

AVALIAÇÃO DA CV. TANNAT PARA ELABORAÇÃO DE VINHO TINTO¹

Luiz Antenor RIZZON^{2,*}, Alberto MIELE³

RESUMO

A uva Tannat, originária do Sudoeste da França, foi introduzida no Rio Grande do Sul, pela Estação Experimental de Caxias do Sul. É uma cultivar difundida na Serra Gaúcha para elaboração de vinho tinto, utilizado para corte e para a produção de vinho varietal. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o potencial enológico da cv. Tannat para a elaboração de vinho tinto fino nessa região vitícola. Para isso, realizaram-se estudos para caracterizar o cacho, o mosto e o vinho nas safras de 1987 a 1994, a partir de um vinhedo localizado em Bento Gonçalves, RS. Os resultados evidenciaram que a cv. Tannat tem cacho com peso médio de 216,1g e baga esférica pequena (1,54g). O mosto apresenta teor elevado de acidez titulável (155meq/L⁻¹). O vinho se caracteriza por teores elevados em: polifenóis totais (I 280= 43,0), taninos (1,9g/L), antocianinas (539mg/L), potássio (1.856mg/L⁻¹) e soma dos álcoois superiores (512mg/L⁻¹). As características sensoriais do vinho Tannat na Serra Gaúcha evidenciam uma cor vermelha-violácea intensa, tânicos, nervosos, relativamente duros e aromas de frutas vermelhas. É recomendável para corte com outros vinhos tintos finos para intensificar sua cor e estrutura e também para a produção de vinho varietal podendo melhorar com o amadurecimento em barricas de carvalho.

Palavras-chave: enologia; uva; *Vitis vinifera*; vinho; caracterização.

SUMMARY

EVALUATION OF CV. TANNAT TO ELABORATE RED WINE. The Tannat grape is native to the Southwest of France, and was introduced into the State of Rio Grande do Sul by the Caxias do Sul Experimental Station. It is a cultivar diffused in the Serra Gaúcha region with the purpose of elaborating varietal red wine for blending. The purpose of this work was to evaluate the enological potential of the Tannat grape for red wine in this region. To achieve this objective, variables related to the berries, clusters, must, and wine were evaluated from the 1987 to 1994 vintages, in a vineyard established in Bento Gonçalves, RS, Brazil. The results showed that Tannat grapes have large clusters (216.1g) and small, spherical berries (1.54g). The must showed a high titratable acidity (155mg/L⁻¹). The wine had a high concentration of total phenols (43.0), tannins (1.9g/L⁻¹), anthocyanins (539mg/L⁻¹), potassium (1,856mg/L⁻¹) and sum of higher alcohols (512mg/L⁻¹). The sensory evaluation showed a wine with an intense red-violet color, tannins, relatively hard and having the flavor of small red fruits. It is recommended for blending with other red wines to increase their color and structure and to produce varietal wines. Furthermore, it may be better if aged in oak barrels.

Keywords: enology; grape; *Vitis vinifera*; wine; characterization.

1 - INTRODUÇÃO

A uva Tannat, originária do Sudoeste de França, é responsável pelas características dos vinhos tintos de Madiran, França, e do Uruguai, que se tornaram emblemáticos para essas regiões. A cv. Tannat foi introduzida no Rio Grande do Sul, em 1971, pela Estação Experimental de Caxias do Sul. Ela apresenta elevado vigor e brotação tardia, o que lhe garante proteção dos efeitos prejudiciais das geadas primaveris. No entanto, é sensível ao míldio e ao oídio.

O vinho Tannat apresenta elevada intensidade de cor e concentração de taninos, por isso necessita de mais de seis meses de amadurecimento em barrica de carvalho para adquirir equilíbrio e maciez.

Os municípios maiores produtores de uva Tannat são: Bento Gonçalves, Monte Belo do Sul e Cotiporã, na Serra Gaúcha, e Santana do Livramento, na Campanha. Segundo dados da Divisão de Enologia da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado do Rio

Grande do Sul, na safra de 2001 foram produzidos 2,07 milhões de quilos de uva Tannat.

O destino dessa produção é para a elaboração de vinho tinto, utilizado principalmente para corte e, recentemente, também para a produção de vinho tinto varietal.

Entre os estudos efetuados com uva Tannat, ALCADE [1] avaliou as principais características ampelográficas dessa cultivar nas condições da Argentina. No Uruguai, DISEGNA, RODRIGUEZ & FERRERI [9] ao estudarem o efeito de seis porta-enxertos na qualidade do vinho Tannat observaram que o Paulsen 1103 contribuiu para a produção de vinho com maior teor de antocianinas e tanino e, também, com melhor qualidade; GONZÁLES-NEVES & TESSORE [14] compararam o teor de compostos fenólicos com a idade do vinho; GONZÁLES-NEVES & FERRER [12], constataram que o ethephon aplicado na videira proporcionou maior concentração de polifenóis totais, antocianinas, flavonas, proantocianidinas e, conseqüentemente, maior intensidade de cor quando esse regulador de crescimento foi aplicado no início da fase de maturação; GONZÁLES-NEVES et al. [13] estudaram, ainda, o efeito do raleio do cacho nas características do vinho, enquanto BOIDO et al. [4] avaliaram a influência da fermentação malolática na composição química do vinho Tannat.

