



Acta Scientiarum. Agronomy

ISSN: 1679-9275

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá

Brasil

dos Santos, Cristiano Ezequiel; Ruffo Roberto, Sérgio; Jefferson Sato, Alessandro; da Silva Jubileu, Bruno; Sfeir de Aguiar, Ricardo

Características físicas, químicas e produtivas das videiras 'Cabernet Sauvignon' e 'Tannat' na região norte do Paraná

Acta Scientiarum. Agronomy, vol. 29, núm. 5, 2007, pp. 623-629

Universidade Estadual de Maringá

Maringá, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303026576006>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

# Características físicas, químicas e produtivas das videiras ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Tannat’ na região norte do Paraná

**Cristiano Ezequiel dos Santos, Sérgio Ruffo Roberto\*, Alessandro Jefferson Sato, Bruno da Silva Jubileu e Ricardo Sfeir de Aguiar**

*Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Cx. Postal 6001, 86051-990, Londrina, Paraná, Brasil.  
Autor para correspondência. E-mail: sroberto@uel.br*

**RESUMO.** O trabalho teve como objetivo determinar as características físicas, químicas e produtivas das videiras ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Tannat’ (*Vitis vinifera*), cultivadas na região norte do Paraná. A área experimental foi instalada em uma propriedade comercial pertencente à Vinícola Intervin®, localizada no município de Maringá, Estado do Paraná. O vinhedo foi estabelecido em julho de 2000, tendo o ‘IAC 766 Campinas’ como porta-enxerto. Para cada variedade foram utilizadas 20 plantas uniformes, conduzidas em latada em espaçamento de 4 x 1,5 m. A maturação das uvas foi avaliada quanto à evolução de pH, teor de sólidos solúveis (SST), acidez titulável (AT) e relação SST/AT do mosto das bagas, a partir dos 50 dias aproximadamente após o florescimento, até 7 dias após colheita. Em função do número de cachos por planta, massa dos cachos e número de plantas por hectare, foram estimadas a produção por planta e a produtividade de cada variedade. O diâmetro e a massa das bagas foram também caracterizadas. Verificou-se que a uva ‘Tannat’ apresenta características químicas e produtivas adequadas para o processamento, sendo as principais características da ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Tannat’: comportamento da maturação melhor ajustado à regressão cúbica; pH, teor de SST, AT e relação SST/AT do mosto de 3,3 e 3,2; 14,1 e 17,2°Brix; 0,76 e 0,70% de ácido tartárico e 18,7 e 29,6; estimativas da produção por planta, produtividade, massa média dos cachos, número de cachos por planta, diâmetro e massa das bagas de 9,5 e 6,1 kg; 15,9 e 10,1 t ha<sup>-1</sup>; 0,12 e 0,16 kg; 78 e 36 cachos por planta; 12,0 e 12,9 mm, respectivamente.

**Palavras-chave:** *Vitis vinifera*, uva, maturação, produção.

**ABSTRACT.** **Physic, chemical and productive characteristics of ‘Cabernet Sauvignon’ and ‘Tannat’ grapes in the north of Paraná.** The aim of this research was to determine the physic-chemical and productive characteristics of ‘Cabernet Sauvignon’ and ‘Tannat’ grapes (*Vitis vinifera*) cultivated in the north of Paraná. The experimental area was established in a commercial vineyard owned by Intervin® Cellar, located in Maringá, state of Paraná. The vineyard was established in July, 2000, using the ‘IAC 766 Campinas’ as the rootstock. For each variety, 20 uniform grapevines were used, cultivated in pergola system in a 4.0 x 1.5 m spacing. The maturation of the grapes was evaluated considering the evolution of the following contents of the must overtime: pH, total soluble solids (TSS), titratable acidity (TA) and the TSS/TA ratio, from around 50 days after flowering up to 7 days after harvest. Considering the total cluster per tree, cluster mass and number of trees per hectare, the production per tree and productivity of each variety were estimated. The diameter and the mass of berries were also characterized. It was verified that ‘Tannat’ showed appropriate characteristics for grape processing. The behavior of ripening of both varieties was better fitted to the cubic regression. At harvest, it was determined that the pH, TSS content, TA, TSS/TA ratio, estimates of production per tree, productivity, cluster mass, number of cluster per tree, diameter and mass of berries of the ‘Cabernet Sauvignon’ and ‘Tannat’ grapes were 3.3 and 3.2; 14.1 and 17.2°Brix; 0.76 and 0.70% of tartaric acid, 18.7 and 29.6, 9.5 and 6.1 kg; 15.9 and 10.1 t ha<sup>-1</sup>; 0.12 and 0.16 kg; 78 and 36 clusters per tree; 12.0 and 12.9 mm, respectively.

