HELDER HENRIQUE DUARTE SANTOS

AVALIAÇÃO AGRONÔMICA E POTENCIAL ENOLÓGICO DE CULTIVARES DE VIDEIRA NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

Avaliacao agronomica e ...
2019 TS-PP-2019.00004
CPATSA-58609-1

RECIFE – PE, BRASIL
2019

HELDER HENRIQUE DUARTE SANTOS

AVALIAÇÃO AGRONÔMICA E POTENCIAL ENOLÓGICO DE CULTIVARES DE VIDEIRA NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Melhoramento Genético de Plantas, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Doutor em Agronomia, Área de Concentração: Melhoramento Genético de Plantas.

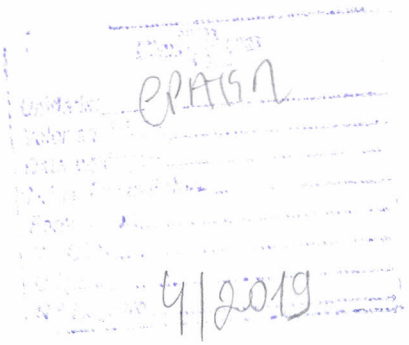
COMITÊ DE ORIENTAÇÃO:

Professora Dra. Luiza Suely Semen Martins - Orientadora - UFRPE

Pesquisadora Dra. Patrícia Coelho de Souza Leão - Co-orientadora – EMBRAPA

RECIFE – PE, BRASIL

2019



4|2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S237a Santos, Helder Henrique Duarte
Avaliação agronômica e potencial enológico de cultivares de videira no submédio do Vale do São Francisco / Helder Henrique Duarte Santos. – 2019.
102 f. : il.

Orientadora: Luiza Suely Semen Martins.
Coorientadora: Patrícia Coelho de Souza Leão.
Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Recife, BR-PE, 2019.
Inclui referências e anexo(s).

1. Videira 2. Uva – Produção 3. Fenóis 4. Vinho e vinificação – Pernambuco 5. Produtividade agrícola 6. Agronegócio I. Martins, Luiza Suely Semen, orient. II. Souza Leão, Patrícia Coelho de, coorient. III. Título

CDD 630

AVALIAÇÃO AGRONÔMICA E POTENCIAL ENOLÓGICO DE CULTIVARES DE VIDEIRA NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

HELDER HENRIQUE DUARTE SANTOS

Tese defendida e aprovada pela Banca Examinadora em 18/02/2019

ORIENTADORA:

Dra. Luiza Suely Semen Martins – UFRPE

EXAMINADORES:

Dr. Mairon Moura da Silva – UAG/UFRPE

Dra. Rejane Rodrigues da Costa e Carvalho – UFRPE

Dr. Roberto de Albuquerque Melo – UFRPE

Dr. Péricles de Albuquerque Melo Filho – UFRPE

RECIFE – PE, BRASIL

2019

Aos meus pais, José Ubiratan de França Santos e Elba Maria Duarte Santos.

OFEREÇO

Às minhas irmãs Cecília Maria Duarte Santos e Natalia Regina Duarte Santos, aos meus sobrinhos João Paulo Santos Sarmento e Maria Letícia Santos Figueiredo, às minhas avós Amara de França Santos e Ermesita Romão Duarte, aos meus avôs Dilermando de Oliveira Santos (*in memoriam*) e José Francisco Duarte, aos meus demais familiares e amigos.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida a mim concedido, por me inspirar o amor, a fé e a esperança para que com tais dons eu pudesse continuar caminhando em momentos de dificuldade e de vitória sempre com humildade.

Agradeço também à Virgem Maria, mãe da humanidade e modelo de cristã que me inspira todos os dias a ser um homem melhor, honesto e justo.

Aos meus pais José Ubiratan e Elba Maria, às minhas irmãs Cecília Maria e Natália Regina, aos meus cunhados Osmar Figueiredo e José Alberto, minha família tão amada, por ser minha fortaleza e refúgio.

Aos meus familiares pelo incentivo e carinho.

Aos meus amigos Pollyanna Castello, Anne Cristine, Tiago Lima, Lúcia Helena, Jamile Medeiros e Stella Áurea pela consideração, orações e companheirismo.

À minha orientadora e professora Dra. Luiza Suely Semen Martins e a minha co-orientadora Dr. Patrícia Coelho Souza Leão pela atenção e paciência, por acreditarem na seriedade do meu trabalho e colaborarem para minha formação profissional.

À professora Dra. Rosimar dos Santos Musser, Dra. Maria Auxiliadora Coelho de Lima, Dra. Magna Soelma Beserra de Moura, Dr. Thieres George Freire da Silva e Dra. Patrícia Ritschel pelos conselhos e colaboração.

Aos meus amigos e colegas de trabalho da Embrapa Semiárido Jéssica Santos, Emille Mayara, Izabella Maria, Bruno Djvan, Henrique Bernardino, Débora Félix, Rosangela Sousa, João Paulo, Witalo Sales, Abda Karollyne, Dirliane Duarte, Cristina Barbosa pela colaboração e companheirismo.

À toda equipe de técnicos e trabalhadores da Embrapa Semiárido de maneira especial aos técnicos Fábio, Rodrigo, Joviniano e Daniele por toda ajuda para realização e sucesso deste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudo.

Ao Programa de Pós-graduação em Agronomia/Melhoramento Genético de Plantas (PPGMGP) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) pela contribuição na minha formação profissional.

À todos que, de maneira direta e indireta, colaboraram para a realização e conclusão de mais esta etapa da minha vida, muito obrigado.

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

Al – Elemento Alumínio

AST – Açúcares solúveis totais

AT – Acidez titulável

BG – Brotação de gemas

°Brix – Escala numérica de índice de refração de uma solução

Ca – Elemento Cálcio

cm – Centímetro

$cmol_c dm^{-3}$ – Centimol por decímetro cúbico

CNPUV – Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho

COR – Cor das bagas

CTC – Capacidade de troca de cátions

CV – Coeficiente de variação

DAP – Dias após a poda

DMS – Diferença Mínima Significativa

FLA – Flavonóis

FM – Final de maturação

g – Grama

GD – Gema dormente

H+Al – Acidez potencial

HCl – Ácido clorídrico

H_2O – Monóxido de di-hidrogênio

IM – Início de maturação

IAF – Índice de área foliar

IF – Índice de Fertilidade de gemas

IR – Índice de Ravaz

kg – Quilograma

K – Elemento Potássio

L – Luminosidade

M – Molar

MB – Massa de bagas

MC – Massa média do cacho

Mg – Elemento Magnésio

$mg.dm^{-3}$ – Miligrama por decímetro cúbico

mm – Milímetro

MR – Massa média dos ramos

$mS.cm^{-1}$ – Milisiemens por centímetro

N – Concentração Normal

Na – Elemento Sódio

NaOH – Hidróxido de sódio

NC – Número médio de cacho

nm – Nanômetro

p – Probabilidade

P – Elemento Fósforo

PET – Polifenóis extraíveis totais

PFl – Plena floração

PFr – Pegamento de fruto

pH – Potencial hidrogeniônico

Pm – Precipitação média

PROD – Produção

PV – Ponta verde

Rg – Radiação solar incidente

SB – Soma de bases

t – Tonelada

TAN - Taninos

Tmed – Temperatura média do ar

Tn – Temperatura mínima do ar

Tx – Temperatura máxima do ar

UR – Umidade relativa média do ar

VOL – Volume de bagas

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO II: COMPETIÇÃO DE SELEÇÕES E CULTIVARES DE UVAS VINÍFERAS NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

Figura 1. (a) Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (Fonte: macrozeebhsf.com); (b) Submédio do Vale do São Francisco (Fonte: researchgate.net). 56

Figura 2. (a) Perímetro irrigado de Bebedouro e (b) Campo Experimental da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. Fonte: Google Earth 57

Figura 3. Cultivares de uvas tintas da espécie *Vitis vinifera* L.: (a) Tempranillo; (b) Syrah; (c) Grenache; (d) Cabernet Sauvignon; (e) Malbec; (f) Petit Verdot; (g) Merlot. Fotos: Helder Henrique Duarte Santos, 2016. 59

Figura 4. Cultivares de uvas brancas da espécie *Vitis vinifera* L. e seleções de melhoramento: (a) Chardonnay; (b) Chenin Blanc; (c) Sauvignon Blanc; (d) CNPUV 14; (e) CNPUV 46; (f) CNPUV 47. Fotos: Helder Henrique Duarte Santos, 2016 60

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II: COMPETIÇÃO DE SELEÇÕES E CULTIVARES DE UVAS VINÍFERAS NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão para dados climatológicos dos dois ciclos de produção de uvas viníferas no ano de 2016 no Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE 58

Tabela 2. Fenologia da videira *Vitis vinifera* L., Lorenz et al. (1994), com adaptações 61

Tabela 3. Fases fenológicas em dias após a poda e ciclo total de dez cultivares e três seleções de uvas viníferas avaliadas durante o ano de 2016 no Submédio do Vale do São Francisco, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE 63

Tabela 4. Valores médios e coeficiente de variação de dez cultivares e três seleções de uvas viníferas avaliadas durante o primeiro semestre de 2016, no Submédio do Vale do São Francisco, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE 634

Tabela 5. Valores médios e coeficiente de variação de dez cultivares e três seleções de uvas viníferas avaliadas durante o segundo semestre de 2016 no Submédio do Vale do São Francisco, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE 65

CAPÍTULO III: QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE SELEÇÕES E CULTIVARES DE UVAS VINÍFERAS NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão para dados climatológicos dos dois ciclos de produção de uvas viníferas no ano de 2016 no Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.....96

Tabela 2. Valores médios e coeficiente de variação para características pós-colheita de dez cultivares e três seleções de uvas viníferas avaliadas durante o primeiro semestre de 2016, no Submédio do Vale do São Francisco, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.....97

Tabela 3. Valores médios e coeficiente de variação características pós-colheita de dez cultivares e três seleções de uvas viníferas avaliadas durante o segundo semestre de 2016, no Submédio do Vale do São Francisco, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.....98

Tabela 4. Valores médios e coeficiente de variação para cor das bagas (COR) de genótipos de uvas viníferas avaliadas durante o primeiro e segundo semestre de 2016, no Submédio do Vale do São Francisco, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.....99

SUMÁRIO

CAPÍTULO I: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 14

1. INTRODUÇÃO 15

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 17

2.1. Histórico e difusão geográfica da videira 17

2.2. Panorama atual do cultivo da videira no mundo 18

2.3. Panorama vitícola Brasileiro 19

2.4. Vitivinicultura no Semiárido Brasileiro 20

2.5. Classificação e aspectos botânicos da videira 22

2.6. Fenologia da videira 23

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 25

CAPÍTULO II: COMPETIÇÃO DE SELEÇÕES E CULTIVARES DE UVAS VINÍFERAS NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO 32

Resumo 33

Abstract 34

1. Introdução 35

2. Materiais e métodos 37

3. Resultados e discussão 42

4. Conclusão 49

5. Referências bibliográficas 49

Anexo 65

CAPÍTULO III: QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE SELEÇÕES E CULTIVARES DE UVAS VINÍFERAS NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO 71

Resumo 72

Abstract 73

1. Introdução 74

2. Materiais e métodos 76

3. Resultados e discussão 79

4. Conclusão 86

5. Referências bibliográficas 86

Anexo 100

RESUMO

O potencial vitivinícola no Submédio do Vale do São Francisco e a importância econômica da cultura da videira para a região estimulam a realização de pesquisas com foco de ampliar o número de cultivares viníferas por meio da avaliação componentes de produção e dos atributos para a boa qualidade das uvas produzidas. Os objetivos deste trabalho foram avaliar o potencial adaptativo por meio da fenologia, os componentes de produção e a qualidade pós-colheita dos frutos de seleções de melhoramento e cultivares de uvas viníferas com potencial enológico para cultivo no Submédio do Vale do São Francisco. O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro e as análises de qualidade das uvas procederam-se no Laboratório de Pós-colheita, ambos pertencentes a Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE, no primeiro e segundo semestres de 2016. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos por dez cultivares para elaboração de vinhos finos e três seleções de melhoramento. Os parâmetros avaliados foram: ciclo fenológico; brotação de gemas; índice de fertilidade de gemas; número médio de cachos; massa média de cacho; massa média de ramos; produtividade e índice de Ravaz. Nas análises de qualidade pós-colheita foram avaliadas: massa média de bagas, volume de bagas, cor das bagas, teor de sólidos solúveis, acidez titulável, açúcares solúveis totais, flavonóis, antocianinas, polifenóis extraíveis totais e taninos. O ciclo fenológico apresenta-se maior no segundo semestre do ano, predominando o ciclo superior a 121 dias para a maioria das videiras avaliadas. Além das castas 'Syrah' e 'Chenin Blanc', já produzidas na região, a cultivar 'Tempranillo' expressou alto desempenho e equilíbrio produtivo em ambos os semestres do ano. Os demais genótipos avaliados, indicam a necessidade de ajustes no manejo para a obtenção de um maior nivelamento entre vigor vegetativo e produção em ambos os ciclos de cultivo. A maior estabilida e concentração de compostos fenólicos no segundo semester de 2016, demonstram a influência das variações climáticas intra-anuais observadas na região. As cultivares 'Syrah', 'Tempranillo', 'Malbec', 'Merlot', 'Cabernet Sauvignon', 'Petit Verdot', 'Chenin Blanc', 'Chardonnay' e as seleções CNPUV 46 e CNPUV 47 expressaram boa qualidade e equilíbrio na maioria das características pós-colheita e compostos fenólicos ideais para a produção de vinhos tintos, brancos e espumantes.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L. Vitivinicultura tropical. Produtividade. Compostos fenólicos. Semiárido. Agronegócio.

