



I Simpósio Internacional de Vitivinicultura do Submédio São Francisco

Técnicas de manejo e vinificação em condições de clima tropical

Giuliano Elias Pereira¹

Umberto de Almeida Camargo²

Celito Crivellaro Guerra³

Luís Henrique Basso⁴

¹ Pesquisador D.Sc. em Enologia, Embrapa Uva e Vinho/Semi-Árido, BR 428, km 152, Zona Rural, CP 23, CEP: 56.302-970, Petrolina-PE. Fone: (87) 3862-1711. E-mail: gpereira@cpatsa.embrapa.br;

² Pesquisador M.Sc. em Melhoramento genético vegetal, Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515, CEP 95.700-000, Bento Gonçalves-RS. E-mail: umberto@cnpuv.embrapa.br;

³ Pesquisador D.Sc. em Enologia, Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515, CEP 95.700-000, Bento Gonçalves-RS. E-mail: celito@cnpuv.embrapa.br;

⁴ Pesquisador D.Sc. em Física do solo, Embrapa Semi-Árido, BR 428, km 152, Zona Rural, CP 23, CEP: 56.302-970, Petrolina-PE. E-mail: lbasso@cpatsa.embrapa.br.



Técnicas de manejo e vinificação em condições de clima tropical

Abstract - Twenty years ago, in the Northeast Brazil, a tropical semi-arid area, the production of tropical wines from some *Vitis vinifera* L. cultivars started. In this region, it is possible to harvest two times a year, between April and December. Research works about irrigation management, rootstocks, cultivars adaptation have been carried out to evaluate grape and wine characteristics at Brazilian Agricultural Research Corporation (Embrapa). This work introduce some characteristics about the region where many *Vitis vinifera* L. grapevines are being cultivated under irrigation in Northeast Brazil, and to present some results obtained from field experiments as well as some grape and wine characteristics already determined.

1 Introdução

A videira é uma planta originada de regiões de clima temperado (SOUZA, 1996), que se adaptou muito bem às condições tropicais do Nordeste brasileiro. Desde os anos 60, o cultivo de uvas para o consumo *in natura* tornou-se uma atividade econômica importante, tendo sido introduzidas na região do Vale do Submédio São Francisco cultivares viníferas com sementes, como Itália, Red Globe, Rubi e Benitaka. O cultivo de videiras viníferas destinadas à produção de uvas para a elaboração de vinhos iniciou-se mais tarde, em meados da década de 80, quando foram introduzidas na região as cultivares Syrah e Cabernet Sauvignon (tintas) e Chenin blanc (branca), trazidas do Rio Grande do Sul. A partir de 1986, foram comercializados os primeiros vinhos elaborados no Vale, no município de Santa Maria da Boa Vista-PE.

A produção de uvas destinadas à elaboração dos vinhos na região do



Submédio do Vale do São Francisco está localizada entre os paralelos 8-9°S, onde a temperatura média anual é de 26°C, com pluviosidade de 550 mm e altitude de 350 m (TEIXEIRA & AZEVEDO, 1996; TEIXEIRA, 2001; TONIETTO & TEIXEIRA, 2004). A estação chuvosa concentra-se entre os meses de dezembro a abril, com uma pluviosidade de 567 mm (TEIXEIRA, 2001). O regime heliotérmico, com aproximadamente 3000 horas de luminosidade/ano, permite um desenvolvimento vegetativo contínuo, sendo possível escolher a época mais adequada para a colheita das uvas. Uma planta de videira pode produzir entre duas-três safras/ano, dependendo do ciclo de produção de cada cultivar, apresentando diferentes características analíticas para as uvas e os vinhos (PEREIRA *et al.*, 2008). Normalmente, os vitivinicultores da região colhem uvas e elaboram vinhos entre os meses de maio-dezembro, escalonando-se os lotes e as parcelas. Desta forma, é possível reduzir os investimentos, pois elabora-se grandes volumes de vinho com infra-estrutura menor do que aquela utilizada em regiões temperadas, onde a colheita das uvas concentra-se em dois-três meses do ano (entre agosto-outubro, no hemisfério norte, e entre fevereiro-abril, no hemisfério sul).