**Key words:** *Vitis vinifera*, grape, maturation, production.

## Introdução

As uvas ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Tannat’ são de origem francesa, da região de Bordeaux e Madiran, respectivamente (Rizzon e Miele, 2002 e 2004). São

uvas que produzem vinhos finos de excelente qualidade, classificados como vinhos de guarda, pois apresentam quantidades elevadas de taninos quando jovens, necessitando passar por um período de envelhecimento antes de serem consumidos.

No Brasil, a comercialização de vinhos tintos finos vem crescendo nas últimas décadas. Segundo a Embrapa (2005), em 1980 foram comercializados no país 7 milhões litros de vinho tinto fino, ao passo que em 2004 esse valor atingiu 12 milhões de litros, representando um aumento significativo do consumo desse produto.

Para se obter um vinho de alta qualidade é necessário que as uvas sejam colhidas com uma série de características relacionadas a sua composição. A determinação do ponto de colheita baseia-se na concentração de sólidos solúveis totais (SST) do mosto, pois proporciona uma medida de maturação das uvas indicando o tempo da vindima, servindo de base para a elaboração do tipo de vinho mais adequado e para o cálculo do teor alcoólico a ser obtido, uma vez que cerca de 90% do teor de SST presente no mosto é composto de açúcares que serão fermentados pelas leveduras. Porém, somente essas características não são suficientes, havendo a necessidade de se conhecer outros componentes básicos como a acidez titulável (AT) e a relação SST/AT do mosto, as quais são importantes para a elaboração de vinhos de alta qualidade (Bevilaqua, 1995).

No norte do Paraná, são cultivados cerca de 4.300 ha de uvas de mesa, sobretudo de uvas finas, em um consolidação sistema de agricultura familiar, no qual são gerados aproximadamente dois empregos diretos e um indireto por ha. Entretanto, ocasionalmente têm sido observado baixos rendimentos em algumas safras, tornando o sistema nem sempre lucrativo devido ao grande volume de uvas finas de mesa no Brasil, tornando-se necessária, desta forma, a diversificação do atual sistema produtivo da região, destinando, por exemplo, parte da produção para o processamento.

No Brasil, nos últimos anos verifica-se um aumento do consumo de vinhos finos, mas no Paraná não são precisas as informações sobre o volume de vinhos ali elaborados, uma vez que diversas vinícolas locais adquirem o produto em outros estados, como Rio Grande do Sul e Santa Catarina, para posterior engarrafamento.

Neste sentido, o cultivo das uvas finas para processamento pode se tornar uma alternativa para a verticalização da produção de uvas na região norte do Paraná, possibilitando que parte da produção seja processada, agregando, assim, valor ao produto, gerando empregos para o setor industrial como também no campo. Todavia, não existem informações disponíveis a respeito do cultivo dessas videiras no Paraná.

Tendo em vista esses aspectos, o presente trabalho teve como objetivo determinar algumas das principais características físicas, químicas e produtivas das videiras 'Cabernet Sauvignon' e 'Tannat' para processamento na região norte do Estado do Paraná.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido em vinhedos comerciais das uvas 'Cabernet Sauvignon' e 'Tannat' (*Vitis vinifera*) pertencente à Vinícola Intervin®, localizada em Maringá, Estado do Paraná. De acordo com a classificação de Köppen, o clima local é do tipo Cfa subtropical úmido, e a temperatura média anual é de 21°C, e precipitação anual de 1.500 mm. Os vinhedos foram estabelecidos em julho de 2000, sendo ambas as variedades enxertadas sobre o portainxerto IAC 766 'Campinas'.

Para cada variedade foram utilizadas 20 plantas uniformes, conduzidas em sistema de latada em espaçamento de 4 x 1,5 m. A poda de frutificação das videiras 'Cabernet Sauvignon' e 'Tannat' foi realizada em 25/5/2004 e 18/8/2004, respectivamente, deixando-se 4-5 gemas por ramo. Para a determinação da data da poda de frutificação esperou-se pelo início do inchamento das gemas, e em seguida foi aplicado o regulador cianamida hidrogenada a 2,5% para a quebra da dormência das gemas das videiras, com o objetivo de se obter brotação uniforme das mesmas.

As características químicas das bagas das cultivares, como pH, teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT) e o índice de maturação (SST/AT) do mosto foram avaliadas semanalmente, a partir dos 50 dias após o florescimento, aproximadamente, estendendo-se até 7 dias após a colheita, pela análise de 300 bagas (10 sub-amostras de 30 bagas cada) por métodos físico-químicos (Instituto Adolfo Lutz, 1985). As amostras foram trituradas para a retirada do mosto, e este foi em seguida filtrado com algodão para se determinar o teor de SST em refratômetro digital de bancada com compensação automática de temperatura (Krüss Optronic, Modelo DR 301-95, Alemanha), sendo o resultado expresso em °Brix. A determinação da AT foi realizada por titulação do mosto com solução padronizada de NaOH 0,1N em titulador potenciométrico digital (Schott Geräte, Modelo Tritoline Easy, Alemanha), com ponto final de titulação ajustado para pH = 8,2, e o resultado expresso em porcentagem de ácido tartárico. Com os resultados obtidos obteve-se, através da regressão polinomial, o comportamento das características químicas estudadas (pH, SST, AT e SST/AT) em

função do tempo.