ABSTRACT

The wine potential in the Submedia of the Lowmiddle San Francisco River Valley and the economic importance of grapevine cultivation in the region stimulate researches with a focus on increasing the number of wine grapes cultivars through the evaluation of production components and attributes for the good quality of grapes produced. The objectives of this work were to evaluate the adaptive potential through phenology, the production components and the post harvest quality of the fruits of breeding selections and cultivars of wine grapes with oenological potential for cultivation in the Lowmiddle San Francisco River Valley. The experiment was carried out in the Experimental Field of Bebedouro and the quality analyzes of the grapes were carried out at the Post Harvest Laboratory, both belonging to Embrapa Semiarido, Petrolina, PE, in the first and second half of 2016. The experimental design was in a randomized complete block design, with four replications. The treatments consisted of ten cultivars for elaboration of fine wines and three breeding selections. The parameters evaluated were: phenological cycle; sprouting of buds; fertility index of buds; average number of bunch; average mass of branches; productivity; Ravaz index. For post harvest analysis analyzed: berries, berry color, soluble solids content, titratable acidity, total soluble sugars, flavonols, anthocyanins, total extractable polyphenols and tannins. The phenological cycle is higher in the second half of the year, with a cycle exceeding 121 days for most vines evaluated. In addition to the 'Syrah' and 'Chenin Blanc' varieties, already produced in the region, the cultivar 'Tempranillo' expressed high performance and productive balance in both semesters of the year. The other evaluated genotypes indicate the need for adjustments in the management to obtain a higher leveling between vegetative vigor and yield in both crop cycles in the Lowmiddle San Francisco River Valley. The greater stability and concentration of phenolic compounds in the grapes produced in the second semester of 2016, demonstrate the influence of intra-annual climatic variations in the Lowmiddle San Francisco River Valley on the grapes harvested at the end of the cycle. The cultivars Syrah', 'Tempranillo', 'Malbec', 'Merlot', 'Cabernet Sauvignon', 'Petit Verdot', 'Chenin Blanc', 'Chardonnay' e as seleções CNPUV 46 e CNPUV 47 expressed good quality and balance for most post-harvest characteristics and phenolic compounds evaluated in at least one of the semesters of 2016, showing promising for framing in the region for the production of red, white and sparkling wines.

Key words: *Vitis vinifera* L. Tropical wine growing. Productivity. Phenolic compounds. Semi-arid. Agribusiness.

CAPÍTULO I

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. INTRODUÇÃO

A uva é um produto de grande versatilidade podendo ser comercializada tanto *in natura* como processada em forma de matéria-prima para a elaboração de vinhos, sucos, destilados, vinagres, geleias e passas (Souza et al. 2015).

A vitivinicultura vem se diversificando ao redor do mundo, sobretudo com a emergência de novas regiões produtoras, com safras cada vez maiores, acima da média e com uvas de alta qualidade.

O território brasileiro se destaca pela sua grande diversidade de condições de clima e solo que permitem o cultivo das mais variadas culturas, independentemente de serem de clima tropical ou temperado, como no caso da videira que é cultivada desde a região Sul até o Norte do país. Segundo dados do IBGE (2017), os principais Estados brasileiros produtores de uva são Rio Grande do Sul, Pernambuco, São Paulo, Santa Catarina, Paraná, Bahia e Minas Gerais.

A diversidade edafoclimáticas, que compõe as várias paisagens do semiárido brasileiro, confere a algumas microrregiões características particulares em que a videira pode encontrar condições favoráveis à produção de frutos e elaboração de vinhos finos de elevada qualidade.

Com uma área de 800 hectares de cultivo de uvas viníferas, distribuídos entre sete vinícolas, e uma produção em cerca de seis milhões de litros de vinho finos e espumantes e mais oito milhões de litros de vinhos de mesa e destilados, uvas para a produção de sucos, refrigerantes, vinagre, doces, entre outros (Araújo e Ramalho 2009), o Submédio do Vale do São Francisco apresenta grande potencial como área vitivinícola na região do semiárido brasileiro por proporcionar até duas safras ao ano e pela produção de vinhos finos de caraterísticas peculiares e alta qualidade reconhecidos internacionalmente.

O evidente potencial vitivinícola do Submédio do Vale do São Francisco e a importância econômica da cultura da videira para a região estimulam a realização de pesquisas com o objetivo de ampliar o número de cultivares viníferas por meio da avaliação agronômica e dos atributos para a boa qualidade das uvas e vinhos (Lima et al. 2003, 2004, 2005; Leão, Cruz e Motoike 2010; Silva et al 2011).

Pesquisas desenvolvidas pela Embrapa Semiárido, Embrapa Uva e Vinho e instituições de ensino superior, tem avançado na busca por alternativas para a melhoria da qualidade dos vinhos elaborados no Submédio do Vale do São Francisco, assim como

também, na consolidação de áreas com potencial para o cultivo da videira na região Nordeste do Brasil.

Diante do exposto, o presente trabalho apresentou por objetivo avaliar o comportamento agronômico e a qualidade da uva, a fim de identificar cultivares potenciais para a produção de vinhos no Vale do Submédio São Francisco, contribuindo para o desenvolvimento e fortalecimento da vitivinicultura na região Nordeste.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Histórico e difusão geográfica da videira

A uva é considerada a fruta de domesticação mais antiga de que se tem conhecimento (Radmann e Bianchi 2008). O seu cultivo remonta tempos antigos, há cerca de 3.500 a. C. na cidade de Kannish, na Turquia, assim como também a produção de vinho que esteve presente em importantes civilizações como a egípcia, grega, romana, entre outras, impregnando suas histórias, tradições e religiões (Leão e Posídio 2000).

Várias evidências indicam que a difusão do cultivo da videira se deu, inicialmente, em direção ao Mediterrâneo e, posteriormente, para outras regiões do mundo, sobretudo, em duas principais direções, uma américo-asiática e outra euro-asiática, originando as variedades de videira chamadas americanas, principalmente *Vitis labrusca* L. e outra chamada européia ou *Vitis vinifera* L. (Jackson 2008).

Grande parte das mais importantes cultivares de *Vitis vinifera* L. possuem origem muito antiga como, por exemplos, a cultivar 'Muscat Frontignan' que já era conhecida pelos povos da Grécia e Roma, a cultivar Syrah que, supostamente, teria sido introduzida pelas legiões romanas no Vale do Rhone (França) e a Chenin Blanc com registros de cultivo que datam desde o ano 845 d. C. (Reisch e Pratt 1996; Leão e Borges 2009).

A difusão do plantio de uvas pela Europa, na idade média, se deveu a um súbito aumento da demanda por vinho devido ao aumento populacional do continente que duplicou de 40 milhões para 80 milhões de pessoas fazendo com que a videira passasse a ser considerada uma cultura de grande prosperidade e fortemente cultivada nos séculos seguintes (Phillips 2003).

Com o início da expansão marítima das potências européias, no século XVI, começava uma nova etapa na história do cultivo da videira e na produção de vinhos, sobre tudo, com a introdução da videira no continente americano pelos espanhóis e portugueses, uma vez que, este fazia parte da cultura dos colonizadores, passando a ser alimento importante também nas colônias (Phillips 2003).

No Brasil, a videira foi introduzida na Capitania de São Vicente, em 1532, por Martim Afonso de Souza permanecendo pelos séculos seguintes com cultura de pouca expressão, devido ao monopólio da cana-de-açúcar e do café (Leão e Posídio 2000), só ganhando destaque, posteriormente, na segunda metade do século XIX, com a introdução da cultivar

de uva americana Isabel (*Vitis labrusca*) pelos imigrantes italianos, resultando na substituição de parte dos vinhedos de uvas europeias (Camargo, Maia e Ritschel 2010).

O cultivo da videira no Nordeste brasileiro data desde o século XVI, nos Estados da Bahia em Itaparica e em Pernambuco na Ilha de Itamaracá, onde, por sinal, foram explorados os vinhedos mais importantes do Brasil, até a dominação holandesa, por volta de 1636 (Leão e Posídio 2000). Posteriormente, a viticultura migrou para o interior encontrando nas áreas de clima seco do agreste e sertão Pernambucano demonstrando grande adaptação as condições ambientais locais, tornando-se uma cultura de grande expressão para a região até os tempos atuais.

2.2 Panorama atual do cultivo da videira no mundo

A espécie mais cultivada no mundo é a *Vitis vinifera*, também conhecida como uvas europeias ou uvas finas, apresentando grande número de cultivares, destinadas para elaboração de vinhos, para o consumo *in natura* e produção de passas. A segunda espécie em importância pela área cultivada no mundo é a *Vitis labrusca*, com algumas dezenas de variedades cultivadas, destinadas na sua grande maioria para consumo *in natura* e para processamento, em especial para a elaboração de suco de uva, sendo que, em alguns países da América e da Ásia também são elaborados vinhos com essas uvas (Camargo 2015).

A produção mundial de uva em 2017 foi de 73.3 milhões de toneladas distribuídos entre Europa (37%), Ásia (34%) e América (19%) (OIV 2018). Atualmente, o ranking mundial dos 10 maiores produtores de uva do mundo é liderado pela China (13.7 milhões de toneladas), seguida pela Itália (6.9 milhões de toneladas), Estados Unidos (6.7 milhões de toneladas), França (5.5 milhões de toneladas), Espanha (5.0 milhões de toneladas), Turquia (4.2 milhões de toneladas), Índia (2.6 milhões de toneladas), Austrália (2.2 milhões de toneladas), África do Sul (2.1 milhões de toneladas) e Argentina (2.1 milhões de toneladas) (OIV 2018).

A China apresenta posição de destaque nesse mercado, por se tratar do maior produtor e o maior consumidor de uva *in natura* (Amaral et al. 2015).

Em 2017, a área de cultivo de uva no mundo foi da ordem de 7.534 milhões de hectares, sendo 50% do total divididos entre Espanha (13%), China (11%), França (10%),

Itália (9%) e Turquia (7%), com os outro 50% distribuídos entre os demais países viticultores do mundo (OIV 2018).

A produção mundial de vinho em 2017 foi da ordem de 279 milhões de hectolitros, onde se verifica como os cinco principais países produtores, a Itália (48.5 milhões de hectolitros), a França (46.4 milhões de hectolitros), a Espanha (40.9 milhões de hectolitros), os Estados Unidos (23.9 milhões de hectolitros) e a Argentina (14.5 milhões de hectolitros). O Brasil ocupa o 15° lugar nesse ranking (total de 22 países listados) com 3.4 milhões de hectolitros de vinho (OIV 2018). Devido ao tradicionalismo nas técnicas antigas de plantios e produção de uva e seus derivados, a Itália, a França e a Espanha se destacam como os principais países europeus vitivinicultores (FAO 2015).

2.3 Panorama vitícola Brasileiro

O setor vitícola brasileiro acompanha a versatilidade da videira junto ao mercado consumidor que se apresenta bastante segmentado e, quando somada a variabilidade de clima, solos e estrutura fundiária das diferentes regiões de produção, o torna mais exigente e dinâmico (Camargo, Maia e Ritschel 2010).

No Brasil, a videira é uma espécie exótica, de grande importância para a fruticultura brasileira, passando, nas últimas décadas, de um cultivo exclusivo de zonas temperadas para uma grande alternativa da fruticultura também em regiões tropicais. Atualmente, os principais Estados produtores de uva são Rio Grande do Sul (956.913 t), Pernambuco (390.300 t), São Paulo (133.118 t), Santa Catarina (65.800 t), Paraná (56.295 t), Bahia (51.090 t) e Minas Gerais (13.070 t) (IBGE 2017).

A vitivinicultura brasileira consiste em uma atividade econômica de grande importância na região Sul, Sudeste e Nordeste. Estas regiões, no entanto, se diferenciam quanto algumas características, sobretudo, pelo fato da região Sul do Brasil realizar apenas uma colheita ao ano, como nas regiões tradicionais de cultivo de uva no mundo, enquanto no Nordeste a colheita ocorre ao longo do ano permitindo a obtenção de até duas colheitas (Guerra et al. 2005).