Atualmente, a área implantada com uvas para vinhos é de cerca de 800 ha, com uma produção anual de aproximadamente 8 milhões de litros, o que corresponde à segunda região do Brasil, com 15 % da produção nacional de vinhos finos, atrás apenas do Rio Grande do Sul. Outras três Empresas estão em fase final de estudos de projetos de implantação de uvas destinadas à elaboração de vinhos, espumantes e sucos de uvas.

Nesta trabalho, serão descritas técnicas utilizadas na vitivinicultura do Vale do Submédio São Francisco, bem como serão mostrados resultados obtidos nos experimentos desenvolvidos, com relação à produção das plantas, composição das uvas e dos vinhos tropicais.

2 Características da vitivinicultura no Vale do Submédio São Francisco

2.1 Sistemas de condução, porta-enxertos e cultivares utilizados

O sistema de condução mais utilizado na atividade vitivinícola é o horizontal, em latada, devido à herança das tecnologias básicas adotadas para o cultivo de videiras para a produção de uvas de mesa (Figura 1).



Figura 1. Vinhedos implantados na região do Vale do Submédio São Francisco, mostrando o sistema de condução em latada, o mais utilizado para uvas destinadas à elaboração de vinhos (Fotos: G.E. Pereira).

Este sistema ainda é utilizado em cerca de 70 % dos vinhedos da região, mas recentemente algumas vinícolas têm implantado novas áreas e mesmo transformado vinhedos já instalados em sistema de condução vertical, tipo espaldeira, visando reduzir os custos de produção com mão-de-obra, no intuito de mecanizar parte das práticas de manejo das plantas (Figura 2).



Figura 2: Vinhedos da região do Vale do Submédio São Francisco, mostrando o sistema de condução em espaldeira, atualmente adotado por algumas vinícolas (Fotos: G.E. Pereira).



Em dezembro/2003 foram introduzidos na região do Vale do Submédio São Francisco 28 cultivares de videiras *Vitis vinifera* L., para serem avaliadas quanto ao potencial enológico, como possíveis novas opções de vinhos aos vitivinicultores. Na Tabela 1 podem ser vistos resultados da avaliação do pH, °Brix e acidez total titulável (AT) de onze cultivares, sendo quatro brancas e sete tintas (PEREIRA *et al.*, 2007a e b).

Tabela 1. Características analíticas de bagas de uvas de onze cultivares avaliados, cuja colheita foi realizada em dezembro/2005.

Cultivar/uva	°Brix	Acidez total (g.L ⁻¹ ac. tartárico)	pH	Peso de 100 bagas (g)
Flora	22,7	9,0	3,9	161,5
Malvasia bianca	21,1	8,0	3,8	259,7
Colombard	20,3	9,3	3,5	308,7
Schönburguer	18,4	7,7	4,0	178,2
Periquita	20,0	10,b	3,5	227,4
Castelão	21,6	7,4	3,7	244,1
Grenache	21,0	8,8	3,6	183,8
Tempranillo	20,4	9,0	3,7	190,7
Alfrocheiro	22,0	9,4	3,4	123,5
Petit Verdot	23,0	11,2	3,3	168,2
Barbera	24,0	10,9	3,7	215,1

Os resultados mostram diferentes respostas, quanto à concentração em açúcares (°Brix), acidez total titulável (AT), pH e peso de 100 bagas. A adaptação de cultivares a determinadas regiões é variável de acordo com a característica genética (REYNIER, 2003).

Os vinhos foram elaborados através da metodologia clássica e tradicional (PEYNAUD, 1997), com as fermentações alcoólica e malolática (em tintos) realizadas em temperatura controlada (25°C para alcoólica e 18°C para a malolática). A composição química dos vinhos elaborados a partir das uvas das onze cultivares (quatro brancos e sete tintos) pode ser vista nas Tabelas 2

e 3 (PEREIRA *et al.*, 2007a e b).

Tabela 2. Características dos vinhos elaborados pelo método tradicional a partir de uvas de quatro cultivares brancos avaliados, em dezembro/2005.