Por ocasião da colheita, foi registrado o número de cachos por planta de cada variedade bem como determinaram-se as características físicas dos frutos por meio da coleta de 5 cachos por parcela, avaliando-se a sua massa (kg). Para a determinação do diâmetro médio das bagas foi utilizado paquímetro digital (Starrett, Modelo 727-6/150, Alemanha) e a massa das bagas foi determinada pela pesagem de 30 bagas em balança semi-analítica.

Em função do número médio de cachos por planta, da massa média dos cachos e do número de plantas por hectare foram estimadas, para cada cultivar, a produção por planta ( $\text{kg planta}^{-1}$ ) e a produtividade ( $\text{t ha}^{-1}$ ). O momento da colheita de cada cultivar foi definido quando verificou-se que a partir daquela fase os cachos não poderiam ser mantidos nas plantas em virtude do início da ocorrência de abelhas e de doenças fúngicas nos mesmos.

## Resultados e discussão

Observa-se, por meio da regressão, que o pH do mosto da uva 'Cabernet Sauvignon' ajustou-se melhor à regressão cúbica com  $R^2=0,90$  (Figura 1A), sendo que durante a colheita verificou-se média de  $3,3 \pm 0,05$  (Tabela 1). Essa evolução foi também encontrada por Rizzon e Miele (2002) para a uva 'Cabernet Sauvignon' na Serra Gaúcha. Beviláqua (1995) observou a mesma tendência de crescimento do pH do mosto da uva 'Cabernet Franc' cultivada em Bento Gonçalves, Estado do Rio Grande do Sul, sendo de aproximadamente 2,6 no início da maturação e de 3,5 no momento da colheita. Farias *et al.* (2002) constataram que a evolução no pH do mosto da uva 'Cabernet Sauvignon' na região de Talca, Chile, apresenta comportamento semelhante, variando de 2,2 no início da maturação até 3 na colheita. Diante dos resultados apresentados, percebe-se que o comportamento do pH do mosto dessa uva na região de Maringá é compatível com o observado em outras tradicionais regiões produtoras, uma vez que Rizzon e Miele (2002) citam que o pH do mosto de uvas para elaboração de vinhos deve ser de no máximo 3,3.

Em relação à evolução do teor de SST do mosto da uva 'Cabernet Sauvignon' durante a fase de maturação, os dados se ajustaram melhor à regressão cúbica ( $R^2=0,90$ ) (Figura 1B), podendo ser verificado que a evolução do teor de SST é progressiva (Figura 1B), atingindo, na colheita, média de  $14,1 \pm 1,0^\circ\text{Brix}$  (Tabela 1). Rizzon e Miele (2002) observaram que a 'Cabernet Sauvignon' cultivada na Serra Gaúcha apresenta ganho acelerado de SST, atingindo na colheita média de  $19,0^\circ\text{Brix}$ .

Para as condições do Vale do São Francisco, Lima *et al.* (2004) verificaram, para 'Cabernet Sauvignon', um ganho gradual do teor de SST durante a maturação, sendo que o ganho mais acentuado ocorreu nos dez primeiros dias do início da maturação, em que passou de, aproximadamente, 5 para, aproximadamente,  $10^\circ\text{Brix}$ . Após esse período, o acúmulo de SST foi gradual, chegando a  $17^\circ\text{Brix}$  no fim da maturação.