Devido à importância atual dessa cultivar na Serra Gaúcha e a pouca disponibilidade de informações, rea-

¹ Recebido para publicação em 20/06/2002. Aceito para publicação em 12/01/2004 (000912).

² EMBRAPA Uva e Vinho, Caixa Postal 130, CEP 95700-000 Bento Gonçalves, RS. E-mail: rizzon@cnpuv.embrapa.br

³ EMBRAPA Uva e Vinho, Caixa Postal 130, CEP 95700-000 Bento Gonçalves, RS. E-mail: miele@cnpuv.embrapa.br

* A quem a correspondência deve ser enviada.

lizou-se o presente trabalho para avaliar o seu potencial para elaboração de vinho tinto. Nesse sentido, foram realizados estudos para acompanhar a maturação e a caracterização da uva, do mosto e do vinho.

2 – MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na EMBRAPA Uva e Vinho, localizada em Bento Gonçalves, RS, nas safras de 1987 a 1994. Utilizaram-se quinze plantas previamente marcadas, em um vinhedo da cv. Tannat implantado em 1981 e enxertado sobre o porta-enxerto SO4 (*Vitis berlandieri* x *Vitis riparia* – Seleção Oppenheim nº 4). As videiras foram conduzidas em espaldeira, com espaçamento de 1,5m entre plantas e de 2,5m entre filas.

O acompanhamento da maturação da uva, realizado através de 10 a 12 amostragens por ano, foi feito coletando manualmente 300 bagas em cada amostragem. O trabalho iniciava no dia 22/12 de cada ano e era concluído por ocasião da colheita da uva. As amostras foram levadas ao laboratório em sacos de plástico, efetuando a pesagem de três grupos de 100 bagas para determinar a evolução do peso da baga. A seguir, foram esmagadas manualmente para extrair o mosto, que foi centrifugado, avaliando-se as variáveis °Brix, acidez titulável e pH através de métodos físico-químicos [2, 19].

As características da uva foram determinadas através de medidas efetuadas por ocasião da colheita. O peso do cacho, o número de bagas/cacho, o peso da rãquis e a relação peso da rãquis/peso do cacho foram obtidos através das medidas feitas em 15 cachos de uva colhidos ao acaso. O peso da semente e a relação peso de sementes/peso da baga foram determinados retirando as sementes de 100 bagas.

As características da baga, como peso, comprimento e largura e peso da semente foram obtidas através da avaliação efetuada na baga por ocasião da colheita da uva. O peso da baga foi determinado através da pesagem de três grupos de 100 bagas. As medidas do comprimento e da largura foram efetuadas com um paquímetro e o resultado final corresponde à média de 30 bagas.

As características analíticas do mosto – densidade, °Brix, acidez titulável, pH, ácido tartárico, ácido málico e relação ácido tartárico/ácido málico – foram determinadas do mosto extraído durante o esmagamento da uva para microvinificação.

O ácido tartárico e o ácido málico foram analisados através da cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). Utilizou-se um cromatógrafo líquido Varian operando em condição isocrática, um detector espectrofotométrico UV/VIS, modelo UV-50 e um injetor Rheodyne 7125, com volume de 20µL. A separação dos ácidos tartárico e málico foi realizada em uma coluna MCH-NCAP-5 de 15cm x 4,6mm de diâmetro interno. O detector foi fixado em um comprimento de onda de 212nm. Na eluição utilizou-se um solvente constituído de água acidificada com ácido fosfórico a pH 2,5 [3].

Os vinhos foram elaborados em pequena escala, sem chaptalização, sendo realizadas três microvinificações de 18kg de uva em cada safra. Inicialmente, a baga foi separada da rãquis e a seguir esmagada com uma desengaçadeira-esmagadeira, momento em que se retiraram amostras de mosto para análise. O mosto foi, então, colocado em recipiente de vidro de 20L, adaptado com válvula de Müller, adicionado SO₂ na concentração de 50mgL⁻¹ e leveduras secas ativas (*Saccharomyces cerevisiae*), na proporção de 0,20gL⁻¹. O tempo de maceração foi de cinco dias, com duas remontagens diárias. A fermentação alcoólica ocorreu em uma sala com temperatura entre 23°C e 25°C. O vinho foi trasfegado, filtrado, engarrafado e depois analisado.

Inicialmente, foi feita avaliação sensorial para descrever as principais características do vinho Tannat. As determinações físico-químicas – densidade, álcool, acidez titulável, acidez volátil, pH, extrato seco, açúcares redutores, extrato seco reduzido, cinzas, alcalinidade das cinzas, nitrogênio total e dióxido de enxofre total foram feitas conforme metodologia descrita por RIBÉREAU-GAYON et al. [19]. As antocianinas foram determinadas pelo método de diferença de pH; os taninos, através da hidrólise ácida [21, 22]; a densidade ótica, a 420nm e 520nm; e os polifenóis totais, através de um espectrofotômetro UV/VIS, com cubetas de 1mm e 10mm de percurso ótico, para os índices de cor e os polifenóis totais, respectivamente.

