60	
CV	8,20	3,97		8,93	16,20		7,30	10,00		6,98	11,22	

Médias nas colunas seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 3 – Massa, comprimento e largura de cachos dos clones ‘Itália Muscat’, e ‘Itália’, durante dois ciclos de produção, em Curaçá-BA.

Clones	Massa de cacho (g)			Comprimento do cacho (cm)			Largura de cacho (cm)		
	2004.1	2004.2	Média	2004.1	2004.2	Média	2004.1	2004.2	Média
Itália Muscat	592 a	833 a	712	19,34 a	22,20 b	20,78	12,33 a	15,88 a	14,11
Itália	460 b	762 b	611	20,28 a	22,98 a	21,63	11,47 a	15,18 a	13,33
Média	526	797		19,81	22,59		11,90	15,53	
CV	8,73	3,27		7,95	1,43		11,50	9,67	

Médias nas colunas seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 4 – Massa, comprimento e diâmetro de bagas dos clones ‘Itália Muscat’, e ‘Itália’, durante dois ciclos de produção, em Curaçá-BA.

Clones	Massa de Baga (g)			Comprimento de Baga (mm)			Diâmetro de Baga (mm)		
	2004.1	2004.2	Média	2004.1	2004.2	Média	2004.1	2004.2	Média
Itália Muscat	12,43 a	12,98 a	12,71	31,15 a	31,83 a	31,49	26,35 a	26,48 a	26,42
Itália	10,67 b	11,68 a	11,18	29,39 b	31,18 a	30,29	24,90 b	25,33 a	25,12
Média	11,55	12,33		30,27	31,50		25,63	25,90	
CV	1,28	10,43		0,89	2,30		1,25	3,71	

Médias nas colunas seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 5 – Teor de Sólidos Solúveis Totais (SST), Acidez Total titulável (TA) e relação SST/TA de frutos dos clones ‘Itália Muscat’ e ‘Itália’, durante dois ciclos de produção, em Curaçá-BA.

Clones	SST (Brix)			TA (% ác. tart.)			Relação SST/TA (mm)		
	2004.1	2004.2	Média	2004.1	2004.2	Média	2004.1	2004.2	Média
Itália Muscat	18,45 a	17,18 a	17,82	0,54 b	0,82 a	0,68	34,62 a	20,97 a	27,80
Itália	16,90 a	17,85 a	17,38	0,76 a	0,83 a	0,80	22,38 b	21,79 a	22,09
Média	15,67	17,51		0,65	0,827		28,50	21,38	
CV	8,75	16,68		3,81	9,41		14,71	24,39	

Médias nas colunas seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 6 – Perfil genético dos clones ‘Itália Muscat’ e ‘Itália’ com base no tamanho dos alelos em pares de base de sete marcadores moleculares microssatélites.

Cultivar	Alelos SSR (pb)													
	VVMD5	VVMD7	VVMD27	VVMD31	VVS2	VrZAG62	VrZAG79							
Itália Muscat	232	238	243	247	179	194	212	214	133	149	193	205	255	257
Itália	232	238	243	247	179	194	212	214	133	149	193	205	255	257

REFERÊNCIAS

- BOWERS, J.; DANGL, J. S.; MEREDITH, C. P. Development and characterization of additional microsatellite DNA markers for grape. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 50, n. 3. p. 243-246, 1999a.
- BOWERS, J.; DANGL, J. S.; VIGNANI, R.; MEREDITH, C. P.; DANGL, J. S.; VIGNANI, R.; MEREDITH, C. P. Isolation and characterization of new polymorphic simple sequence repeat loci in grape (*Vitis vinifera* L.). **Genome**, Ottawa, v. 39, p. 628-633, 1996.
- CODEVASF. Tecnologia de manejo pré e pós-colheita de uva de mesa. In: CODEVASF. **Recomendações para o manejo de colheita e pós-colheita de banana, manga e uva**. Brasília, 1994. p.149-189.
- GIOVANNINI, E. Cultivares. In: GIOVANNINI, E. (Ed.). **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. Porto Alegre: Ed.Renascença, 1999, Cap.7, p.81-132.
- GORGATTI NETTO, A.; GAYET, J. P.; BLEIN-ROTH, E. W.; MATALLO, M.; GARCIA, E.; GARCIA, A. E.; ARDITO, E. F. G.; GORDIM, M. **Uva para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita**. Brasília:EMBRAPA-SPI/FRUPEX, 1993. 40p. (Publicações Técnicas, 2) .
- IBGE. Sidra. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric>>. Acesso em: 29 set. 2009.
- IBRAF. **Comparativo das exportações brasileiras de frutas frescas 2008**. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br/estatisticas/Exporta%C3%A7%C3%A3o/ComparativoExportacoesBrasileiras2008-2007.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2009.
- LEÃO, P. C. S. de; RIAZ, S.; GRAZIANI, R.; DANGL, G. S.; MOTOIKE, S. Y.; WALKER, M. A. Characterization of a Brazilian Grape Germplasm Collection Using Microsatellite Markers. **American Journal of Viticulture and Enology**, Davis, v.60, n.4, p.517-524, 2009.
- LEÃO, P. C. de S.; SILVA, E. E. G. da SILVA. Brotação e fertilidade de gemas em uvas sem sementes no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.375-378, 2003.
- LEÃO, P. C. de S.; SOARES, J. M.; RODRIGUES, B. L. Principais cultivares. In: SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. de S. (Ed.). **A vitivinicultura no Semiárido brasileiro**. Brasília: Embrapa Informação tecnológica, Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. 756p.
- POMMER, C. V.; TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P. Cultivares, melhoramento e fisiologia. In: POMMER, C. V. (Ed.). **Uva tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre:Cinco Continentes, 2003. cap.4, p.109-294.
- RIAZ, S.; GARRISON, K. E.; DANGL, G. S. Genetic divergence and chimerism within ancient asexually propagated winegrape cultivars. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Mount Vernon, v. 127, n. 4, p. 508-514, 2002.
- SAS Institute. **SAS/STAT user's guide**. Version 6, 4. ed. Cary, 1989a. v.1, 943p.
- SOUZA, J. S. I. de. **Uvas para o Brasil**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1996. 791p.
- THOMAS, M. R.; SCOTT, N. S. Microsatellite repeats in grapevine reveal DNA polymorphisms when analysed as sequence-tagged sites (STSs). **Theoretical and Applied Genetic**, New York, v. 86, p. 985-990, 1993.
- SEFC, K. M.; REGNER, F.; TURETSCHKEK, E.; GLÖSSL, J.; STEINKELLNER, H. Identification of microsatellite sequences in *Vitis riparia* and their applicability for genotyping of different *Vitis* species. **Genome**, Ottawa, v. 42, p. 367-373, 1999.