Segundo dados do IBGE (2017), a produção nacional de uvas foi de 1.680.020 toneladas, demonstrando uma variação de 70,7% em relação ao ano de 2016 (984.451 toneladas). Em contrapartida, as áreas plantadas e colhidas de uvas no Brasil, que já haviam apresentado redução em 2016, no ano de 2017 diminuíram -1,0% e -0,3%,

respectivamente, provavelmente devido à falta de mão de obra, especialmente para os períodos de uso mais intensivo e críticos (poda e colheita), além da especulação imobiliária que está contribuindo para redução da área vitícola. Entre os principais estados produtores, os maiores aumentos em área plantada em 2017 foram nos estados de Pernambuco (26,8%) e Espírito Santo (34,4%).

O Brasil, desde 2005, tem procurado ampliar as exportações visando destaque no comercio vitivinicultor internacional. A maior parte das exportações de uvas Brasileiras destinam-se à países como a Holanda que compreende um grande centro redistribuidor de frutas, Reino Unido, Noruega, Alemanha, Suécia, Itália e Lituânia. Na América as exportações brasileiras de uva destinam-se principalmente aos Estados Unidos, Canadá e Argentina. Além de ser exportador, o Brasil também importa uva de outros países para consumo *in natura* (uvas de mesa), como Argentina, Chile, Itália, África do Sul e Turquia (MDIC 2015; FAO 2015).

As regiões brasileiras vitivinícolas, em sua maioria, escoam suas produções para o mercado interno, enquanto que a produção de uva do Vale do São Francisco é direcionada, em sua maioria, para o mercado internacional (Veloso et al. 2008; Amaral et al. 2015), com duas safras ou mais por ano, ocupando as janelas de exportações durante dois períodos do ano: abril-junho e outubro-dezembro (Silva, Correia e Soares 2009).

2.4 Vitivinicultura no Semiárido Brasileiro

O excelente desempenho dos vinhedos no Semiárido nordestino, a partir da década de 1980, firmou o Submédio do Vale do São Francisco como uma nova fronteira para expansão da vitícola no mundo, de maneira particular, na produção de uvas e vinhos finos sob condições irrigadas no semiárido (Silva, Correia e Soares 2009).

A vitivinicultura no Semiárido brasileiro destaca-se pelas suas peculiaridades, pois, em condições tropicais, há ausência da fase de repouso com plantas que vegetam continuamente ao longo de todo o ano, sendo necessário o déficit hídrico da água de irrigação (durante 30 a 60 dias após a colheita) para o controle do crescimento vegetativo, o que possibilita duas safras anuais, obtidas por podas programadas (Bortoletto et al. 2015).

O Semiárido brasileiro corresponde a uma área de aproximadamente 970 mil km² envolvendo 1.133 municípios de nove Estados do Brasil (Alagoas, Bahia, Ceará, Minas

Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe). Cerca de 12% da população brasileira, ou seja 23,5 milhões de pessoas vivem no semiárido que é o mais populoso do mundo (IBGE 2014). Esta região caracteriza-se por apresentar temperaturas médias anuais que variam de 21° a 26°C, umidade relativa do ar média em torno de 60% e precipitações pluviométricas anuais médias de 216 mm (EMBRAPA 2014). Em geral, os solos são pobres, arenosos, pedregosos, com baixa capacidade de retenção de água, vulneráveis a erosão e salinos. Entretanto, algumas microrregiões de altitude no semiárido destacam-se por apresentar condições muito peculiares de solo e clima, o que lhes confere aptidões para cultivos agrícolas específicos (Brito, Moura e Gama 2007).

Os primeiros cultivos de uvas no Submédio do Vale do São Francisco datam dos anos 60, sendo que o primeiro vinho do Vale do São Francisco só foi lançado em 1998, com o nome de "Vinhas da Milano", atualmente "Boticelli" (EMPETUR 2013). Desde então, os vinhos do Vale do São Francisco têm recebido prêmios nacionais e internacionais, destacando esta região como a segunda maior produtora de vinhos finos no Brasil, com uma área cultivada de aproximadamente 500 ha e uma produção anual de 5 milhões de litros de vinhos. Dentre as cultivares utilizadas destacam-se as uvas Moscatéis, como 'Itália' e 'Moscato Canelli', 'Chenin Blanc' e 'Sauvignon Blanc' para elaboração de vinhos brancos e 'Syrah', 'Cabernet Sauvignon', 'Tempranillo', 'Tannat', 'Petit verdot', entre outras para elaboração de vinhos tintos (Leão, Soares e Rodrigues 2009).

Vinhos de diferentes cultivares de *Vitis vinifera* demonstraram uma grande diversidade com relação a composição físico-química, principalmente quanto aos teores de álcool, acidez total, pH, extrato seco, taninos e antocianinas totais (Pereira et al. 2007a; Pereira et al. 2007b; Pereira et al. 2008). Além da variedade Syrah, principal cultivar do Vale do São Francisco, outras cultivares demonstraram bom potencial para produção de vinhos com qualidade e tipicidade nas condições tropicais-semiáridas da região, tais como 'Tempranillo' (Pereira et al. 2007b), 'Alicant Bouschet' (Wyler et al. 2007), 'Petit verdot' (Furtado et al. 2010), 'Carmenere' (Oliveira et al. 2012), e 'Sauvignon Blanc' (Oliveira et al. 2009).

A possibilidade de colheita em qualquer época, com duas safras anuais associadas à variabilidade interanual das condições climáticas no Vale do São Francisco, permite a elaboração de vinhos com qualidade variável em função da época de poda e colheita, o que tem estimulado pesquisas que investigam a influência das condições climáticas de cada semestre na diferenciação dos vinhos elaborados na região (Araújo et al. 2011).

2.5 Classificação e aspectos botânicos da videira

A videira encontra-se classificada na ordem Rhamnales e na família Vitaceae que é constituída por 19 gêneros e 1.126 espécies distribuídas pelas regiões de clima subtropical, temperado e tropical (Galet 1998; Leão e Borges 2009).

De acordo com Camargo, Bernd e Revers (2009), o gênero *Vitis* encontra-se subdividido em duas seções sendo *Muscadinia* com 40 cromossomos (n = 20) e *Vitis* com 38 cromossomos (n = 19). Segundo a classificação proposta por Galet em 1967, o gênero *Vitis* compreende mais de 64 espécies que estão agrupadas nos centros de origem Euroasiático, Asiático e Americano.

As espécies de *Vitis* podem ser agrupadas em 11 séries e 34 espécies oriundas do Centro Americano (Camargo, Bernd e Revers 2009), no qual ocorre as espécies *Vitis aestivalis*, *Vitis cinerea*, *Vitis labrusca*, *Vitis berlandieri*, *Vitis riparia* e *Vitis rupestris*, que são importantes objetos de melhoramento genético devido aos seus altos vigores e resistências a muitas pragas e doenças (Leão e Borges 2009).

O centro Asiático abrange uma região de grande diversidade de clima que permitiu a diversificação de 29 espécies, entre descritas e sujeitas a revisão devido a necessidade de maiores estudos, uma vez que, as espécies asiáticas são pouco conhecidas e utilizadas (Camargo, Bernd e Revers 2009).

As espécies do centro Euroasiático são representadas pela *Vitis vinifera* L. e pela *Vitis sylvestris* Gmel, (Camargo, Bernd e Revers 2009), sendo a espécie *V. vinifera* a mais cultivada e de maior importância econômica no mundo devido a facilidade de propagação via assexuada o que permitiu na amplificação de sua grande variabilidade genética e morfológica com o desenvolvimento de cerca de 14 mil cultivares (Alleweldt, Spiegel-Roy e Reish 1990; Leão e Borges, 2009).

Segundo Santos (2007), a videira é considerada uma árvore trepadeira, formada por raízes que podem chegar até mais de 10 metros de profundidade, tronco e ramos longos e flexíveis, chamados "sarmentos", onde se localizam as folhas, flores e frutos. A videira é uma planta de ciclo perene, apresentando-se tanto monoica como dioica, cujas inflorescências são compostas por flores hermafroditas perfeitas, masculinas ou femininas sempre protegidas pela calíptra que protege os verticilos florais e seu desprendimento natural indica a fase de floração plena da videira (Leão e Borges 2009).

Devido ao processo de domesticação, a videira sofreu importantes mudanças em sua biologia com características mais atrativas, sob o ponto de vista produtivo e comercial

como produções maiores e mais regulares, frutos mais desenvolvidos e com maiores teores de açúcar (This, Lacombe e Thomas 2006; Leão e Borges, 2009).

Os frutos da videira são do tipo baga, organizados em cachos unidos através de uma estrutura lenhosa e ramificada chamada "engaço", com epicarpo que contém importantes substâncias como os taninos, além uma camada de cera chama de pruína (onde se depositam leveduras capazes de provocar a fermentação alcoólica) e corantes que dão a cor característica dos vinhos (Santos 2007). O pericarpo muda de cor durante o ciclo anual da uva passando do verde ao amarelo nas uvas brancas e roxa-violácea nas uvas tintas. O endocarpo (polpa), por sua vez, possuem os açúcares que, ao serem fermentados pelas leveduras, convertem-se em álcool etílico e gás carbônico; contêm ainda, ácidos orgânicos (tartárico, málico e cítrico), além de substâncias orgânicas nitrogenadas e minerais (Santos 2007).

As sementes da videira, quando presentes, localizam-se ao centro do fruto, apresentam em sua composição tanino e óleo vegetal (Santos 2007), amplamente utilizado na indústria farmacêutica e de cosmética. A propagação via sexuada é dificultada devido à dormência endógena presente em sementes de videira que necessitam de tratamento pré-germinativos para germinarem e reduzirem a desuniformidade do número de plântulas normais.

Em estado selvagem, a videira apresenta um grande desenvolvimento vegetativo, fato esse que favorece a produção de muitas flores com a geração de uvas pequenas, de sabores ácidos e poucos aromáticos (Santos 2007).

De acordo com Leão, Soares e Rodrigues (2009), as uvas podem ser classificadas de acordo com a espécie, origem e características comerciais em uvas comuns, ou uvas americanas, que são aquelas cujas cultivares são da espécie *Vitis labrusca*. Apresentam polpa do tipo fundente que solta completamente a casca e possuem aroma e sabor foxado, sendo suas principais representantes no Brasil as cultivares Niágara Rosada e Isabel; o segundo grupo compreende cultivares de uvas ditas como finas ou europeias, pertencentes à espécie *Vitis vinifera*, originárias da Europa e Ásia, sendo algumas cultivares de uva pertencentes a esse grupo a 'Petit Verdot', 'Tannat', 'Syrah', 'Tempranillo', 'Chenin Blanc', 'Sauvignon Blanc' e 'Chardonnay'.

2.6 Fenologia da videira

A importância sobre a fenologia da videira consiste no fato de ser uma ferramenta importante que permite organizar cada fase do processo de produção no parreiral, sinalizando o momento certo para a realização dos diferentes manejos culturais como poda, desbrota, desfolha e desponte, além de indicar a provável data de colheita e adaptação de uma determinada cultivar as diferentes condições climáticas das regiões de cultivo (Leão et al. 2013).

Em condições tropicais, a videira vegeta durante todo o ano apresentando crescimento contínuo, deixando o comportamento caducifólio, devido a ausência do repouso fenológico que ocorre comumente em regiões de clima frio, além de apresenta grande dominância apical, o que demanda na necessidade de ajustes no manejo da copa (Hidalgo 1999; Moura, Teixeira e Soares 2009). Diante destas condições, o repouso fenológico dos vinhedos no Semiárido pode ser imposto pela supressão ou redução da lâmina de irrigação, entre 30 e 40 dias em parreirais com dois ciclos produtivos por ano, de maneira a promover a redução da atividade fotossintética da planta (Moura, Teixeira e Soares 2009).

Com isso, no Submédio do Vale do São Francisco, é possível se obter duas colheitas por ano, sendo o primeiro ciclo de produção realizado no primeiro semestre e o outro no segundo semestre que, por sua vez, é o mais importante pelo fato das condições climáticas favorecerem à obtenção de frutos de qualidade comercial e fitossanitárias superiores (Leão et al. 2013).

Na literatura existem diferentes escalas fenológicas, descritas por diferentes autores, que subdividem as fases de desenvolvimento da videira de maneiras distintas. A mais antiga foi proposta em 1952 por Baggiolini, que utilizou letras para caracterizar as principais fases, no entanto a mais utilizada foi elaborada por Eichhorn e Lorenz (1977), que classificaram as fases em 24 etapas, codificadas por números de 00 a 47. Mais recentemente Coombe (1995) modificou a escala proposta por Eichhorn e Lorenz, passando a listar os principais estádios e a prover detalhes para os estádios intermediários.