Vinho	Grau alcoólico (°GL)	Açúcares redutores (g.L ⁻¹)	Acidez total (g.L ⁻¹ ac. tartárico)	Acidez volátil (g.L ⁻¹ ac. acético)	pH	SO ₂ total (mg.L ⁻¹)	SO ₂ livre (mg.L ⁻¹)	Extrato seco (g.L ⁻¹)
Flora	10,7	1,09	5,4	0,34	3,9	20,8	8,1	16,4
Malvasia	12,5	2,92	7,6	1,1	3,9	75,9	10,0	22,3
Colombard	11,9	2,24	9,6	0,38	3,6	88,3	7,4	20,5
Schönburger	7,8	1,05	5,0	0,40	4,2	35,8	8,7	17,8

Os vinhos apresentam diferentes teores de álcool, açúcares redutores, acidez total, pH, dentre outras variáveis. Estas diferenças nos valores podem ser devido às respostas das plantas (característica genética) às condições de clima e solo do Submédio do Vale do São Francisco (REYNIER, 2003), mostrando diferentes potenciais enológicos.

A Tabela 3 mostra as características analíticas dos vinhos elaborados pelo método tradicional (PEYNAUD, 1997) a partir de uvas de sete cultivares tintos avaliados no Submédio do Vale do São Francisco (PEREIRA *et al.*, 2007b).

Tabela 3. Características analíticas dos vinhos elaborados pelo método tradicional a partir de uvas de sete cultivares tintos avaliados, em dezembro/2005.

Vinho	Unidade	Periquita	Castelão	Grenache	Tempranillo	Alfrocheiro	Petit Verdot	Barbera
Grau alcoólico	(°GL)	12,1	12,5	12,7	11,7	12,5	13,5	14,7
Acidez total	(g.L ⁻¹ ac. tartárico)	7,6	6,4	8,1	7,6	8,4	8,4	7,6
Acidez volátil	(g.L ⁻¹ ac. acético)	0,45	0,94	0,29	0,38	0,34	0,28	0,33
pH		3,9	4,3	4,3	4	4,5	3,7	4
SO ₂ total	(mg.L ⁻¹)	71,1	87	57,4	47,6	51,3	51,4	44,3
SO ₂ livre	(mg.L ⁻¹)	32	31,4	27,7	31,8	28,6	46,3	24,9
Extrato seco	(g.L ⁻¹)	30	35,5	47,9	31,6	46,6	32,8	31,3
Taninos totais	(g.L ⁻¹)	3,5	4,5	3,2	4,8	3,8	4,2	2,7
Antocianinas totais	(mg.L ⁻¹)	140,9	251,8	122,3	262,1	385,3	868,4	334,8



Os vinhos apresentam diferentes características analíticas, principalmente quanto aos teores de álcool, acidez total, pH, extrato seco, taninos e antocianinas totais. Esta variação pode ser devido à diferente adaptação dos cultivares às condições edafo-climáticas da região (REYNIER, 2003).

Diferentes porta-enxertos são utilizados em videiras destinadas à produção de uvas para a vinificação no Submédio do Vale do São Francisco. Nos anos 80 e 90, as plantas eram enxertadas sobre IAC-572 e IAC-313, porta-enxertos de alto vigor vegetativo, devido às tecnologias similares adotadas para as uvas de mesa. Há cerca de quatro anos estão sendo realizadas avaliações de experimentos implantados pela Embrapa e por algumas vinícolas da região, para avaliar as respostas das videiras em função de diferentes porta-enxertos, como 420-A, SO4, IAC-766 (PEREIRA *et al.*, 2007c) e Paulsen 1103 e R110. Alguns resultados podem ser verificados na Tabela 4.

Tabela 4: Valores de °Brix, pH e acidez total (AT) de uvas colhidas em junho/2006, de três cultivares em função de quatro porta-enxertos avaliados no Submédio do Vale do São Francisco.

Cultivar/uva	Tempranillo			Castelão			Periquita		
	°Brix	AT	pH	°Brix	AT	pH	°Brix	AT	pH
Porta-enxerto									
IAC-313	21,2	10,8	3,2	18,7	7,2	3,0	22,6	7,6	3,2
IAC-766	20,8	6,2	3,1	21,4	8,8	3,0	21,7	7,5	3,2
420-A	23,7	5,7	3,3	19,4	7,3	3,1	20,9	9,1	3,1
SO4	22,8	6,8	3,3	21,0	8,5	3,1	21,1	8,8	3,1

Pela Tabela 4 pode ser visto que, para o cultivar Tempranillo, os porta-enxertos 420-A e SO4 proporcionaram maiores teores de açúcares e menor acidez nas uvas, quando comparado aos porta-enxertos mais vigorosos IAC-766 e IAC-313.