Os compostos voláteis aldeído acético, acetato de etila, metanol, 1-propanol, 2-metil-1-propanol, 2-metil-1-butanol + 3-metil-1-butanol foram determinados por cromatografia gasosa. Utilizou-se um aparelho equipado com um detector de ionização de chama e coluna de aço inoxidável, Carbowax 600 a 5%, mais Hallcomid M-18 OL como fase estacionária e Chromosorb W de 60-80mesh como suporte, de 3,2m de comprimento e de 1,8” de diâmetro interno. A amostra de vinho (3µL) foi injetada diretamente no aparelho após ter recebido 10% do volume de uma solução de 4-metil-2-pentanol a 1g L⁻¹ como padrão interno [5]. O teor de P foi determinado por colorimetria usando molibdato de amônio; o Ca, Mg, Mn, Fe, Cu e Zn foram analisados por absorção atômica, enquanto que o K, Na, Li e Rb por emissão de chama [18].

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1- Maturação da uva

A evolução do peso da baga da uva Tannat a partir de 22/12 até a colheita está indicada na *Figura 1*.

Constatou-se aumento contínuo do peso da baga até a avaliação efetuada em 16/02. Na semana seguinte observou-se redução do peso e, após, uma estabilização. A redução do peso da baga, constatada próximo à colheita, pode ter sido consequência da evaporação da água através da película. Observou-se, ainda, maior variação no peso da baga nas duas últimas avaliações efetuadas. Do início até o final do estudo ela praticamente duplicou de peso. Quanto ao tamanho, é peque-

no, pois pesa menos que 2,0g na França [16, 17] e pode ser comparada às bagas das cvs. Cabernet Sauvignon e Cabernet Franc. Deve-se considerar que o peso da baga na maturação está relacionado com o acúmulo de açúcar e com os teores de umidade do solo e da atmosfera [7]. Em princípio, devido à relação película/polpa, bagas pequenas favorecem a liberação de maior quantidade de minerais para o mosto, especialmente K, Ca e Mg, que interferem na salificação dos ácidos e consequentemente no pH e na acidez titulável do vinho.

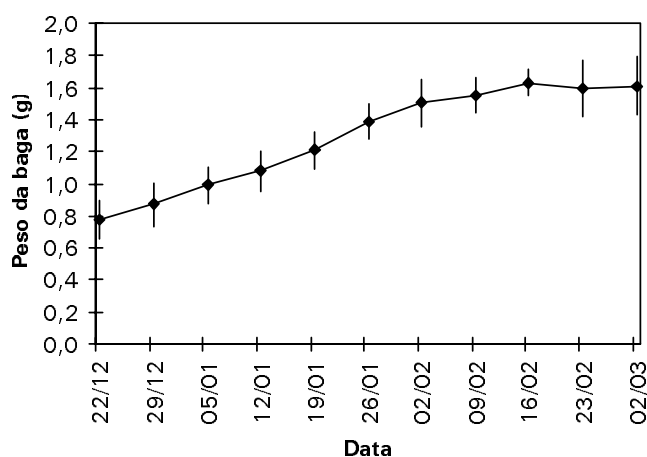


FIGURA 1. Evolução do peso da baga durante a maturação da uva Tannat. Média e desvio padrão das safras de 1987 a 1994.

A evolução do °Brix do mosto da cv. Tannat está indicada na Figura 2.

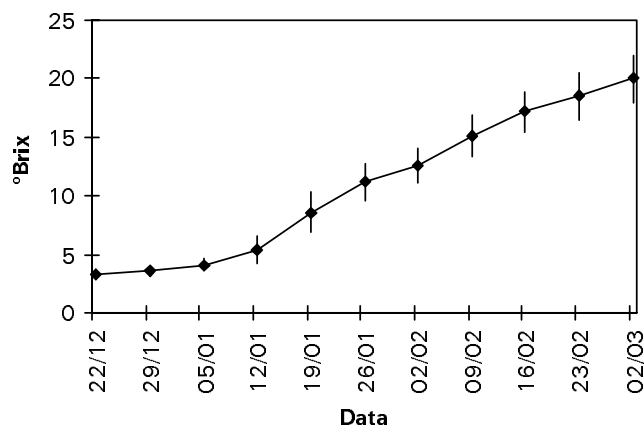


FIGURA 2. Evolução do °Brix do mosto durante a maturação da uva Tannat. Média e desvio padrão das safras de 1987 a 1992.

Observou-se pequena variação do °Brix nas três primeiras semanas. A partir de 12/01, até a colheita, incrementos semanais mais importantes foram detectados. Os primeiros sinais de mudança de cor das bagas ocorreram entre 05/01 e 12/01, enquanto que o início da maturação foi no período de 12/01 a 19/01. Nas condições de cultivo da videira na Serra Gaúcha, não há estudos indicativos da participação dos fatores

climáticos no aumento do teor de açúcar do mosto da cv. Tannat no período de maturação.

A data da colheita variou de 23/02 a 01/03. A determinação do momento da colheita é definido, principalmente, pelo teor de açúcar do mosto. No entanto, em algumas safras a uva foi colhida antecipadamente devido ao excesso de umidade e ao ataque de *Botrytis cinerea*, fungo que causa a podridão cinzenta do cacho de uva.

Quanto à acidez titulável (Figura 3), observou-se um aumento até 12/01, o que indica que a baga se encontrava ainda no período 1 de crescimento. Após esse período, constatou-se uma diminuição da acidez titulável ao longo da maturação. Nas últimas duas avaliações efetuadas antes da colheita, a redução da acidez titulável foi menor. Entre os fatores que determinam a redução da acidez titulável do mosto, destacam-se a diluição dos ácidos orgânicos devido ao aumento do volume da baga, a mobilização dos ácidos orgânicos e dos minerais durante a maturação da uva e sua utilização no processo respiratório, especialmente no caso do ácido málico [6, 8, 10].