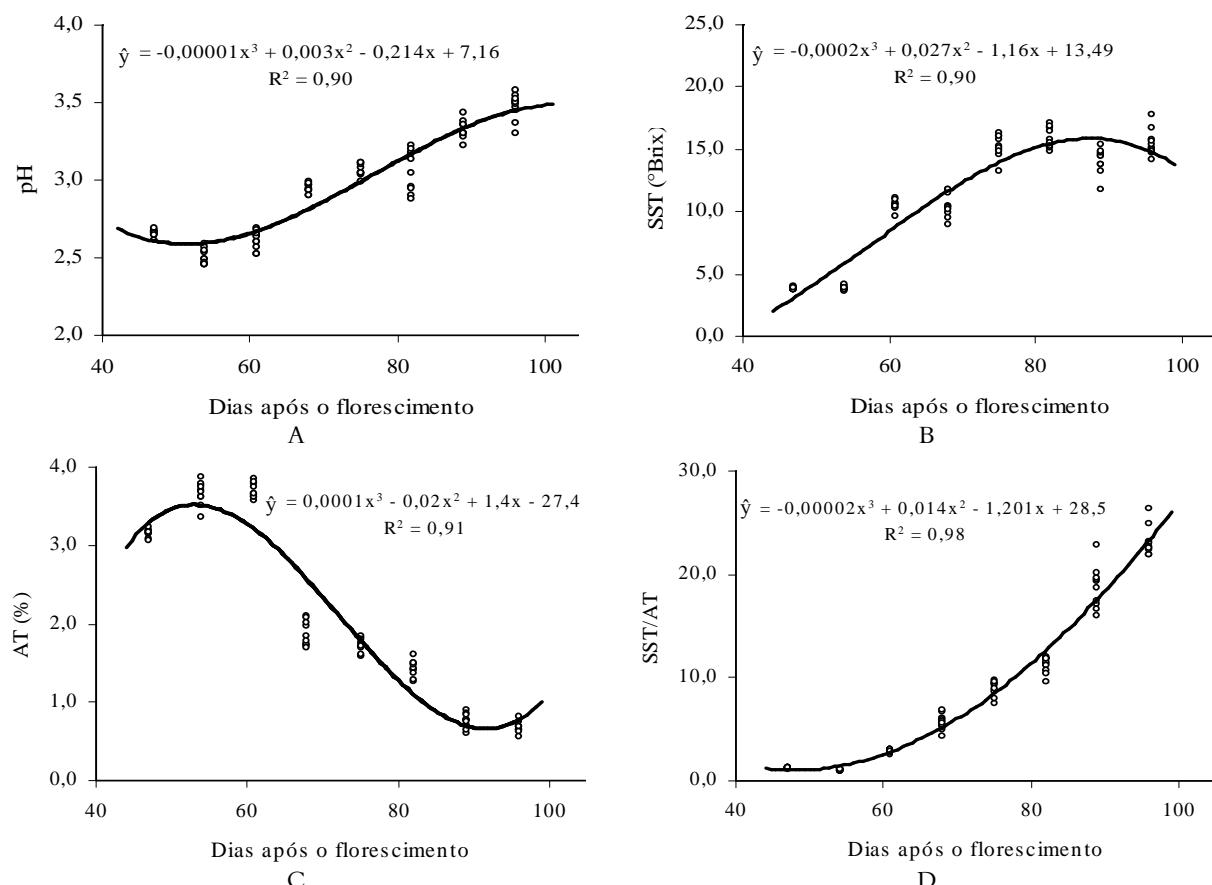
Farias *et al.* (2002) postularam para a uva 'Cabernet Sauvignon', cultivada na região de Talca, Chile, possui cerca de  $6^\circ\text{Brix}$  no início da maturação, apresentando significativo ganho a partir dessa fase, atingindo, durante a colheita, com teor de SST de aproximadamente,  $22,0^\circ\text{Brix}$ .

Rizzon e Miele (2002) afirmaram que a uva 'Cabernet Sauvignon', cultivada na Serra Gaúcha, apresenta teor de SST de  $18,1^\circ\text{Brix}$  no final da maturação, enquanto Souza *et al.* (2002) assinalaram que essa mesma variedade cultivada na região de Caldas apresenta  $16^\circ\text{Brix}$ . Santos *et al.* (2005) observaram que a uva 'Cabernet Sauvignon', cultivada em Caxias do Sul, Estado do Rio Grande do Sul, atingiu em média  $23^\circ\text{Brix}$  quando cultivada sob cobertura plástica.

A uva 'Cabernet Sauvignon', cultivada em Maringá, Estado do Paraná, na safra estudada, apresentou teor final de SST do mosto inferior em relação ao observado por outros autores. Assim, para a elaboração de vinhos com essa cultivar seria necessária a realização da "chaptalização" do mosto durante a vinificação, porque o teor observado não é suficiente para elaboração de vinhos com teor alcoólico entre 10 e  $12^\circ\text{ GL}$ , como determina a legislação brasileira. Desta forma, essa videira deverá ser avaliada por vários anos consecutivos para determinar seu potencial de adaptação na região.

Em relação à evolução da AT do mosto, os dados melhor se ajustaram à regressão cúbica ( $R^2=0,91$ ) (Figura 1C). Percebe-se que a evolução da AT comportou-se de forma contrária ao pH e ao teor de SST, pois a partir de 60 dias após o florescimento ocorre queda acentuada dessa característica até o momento da colheita, atingindo média de  $0,8 \pm 0,09\%$  de ácido tartárico (Tabela 1).

Rizzon e Miele (2002) relataram que a uva 'Cabernet Sauvignon', cultivada na Serra Gaúcha, apresenta um aumento na AT até o início da maturação, chegando a aproximadamente 3,7% de ácido tartárico, mas a partir dessa fase ocorre o inverso, apresentando queda acentuada, chegando a, aproximadamente, 0,85% de ácido tartárico ao final da maturação.



**Figura 1.** Evolução das características químicas durante a maturação da uva ‘Cabernet Sauvignon’ em Maringá, Estado do Paraná, safra 2004/2005, obtida por meio de análise de regressão ( $p < 0,05$ ).