Os vinhos elaborados a partir das uvas também apresentaram diferenças importantes, de acordo com o porta-enxerto (Tabela 5). Os vinhos Tempranillo elaborados, cujas plantas estavam sobre os porta-enxertos 420-A

e SO₄, apresentaram maior teor alcoólico e pH, e menor acidez, quando comparado aos de maior vigor (IAC-313 e IAC-766). Para aos cultivares Castelão e Periquita, os vinhos responderam diferentemente, tendo apresentado variações quanto à influência dos porta-enxertos. A adaptação a diferentes condições edafo-climáticas depende fortemente das características genéticas de cultivares (Reynier, 2003), bem como da compatibilidade com os porta-enxertos, que têm influência sobre a composição analítica de uvas e de vinhos (Koblet *et al.*, 1994).

Tabela 5. Características da composição analítica dos vinhos elaborados em junho/2006 a partir de uvas de três cultivares enxertados sobre quatro porta-enxertos (Pereira *et al.*, 2007c).

Vinho/cultivar	Tempranillo			Castelão			Periquita			
	Porta-enxerto	IAC-313	IAC-766	420-ASO4	IAC-313	IAC-766	420-ASO4	IAC-313	IAC-766	420-ASO4
Grau alcoólico (°GL)		11,3	11,6	12,8 13,0	10,6	10,3	11,3 11,1	12,7	12,4	11,1 11,1
pH		3,5	3,5	3,9 3,8	3,5	3,2	3,3 3,4	3,4	3,6	3,2 3,3
Ac. total (g.L ⁻¹ ac. tartárico)		6,0	6,5	4,3 4,2	5,8	6,9	6,3 6,1	6,7	6,2	8,2 7,3
Ac. volátil (g.L ⁻¹ ac. acético)		0,29	0,21	0,40 0,43	0,35	0,16	0,24 0,15	0,11	0,12	0,11 0,18
SO ₂ total (mg.L ⁻¹)		48	45	39 48	48	43	41 40	50	62	50 50
SO ₂ livre (mg.L ⁻¹)		21	20	20 20	20	17	18 18	25	25	22 23
Açúcares redutores (g.L ⁻¹)		2,3	2,2	2,4 2,5	2,0	2,0	2,1 2,3	2,4	2,4	2,2 2,2
Extrato seco (g.L ⁻¹)		31,0	31,5	31,8 29,7	28,4	28,9	32,0 32,6	34,6	33,6	30,7 30,5

A composição analítica das uvas e dos vinhos é variável segundo a época e o mês de produção no ano. Pela Tabela 7 podem ser observados valores para as características das uvas de alguns cultivares avaliados (PEREIRA *et al.*, 2008).

Tabela 7. Características analíticas de bagas de uvas de três cultivares tintos avaliados em duas safras, cujas colheitas foram realizadas em dezembro/2006 e em junho/2007.

Cultivar/uva	Sólidos solúveis totais (°Brix)		Acidez total (AT) (g.L ⁻¹ ac. tartárico)		pH		Peso de 100 bagas (g)	
	12/2006	06/2007	12/2006	06/2007	12/2006	06/2007	12/2006	06/2007
Alfrocheiro	24,7	21,9	4,3	8,5	3,8	2,9	110,3	129,8
Deckrot	19,2	20,2	4,2	14,5	3,5	2,8	102,6	93,8
Tempranillo	23,2	22,3	3,5	6,2	3,8	2,9	155,5	157,8



As uvas dos cultivares Alfrocheiro e Tempranillo apresentaram maiores teores de açúcar e menor acidez no segundo semestre (dezembro/2006) que no primeiro (junho/2007). Esta variação está relacionada à variabilidade climática intra-anual que é observada na região (TONIETTO & TEIXEIRA, 2004), que pode ser também observada na composição dos vinhos elaborados (Tabela 8).

Tabela 8. Composição analítica dos vinhos elaborados em dezembro/2006 e em junho/2007, a partir de uvas de três cultivares tintos avaliados (Pereira *et al.*, 2008).