A escala BBCH adaptada por Lorenz et al. (1994) é bastante utilizada para a caracterização fenológica de videiras em regiões tropicais e se organiza em escala numérica da seguinte forma: 0 a 09 corresponde a fase de desenvolvimento do broto até o início da visualização das primeiras folhas; 11 a 19 caracteriza-se pelas subfases de desenvolvimento das folhas; 53 a 57 quando visualiza-se a formação das inflorescências até seu total desenvolvimento e botões florais separados; 60 a 69 corresponde a fase de floração que se inicia com o desprendimento da calíptra até mais de 80% das flores

abertas; 71 a 79 desenvolvimento do ovário que expande até o aumento de volume das bagas; 81 a 89 corresponde a fase de maturação das bagas que se inicia com a mudança de coloração e turgescência dos tecidos até uniformização da maturação das bagas; 91 a 95 caracteriza o final do ciclo produtivo após a colheita com a senescência das folhas.

Os diferentes fatores ambientais, principalmente temperatura, luz e umidade do solo afetam diretamente cada fase fenológica da videira. Conforme pode ser visto em condições de clima tropical, por exemplo, temperaturas acima de 25°C estimula a floração resultando em uma alta taxa de fecundação e uma forte compactação do cacho. Além disso, altas temperaturas estimulam o crescimento desuniforme de brotação das gemas vegetativas e florais, com consequente amadurecimento desuniforme dos cachos (Winkler et al. 1974; Assis, Lima Filho e Lima 2000).

Após a floração, ocorre a polinização, e até dois dias após a fecundação, inicia-se o desenvolvimento do ovário originando o fruto (baga) desenvolvido (Assis, Lima Filho e Lima 2000).

De acordo com Gallet (1976), o desenvolvimento das bagas, compreende o evento desde a fecundação até o pegamento dos frutos (entre seis e dez dias), seguido pelo aumento de volume da semente e da baga (até três semanas); o seu crescimento é interrompido enquanto a semente atinge seu tamanho máximo, perde água, lignifica-se e amadurece; posteriormente, há o aumento expressivo do volume das bagas, começa a degradação da clorofila, os teores de açúcares solúveis (glicose e frutose) aumentam progressivamente, enquanto se observa redução dos teores de ácidos orgânicos; observa-se um aumento dos teores de ABA e etileno, coincidindo com o amadurecimento das bagas e o acúmulo máximo dos açúcares solúveis.

Nas uvas de cor, essa fase caracteriza-se, também, pelo aparecimento das xantofilas e síntese das antocianinas. Substâncias voláteis também são produzidas, conferindo à fruta seu aroma característico.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alleweldt G, Spiegel-Roy P, Reisch B (1990) Grapes (Vitis). **Acta Horticulturae 290**: 291-337.

Amaral GV, Calmon da Conceição RL, Macedo RD, Pires MM (2015) **O desempenho das exportações brasileiras de uva: uma análise da competitividade da região do**

Vale do São Francisco. In V Semana do Economista e V Encontro de Egressos, Ilheus. 19p.

Araújo AJB, Vanderlinde R, Oliveira JB, Nascimento RL, Biasoto ACT, Pereira GE (2011) **Aroma profile of Cabernet Sauvignon tropical wines produced in Northeastern of Brazil**. In Congreso Latinoamericano de Viticultura y Enologia, Santiago do Chile, Chile.

Araújo JLP e Ramalho PJP (2009) Custos de produção. In Soares JM e Leão PCS (Org.). **A vitivinicultura no Semiárido Brasileiro**. Brasília, DF; Petrolina, PE: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Semiárido, 727-736.

Assis JS, Lima Filho JMP e Lima MAC (2000) Aspectos fisiológicos da videira irrigada. In Soares JN e Leão PCS. **A vitivinicultura no Semi-árido Brasileiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido, 129-145.

Baggiolini M (1952) Les stades repères dans le developpement anual de la vigne. **Revue Romande d´Agriculture, de Viticulture et d´Arboriculture**, Lausanne, 8, 4-6.

Bortoletto AM, Alcarde AL, Carazzato C, Mendonça JA, Scarpare Filho JA (2015) **Produção de vinhos de qualidade**. Piracicaba: ESALQ, 90p.

Brito LTL, Moura MSB e Gama GFB (2007) **Potencialidades da água da chuva no semiárido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 181p.

Camargo UA, Bernd RB e Revers LF (2009) Melhoramento genético. In: Soares JM e Leão PCS (Org.). **A vitivinicultura no semiárido brasileiro**. Brasília, DF; Petrolina, PE: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Semiárido, 111-147.

Camargo UA, Maia JDG e Ritschel P (2010) **Embrapa Uva e vinho: novas cultivares de brasileiras de uva**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 64p.

Camargo UA (2015) **Árvore do conhecimento – uvas para processamento (cultivares)**. Disponível em: < http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/>. Acessado em 2 dez 2015.

Coombe BG (1995) Adoption of a system for identifying grapevine growth stages. **Australian Journal of Grape and Wine Research 1**: 100-110.

EMBRAPA (2014) **Dados meteorológicos**. Disponível em:< https://www.embrapa.br/semiarido/laboratorios/agrometeorologia>. Acesso em: 8 dez. 2018.

EMPETUR (2013) **Plano de desenvolvimento integrado do turismo sustentável - PDITS**. Disponível em:< http://www.empetur.pe.gov.br/c/document_library/get_file?p_l_id=24303939&folderId=25394195&name=DLFE-119448.pdf>. Acesso em: 08 dez. 2018.

Eichhorn KW e Lorenz H (1977) Phaenologische entwicklungstadien der rebe. **Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes**. Braunschweig, 29, 119-120.

FAO (2015). **Statistic**. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>. Acesso em: 5 jan. 2016.

Furtado CQ, Nascimento RL, Araújo AJB, Oliveira VS, Diniz BCR, Oliveira JB, Costa TR, Alves LA, Pereira GE (2010) **Caracterização química e mineral do vinho Petit Verdot elaborado no Nordeste do Brasil**. In Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido, Petrolina, 233-238. (Documentos, 228)

Galet P (1967) **Recherches sur les méthodes d'identification et de classification des vitacées des zones tempérées**. Montpellier: Université de Montpellier, 311 p.

Galet P (1976) **Précis d'ampelographie pratique**. Montpellier: Imprimerie Dehán, 266 p.

Galet P (1998) **Grape varieties and rootstocks varieties**. Paris: Oenoplurimédia, 315 p.

Guerra CL, Mandelli F, Tonietto J, Zanus MC, Camargo UA (2005) **Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos**. Bento Gonçalves-RS: Embrapa Uva e Vinho, 69 p. (Documentos, 48).

Hidalgo L (1999) **Tratado de viticultura general**. Madrid: Mundi-Persa, 1172p.

IBGE (2014) **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 07 dez. 2018.

IBGE (2017) **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: < ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/2017/lspa_201712.pdf >. Acesso em: 07 dez. 2018.

Jackson RS (2008) **Wine science: principles and applications**. 3. ed. São Diego: Elsevier, 789 p.

Leão PCS e Posídio EL (2000) Histórico da videira. In Soares JN e Leão PCS. **A vitivinicultura no Semi-árido Brasileiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido, 13-17.

Leão PCS e Borges RME (2009) **Melhoramento genético da videira**. Petrolina-PE: Embrapa Semiárido, 61p. (Documentos, 224).

Leão PCS, Soares JM e Rodrigues BL (2009) Principais cultivares. In Soares JM e Leão PCS (Org.). **A vitivinicultura no Semiárido Brasileiro**. Brasília, DF; Petrolina, PE: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Semiárido, 151-214.

Leão PCS, Cruz CD e Motoike SY (2010) Genetic diversity of a Brazilian wine grape germplasm collection based on morphoagronomic traits. **Revista Brasileira de Fruticultura 32**: 1164-1172.

Leão PCS, Silva SF, Soares EB, Santos JYB (2013) **Caracterização de acessos de uvas para processamento do banco de germoplasma da Embrapa Semiárido**. Petrolina-PE: Embrapa Semiárido, 22p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento).

Lima MAC, Dantas BF, Ribeiro LS, Silva AL (2003) **Alterações nos teores de sólidos solúveis totais, de antocianinas e na acidez total titulável durante a maturação da uva 'Petite Syrah'**. In Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia, Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, p.196.

Lima MAC, Leão PCS, Silva A, Azevedo SSN, Santos OS (2004) **Maturação de uvas para vinho no Vale do São Francisco**. In Congresso Brasileiro de Fruticultura, Florianópolis: EPAGRI, SBF.

Lima MAC, Leão PCS, Silva AL, Azevedo SSN, Santos OS (2005) **Evolução de compostos químicos durante a maturação de uvas para vinho tinto produzidas no Vale do São Francisco**. In Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal, Recife: UFRPE, UFPR.

Lorenz DH, Eichhorn KW, Bleiholder H, Klose R, Meier U, Weber E (1994) Phänologische Entwicklungsstadien der Weinrebe (*Vitis vinifera* L. ssp. vinifera). **Viticulture Enology Science** 49: 66-70.

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) (2015) **Balança Comercial Brasileira**: dados consolidados. Brasília.

Moura MSB, Teixeira AHC e Soares JM (2009) Exigências climáticas. In Soares JM e Leão PCS (Org.). **A vitivinicultura no Semiárido Brasileiro**. Brasília, DF; Petrolina, PE: Embrapa Informação Tecnológica, 36-69.

OIV (2018) **Statistical Report on Word Vitiviniculture**. Disponível em:< http://www.agriworldsa.com/wp-content/uploads/2018/11/oiv-statistical-report-on-world-vitiviniculture-Nov-2018.pdf >. Acesso em: 07 dez. 2018.

Oliveira JB, Costa LNM, Martins AM, Araújo AJB, Triches WS, Oliveira VS, Diniz BC R, Alves LA, Pereira GE (2009) **Avaliações físico-químicas durante a maturação de uvas Sauvignon Blanc no Vale do São Francisco, Brasil**. In Congreso Latinoamericano de Viticultura y Enologia, Asociación de Enólogos del Uruguay, Montevideo.

Oliveira JB, Silva GG, Araújo AJB, Castro R, Cruz A, Pereira GE (2012) **Potencial da cv. 'Carmenere' para a elaboração de vinhos finos em Região Tropical do Brasil**. In Congresso Brasileiro de Fruticultura, Bento Gonçalves.

Pereira GE, Soares JM, Guerra CC, Lira MMP, Lima MVD, Santos JO (2007a) **Evaluation qualitative de vins blancs produits en climat tropical au Brésil**. In Proceedings of the 59º Congresso Alemão de Viticultura e 8ºSimpósio Internacional Inovações em Enologia, Stuttgart-Alemanha.

Pereira GE, Soares JM, Guerra CC, Lira MMP, Lima MVD, Santos JO (2007b) **Caractérisation de vins rouges tropicaux produits au Nord-Est du Brésil**. In Proceedings of the 59º Congresso Alemão de Viticultura e 8ºSimpósio Internacional Inovações em Enologia, Stuttgart-Alemanha

Pereira GE, Santos JO, Guerra CC, Alves LA (2008) **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.

Phillips R (2003) **Uma breve história do vinho**. Rio de Janeiro: Record, 639p.

Radmann EB e Bianchi VJ (2008) Uva: da antiguidade a mesa de nossos dias. In: Barbieri, R. L.; Stumpf, E. R. (Ed.). **Origem e evolução de plantas cultivadas**. Brasília, DF: Embrapa Informação tecnológica, 891-909.

Reisch BI e Pratt C (1996) Grapes. In Janick J e Moore JN (Ed.). **Fruit breeding**: vine and small fruits. New York: John Wiley, 2, 297-370.

Santos JIC (2007) **Vinhos, o essencial**. São Paulo: Editora Senac.

Silva PCG, Correia RC e Soares JM (2009) Histórico e importância econômica. In Soares, J. M.; Leão, P. C. de S. (Org.). **A vitivinicultura no Semiárido Brasileiro**. Brasília, DF; Petrolina, PE: Embrapa Informação Tecnológica, 21-34.

Silva AF, Santos CAF, Araujo FP, Lima Neto FP, Moreira JN, Ferreira MAJF, Leão PC S, Dias RCS, Albuquerque SG (2011) Recursos genéticos vegetais conservados na Embrapa Semiárido In: Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação ed. Petrolina: Embrapa Semiárido, 274-315.

Souza RT, Cornejo FEP, Nogueira RI, Freitas DGC, Protas JFS, Maia JDG, Mattos CTGB, Junior WFL, Ritschel P (2015) **Uvas passas brasileiras: matéria-prima e processamento**. Bento Gonçalves-RS: Embrapa Uva e Vinho, 20p. (Circular Técnico, 115).

This P, Lacombe T e Thomas MR (2006) Historical origins and genetic diversity of wine grapes. Trends in Genetics, Amsterdam, 2, 511-519.

Veloso AF, Corrêa CC, Lima DO, Rodrigues FS (2008) Demanda mundial por uvas de mesa e o desempenho das exportações brasileiras no período de 1990 a 2005. XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Rio Branco – Acre.

Winkler AJ, Cook JÁ, Kliewer WM, Lider LA (1974) **General viticulture**. Berkeley: University of California Press, 710p.