Lima et al. (2004) apontam que na Região do Vale do São Francisco a uva ‘Cabernet Sauvignon’, a partir do início da maturação, apresenta diminuição rápida da AT, sendo que no início o mosto apresenta cerca de 4,5% de ácido tartárico e ao final da maturação esse valor atinge 0,8%. Segundo Rizzon e Miele (2002), os valores de até 0,9% de ácido tartárico são adequados para a vinificação em tinto da ‘Cabernet Sauvignon’. Verifica-se que a evolução da AT da uva ‘Cabernet Sauvignon’ cultivada em Maringá, Estado do Paraná, é semelhante às demais regiões produtoras de uva no Brasil, apresentando acidez adequada para a elaboração de vinho fino.

Em relação à evolução da relação SST/AT do mosto, os dados melhor se ajustaram para a regressão cúbica ( $R^2=0,98$ ) (Figura 1D). Percebe-se que com a evolução da maturação da uva, a relação SST/AT cresce devido ao aumento no teor de SST e à diminuição da AT. Para as condições de Maringá, PR a relação SST/AT do mosto da uva ‘Cabernet Sauvignon’ sofre incremento a partir dos 60 dias após o florescimento, atingindo média de  $18,7 \pm 2,1$  por ocasião da colheita (Tabela 1).

**Tabela 1.** Características físico-químicas das bagas das uvas ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Tannat’ (*Vitis vinifera*) em Maringá, Estado do Paraná, na safra 2004/2005.

Características	‘Cabernet Sauvignon’	‘Tannat’
pH	$3,3 \pm 0,05$	$3,4 \pm 0,06$
SST (°Brix) <sup>a</sup>	$14,1 \pm 1,0$	$19,9 \pm 0,5$
AT (% de ácido tartárico) <sup>b</sup>	$0,8 \pm 0,09$	$0,7 \pm 0,05$
relação SST/AT	$18,7 \pm 2,1$	$29,6 \pm 2,7$
diâmetro médio das bagas (mm)	$12,0 \pm 1,2$	$12,9 \pm 0,8$
massa média das bagas (g)	$1,2 \pm 0,11$	$1,7 \pm 0,05$

<sup>a</sup>Sólidos solúveis totais; <sup>b</sup>Acidez titulável.

Rizzon e Miele (2002) encontraram uma relação média de 20,6 para essa mesma uva na Serra Gaúcha em vários anos de estudo. Ressalta-se, porém, que essa relação serve para indicar o equilíbrio ideal entre açúcar e acidez do mosto das uvas, tendo como referência uma safra considerada ótima do ponto de vista enológico. Essa relação é utilizada como índice de maturação da uva para a vinificação, mas deve ser feita com precaução, porque o aumento de açúcar nem sempre corresponde à igual redução da acidez titulável (Rizzon e Miele, 2002).

Souza et al. (2002) verificaram uma relação de 17 na região de Caldas para essa cultivar, enquanto no Vale do São Francisco, Lima et al. (2004) observaram

uma relação de 21,2. Como as características podem variar de acordo com a forma de cultivo e as condições climáticas, são percebidas essas diferenças entre as regiões, e para as condições de Caxias do Sul, Estado do Rio Grande do Sul, Santos *et al.* (2005) relataram a relação de 25,1 para a 'Cabernet Sauvignon' cultivada sob cobertura plástica.

Nas características físicas, a uva 'Cabernet Sauvignon' apresentou, no momento da colheita, bagas com diâmetro médio de  $12,0 \pm 1,2$  mm e massa média de  $1,2 \pm 0,11$  g (Tabela 1). Rizzon e Miele (2002), constataram que a massa média das bagas e o diâmetro dessa uva são de 1,4 g e 14 mm, respectivamente, enquanto Lima *et al.* (2004) observaram que o seu diâmetro médio é de, aproximadamente, 12 mm no Vale do São Francisco. Jones e Davis (2000) asseveram que a massa média das bagas de 'Cabernet Sauvignon' na região de Bordeaux, França, é de 1,2 g. Verifica-se que as bagas dessa uva cultivada em Maringá, Estado do Paraná, apresentaram características físicas semelhantes às outras regiões produtoras. Em relação ao diâmetro de bagas, os resultados observados em Maringá, Estado do Paraná, foram semelhantes aos encontrados por Lima *et al.* (2004) no Vale do São Francisco.

No tocante às características produtivas, a uva 'Cabernet Sauvignon' apresentou média  $78,7 \pm 15,4$  cachos por planta, com massa média de  $0,12 \pm 0,02$  kg, sendo estimada a produção de  $9,5$  kg planta $^{-1}$  e produtividade de  $15,9$  t ha $^{-1}$  (Tabela 2).