Vinho	Época de colheita	Alfrocheiro	Deckrot	Tempranillo
Grau alcoólico (°GL)	dez/06	14,3	11,2	13,6
	jun/07	12,7	11,9	12,9
Acidez total (AT) (g.L ⁻¹ ac. tartárico)	dez/06	3,8	3,7	3
	jun/07	6,8	11,4	5,4
Acidez volátil (g.L ⁻¹ ac. acético)	dez/06	0,45	0,4	0,38
	jun/07	0,4	0,36	0,32
pH	dez/06	4,1	3,9	4,1
	jun/07	3,5	3,4	3,6
Açúcares redutores (g.L ⁻¹)	dez/06	2,6	2,4	2,4
	jun/07	2,8	2,4	2,6
SO ₂ total (mg.L ⁻¹)	dez/06	76,4	72,1	77,9
	jun/07	70,2	68,5	70,7
SO ₂ livre (mg.L ⁻¹)	dez/06	38,4	33,1	35,6
	jun/07	34,3	30,4	32

Os resultados mostram uma variação importante no teor de álcool, acidez total e pH. Pelo fato das condições climáticas serem diferentes no primeiro e no segundo semestre, proporcionando a colheita de uvas com diferentes características analíticas, as técnicas de elaboração de vinhos devem ser adaptadas às condições e diferenciadas, de forma que se possam obter vinhos equilibrados e harmoniosos (JACKSON & LOMBARD, 1993).

2.2 Irrigação

O balanço entre o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo, o balanço da videira, é considerado um importante fator que deve ser levado em conta



para a obtenção de uvas com bom equilíbrio e alto potencial enológico. Sabe-se que o excesso de vigor vegetativo pode ter conseqüências indesejáveis para a composição das uvas, o controle hídrico é uma importante ferramenta para alcançar este balanço, particularmente em vinhedos irrigados.

Além da pluviosidade ser de aproximadamente 550 mm, a distribuição das chuvas é desuniforme nas áreas vitícolas do Submédio do Vale do São Francisco. Por exemplo, é comum ter 70 mm de pluviosidade em poucas horas e ausência de chuvas em alguns meses. Conseqüentemente, a prática da irrigação é necessária para garantir a demanda em água pelas plantas. Todos os vinhedos no Submédio do Vale do São Francisco são irrigados, em sua maioria por gotejamento.

A irrigação tem sido planejada em função dos dados de evapotranspiração, obtidos de estações climatológicas, e também segundo o coeficiente de cultura para estádios fenológicos específicos, estimando a evapotranspiração da cultura e a profundidade de irrigação.

Alguns resultados obtidos por pesquisas desenvolvidas na Embrapa sobre o coeficiente de cultura para o cultivar Syrah são mostrados nas Tabelas 8, 9 e 10.

Tabela 8. Crop coefficient (Kc) of Syrah grafted on rootstocks IAC 572 and 1103 P in Petrolina, Brazil, during vineyard formation.

stages	days after planting	1103 P	IAC 572
initial development ¹	125 - 384	0.7	0.7
formation pruning ² to flowering ³	12 - 40	0.5	0.5
flowering to harvest ⁴	41 - 96	0.8	0.8

1- from planting (January 2003) to formation pruning (9th of October 2003); 2 - 19th of November, 2003; 3 - 26th of December, 2003; 4 - harvest on 26th of January, 2004. Source: Bassoi *et al.* (2007).

Tabela 9. Reference evapotranspiration (E_{To} , mm day^{-1}), crop evapotranspiration (E_{Tc} , mm day^{-1}) and crop coefficient (K_c) to the cv. Syrah grafted on rootstocks 1103 P and IAC 572 and under partial rootzone drying (PRD) and regulated deficit irrigation (RDI) in Petrolina, Brazil.

Phenology	E_{To}	RDI / 1103 P		RDI / IAC 572		PRD / 1103 P		PRD / IAC 572	
		E_{Tc}	K_c	E_{Tc}	K_c	E_{Tc}	K_c	E_{Tc}	K_c
P1	5.0	3.5	0.7	3.4	0.7	3.5	0.7	3.4	0.7
P2	4.0	4.1	1.0	4.5	1.1	4.1	1.0	4.5	1.1
P3	4.5	4.2	1.0	5.0	1.1	4.2	1.0	5.0	1.1
P4	4.3	3.3	0.8	3.6	0.9	3.6	0.8	4.3	1.0
P5	5.0	2.8	0.5	2.2	0.4	2.5	0.6	2.9	0.9

P1: Pruning to beginning of bud burst; P2: beginning of flowering; P3: fruit set; P4: beginning of veraison; P5: harvest. Source: Bassoi *et al.* (2007).