Wyler P, Silva FEC, Santos JO, Alves LA, Soares JM, Guerra CC, Lira MMP, Pereira G E (2007) Avaliação das características enológicas da cv. Alicante Bouschet produzida em uma região tropical, no Nordeste do Brasil. In: Congreso Latinoamericano de Viticultura y Enologia, 11., 2007, Mendonza. Seduciendo al concumidor de hoy. Mendonza.

CAPÍTULO II

COMPETIÇÃO DE SELEÇÕES E CULTIVARES DE UVAS VINÍFERAS NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

Este trabalho será enviado para publicação na Revista Ciência Rural (Qualis B1)

Competição de seleções e cultivares de uvas viníferas no Submédio do Vale do São Francisco

Competition of selections and cultivars wine grapes in the Lowmiddle San Francisco River Valley

Helder Henrique Duarte Santos[I*] Rômulo Maciel Morais Filho[II] Magna Soelma Beserra de Moura[IV] Patrícia Coelho de Souza Leão[IV] Luiza Suely Semen Martins[III]

RESUMO

O Submédio do Vale São Francisco apresenta grande potencial como área vitivinícola no semiárido brasileiro, pela obtenção de duas safras ao ano e a produção de vinhos finos de caraterísticas singulares e alta qualidade reconhecida internacionalmente. Os objetivos deste trabalho foram avaliar a fenologia e os componentes de produção de seleções de melhoramento e cultivares de uvas viníferas com potencial enológico para cultivo no Submédio do Vale do São Francisco. O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro da Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE, no primeiro e segundo semestres de 2016. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo os genótipos constituídos por dez cultivares para elaboração de vinhos finos e três seleções de

[I] Programa de Pós-graduação em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 52171.900, Recife, PE, Brasil. E-mail: helder_hds19@hotmail.com *Autor para correspondência
[II] Programa de Pós-graduação em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 52171.900, Recife, PE, Brasil.
[III] Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 52171.900, Recife, PE, Brasil.
[IV] Embrapa Semiárido, BR 428, Km 152, Zona Rural, 56302.970, Petrolina, PE, Brasil

melhoramento. Os parâmetros avaliados foram: ciclo fenológico; brotação de gemas; índice de fertilidade de gemas; número médio de cachos; massa média de cacho; massa média de ramos; produção; índice de Ravaz. O ciclo fenológico apresenta-se maior no segundo semestre do ano, predominando o ciclo superior a 121 dias para a maioria das videiras avaliadas. Além das castas 'Syrah' e 'Chenin Blanc', já produzidas na região, a cultivar 'Tempranillo' expressou alto desempenho e equilíbrio produtivo em ambos os semestres do ano. Os demais genótipos avaliados, indicam a necessidade de ajustes no manejo para a obtenção de um maior nivelamento entre vigor vegetativo e produção em ambos os ciclos de cultivo no Submédio do Vale do São Francisco.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L. Vitivinicultura tropical. Produtividade. Semiárido. Agronegócio.

ABSTRACT

The Lowmiddle San Francisco River Valley presents great potential as a wine area in the Brazilian semiarid region by obtaining two crops a year and the production of fine wines of unique characteristics and high quality internationally recognized. The objectives of this study were to evaluate the phenology and productions components of improvement selections and cultivars of wine grapes with oenological potential for cultivation in the Lowmiddle San Francisco River Valley. The experiment was carried out in the Experimental Field of Bebedouro, Embrapa Semiarido in Petrolina, PE, in the first and second semesters of 2016. The experimental design was randomized blocks with four repetitions, the genotypes comprising ten cultivars for elaboration of fine wines and three improvement selections. The parameters evaluated were: phenological cycle; sprouting

of buds; fertility index of buds; average number of bunch; average mass of branches; productivity; Ravaz index. The phenological cycle is higher in the second half of the year, with a cycle exceeding 121 days for most vines evaluated. In addition to the 'Syrah' and 'Chenin Blanc' varieties, already produced in the region, the cultivar 'Tempranillo' expressed high performance and productive balance in both semesters of the year. The other evaluated genotypes indicate the need for adjustments in the management to obtain a higher leveling between vegetative vigor and yield in both crop cycles in the Lowmiddle San Francisco River Valley.

Key words: *Vitis vinifera* L. Tropical vitiviniculture. Productivity. Semi-arid. Agribusiness.

1. INTRODUÇÃO

A espécie de videira mais cultivada no mundo é a *Vitis vinifera L.,* apresentando grande número de cultivares, na sua maioria para a elaboração de vinhos (CAMARGO, 2015).

Segundo dados da International Organisation of Vine and Wine (OIV, 2018), a produção mundial de uva em 2017 atingiu valores de 73,3 milhões de toneladas para as mais diversas finalidades que vão desde o seu consumo in natura (42%) até a elaboração de vinhos (52%) e produção de passas (7%).

O Brasil ocupa o 13° lugar no ranking entre os países que mais produziram uva do mundo (OIV, 2018), sendo isto evidenciado pelos valores obtidos no mês de dezembro de 2017 que foi na ordem de 1.680.020 toneladas de uvas para consumo in natura e para processamento, em uma área nacional total de 78.028 hectares, com destaque para o Rio

Grande do Sul (956.913 t) e Pernambuco (390.300 t), como os dois maiores estados produtores (IBGE, 2017).

Com uma área com mais de 500 hectares de vinhedos e uma produção anual de sete milhões de litros de vinho (BORTOLETTO et al., 2015), oriundos das principais castas produzidas na região ('Cabernet Sauvignon', 'Syrah', 'Ruby Cabernet', 'Tannat', 'Alicante Bouschet', 'Chenin Blanc' e 'Moscato Canelli') (LEÃO et al., 2009), o Submédio do Vale do São Francisco (Figura 1) apresenta grande potencial como área vitivinícola no Semiárido brasileiro pela produção de vinhos finos de caraterísticas singulares e alta qualidade reconhecida internacionalmente.

O excelente desempenho dos vinhedos no Semiárido nordestino, a partir do ano de 1980, firmou-a, de maneira especial, como uma nova região para expansão da vitivinicultura no mundo (SILVA et al., 2009), pois, em condições tropicais, há ausência da fase de repouso, sendo necessário o déficit hídrico da água de irrigação para isso, possibilitando duas safras anuais, obtidas por podas programadas (BORTOLETTO et al., 2015).

Fatores genéticos, fisiológicos, tecnológicos referentes ao manejo e ambientais, incluindo a adaptação ao ambiente, são determinantes para a composição da uva e seu potencial enológico, tornando necessário o estudo conjunto desses fatores (BRIGHENTI et al., 2014; SCHNEIDER, 2006). Pesquisas realizadas no Semiárido nordestino (DUTRA et al., 2014; PEREIRA et al., 2016) e em outras regiões do Brasil (CHAVARRIA et al., 2011; SILVA et al., 2015) buscam a otimização da produção e qualidade de castas consagradas além da adaptação e introdução de novas cultivares que diversificam a qualidade enológica dos vinhos produzidos no país.

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar o ciclo fenológico e os componentes de produção de cultivares e seleções de videira para elaboração de vinhos, visando a

introdução de novas cultivares com potencial enológico no Submédio do Vale do São Francisco.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro (9°09'S, 40°22'W, 365,5 m de altitude) (Figura 2), pertencente a Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, durante dois ciclos de produção no ano de 2016, com o primeiro ciclo iniciado em 15 de fevereiro e o segundo ciclo em 14 de julho.

De acordo com a classificação proposta por Köppen-Geiger, o clima da região é classificado como Bswh, caracterizado como semiárido com temperatura média anual de 26,4°C, com variação de 20,6°C à 31,7°C, irregularidade e escassez de precipitação com forte evaporação pelas elevadas temperaturas. Para o experimento, os dados climatológicos (Tabela 1) foram coletados a partir da estação meteorológica convencional situada no Campo Experimental de Bebedouro.

O solo da área experimental é Argissolo Vermelhor-amarelo Eutrófico plintossólico e apresentou na camada de 0-20 cm: $\sigma = 1.08$ mS.cm^{-1}; pH (H_2O) = 6,0; Ca = 3,9 cmol$_c$dm^{-3}; Mg = 2,10 cmol$_c$dm^{-3}; K = 0,31 cmol$_c$dm^{-3}; Na = 0,02 cmol$_c$dm^{-3}; SB = 6,3 cmol$_c$dm^{-3}; Al = 0,00 cmol$_c$dm^{-3}; H+Al = 1,2 cmol$_c$dm^{-3}; CTC = 7,6 cmol$_c$dm^{-3}; P = 94,57 mg.dm^{-3}.

As videiras avaliadas já apresentavam três anos de cultivo, sobre porta-enxerto 1103 Paulsen e em sistema de espaldeira. Foram podadas mantendo-se, por planta, 12 esporões com duas a três gemas em cordão bilateral esporonado com crescimento ascendente dos ramos, no espaçamento de 3,0 m x 1,0 m e irrigadas por gotejamento.

Os tratos culturais e fitossanitários foram realizados de acordo com as necessidades e as recomendações para o cultivo da videira no Submédio do Vale do São Francisco (SOARES; LEÃO, 2009).

Os genótipos foram constituídos por dez cultivares para elaboração de vinhos finos, pertencentes a espécie *Vitis vinifera* L., e três seleções de melhoramento:

- 'Tempranillo' - casta de origem Espanhola, da região de Rioja, adapta-se muito bem a climas continentais, sendo bastante cultivada em regiões longínquas como Austrália, Argentina, África do Sul e Estados Unidos. Normalmente se apresenta com baixa acidez e açúcar, mas com bons taninos e aromas. Seus vinhos tendem a ser mais redondos, macios e com uma textura deliciosa (MONTEIRO, 2009) (Figura 3a);
- 'Syrah' - compreende uma das mais antigas castas cultivadas. Algumas referências indicam sua origem de Schiraz, na Pérsia, outras que seria nativa da Vila de Siracusa, na Sicília. É uma casta muito vigorosa e produtiva compreendendo uma das cultivares tintas mais cultivadas no mundo. No Semiárido Nordestino tem mostrado ótima performance na região do Submédio do São Francisco. O vinho de 'Syrah' é característico pelo seu aroma e buquê (CAMARGO, 2005) (Figura 3b);
- 'Grenache' - segunda casta de uva mais produzida no mundo possui como origem o Mediterrâneo, mais precisamente na região da Cataluña (Espanha). A 'Grenache' é possivelmente a casta mais "sociável" que existe, participando de vários cortes. Fácil de cultivar, a videira se adapta muito bem aos climas mais quentes e com pouca água. É uma uva versátil, produz desde vinhos rosés, passando pelos tintos, chegando aos vinhos de sobremesa (MONTEIRO, 2009) (Figura 3c);
- 'Cabernet Sauvignon' - antiga cultivar da região de Bordeaux, França, hoje planta com sucesso em muitos países. Em vinhedos bem conduzidos obtêm-se uvas aptas à elaboração de vinhos tintos típicos, que podem evoluir em qualidade com alguns anos

de envelhecimento. O vinho originado dessa casta é mundialmente reputado pelo seu caráter varietal, com intensa coloração, riqueza em taninos e complexidade de aroma e buquê (CAMARGO, 2005) (Figura 3d);

- 'Malbec' - cultivar bastante cultivada em Bordeaux (França) apresenta taninos agradáveis e aroma de frutas como ameixas, cerejas, e trufas quando vinho é envelhecido; e violetas, quando é jovem (SANTOS, 2007) (Figura 3e);
- 'Petit Verdot' - casta de uva bordalesa que mais tempo leva para chegar a maturação. Normalmente é bastante usada para dar estrutura e cor em vinhos de corte. Seus vinhos costumam ser muito escuros, densos, com aromas de fruta negra madura e boa carga floral, com destaque para violetas. No paladar, apresenta sempre muita força, personalidade e pungência (REVISTA ADEGA, 2015) (Figura 3f);
- 'Merlot' - variedade originária de Médoc, França, onde já era cultivada desde 1850, posteriormente tornando-se uma variedade cosmopolita. Origina vinho de alta qualidade, consagrado como varietal e também muito usado em cortes com vinhos de 'Cabernet Sauvignon' e de outras castas de renome (CAMARGO, 2005) (Figura 3g);
- 'Chardonnay' - cultivar de origem Francesa possui renome internacional, especialmente pela qualidade dos vinhos que origina em Borgonha, assim como, pelos famosos espumantes elaborados na região de Champagne, em corte com 'Pinot noir'. No Brasil, tem sido utilizada para elaboração de vinhos finos varietais e também para vinhos espumantes (CAMARGO, 2005) (Figura 4a);
- 'Chenin Blanc' - de origem francesa, precisamente do Vale do Loire, esta casta é considerada especialidade dos sul-africanos sendo cultivada deste os tempos coloniais. O estilo de vinhos produzidos com a 'Chenin Blanc' também varia, de secos a deliciosos vinhos de sobremesa, passando inclusive por espumantes. Mas sempre com uma acidez que oscila de média a alta (SOMMELIER WINE, 2015) (Figura 4b);

- 'Sauvignon Blanc' - casta de uvas que origina vinhos singulares, com gosto defumando, por isso entrando na composição de rótulos brancos secos mais famosos da região de Bordeaux. É uma cultivar de cor amarelo-pálido, acidez natural e grande leque aromático: abacaxi, maracujá, toranja (grapefruit), manga, pólvora, grama recém-cortada (SANTOS, 2007) (Figura 4c);
- CNPUV 14, CNPUV 46 e CNPUV 47 - compreende seleções melhoradas de uvas brancas desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético da videira da Embrapa Uva e Vinho (Bento Gonçalves, RS) (Figuras 4d, 4e, 4f, respectivamente).