**Tabela 2.** Características produtivas das uvas 'Cabernet Sauvignon' e 'Tannat' (*Vitis vinifera*) em Maringá, Estado do Paraná, na safra 2004/2005.

Características produtivas	'Cabernet Sauvignon'	'Tannat'
número médio de cachos por planta	$78,7 \pm 15,4$	$36,6 \pm 12,6$
massa média dos cachos (kg)	$0,12 \pm 0,02$	$0,16 \pm 0,05$
produção por planta (kg planta $^{-1}$ ) <sup>a</sup>	9,5	6,1
produtividade (t ha $^{-1}$ ) <sup>b</sup>	15,9	10,1

<sup>a</sup>Estimativa em função do número médio de cachos por planta e da massa média dos cachos; <sup>b</sup>Estimativa em função da produção média por planta e do número de plantas por hectare.

Rizzon e Miele (2002) pontuam, para as condições da Serra Gaúcha, que os cachos de 'Cabernet Sauvignon' apresentam massa de 0,14 kg, enquanto no Vale do São Francisco Lima *et al.* (2004) apontam que para a mesma variedade os cachos apresentam massa média de 0,08 kg. Observa-se que os cachos dessa uva cultivada em Maringá, Estado do Paraná, possui massa inferior que a encontrada na Serra Gaúcha, mas superior aos do Vale do São Francisco. Souza *et al.* (2002) determinaram que essa uva, cultivada na região de Caldas, no Sul de Minas Gerais, apresenta produtividade de 11,7 t ha $^{-1}$  e produção de 4,7 kg planta $^{-1}$ . Conforme Giovannini (2003), para as condições da Serra Gaúcha a produtividade dessa

uva é de 11,8 t ha $^{-1}$ . Verifica-se que a uva 'Cabernet Sauvignon' cultivada na região de Maringá, Estado do Paraná, se destaca em relação à Serra Gaúcha e Caldas; entretanto, ressalta-se que muitos viticultores gaúchos limitam a produção pelo raleio dos cachos até um certo nível, para que o vinho obtido apresente qualidade superior.

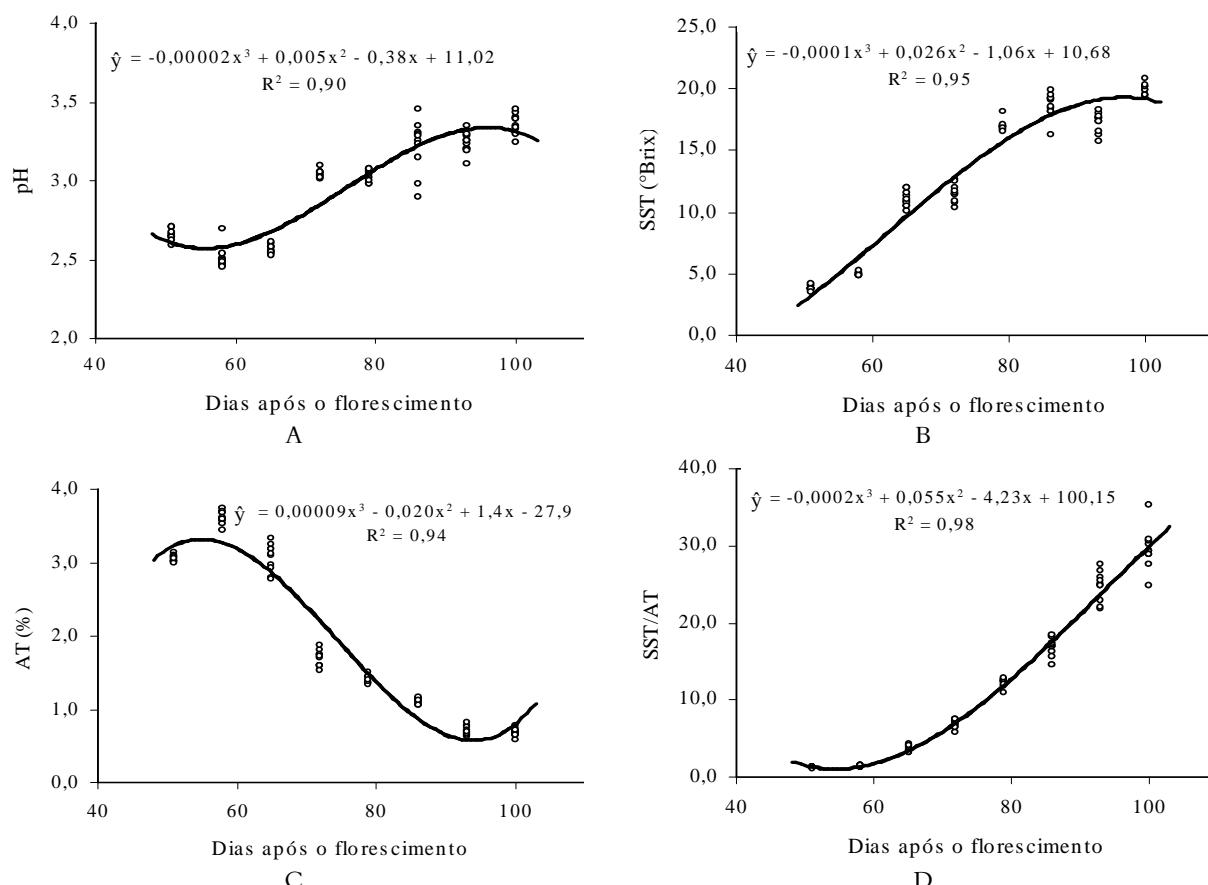
No que tange à maturação da uva 'Tannat', a evolução do pH do mosto melhor se ajustou à regressão cúbica, com  $R^2=0,82$  (Figura 2A). Percebe-se que houve um aumento do pH a partir dos 67 dias após o florescimento, estabilizando-se 5 dias antes da colheita dos cachos ( $3,4 \pm 0,06$ ) (Tabela 1). Rizzon e Miele (2004) Verificaram uma evolução semelhante da uva 'Tannat', com diminuição do pH no início da maturação (2,7) e um aumento gradual até a colheita (3,2).