Tabela 10. Gross amount of irrigation water (W_g), accumulated crop evapotranspiration (E_{Tc}), soil water storage variation (ΔS), amount of consumed water (W_c), irrigation efficiency (IE), application efficiency (AE) and water use efficiency (WUE) to cv. Syrah grafted on rootstocks 1103 P and IAC 572, and irrigated according to partial rootzone drying (PRD) and regulated deficit irrigation (RDI).

	RDI / 1103 P	RDI / IAC 572	PRD / 1103 P	PRD / IAC 572
W_g ($\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$)	1463.3	1463.3	1200.0	1200.0
E_{Tc} (mm)	425.7	381.4	418.2	530.3
ΔS ($\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$)	208.2	171.1	141.9	191.6
W_c ($\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$)	1401.6	1258.5	984.2	1260.0
IE (%)	83.9	77.0	73.3	90.5
WUE (kg m^{-3})	3.2	3.2	3.6	4.1

*between pruning day and harvest. Source: Bassoi *et al.* (2007).

2.3 Estádios fenológicos e produção

Normalmente, as videiras de vinho são podadas na região do Submédio do Vale do São Francisco em fevereiro-março, sendo aplicado em seguida a cianamida hidrogenada para homogeneizar a brotação. As plantas se desenvolvem e a colheita é realizada em junho-julho. Após a colheita, as plantas são mantidas em “dormência”, reduzindo-se o nível de irrigação por 20-30 dias. Em seguida as plantas são podadas, aplica-se a cianamida hidrogenada e aumenta-se o nível de irrigação. Outro ciclo inicia-se, sendo que as uvas são colhidas em novembro-dezembro. O ciclo depende do cultivar



utilizado, estando entre 100-140 dias. Alguns trabalhos mostram que o ciclo da Syrah foi de 124 dias entre abril e agosto, 124 dias entre agosto e novembro e 134 dias entre junho e outubro (Basso *et al.*, 2007).

A Tabela 11 apresenta resultados de produção do cultivar Syrah submetido a diferentes níveis de irrigação. Os resultados não se diferenciaram significativamente devido às condições físicas do solo (horizonte adensado entre 1-1,2 m de profundidade), reduzindo a drenagem, e a disponibilidade hídrica do solo abaixo de 0,6 m não diferenciou entre os níveis de irrigação (DANTAS *et al.*, 2007).

Tabela 11. Yield and bunch and berries characteristics of grapes cv. Syrah grafted on rootstocks 1103 Paulsen and IAC 572, and irrigated according to partial rootzone drying (PRD) and regulated deficit irrigation (RDI).

	RDI	PRD	1103 P	IAC 572
yield (kg ha ⁻¹)	5286.8 a	5187.4 a	4774.0 a	5700.2 b
bunch (plant ⁻¹)	27.0 a	25.5 a	25.4 a	27.1 a
average bunch weight (g)	100.9 a	111.1 a	93.1 a	118.9 b
average berries (bunch ⁻¹)	92.6 a	92.8 a	93.6 a	91.7 a
average berries weight (g)	1.1 a	1.2 a	1.0 a	1.3 b
TSS (° brix)	19.9 a	20.0 a	19.4 a	20.5 b
TTA (% tartaric acid)	0.90 a	0.87 a	0.90 a	0.87 a
anthocyanins (mg 100g ⁻¹)	206.71 a	217.53 a	204.82 a	219.42 a
phenols (g 100g ⁻¹)	0.22 a	0.27 b	0.23 a	0.26 a

Values followed by the same letter in factors (RDI and PRD) and e (1103 P and IAC 572) did not differ by F test (P>0.05). Source: Basso *et al.* (2007).

As características analíticas dos vinhos elaborados a partir das uvas Syrah, colhidas nos experimentos com diferentes níveis de irrigação, são mostrados na Tabela 12.