A caracterização fenológica das diferentes cultivares e seleções de melhoramento foi realizada utilizando-se como referência a escala BBCH adaptada por LORENZ et al. (1994): Gema dormente (GD) considerando a data de poda; Ponta verde (PV) considerando roseta foliar e folhas visíveis; Plena floração (PFl) a partir de 50% das flores abertas; Pegamento de fruto (PFr) considerando as bagas com 2mm de diâmetro (tamanho "chumbinho"); Início de maturação (IM) a partir da mudança de cor e amaciamento das bagas; Final de maturação (FM) por evento da colheita com bagas uniformemente maduras (Tabela 2).

Para a determinação de cada fase foram realizadas visitas semanais à área experimental procedendo-se o estabelecimento das datas de início de ocorrência de cada subperíodo de desenvolvimento da cultura, a partir da data da poda para cada ciclo produtivo, da seguinte maneira: GD-PV = gema dormente à ponta verde; PV-PFl = ponta verde à plena floração; PFl-PFr = plena floração à pegamento de fruto; PFr-IM = pegamento de fruto à início de maturação; IM-FM = início de maturação à final de maturação. Com base no ciclo fenológico os tratamentos foram classificados em: *precoce* para ciclos de duração igual ou inferior a 100 dias; *medianos* para ciclos de 101 até 120 dias; *tardios* para ciclos de duração a partir de 121 dias.

As cultivares e as seleções melhoradas também foram avaliados em ensaio de competição quanto aos seguintes componentes de produção:

- *Brotação de gemas* (BG) expressa em porcentagem (%) *e índice de fertilidade de gemas* (IF) obtidos através da quantidade de gemas deixadas à poda e contagem do número de unidades de produção;

- *Massa média de cacho* (MC) obtida pela relação entre a produção e o número de cachos em cada planta útil da parcela ($g.cacho^{-1}$);

- *Número médio de cachos* (NC) obtido a partir da contagem do número de cachos por planta ($cachos.planta^{-1}$);

- *Massa média dos ramos* (MR) obtido por ocasião da poda de frutificação utilizando uma balança eletrônica digital para pesagem dos ramos ($g.planta^{-1}$);

- *Produção* (PROD) determinada considerando três plantas por parcela, por meio de pesagem dos cachos em balança eletrônica digital ($kg.planta^{-1}$);

- *Índice de Ravaz* (IR) obtido pela relação massa de cachos divididos pela massa dos ramos por ocasião da poda (GARCIA, 2005);

O ponto de colheita das uvas foi estabelecido por meio do teor de sólidos solúveis a partir de 18° Brix, obtido por leitura em refratômetro óptico digital tipo Abbe, e acidez titulável inferior a 1,0% de ácido tartárico, determinada por titulação em solução de NaOH 0,1 M (AOAC, 2016).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, e parcelas constituídas por 10 plantas. Todas as avaliações foram realizadas considerando três plantas úteis em cada parcela.

Os dados de fenologia foram analisados por meio de estatística não paramétrica com tabulação e cálculos realizados em planilha eletrônica Microsoft® Excel 2010. Os dados dos componentes de produção foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para

posterior transformação, análise de variância e teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$) para comparação das médias utilizando o programa Genes (CRUZ, 2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados fenológicos paras as cultivares e seleções de uvas viníferas, avaliadas no Submédio do Vale do São Francisco (Tabela 3), indicam que a fase mais curta compreendeu o período entre plena floração e pegamento de fruto (PFl-PFr), com duração de 5 a 7 dias e de 3 a 5 dias no primeiro e segundo semestres de 2016, respectivamente, variando em 1 dia para as cultivares 'Grenache' e 'Malbec' e em até 3 dias para a cultivar 'Merlot' (Tabela 3). Por outro lado, a fase fenológica mais longa compreendeu o período entre pegamento de fruto e início de maturação (PFr-IM), com duração de 41 a 54 dias e de 38 a 56 dias no primeiro e segundo semestres de 2016, respectivamente, variando em 0 dia para a cultivar 'Grenache' e em até 8 dias para a cultivar 'Malbec' e a seleção CNPUV 46. A identificação do tempo de duração de cada estágio fenológico premite, ao produtor, o melhor planejamento dos tratos culturais do vinhedo, com a otimização e maior rentabilidade dos recursos empregados assegurando boa produtividade e elevada qualidade dos frutos.

No primeiro semestre de 2016, as cultivares 'Chardonnay' e 'Merlot' se destacaram com o menor e o maior ciclo fenológico entre os genótipos, sendo classificadas como precoce e tardia, respectivamente, com os demais genótipos apresentando ciclo mediano (Tabela 3). Já no segundo semestre, os genótipos assumiram ciclos mediados e tardios com destaque para as cultivares 'Tempranillo' e 'Petit Verdot' com o menor e o maior ciclo sendo, por tanto, classificadas como mediana e tardia, respectivamente. Experimentos realizados no Submédio do Vale do São Francisco por MOURA et al.

(2009) e ALMEIDA & ONO (2016) com a cultivar 'Syrah' verificaram 118 e 112 dias, respectivamente, estando estes valores de acordo com os obtidos para a maioria dos genótipos avalidos no presente trabalho. De acordo com Brighenthi *et al.* (2014), videiras de ciclo mais longo tentem a apresentar maior equilíbrio nos níveis de açúcar, ácido e pH, além da maior concentração dos precursores de aromas e sabores desejáveis nas uvas.

No primeiro semestre, ocorrência de temperaturas mais elevadas (médias de 25,0 °C e 28,4 °C), durante a fase vegetativa, colaboraram para o crescimento mais rápido do dossel, assim como a incidência de chuvas na região que ocorreram na fase final da maturação dos frutos, antecipando a colheita, resultaram em um ciclo fenológico mais curto. No segundo semestre do mesmo ano, o ciclo fenológico foi mais longo devido às temperaturas amenas verificadas nos meses julho a agosto (médias de 24,8 °C e 25,5 °C, respectivamente), que coincidiram com a fase de desenvolvimento vegetativo, prolongando o ciclo da cultura. Dessa forma, os valores observados de ambos os semestres podem ser justificados pela distinção de disponibilidade de radiação, demanda atmosférica e precipitação existentes em ambos os semestres no Submédio do Vale do São Francisco, e que influenciam diretamente no crescimento e desenvolvimentos das plantas (PEREIRA et al., 2016).

No primeiro semestre de 2016, para brotação de gemas (BG), nove dos genótipos avaliados expressaram valores acima de 74%, com a exceção das cultivares 'Malbec', 'Merlot', 'Pertit Verdot' e a seleção CNPUV 47 com valores entre 64,5% e 71,8% (Tabela 4). Valores inferioires de 68,8% e 65,1% para brotação de gemas (nos anos de 2005 e 2006, respectivamente), foram verificados por FAVERO et al. (2008), em um experimento realizado no município de Três Corações (MG) com a cultivar 'Syrah'. No segundo semestre do mesmo ano, os genótipos apresentaram uma variação entre 27,7% e 59,3% de gemas brotadas, sendo as cultivares 'Tempranillo', Chenin Blanc' e 'Sauvignon

Blanc' as únicas a atingirem mais de 50% (Tabela 5). As temperaturas amenas verificadas entre julho e agosto de 2016 (médias de 24,8°C e 25,5°C, respectivamente), que coincidiram com a fase de brotação, explicam o menor número de brotos no segundo semestre. Além disso, o número de brotações é influenciado pelo tipo de poda e época do ano em que é realizada, uma vez verificado que estes fatores influenciam no balanço hormonal de citocinina e giberilina, assim como, nos produtos da fotossíntese como os carboidratos (BORGHEZAN et al., 2011; ANZANELLO & SOUZA, 2015).

Considerando o índice de fertilidade de gemas (IF), no primeiro semestre as seleções CNPUV 14 e CNPUV 46 expressaram valores a partir de 2,0 de ferlidade, se destacando dos demais genótipos avaliados que apresentaram valores entre 0,7 e 1,5 para o índice (Tabela 4). No segundo semestre, foram verificados valores entre 0,9 e 1,9 de fertilidade, não havendo diferença entre os genótipos estudados (Tabela 5). A fertilidade de gemas é determinada já na fase de diferenciação floral do ciclo anterior, o que explica os menores valores do índice no primeiro ciclo de 2016, já que temperaturas inferiores a 27 °C e nebulosidade típicas do início do segundo semestre, e que coincidem com a fase de diferenciação floral, contribuem para redução do índice de fertilidade de gemas (DOKOOZLIAN, 2000; MOURA et al., 2009) em cultivares da espécie *V. vinifera* (MULLINS et al., 2000; BOTELHO et al, 2006). Pode-se dizer ainda que, nem todas as brotações se tornarão ramos reprodutivos, já que as gemas podem originar brotações vegetativas ou primórdios de gavinhas, reflentindo em uma menor fertilidade. Isso dependerá do genótipo de cada cultivar sob a ação de fatores climáticos como luminosidade e temperatura, assim como práticas de manejo como tipo de poda, desponta ou desbrota e sistema de condução (LEÃO & RODRIGUES, 2009).

O número de cachos (NC) pode ser determinado pela poda e fertilidade de gemas constituindo-se em um dos principais componentes utilizados para mensurar a

produtividade (LEÃO & RODRIGUES, 2009). Isto pode ser confirmado pelos dados avaliados no primeiro semestre, em que os genótipos com índices de fertilidade acima de 1,5 foram os que apresentaram maior número de cachos, haja vista valores entre 23,0 cachos.planta^{-1} e 33,8 cachos.planta^{-1} (Tabelas 4). Os demais genótipos apresentaram ente 10 cachos.planta^{-1} e 18 cachos.planta^{-1}, exceto 'Grenache' e 'Merlot' com médias de 5 cachos.planta^{-1}. No segundo semestre, dez dos genótipos avaliados apresentaram mais de 10 cachos.planta^{-1}, com excessão das cultivares bordalesas 'Merlot', 'Cabernet Sauvignon' e 'Petit verdot' que apresentaram entre 4 cachos.planta^{-1} e 8 cachos.planta^{-1} (Tabela 5). O número de cachos também é uma característica típica de cada cultivar e que muitas vezes, mesmo que esta apresente uma menor carga produtiva, como no caso da 'Petit Verdot' renomada mundialmente por reunir boas qualidades enológicas, por exemplo, tem seu cultivo justificado, sobretudo, para o uso em "blends" com outras castas mais produtivas na obtenção de vinhos equilibrados e de características dentro dos padrões exigidos pelo mercado. Fazendo uso da mesma variável, MOTA et al. (2008) relataram de 21,3 à 23,5 cachos.planta^{-1} na cultivar 'Cabernet Sauvignon' no município de Cordislândia (MG), enquanto que, HERNANDES et al. (2010) e BRIGHENTI et al. (2014) obtiveram valores de 14,6 a 27,2 cachos.planta^{-1} no município de Painel (SC) e 9,5 a 17,8 cachos.planta^{-1} em Jundiaí (SP), respectivamente, para diferentes cultivares de uvas viníferas.

Para a variável massa média de cacho (MC), no primeiro semestre, foi verificado valores médios acima de 73 g.cacho^{-1} para maioria dos genótipos avaliados, sendo o maior valor observado na seleção CNPUV 46 igual a 256,1 g.cacho^{-1} (Tabelas 4). O menor número de cachos por planta verificados no segundo semestre, por sua vez, proporcionou frutos de maior massa, uma vez verificado valores superiores a 125 g.cacho^{-1} para a maioria dos genótipos avaliados, com destaque para 'Tempranillo', 'Grenache' e 'Chenin

Blanc' com mais de 290 g.cacho^{-1} (Tabela 5). A massa média do cacho pode ocilar para mais ou para menos a depender da carga de cachos deixadas na planta, assim como também, pela influência da disponibilidade hídrica ao longo da fase de maturação, que aumenta ou reduz a turgescência das bagas (LEÃO & RODRIGUES, 2009). Conforme verificado em um experimento realizado por BASSOI et al. (2011), no Submédio do Vale do São Francisco com a cultivar 'Syrah', a maior disponibilidade hídrica de irrigação proporcionou o aumento da massa de cacho de 150 g.planta^{-1} para 177 g.planta^{-1}.