Souza *et al.* (2002) perceberam que o pH do mosto da uva 'Tannat' na região de Caldas, Estado de Minas Gerais, é de 3,06, sendo praticamente idêntico ao encontrado por Rizzon e Miele (2004). Verifica-se que a uva 'Tannat' cultivada em Maringá, Estado do Paraná, apresenta pH mais elevado que as demais regiões durante a colheita.

Para a evolução do teor de SST do mosto, os dados melhor se ajustaram à regressão cúbica ( $R^2=0,94$ ) (Figura 2B). Constata-se que houve incremento significativo do teor de SST a partir dos 50 dias após o florescimento, estabilizando-se aproximadamente 4 dias antes da colheita ( $19,9 \pm 0,5$ °Brix) (Tabela 1). Rizzon e Miele (2004) encontraram teor de SST de 18,6°Brix para a uva 'Tannat' na Serra Gaúcha, enquanto Lima *et al.* (2003) perceberam, ao final da maturação, que essa uva atinge média de 18,3°Brix. Souza *et al.* (2002) relataram que a uva 'Tannat' cultivada em Caldas, Estado de Minas Gerais, atinge 19,0°Brix na colheita.

Para as condições do Vale do São Francisco, Lima *et al.* (2003) observaram que esta uva atinge 18,3°Brix, porém Lima *et al.* (2004) obtiveram médias ainda superiores (25,0°Brix). Observa-se que a alta concentração de SST (19,9°Brix) no mosto das bagas da uva 'Tannat' cultivada em Maringá a torna uma variedade promissora para a região, podendo converter-se uma alternativa para a diversificação da produção de uvas na região.

Em relação à evolução da AT do mosto durante a fase de maturação, os dados melhor se ajustaram à regressão cúbica, com  $R^2=0,94$  (Figura 2C). Observa-se que esta uva durante a colheita apresenta teor médio de AT de  $0,7 \pm 0,05\%$  de ácido tartárico (Tabela 1), podendo ser observado uma diminuição do teor de AT a partir dos 50 dias após o florescimento.



**Figura 2.** Evolução das características químicas durante a maturação da uva ‘Tannat’ em Maringá, Estado do Paraná, safra 2004/2005, obtida por meio de análise de regressão ( $p < 0,05$ ).

Lima et al. (2004) e Souza et al. (2002) observaram para as condições do Vale do São Francisco que o mosto da ‘Tannat’ apresenta, aproximadamente, 1,5 e 1,26% de ácido tartárico ao final da maturação, respectivamente, enquanto Rizzon e Miele (2004) observaram para esta uva na Serra Gaúcha teor de AT de 1,17% de ácido tartárico no fim da maturação.

Em relação à evolução da relação SST/AT do mosto durante a fase de maturação, os dados melhor se ajustaram à regressão cúbica, com  $R^2=0,98$  (Figura 2D), sendo que durante a colheita esta relação apresentou média de  $29,6 \pm 2,7$  (Tabela 1). Observa-se um crescimento desta relação no momento que a uva atinge o início da maturação ocorrida aproximadamente aos 60 dias após o florescimento, tendo um incremento cada vez maior conforme a maturação evolui.

A relação SST/AT encontrada neste trabalho é superior às observadas por outros autores em outras regiões do país. Rizzon e Miele (2004), Souza et al. (2002) e Lima et al. (2004) observaram médias de 16,3; 15,0 e 16,6 no Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Vale do São Francisco, respectivamente.