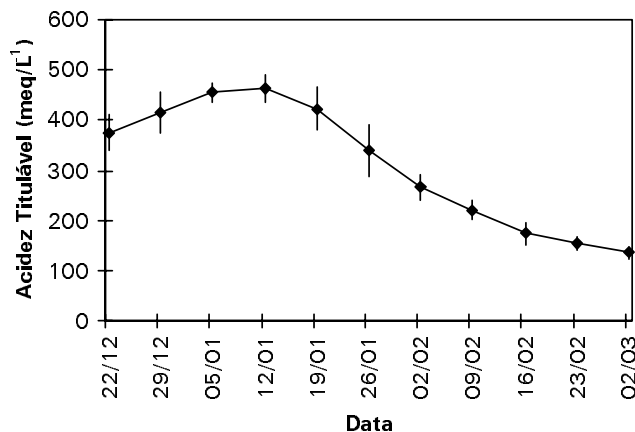


FIGURA 3. Evolução da acidez titulável do mosto durante a maturação da uva Tannat. Média e desvio padrão das safras de 1987 a 1994.

A evolução da acidez do mosto da cv. Tannat foi acompanhada, também, pelo pH (Figura 4).

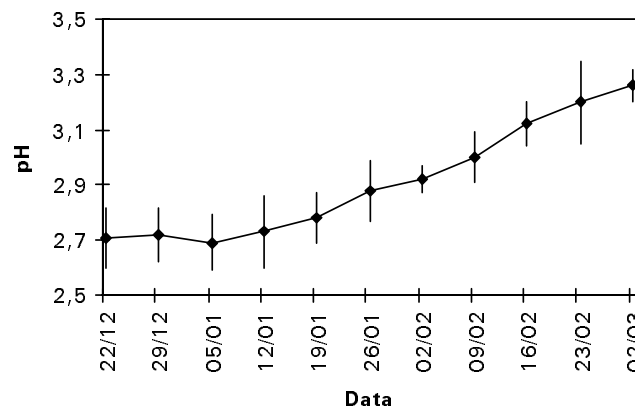


FIGURA 4. Evolução do pH do mosto durante a maturação da uva Tannat. Média e desvio padrão das safras de 1987 a 1994.

Observou-se no período compreendido entre 22/12 e 05/01 uma diminuição do valor do pH, que corresponde ao período em que a baga se encontra ainda no período 1 de crescimento. Após esse período, constatou-se um aumento do pH até a colheita da uva. No período de 02/02 a 02/03 o aumento do valor do pH foi mais importante e corresponde a uma redução mais intensa da acidez titulável do mosto. Os fatores determinantes do aumento do pH do mosto são os mesmos que influem na acidez titulável [6, 8, 10]. A cv. Tannat se caracterizou por apresentar mostos com pH baixos, embora tenham sido constatados desvios padrão elevados.

3.2 – Características da uva

As características físicas da uva Tannat são indicadas na *Tabela 1*.

TABELA 1. Características físicas do cacho e da baga da uva Tannat. Médias e desvios padrão das safras de 1987 a 1994

Composição da uva	Safrá								Média	Desvio padrão
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994		
Características do cacho										
Peso do cacho (g)	190,8	176,1	173,5	298,7	216,3	199,2	229,3	244,6	216,1 ± 41,7	
Número de bagas/cacho	152,3	140,1	114,3	182,9	156,6	143,8	139,1	154,4	147,9 ± 19,4	
Peso da rãquis (g)	12,9	6,4	7,8	14,0	10,3	8,0	7,6	9,4	9,6 ± 2,7	
Peso da rãquis/Peso do cacho (%)	6,8	3,6	4,5	4,7	4,8	4,0	3,3	3,8	4,4 ± 1,1	
Características da baga										
Peso da baga (g)	1,34	1,46	1,55	1,72	1,47	1,49	1,72	1,55	1,54 ± 0,13	
Comprimento da baga (cm)	1,16	1,23	1,26	1,23	1,31	1,30	1,39	1,31	1,27 ± 0,07	
Largura da baga (cm)	1,18	1,21	1,25	1,25	1,30	1,32	1,40	1,31	1,28 ± 0,07	
Comprimento/Largura da baga	0,98	1,02	1,01	0,98	1,01	0,98	0,99	1,00	1,00 ± 0,02	
Peso da semente (mg)	31,9	32,5	30,4	36,3	32,9	35,1	36,0	33,1	33,53 ± 2,08	
Peso das sementes/Peso da baga (%)	5,6	5,6	5,4	5,7	6,1	5,7	5,1	5,6	5,6 ± 0,3	

A cv. Tannat apresenta cacho de tamanho médio a grande, cilíndrico, alado, medianamente compacto e com pedúnculo curto [11, 16, 17]. O peso médio do cacho variou de 173,5g na safra de 1989 a 298,7g em 1990. O número médio de bagas/cacho, em todas as safras estudadas, foi de 147,9. O número de bagas/cacho depende da frutificação efetiva [15]. Em alguns casos, ataques de míldio podem reduzir o número de bagas/cacho [8, 10]. O peso do cacho depende diretamente do número e do tamanho das bagas.