Tabela 12. Syrah wine compositions according to three irrigation managements (PRD: partial rootzone drying; RDI: regulated deficit irrigation; FI: full irrigation) and two rootstocks (IAC-572 and Paulsen 1103).

	PRD		RDI		FI	
	IAC 572	1103 P	IAC 572	1103 P	IAC 572	1103 P
Alcohol degree (°GL)	10.50	12.52	11.46	11.63	11.63	11.63
pH	4.04	4.13	4.07	4.16	4.07	4.16
Total acidity (g. L ⁻¹ tartaric ac.)	6.0	6.0	5.6	5.8	6.0	6.0
Volatile acidity (g.L ⁻¹ acetic ac.)	0.66	0.60	0.66	0.66	0.66	0,60
Total SO ₂ (mg.L ⁻¹)	73.8	72.0	69.2	71.4	704	73.5
Free SO ₂ (mg.L ⁻¹)	31.4	34.5	33.8	34.7	31.3	34.9
Reductor sugars (g.L ⁻¹)	2.88	3.80	3.02	3.23	4.07	4.16
Dry extract (g.L ⁻¹)	26.2	27.1	25.9	25.9	26.2	26.6
IPT	55	81	64	76	68	74
Total anthocyanins (mg.L ⁻¹)	316.8	270.7	344.1	258.8	351.5	259.0
Total tanins (g.L ⁻¹)	2.11	3.71	2.70	3.85	2.36	3.87

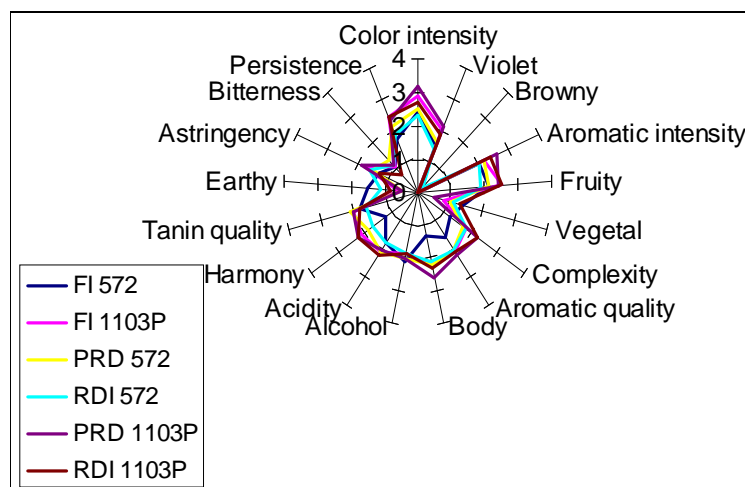
Os resultados mais interessantes na Tabela 12 são aqueles das antocianinas a taninos em diferentes porta-enxertos. Para todos os níveis de irrigação testados, os vinhos Syrah obtidos das uvas de plantas enxertadas sobre IAC-572 apresentaram maiores teores de antocianinas totais que os vinhos das uvas obtidas de plantas enxertadas sobre Paulsen 1103. Entretanto, vinhos Syrah obtidos de uvas das plantas sobre Paulsen 1103 apresentaram maiores teores de taninos que os vinhos Syrah das uvas de plantas sobre IAC-572.

Novos estudos deverão ser feitos para melhor compreender as estratégias de irrigação e a relação entre a composição de uvas e vinhos e as condições edafo-climáticas do Vale do São Francisco. Uma atenção especial para áreas com problemas de drenagem, característica comum a vários tipos de solo na região.

2.4 Avaliação sensorial de vinhos Syrah de acordo com níveis de irrigação e porta-enxertos

Uma degustação dos vinhos Syrah elaborados, de acordo com os níveis de irrigação e os porta-enxertos utilizados, foi realizada. A combinação entre PRD e 1103 Paulsen proporcionou a obtenção de vinhos com maior coloração, intensidade e qualidade aromática, corpo e menor adstringência (Figura 3).

Figura 3: Results of taste analyses of Syrah wines released by a panel of eight tasters according to three irrigation managements and two rootstocks.



Finalmente, as pesquisas sobre a produção de uvas destinadas à vinificação, bem como sobre os processos de elaboração de vinhos tropicais, começaram recentemente. Alguns resultados obtidos por pesquisas realizadas pela Embrapa, aqui referidos, são interessantes e inovadores. Novos estudos e experimentos deverão ser conduzidos para melhorar os conhecimentos técnico-científicos sobre a enologia tropical no Submédio do Vale do São Francisco.