Em relação às características produtivas, na região de Maringá a uva ‘Tannat’ apresentou em média  $36,6 \pm 12,6$  cachos por planta e massa média de  $0,16 \pm 0,05$  kg, sendo estimada a produção de  $6,1$  kg planta $^{-1}$  e produtividade de  $10,1$  t ha $^{-1}$  (Tabela 2). As bagas apresentaram diâmetro e massa média de  $12,9 \pm 0,8$  mm e  $1,7 \pm 0,05$  g, respectivamente (Tabela 1).

Rizzon e Miele (2004) observaram que a massa média dos cachos desta uva na Serra Gaúcha é de 0,21 kg, e as bagas com diâmetro e massa de 12,8 mm e 1,54 g, respectivamente. Lima et al. (2004) observaram que a massa dos cachos da uva ‘Tannat’ no Vale do São Francisco é de 0,21 kg, enquanto o diâmetro das bagas é de 12 mm.

Souza et al. (2002) descrevem que uva ‘Tannat’, cultivada em Caldas, Estado de Minas Gerais, apresenta produção e produtividade de 2,58 kg planta $^{-1}$  e 6,25 t ha $^{-1}$ , respectivamente, enquanto Giovannini (2003) relata que essa uva na Serra Gaúcha apresenta produtividade de 13,95 t ha $^{-1}$ .

Embora a região Norte do Paraná não seja tradicional no cultivo de uvas finas para a vinificação, os resultados encontrados neste trabalho indicam o

potencial de cultivo da 'Tannat' por atingir elevado teor de SST durante a maturação e adequada produtividade, tornando promissor o seu cultivo para a elaboração de vinho tinto fino na região, diversificando, assim, o atual sistema produtivo com base na produção de uvas finas de mesa.

### Conclusão

De acordo com os dados obtidos na safra 2004/2005 das uvas avaliadas, verifica-se que a 'Tannat' apresenta características químicas e produtivas adequadas para o processamento no norte do Paraná. As principais características da 'Cabernet Sauvignon' e 'Tannat' são:

Comportamento da maturação, melhor ajustado à regressão cúbica.

pH, teor de SST, AT e relação SST/AT do mosto de 3,3 e 3,2; 14,1 e 17,2°Brix; 0,76% e 0,70% de ácido tartárico e 18,7 e 29,6, respectivamente;

Estimativas da produção por planta, produtividade, massa média dos cachos, número de cachos por planta, diâmetro e massa das bagas de 9,5 e 6,1 kg; 15,9 e 10,1 t ha<sup>-1</sup>; 0,12 e 0,16 kg; 78 e 36 cachos por planta; 12,0 e 12,9 mm, respectivamente.

### Referências

- BEVILAQUA, G.P. Avaliações físico-químicas durante a maturação de videiras cultivadas no Rio Grande do Sul. *Rev. Bras. Agrocienc.*, Pelotas, v. 1, n. 3, p. 151-156, 1995.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Dados da vitivinicultura (on line)*. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/>>. Acesso em: 23 nov. 2005.
- FARIAS, S.O.O. et al. Development of models for predicting phenology and evolution of maturiry in cv. Cabernet Sauvignon and Chardonnay grapevines. *Agric. Tec.*, Chillán, v. 62, n. 1, p. 27-37, 2002.
- GIOVANNINI, E. Avaliação da adaptabilidade de cvs. para vinho fino na campanha e na serra gaúcha através do teor de açúcar e da produtividade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2003, Bento Gonçalves. *Anais...* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p.184.
- IAL-Instituto Adolfo Lutz. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise dos alimentos*. 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985.
- JONES, G.V.; DAVIS, R.E. Climate influences on grapevine phenology, grape composition, and wine production and quality for Boudeaux, France. *Am. J. Enol. Vitic.*, Davis, v. 51, n. 3, p. 249-261, 2000.
- LIMA, M.A.C. et al. Maturação de cultivares de uva nas condições do Submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2003, Bento Gonçalves. *Anais...* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p. 96
- LIMA, M.A.C. et al. Maturação de uvas para vinho no Vale do São Francisco. In: CONGRESSOS BRASILEIROS DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2004. CD-Rom.
- RIZZON, L.A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para elaboração de vinho tinto. *Cienc. Tecnol. Alim.*, Campinas, v. 22, n. 2, p. 192-198, 2002.
- RIZZON, L.A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Tannat para elaboração de vinho tinto. *Cienc. Tecnol. Alim.*, Campinas, v. 24, n. 2, p. 223-229, 2004.
- SANTOS, H.P. et al. Cultivo protegido de Cabernet Sauvignon: características físico-químicas da uva e do vinho. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2005, Bento Gonçalves. *Anais...* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. p. 276.
- SOUZA, C.M. et al. Indicação de cultivares de videira para o sul de Minas Gerais. In: REGINA, M.A. et al. (Ed.). *Viticultura e enologia: atualizando conceitos*. Andradan: Epamig-CECD, 2002. p. 277-286.

Received on October 06, 2006.

Accepted on February 28, 2007.