A uva Tannat tem rãquis grande, peso médio de 9,6g, e participa com 4,4% do peso do cacho. As bagas são pequenas, pois medem menos de 1,5cm de comprimento e de formato esférico, uniforme, com peso médio de 1,54g. Geralmente a baga possui duas ou três sementes, de tamanho médio, bem desenvolvidas e que representam, em média, 5,6% do peso da baga, valores esses considerados adequados para uvas de vinho [7].

A película da uva Tannat é fina, pouco resistente, rica em matéria corante, de cor vermelho-violácea.

3.3 – Características do mosto

As principais características analíticas do mosto da uva Tannat são indicadas na *Tabela 2*.

TABELA 2. Características analíticas do mosto da uva Tannat. Médias e desvios padrão das safras de 1987 a 1994

Variável	Safrá								Média	Desvio padrão
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994		
Densidade a 20°C (g mL ⁻¹)	1,073	1,087	1,087	1,070	1,082	1,082	1,086	1,073	1,080 ± 0,007	
°Brix	16,6	20,4	19,9	16,3	19,2	19,1	19,8	17,1	18,6 ± 1,6	
Acidez titulável (meq L ⁻¹)	154	136	118	154	178	146	188	168	155 ± 23	
°Brix/Acidez titulável	14,3	20	22,5	14,1	14,3	17,4	14,0	13,6	16,3 ± 3,3	
pH	3,00	2,97	3,08	3,05	3,07	3,06	3,09	3,11	3,05 ± 0,05	
Ácido tartárico (g L ⁻¹)	5,8	5,9	6,1	4,7	4,9	6,0	7,2	5,8	5,8 ± 0,8	
Ácido málico (g L ⁻¹)	5,3	7,0	7,0	7,1	7,3	6,8	7,3	7,0	7,0 ± 0,8	
Ácido tartárico/Ácido málico	1,1	0,8	0,9	0,6	0,7	0,9	1,0	0,8	0,9 ± 0,2	

Quanto à densidade e ao °Brix do mosto, observaram-se variações importantes nas diferentes safras vitícolas. Os valores mais baixos – 1,070 para a densidade e 16,3 para o °Brix – foram detectados na safra de 1990, e os mais altos – 1,087 para a densidade e 20,4 para o °Brix –, na safra de 1988. Deve-se considerar a participação dos ácidos orgânicos no °Brix, pois observaram-se em todas as safras teores elevados de acidez titulável, chegando a alcançar 188meq L⁻¹ na safra de 1993. A acidez elevada do mosto da cv. Tannat foi consequência do pH baixo e dos teores dos ácidos tartárico e málico.

A relação °Brix/acidez titulável é utilizada como índice de maturação da uva para vinificação. Os valores dessa relação para o mosto da cv. Tannat são considerados baixos, em decorrência da acidez elevada. Somente nas safras de 1988 e 1989 essa relação foi superior a 20. A utilização dessa variável como índice de maturação da uva deve ser feita com precaução, pois o aumento do açúcar nem sempre corresponde a igual redução da acidez titulável [20]. Além disso ela não é indicada para comparar mostos de diferentes cultivares, pois os parâmetros podem ser muito diferentes.

3.4 – Características analíticas do vinho

As análises básicas do vinho Tannat são indicadas na *Tabela 3*.

A densidade do vinho é consequência da graduação alcoólica e da quantidade de açúcar residual. Observou-se variabilidade acentuada no álcool do vinho Tannat em função do ano e constatou-se teor alcoólico superior a 11,0% v/v somente na safra de 1988. A variabilidade do teor alcoólico do vinho Tannat mostra que em muitas safras a uva foi colhida antes de atingir a maturação adequada, devido principalmente ao excesso de umidade.

Em relação à acidez titulável, mesmo que tenha sido observada redução na passagem do mosto para vinho, os teores médios são considerados elevados para vinho tinto. Os teores de acidez volátil detectados são normais para esse tipo de vinho.

Observou-se aumento acentuado no valor do pH na vinificação. Constatou-se que a cv. Tannat tem tendência para produzir vinhos com pH elevados. Quanto ao extrato seco e ao extrato seco reduzido, eles se caracterizam por ter teores elevados e consequentemente a relação álcool em peso/extrato seco reduzido é baixa.

TABELA 3. Características analíticas do vinho Tannat. Médias e desvios padrão das safras de 1987 a 1994