Do total de genótipos avaliados, oito expressaram resultados entre 259,6 g.planta^{-1} e 379,3 g.planta^{-1} para massa de ramos (MR) no primeiro semestre, sendo que as demais cultivares superaram esses valores, com destaque para a 'Cabernet Sauvignon' com 749,5 g.planta^{-1} (Tabela 4). Isso pode ser resultado do elevado número de gemas brotadas, acima de 74%, assim como o elevado número de cachos, verificado para a maioria dos genótipos no primeiro semestre, com reflexo na redução da massa dos ramos. De acordo com LEÃO & RODRIGUES (2009), o vigor dos ramos de uma videira é inverso ao seu número e quantidade de frutos, conforme pode ser verificado na Tabela 5, em que a menor porcentagem de brotação de gemas e menor número médio de cachos, em conjunto com a fase vegetativa mais longa verificados no segundo semestre (Tabela 3), proporcionou um maior vigor vegetativo com consequente aumento da massa média dos ramos ao final do ciclo.

No primeiro semestre de 2016, a produção (PROD) oscilou de 0,2 kg.planta^{-1} à 5,1 kg.planta^{-1}, sendo que a maioria dos genótipos apresentaram valores superiores a 0,6 kg.planta^{-1}, com destaque para as cultivares 'Syrah', 'Tempranillo', 'Chenin Blanc' e as seleções CNPUV 46 e CNPUV 47 com mais de 2,0 kg.planta^{-1} (Tabela 4). A porcentagem de brotação de gemas e sua fertilidade são variáveis que interferem diretamente tanto na produção como na qualidade das bagas entre ciclos produtivos consecutivos (LEÃO et

al., 2009), o que justifica os baixos valores de produção (< 3 kg.planta^{-1}) obtidos no primeiro semestre. Além disso, o reduzido número de cachos e produção observados para a maioria das cultivares neste mesmo semestre se explica também pela incidência de *Botryotinia fuckeliana*, pelo fato de uma maior incidência de chuvas coincidirem com a fase final de maturação, assim como o ataque severo de *Apis mellifera* L., ocorrido durante esta mesma fase até a vindima.

Para o segundo semestre, a produção variou entre 0,4 kg.planta^{-1} e 5,1 kg.planta^{-1}, com onze dos genótipos avaliados superando 1 kg.planta^{-1} (Tabela 5). O período de estiagem na região durante a fase final de maturação, proporcionou a redução da perda de frutos por ação do *B. fuckeliana*. Além disso, o emprego de medidas preventivas, com o plantio lateral de *Helianthus annuus* L. na área experimental como planta-isca, colaborou para diminuição do ataque de *A. mellifera* aos cachos. Avaliações realizadas por ZENG et al. (2017), em La Rioja (Espanha), obtiveram produção entre 2,5 kg.planta^{-1} e 5,1 kg.planta^{-1} para 'Tempranillo' e 2,4 kg.planta^{-1} e 4,9 kg.planta^{-1} para 'Grenache', estando estes valores próximos aos obtidos para estas mesmas cultivares no segundo semestre, conforme relatado no presente trabalho.

É válido salientar que, as três seleções de melhoramento CNPUV 14, CNPUV 46 e CNPUV 47 apresentaram resistência tanto a incidência de *B. fuckeliana* como ao ataque de *A. mellifera*, em ambos os ciclos de 2016.

Para o índice de Ravaz (IR), no primeiro semestre de 2016 (Tabelas 4), as cultivares 'Syrah', 'Tempranillo' e 'Chenin Blanc' expressaram valores dentro do intervalo ideal para o índice (entre 4 e 7), proposto por Garcia (2005), sinalizando que houve um equilíbrio entre produção e superfície foliar. Os demais genótipos que apresentaram valores para o índice inferiores a 4 e superiores a 7, indicaram excesso de vigor vegetativo

e excesso de produção, respectivamente, demonstrando a necessidade de ajuste no manejo.

No segundo semestre, além das cultivares 'Syrah', 'Tempranillo' e 'Chenin Blanc', a seleção CNPUV 46 também apresentou o índice dentro do ideal com equilíbrio entre vigor vegetativo e produção (Tabela 5), enquanto que os demais genótipos expressaram excesso de vigor vegetativo ou excesso de produção. Valores de índice de Ravaz entre 1,4 e 2,1 foram observados nas cultivares 'Sauvignon Blanc', 'Merlot' e 'Cabernet Sauvignon' cultivadas no município de São Joaquim (SC) (BORGHEZAN et al., 2011), como resultados de um maior crescimento vegetativo e menor produção por planta. SILVA et al. (2009), verificaram índice de Ravaz entre 4 e 5 na cultivar 'Syrah', em condições de altitude elevada, favorecendo o equilíbrio entre o dossel vegetativo e a produção, demonstrando que o índice de Ravaz ideal pode variar para uma mesma cultivar em decorrência de condições ambientais distintas.

Os ciclos fenológicos das cultivares e seleções de melhoramento de uvas viníferas avaliadas nos dois semestres de 2016 foram notoriamente distintos, tendo em vista que, no Submédio do Vale do São Francisco, a diferença climática intra-anual proporciona o desenvolvimento diferenciado das plantas, o que reflete diretamente nos componentes de produção e, consequentemente, no resultado final de cada ciclo em termos de produtividade e qualidade dos frutos. Com isso, verifica-se a adaptação das cultivares e seleções de melhoramento avaliadas ao cultivo no Submédio do Vale do São Francisco, com o desenvolvimento adequado de seus respectivos ciclos fenológicos com fases definidas e bem desenvolvidas de maneira a favorecer produções satisfatórias e de qualidade dentro dos padrões mínimos exigidos pelo mercado.

4. CONCLUSÃO

O ciclo fenológico apresenta-se maior no segundo semestre do ano, predominando o ciclo superior a 121 dias para a maioria das videiras avaliadas.

Além das castas 'Syrah' e 'Chenin Blanc', já produzidas na região, a cultivar 'Tempranillo' expressou alto desempenho e equilíbrio produtivo em ambos os semestres do ano.

Todos os genótipos avaliados mostraram-se promissores ao cultivo no Submédio do Vale do São Francisco com destaque para a cultivar 'Grenache' e as seleções CNPUV 14, CNPUV 46 e CNPUV 47 com bons resultados para maioria dos componentes de produção em pelo menos um dos semestres, ainda que, juntamente com os demais genótipos avaliados, indiquem a necessidade de ajustes no manejo para a obtenção de um maior nivelamento entre vigor vegetativo e produção em ambos os ciclos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. Association of Official Agricultural Chemists. **Official methods of analysis of AOAC International**. 20 ed. Washington: AOAC, 2016. 3172 p.

ALMEIDA, M. B.; ONO E. O. Efeitos de diferentes níveis de desfolha sobre a fisiologia, a produção e a qualidade das uvas e dos vinhos da variedade Syrah em condições tropicais semiáridas brasileiras. **Revista Semiário De Visu**, v. 4, n. 3, p. 160-175, 2016. Acessível em:<https://periodicos.ifsertaope.edu.br/ojs2/index.php/revista/article/download/73/178>. Acesso: mar. 29, 2019. ISSN: 2237-1966.

ANZANELLO, R.; SOUZA, P. V. D. Conteúdo de reservas, vigor vegetativo e rendimento de videiras submetidas a duas safras por ciclo vegetativo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, p. 719-730, 2015. Acessível: <https://www.researchgate.net/publication/276464336_Conteudo_de_reservas_vigor_vegetativo_e_rendimento_de_videiras_submetidas_a_duas_safras_por_ciclo_vegetativo>. Acesso: set. 04, 2018. doi: 10.5433/1679-0359.2015v36n2p719.

BASSOI, L. H. et al. Inflência do manejo de irrigação sobre aspectos de Ecofisiologia e de produção da videira cv. Syrah/ Pausen 1103. **Revista Irriga**, v. 16, n. 4, p. 395-402, 2011. Acessível em: < http://revistas.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/310>. Acesso: mar. 26, 2019. Doi: https://doi.org/10.15809/irriga.2011v16n4p395

BORGHEZAN, M. et al. Comportamento vegetativo e produtivo da videira e composição da uva em São Joaquim, Santa Catarina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 4, p. 398-405, 2011. Acessível: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100204X2011000400009>. Acesso: set. 04, 2018. doi: 10.1590/S0100-204X2011000400009.

BORTOLETTO, A. M. et al. **Produção de vinhos de qualidade**. 1 ed. Piracicaba: ESALQ, 2015. 90p.

BOTELHO, R. V. Fertilidade de gemas em videira: fisiologia e fatores envolvidos. **Ambiência Guarapuava**, v. 2, n. 1, p. 129-144, 2006. Acessível: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/366>. Acesso em: mar. 26, 2019. ISSN: 1808-0251.

BRIGHENTI, A. F. et al. Desempenho vitícola de variedades autóctones italianas em condição de elevada altitude no Sul do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, n. 6, p. 465-474, 2014. Acessível: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0100204X2014000600465&lng=pt&nrm=iso>. Acesso: set. 15, 2018. doi: 10.1590/S0100-204X2014000600008

CAMARGO, U. A. Variedades de uva. In: GUERRA, C. L.; et al. **Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos**. Bento Gonçalves-RS: EMBRAPA UVA E VINHO, 2005. 69 p.; (Documentos, 48).

CAMARGO, U. A., 2015. **Árvore do conhecimento – uvas para processamento (cultivares)**. Disponível em: < http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/>. Acessado em 2 dez 2015.

CHAVARRIA, G. et al. Relações hídricas, rendimento e compostos fenólicos de uvas 'Cabernet Sauvignon' em três tipos de solo. **Bragantia**, v. 70, n. 3, p. 481-487, 2011. Acessível:<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S000687052011000300001&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso: ago. 23, 2018. doi: 10.1590/S0006-87052011005000004.

CRUZ, C. D. **Programa GENES**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2001. 648p.

DOKOOZLIAN, N. Introducion to grapevine Canopy Management. In: Vineyard Canopy Assessment Workshop. Davis: University of California, 2000.

DUTRA, M. C. P. et al. Influência da variedade de uvas nas características analíticas e aceitação sensorial do suco artesanal. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 16, n. 3, p. 265-272, 2014. Acessível:<http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev163/Art1635.pdf>. Acesso: ago. 14, 2018. doi:10.15871/1517-8595/rbpa.v16n3p265-272.

FAVERO, A. C. et al. Viabilidade de produção da videira 'Syrah', em ciclo de outono inverno, na região sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 3, p. 685-690, 2008. Acessível:<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452008000300021&script=sci_abstract&tlng=pt>. acesso: ago. 23, 2018. doi: 10.1590/S0100-29452008000300021.

GARCIA, E. El aclareo de racimos como herramienta adecuada para el manejo del potencial productivo en el cultivo de la vid. **Jornada Técnica**, Proyecto Sinergia 15p. 2005.

HERNANDES, J. L. et al. Fenologia e produção de cultivares americanas e híbridas de uvas para vinho, em Jundiaí-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 1, p. 135-142, 2010. Acessível:<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452010000100017&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso: set. 09, 2018. doi: 10.1590/S0100-29452010005000040.

IBGE, 2017. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: < ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/2017/lspa_201712.pdf >. Acesso em: 07 dez. 2018.

LEÃO, P. C. de S.; RODRIGUES, B. L. Manejo da copa. In:_____. **A vitivinicultura no Semiárido Brasileiro**. 1. ed. Brasília, DF; Petrolina, PE: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Semiárido, 2009. cap. 8, p. 295-347.

LEÃO, P. C. de S. et al. Principais cultivares. In:_____. **A vitivinicultura no Semiárido Brasileiro**. 1. ed. Brasília, DF; Petrolina, PE: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Semiárido, 2009. cap. 5, p. 151-214.

LORENZ, D. H. et al. Phänologische Entwicklungsstadien der Weinrebe (***Vitis vinifera*** (L.) ssp. vinifera). **Viticulture Enology Science**, v. 49, p. 66-70, 1994. Acessível:<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.17550238.1995.tb00085.x >. Acesso: ago. 23, 2018. doi: 10.1111/j.1755-0238.1995.tb00085.x.

MOTA, C. S. et al. Comportamento vegetativo e produtivo de videiras 'Cabernet Sauvignon' cultivadas sobre cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 148-153, 2008. Acessível:<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452008000100027&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso: set. 09, 2018. doi: 10.1590/S0100-29452008000100027.

MONTEIRO, A., 2009. **Guia do vinho**. Disponível em:< http://www.guiadovinho.com.br/>. Acesso em: 6 jun. 2016

MOURA, M. S. B. et al. Exigências climáticas. In:_____. **A vitivinicultura no Semiárido Brasileiro**. 1. ed. Brasília, DF; Petrolina, PE: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Semiárido, 2009. cap. 5, p. 37-67.

MULLINS, M.G. et al. **Biology of the grapevine**. Cambridge: University Press, 2000. 239p.