3 Referências Bibliográficas

BASSOI, L. H.; DANTAS, B. F.; LIMA FILHO, J. M. P.; LIMA, M. A. C.; LEÃO, P. C. S.; SILVA, D. J.; MAIA, J. L. T.; SOUZA, C.R.; SILVA, J. A. M.; RAMOS, M. M. Preliminary results of a long term experiment about RDI and PRD irrigation strategies in wine grape in São Francisco Valley, Brazil. **Acta Horticulturae**, v.754, p.275-282, 2007.

DANTAS, B. F.; RIBEIRO, L. S. ; LUZ, S. R. S. ; LIMA FILHO, J. M. P.; LIMA, M. A. C.; SOUZA, C.R.; BASSOI, L. H. Foliar Carbohydrate Content and Invertase Activity of Syrah and Moscato Canelli Vines Subjected to Partial Rootzone Drying and Regulated Deficit Irrigation. **Acta Horticulturae**, v. 754, p. 301-308, 2007.

JACKSON, D. I., LOMBARD, P. B. Environmental and Management Practices Affecting Grape Composition and Wine Quality - A Review. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 44, n. 4, p.409-430, 1993.

KOBLET, W., CADOLFI-VASCONCELOS, M. C., ZWEIFEL, W., HOWEL, G. S. Influence of leaf removal, rootstock, and training system on yield and fruit composition of Pinot noir grapevines. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 45, p. 181-187, 1994.

PEREIRA, G.E.; SOARES, J.M.; GUERRA, C.C.; LIRA, M.M.P.; LIMA, M.V.D. de; SANTOS, J. de O. Evaluation qualitative de vins blancs produits en climat tropical au Brésil. In **Proceedings of the 59º Congresso Alemão de Viticultura e 8º Simpósio Internacional Inovações em Enologia**, 2007, Stuttgart-Alemanha.

PEREIRA, G.E.; SOARES, J.M.; GUERRA, C.C.; LIRA, M.M.P.; LIMA, M.V.D. de; SANTOS, J. de O. Caractérisation de vins rouges tropicaux produits au Nord-Est du Brésil. In **Proceedings of the 59º Congresso Alemão de Viticultura e 8º Simpósio Internacional Inovações em Enologia**, 2007, Stuttgart-Alemanha.



PEREIRA, G.E.; SOARES, J.M.; ALENCAR, Y.C.L.; GUERRA, C.C.; LIRA, M.M.P.; LIMA, M.V.D. DE; SANTOS, J. DE O. Rootstock effects on quality of wines produced under tropical climate in Northeast Brazil. In **Proceedings of the XV International Symposium Gesco**, Porec, Croatia, 378-383, 2007c.

PEREIRA, G.E.; SANTOS, J. de O.; GUERRA, C.C.; ALVES, L.A. Evaluation of grape and wine quality according to harvest date, in a tropical region in Northeast Brazil. In **Proceedings of the VII Congrès International des Terroirs Viticoles**, Nyon-Switzerland, 536-539, 2008.

PEYNAUD E. **Connaissance et travail du vin**. Ed. Dunod, Paris, 1997, 341 p.

REYNIER, A. **Manuel de viticulture**. Technique et Documentation, Lavoisier, 2003, 548 p.

SOUZA, J. S. I. de. **Uvas para o Brasil**, 2. ed. Piracicaba: Fealq, 1996. 791p.

TEIXEIRA, A. H. C.; AZEVEDO, P. V. Zoneamento agroclimático para a videira europeia (*Vitis vinifera* L.) no Estado de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 4, n. 1, p. 139-145, 1996.

TEIXEIRA, A. H. C. **Informações agrometeorológicas do Pólo Petrolina-PE/Juazeiro-BA**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001. 46 p. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 168).

TONIETTO, J.; TEIXEIRA, A. H. C. O clima vitivinícola do Submédio São Francisco e o zoneamento dos períodos de produção de uvas para a elaboração de vinhos. In: **Proceedings of the I Workshop Internacional de Pesquisa**, Recife e Petrolina-PE, 2004, p. 41-51.