Variável	Safrá								Média	Desvio padrão
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994		
Densidade a 20°C (g mL ⁻¹)	0,9997	0,9953	0,9966	0,9972	0,9953	0,9966	0,9977	0,9974	0,9970 ± 0,0013	
Álcool (% v/v)	8,88	11,53	10,03	8,96	10,90	10,54	9,52	8,82	9,90 ± 1,02	
Acidez titulável (meq L ⁻¹)	80	80	70	68	84	92	82	68	78 ± 9	
Acidez volátil (meq L ⁻¹)	11	8	9	11	10	11	9	9	10 ± 1	
pH	3,77	3,86	4,13	3,89	3,78	3,88	3,70	3,55	3,82 ± 0,17	
Extrato seco (g L ⁻¹)	26,0	25,6	29,6	22,4	23,6	25,6	23,2	20,4	24,6 ± 2,8	
Açúcares redutores (g L ⁻¹)	1,80	2,84	3,34	2,10	2,21	2,68	2,24	2,68	2,49 ± 0,49	
Extrato seco reduzido (g L ⁻¹)	25,20	23,76	27,26	21,30	22,39	23,92	21,96	18,72	23,11 ± 2,59	
Relação álcool em peso/Extrato seco reduzido	2,81	3,88	2,94	3,37	3,89	3,53	3,47	3,77	3,46 ± 0,41	
Cinzas (g L ⁻¹)	4,65	3,70	3,70	3,05	3,15	3,50	3,50	3,35	3,58 ± 0,49	
Alcalinidade das cinzas (meq L ⁻¹)	30,8	31,2	34,8	28,0	32,8	27,6	31,2	32,4	31,1 ± 2,4	
Nitrogênio total (mg L ⁻¹)	88	114	123	131	79	96	105	70	101 ± 21	
Polifenóis totais (l 280)	49,1	29,8	70,5	34,9	38,5	46,5	36,1	38,6	43,0 ± 12,7	
Taninos (g L ⁻¹)	2,6	2,1	2,7	1,5	1,5	1,8	1,4	1,6	1,9 ± 0,5	
Antocianinas (mg L ⁻¹)	476	635	986	432	379	605	345	458	539 ± 206	
DO 420nm	0,288	0,352	0,534	0,189	0,300	0,328	0,240	0,244	0,309 ± 0,105	
DO 520nm	0,320	0,555	0,810	0,197	0,466	0,495	0,345	0,419	0,451 ± 0,184	
Intensidade de cor (DO420 + DO520)	0,608	0,907	1,344	0,386	0,766	0,823	0,585	0,663	0,760 ± 0,285	
Coloração (DO420/DO520)	0,900	0,634	0,659	0,959	0,644	0,663	0,696	0,582	0,717 ± 0,136	
Dióxido de enxofre total (mg L ⁻¹)	112,6	102,4	61,4	67,2	22,4	89,6	52,5	34,6	67,8 ± 31,9	

O teor de açúcar mostra que nenhum vinho no final da fermentação alcoólica permaneceu com mais de 3,0g L⁻¹ de açúcar residual, o que os classifica, portanto, como vinhos secos.

As cinzas correspondem aos elementos minerais presentes no vinho e representam aproximadamente 10% do valor do extrato seco reduzido. Para o vinho tinto de mesa, o teor mínimo estabelecido pela legislação brasileira é de 1,5g L⁻¹. O vinho Tannat apresentou, em todas as safras, teores de cinzas acima do mínimo estabelecido por essa legislação. A alcalinidade das cinzas indica o grau de salificação dos ácidos do vinho; teor mais baixo indica maior proporção de ácidos livres. O vinho Tannat se caracterizou por ter valor elevado de alcalinidade das cinzas, conseqüentemente, maior proporção dos ácidos salificados, que contribuiu para o valor elevado do pH dos vinhos.

O nitrogênio total está presente em baixas concentrações, variáveis em função das safras. Com relação aos polifenóis totais e aos taninos, ele apresentou teores elevados, o que reflete a concentração dessas substâncias presentes na uva. Detectou-se, ainda, teor elevado de antocianinas nos vinhos Tannat, alcançando 985,5 mg L⁻¹ na safra de 1989.

O teor de dióxido de enxofre total tem relação direta com o que foi adicionado por ocasião do esmagamento da uva e antes do engarrafamento do vinho.

Os principais elementos minerais do vinho Tannat estão indicados na Tabela 4.

TABELA 4. Elementos minerais do vinho Tannat. Médias e desvios padrão das safras de 1987 a 1994

Minerais (mg L ⁻¹)	Safrá								Média	Desvio padrão
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994		
K	1990	1732	2221	1943	1900	1783	1638	1644	1856 ± 198	
Ca	117	79	94	78	91	82	83	92	90 ± 13	
Mg	90	77	90	69	70	70	78	74	77 ± 8	
Mn	9,1	4,8	5,7	4,1	5,7	5,2	5,2	5,6	5,7 ± 1,5	
Na	8,1	4,5	3,7	3,7	6,7	3,6	3,7	3,4	4,7 ± 1,8	
Fe	2,5	4,4	4,7	2,8	2,6	2,1	2,5	1,9	2,9 ± 1,1	
Cu	0,8	1,0	0,4	0,7	0,5	0,8	0,1	0,1	0,6 ± 0,3	
Zn	0,7	1,0	0,8	0,9	0,3	0,9	0,6	0,5	0,7 ± 0,3	
Li*	11,3	33,3	4,9	1,1	3,9	3,3	4,5	3,4	8,2 ± 10,6	
Rb	10,9	10,1	13,1	11,6	9,5	11,8	11,3	8,9	10,9 ± 1,5	
P	62,5	84,7	78,0	55,0	45,4	69,2	48,2	57,1	62,5 ± 15,1	

*µg L⁻¹

A composição mineral do vinho se origina, essencialmente, da parte sólida da uva, embora as operações tecnológicas de vinificação, estabilização, conservação e envelhecimento causam modificações acentuadas. O K é o cátion mais importante do vinho, pois os teores desse mineral detectados nos vinhos Tannat são elevados e representam aproximadamente 50% das cinzas. O Ca

é outro cátion do vinho presente em concentrações relativamente elevadas. A determinação do teor de Ca é necessária para monitorar possíveis precipitações de bitartrato de cálcio, que ocorrem lentamente e, geralmente no vinho já engarrafado. Um dos fatores que podem aumentar o teor de Ca nos vinhos é a pulverização de calda bordalesa nos vinhedos para o controle de doenças fúngicas. O teor de Ca é elevado em comparação com outros vinhos tintos varietais brasileiros [24]. A variação observada no teor de Ca entre as diferentes safras pode ser consequência da aplicação de calda bordalesa e da prensagem do mosto por ocasião da descuba.

Os demais cátions analisados aparecem em pequenas quantidades. No caso do Fe e Cu eles representam acentuada importância enológica uma vez que participam das reações de oxidorredução, podendo, por isso, ser responsáveis por turvações. Também podem atuar como catalizadores.

Com relação aos compostos voláteis (Tabela 5), o vinho Tannat se caracteriza por apresentar baixo teor de etanal, possivelmente em decorrência da utilização de doses reduzidas de SO₂ antes da fermentação alcoólica.

TABELA 5. Compostos voláteis do vinho Tannat. Médias e desvios padrão das safras de 1987 a 1994.

Compostos voláteis (mg L ⁻¹)	Safras								Média	Desvio Padrão
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994		
Etanal	9,7	24,1	15,1	4,0	2,9	2,9	9,0	2,9	8,8 ± 7,6	
Acetato de etila	87,5	54,8	50,0	33,8	59,6	39,0	57,0	36,7	52,3 ± 17,3	
Metanol	260,0	129,1	182,7	150,0	90,0	134,6	118,2	128,6	149,2 ± 52,0	
1-Propanol	31,1	32,0	28,6	23,3	20,6	15,4	27,6	9,3	23,5 ± 8,0	
2-Metil-1-propanol	118,1	111,7	104,4	110,8	100,0	97,0	75,0	105,5	102,8 ± 13,1	
2-Metil-1-butanol + 3-metil-1-butanol	239,1	474,6	439,9	391,6	296,3	428,6	324,4	393,3	386,0 ± 73,8	
Soma dos álcoois superiores	388,3	618,3	572,8	525,7	516,9	541,0	427,0	508,1	512,3 ± 74,3	

O teor de acetato de etila sempre foi inferior ao limiar de percepção, estimado como sendo de 180 mg L⁻¹ para o vinho. O teor reduzido de acetato de etila é devido ao bom estado sanitário da uva e das condições favoráveis da fermentação alcoólica. O teor médio de metanol corresponde àquele indicado para vinho tinto de *Vitis vinifera* [23, 25]. No entanto, constatou-se teor mais elevado de metanol na safra de 1987. A legislação brasileira estabelece em 350mg L⁻¹ o teor máximo de metanol nos vinhos.

Quanto aos álcoois superiores, o vinho Tannat se caracteriza por apresentar elevados teores dessas substâncias, pois sempre foi superior a 350mg L⁻¹.

3.5 – Características sensoriais do vinho

O vinho Tannat se caracteriza por apresentar cor vermelha-violácea intensa. A intensidade de cor, mesmo que variável em função das safras, foi sempre acen-

tuada, sendo essa uma das principais particularidades desse vinho.

No olfato, se distingue por apresentar aroma com notas de reduzido e, algumas vezes, animal, de frutas vermelhas não maduras.

Na boca, o vinho Tannat apresenta boa estrutura e é encorpado devido à presença elevada de compostos fenólicos; no entanto, falta-lhe fineza, maciez e equilíbrio.

4 – CONCLUSÕES

A cv. Tannat se caracteriza por ter cacho que varia de médio a grande e baga esférica pequena. O mosto apresenta teor elevado de acidez titulável e, quando as condições climáticas são favoráveis, atinge elevado teor de açúcar.

Na vinificação, observou-se redução da acidez titulável e aumento do pH do vinho em relação ao mosto.

Ele tem elevado teor de compostos fenólicos, taninos, antocianinas, K e álcoois superiores.

Sensorialmente, ele se caracteriza por ter cor vermelha-violácea intensa, aroma reduzido e notas de frutas vermelhas não maduras. Na boca, apresenta boa estrutura devido aos compostos fenólicos, mas com pouca fineza, maciez e equilíbrio.

Trata-se de vinho recomendado para corte com outros vinhos tintos finos, para melhorar a cor e o corpo, mas também pode ser comercializado como varietal.

5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALCADE, A.J. **Cultivares vitícolas argentinas**. Mendoza: INTA, 1989. 133 p.
- [2] AMERINE, M.A.; OUGH, C.S. **Análisis de vinos y mostos**. Zaragoza: Acribia, 1976. 158p.
- [3] AUGUSTE, M.H. **Application de la chromatographie en phase liquide à haute pression à l'analyse des moûts et des vins**. Talence, 1979. 135 f. Tese de Doutorado (Doutorado em Enologia – Ampelologia) – Université de Bordeaux II.
- [4] BOIDO, E.; CARRAU, F.M.; DELLACASSA, E.; MEDINA, K.; CLORET, A.; VERSINI, G. Modificaciones en la composición aromática producidas por la fermentación maloláctica en los vinos Tannat y su evolución durante crianza. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA, 8., 2001, Montevideo. **Resumos...** Montevideo: Asociación de Enólogos del Uruguay, 2001, p. 1-15. CD-ROM.
- [5] BERTRAND, A. **Recherches sur l'analyse des vins par chromatographie en phase gazeuse**. Talence, 1975. 291 f. Tese de Doutorado (Doutorado em Enologia) – Université de Bordeaux II.
- [6] BORGOGNO, L.; TARETTO, E.; BOLOGNA, P.; ARNULFO, C.; MORANDO, A. La maturazione dell'uva. **Vignevini**, Bologna, v. 3, n. 11, p. 59-65, 1984.
- [7] CÀSTINO, M. La qualità dell'uva. **Vini d'Italia**, Brescia v. 34, n. 5, p. 23-40, 1992.
- [8] CHAMPAGNOL, F. **Éléments de physiologie de la vigne et de viticulture générale**. Montpellier: Déhan, 1984. 351 p.

- [9] DISEGNA, E.; RODRÍGUEZ, P.; FERRERI, J. Efeito de diferentes portainjertos en la producción de uvas y calidad de vinos de la variedad Tannat. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA, 8., 2001, Montevideo. **Resumos...** Montevideo: Asociación de Enólogos del Uruguay, 2001. p. 1-15. CD-ROM.
- [10] FREGONI, M. **Viticultura di qualità**. Lungodige Galtorossa: Informatore Agrario, 1998. 707 p.
- [11] GALET, P. **Précis d'ampélographie pratique**. Montpellier: Déhan, 1976. 266 p.
- [12] GONZÁLES-NEVES, G.; FERRER, M. Estudio plurianual del efecto de aplicaciones de etefón en cuajado y envero sobre la composición de vinos tintos de *Vitis vinifera* L. cv. Tannat. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA, 8., 2001, Montevideo. **Resumos...** Montevideo: Asociación de Enólogos del Uruguay, 2001. p. 1-13. CD-ROM.
- [13] GONZÁLES-NEVES, G.; FERRER, M.; BOCHICCHIO, R.; GATTO, G. Incidencia del raleo de racimos en la composición de vinos tintos Tannat: Resultados de 7 años de ensayos (1994-2000). In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA, 8., 2001, Montevideo. **Resumos...** Montevideo: Asociación de Enólogos del Uruguay, 2001. p. 1-13. CD-ROM.
- [14] GONZÁLES-NEVES, G.; TESSORE, A. Características cromáticas y composición fenólica de vinos tintos Tannat de distintas edades. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA, 8., 2001, Montevideo. **Resumos...** Montevideo: Asociación de Enólogos del Uruguay, 2001. p. 1-10. CD-ROM.
- [15] HIDALGO, L. **Tratado de viticultura general**. Madrid: Mundi-Prensa, 1993. 983 p.
- [16] MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE LA PÊCHE ET DE L'ALIMENTATION. **Catalogue des variétés et clones de vigne cultivés en France**. Le grau du Roi: ENTAV, ENSAM, ONIVINS, INRA, 1995. 357 p.
- [17] OFFICE INTERNATIONAL DE LA VIGNE ET DU VIN. **Code des caractères descriptifs des variétés et espèces de Vitis**. Paris: Office International de la Vigne et du Vin, 1985. n. p.
- [18] PERKIN-ELMER. **Analytical methods for atomic absorption spectrophotometry**. Norwalk: Perkin-Elmer, 1976. 432 p.
- [19] RIBÉREAU-GAYON, J.; PEYNAUD, E.; RIBÉREAU-GAYON, P.; SUDRAUD, P. **Sciences et techniques du vin**. Paris: Dunod, 1976. v. 1. 671 p.
- [20] RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBOURDIEU, D. **Traité d'oenologie. 2. Chimie du vin: stabilisation et traitements**. Paris: Dunod, 1998. v. 2, 519 p.
- [21] RIBÉREAU-GAYON, P.; STONESTREET, E. Dosage des tanins du vin rouge et détermination de leur structure. **Chimie Analytique**, Paris, v. 48, n. 4, p. 188-196, 1996.
- [22] RIBÉREAU-GAYON, P.; STONESTREET, E. Le dosage des anthocyanes dans les vins rouges. **Bulletin de la Société Chimique de France**, Paris, v. 9, n. 419, p. 2649-2652, 1965.
- [23] RIZZON, L.A. **Composição química dos vinhos da Microrregião Homogênea Vinicultora de Caxias do Sul (MRH 311) - compostos voláteis**. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 1987. 4 p. (EMBRAPA-CNPV. Comunicado Técnico, 5).
- [24] RIZZON, L.A.; MIELE, A. Caractéristiques analytiques des vins Cabernet Sauvignon produits et commercialisés au Brésil. In: IN VINO ANALYTICA SCIENTIA, 1., 1997, Bordeaux. **Livre de résumés...** Bordeaux: Fédération Européenne des Sociétés Chimiques/Société Française de Chimie/Office International de la Vigne et du Vin, 1997. p. 478-481.
- [25] RIZZON, L.A.; MIELE, A.; MENEGUZZO, J., ZANUZ, M.C. Efeito de três processos de vinificação sobre a composição química do vinho Cabernet Franc. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 7, p. 1285-1293, 1999.