OIV, 2018. **Statistical Report on Word Vitiviniculture**. Disponível em:< http://www.agriworldsa.com/wp-content/uploads/2018/11/oiv-statistical-report-on-world-vitiviniculture-Nov-2018.pdf >. Acesso em: 07 dez. 2018.

PEREIRA, V. C.et al. Eficiência do uso de água em videira 'Syrah' irrigada no Submédio do Vale São Francisco. **Brazilian Journal of irrigation and drainage**, v. 21, n. 2, p. 269-283, 2016. Acessível:<https://docplayer.com.br/81218987-Eficiencia-do-uso-da-agua-em-videira-syrah-irrigada-no-submedio-do-vale-sao-francisco-1.html>. Acesso: ago. 18, 2018. doi: 10.15809/irriga.2016v21n2p269-283.

REVISTA ADEGA. **Uvas desconhecidas produzem vinhos finos**, 2015. Disponível em: <http://revistaadega.uol.com.br/artigo>. Edição: 31 dez. 2015. Acesso em: 5 jan. 2016.

SANTOS, J. I. C. **Vinhos, o essencial**. São Paulo: Editora Senac, 2007.

SCHNEIDER, A. Aspetti genetici nello studio dei vitigni del territorio. **Quaderni Di Scienze Viticole Ed Enologiche 2005-2006**, v.28, p.7-16, 2006. Acessível:<https://www.researchgate.net/publication/255621045_ASPETTI_GENETICI_NELLO_STUDIO_DEI_VITIGNI_DEL_TERRITORIO>. Acesso: set. 04, 2018.

SILVA, M. J. R. et al. Composição físico-química do mosto e do vinho branco de cultivares de videiras em resposta ao porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 11, p. 1105-1113, 2015. Acessível:<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-

204X2015001101105&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso: ago. 15, 2018. doi: 10.1590/S0100-204X2015001100014.

SILVA, P. C. G. et al. Histórico e importância econômica. In:_____. **A vitivinicultura no Semiárido Brasileiro**. 1. ed. Brasília, DF; Petrolina, PE: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Semiárido, 2009. cap. 1, p. 21-34.

SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. de S. (Org.). **A vitivinicultura no Semiárido Brasileiro**. 1. ed. Brasília, DF; Petrolina, PE: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Semiárido, 2009. 756 p.

SOMMELIER WINE, 2015. **Séries uvas – Chenin Blanc.** Disponível em: < http://www.sommelierwine.com.br/2015/03/11/serie-uvas-chenin-blanc/>. Acesso em: 6 jun. 2016.

ZENG, W. et al. Effects of severe trimming after fruit set on the ripening process and the quality of grapes. **Vitis**, v. 56, n. 1, p. 27-33, 2017. Acessível:< https://www.researchgate.net/publication/312584317_Effects_of_severe_trimming_after_fruit_set_on_the_ripening_process_and_the_quality_of_grapes>. Acesso: mar. 29, 2019. Doi: 10.5073/vitis.2017.56.27-33

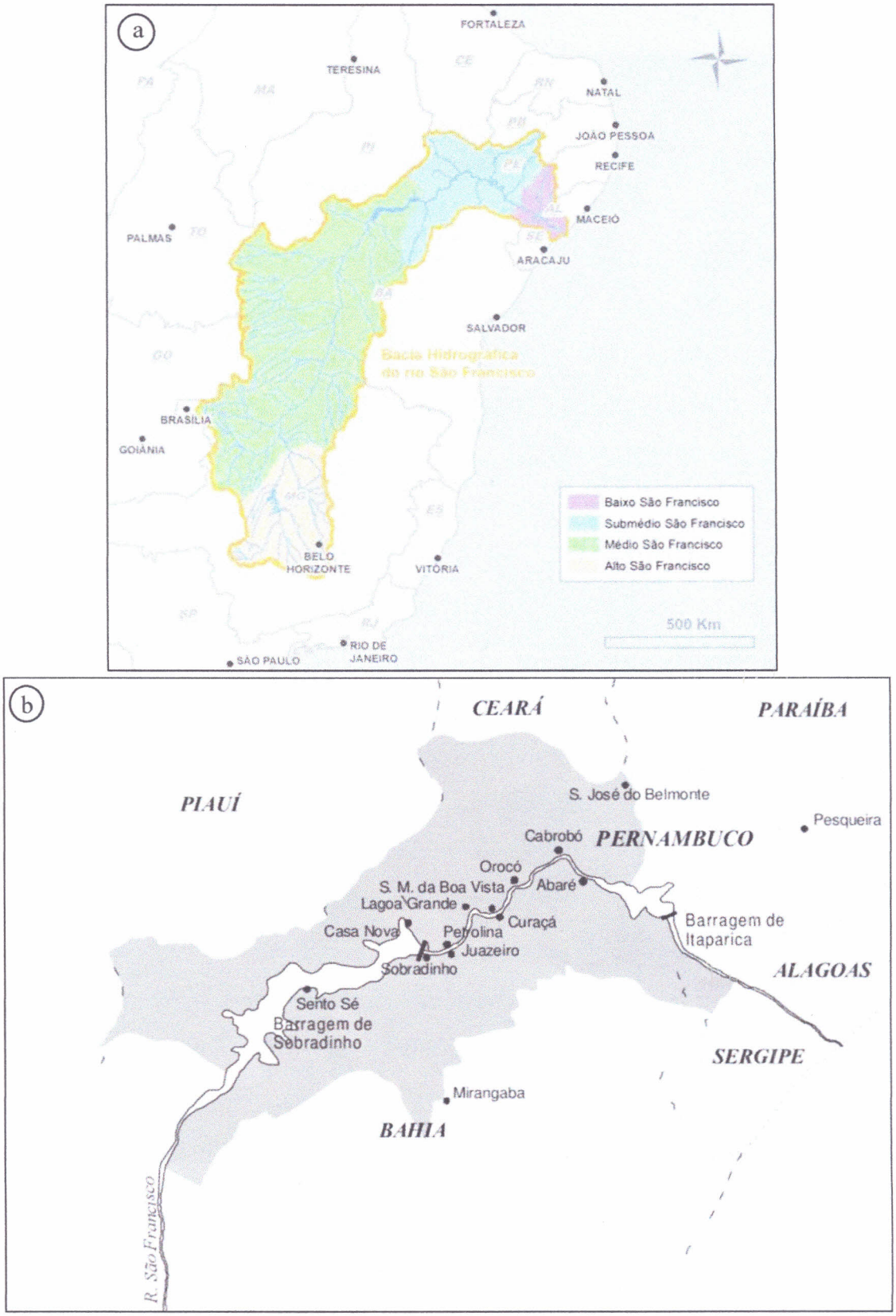


Figura 1. (a) Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (Fonte: macrozeebhsf.com); (b) Submédio do Vale do São Francisco (Fonte: researchgate.net).

Figura 2. (a) Perímetro irrigado de Bebedouro e (b) Campo Experimental da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. Fonte: Google Earth

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão para dados climatológicos dos dois ciclos de produção de uvas viníferas no ano de 2016 no Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

	Tm (°C)	Tx (°C)	Tn (°C)	UR (%)	Rg (MJ)	P (mm)
Janeiro	26,6	33,0	21,3	72,6	13,8	5,0
Fevereiro	25,0	31,1	19,4	67,6	16,8	1,7
Março	28,4	34,9	22,7	55,3	16,5	0,4
Abril	28,0	34,5	22,3	54,6	15,3	0,0
Maio	26,7	33,1	20,8	57,4	13,9	0,2
Junho	25,1	31,9	18,7	59,1	13,1	0,1
Julho	24,8	31,8	18,1	55,9	14,3	0,1
Agosto	25,5	32,6	18,4	52,2	15,9	0,0
Setembro	27,1	34,1	20,9	49,2	17,0	0,0
Outubro	28,1	35,3	21,9	48,4	17,6	1,1
Novembr	28,8	35,9	23,0	48,2	17,3	0,3
Dezembr	28,9	35,7	23,1	48,3	17,1	1,0
Ciclo 1	27,2 ± 1,6	33,8 ± 1,9	21,3 ± 2,0	56,9 ± 7,2	15,4 ± 2,8	65,0 ± 4,2
Repouso	26,8 ± 2,6	33,4 ± 3,2	21,1 ± 2,5	60,2 ±13,7	15,0 ± 4,2	191,5 ±5,9
Ciclo 2	26,9 ± 1,7	33,9 ± 1,9	20,3 ± 2,4	50,4 ± 5,3	16,6 ± 2,4	44,7 ± 2,8
Total	27,0 ± 2,0	33,7 ± 2,4	20,9 ± 2,3	55,7 ±10,1	15,7 ± 3,3	301,2 ±4,5

[1](Tm) temperatura média do ar; (Tx) temperatura máxima do ar; (Tn) temperatura mínima do ar; (UR) umidade relativa média do ar; (Rg) radiação solar incidente; (P) precipitação média.

Figura 3. Cultivares de uvas tintas da espécie *Vitis vinifera* L.: (a) Tempranillo; (b) Syrah; (c) Grenache; (d) Cabernet Sauvignon; (e) Malbec; (f) Petit Verdot; (g) Merlot. Fotos: Helder Henrique Duarte Santos, 2016.

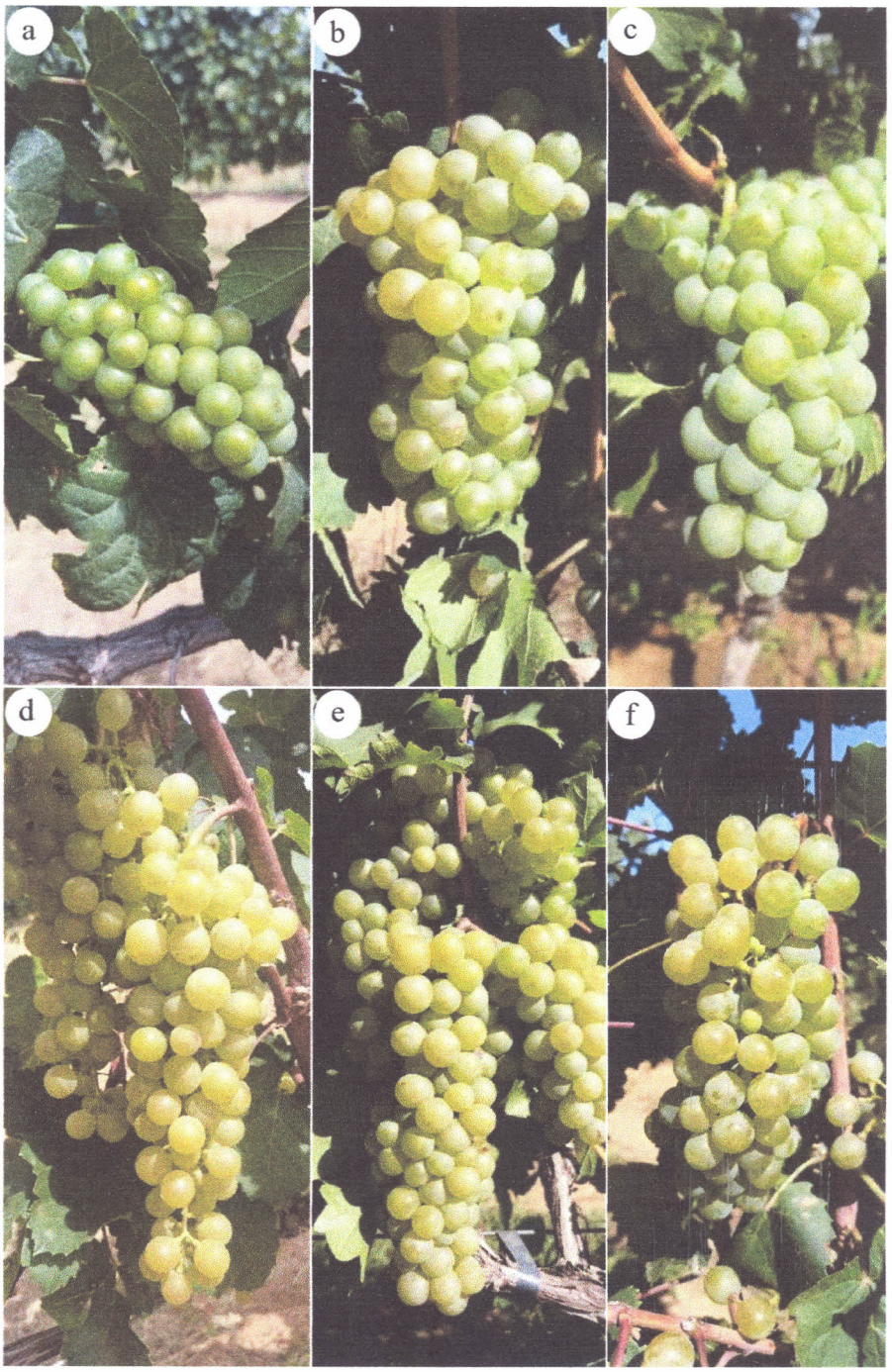
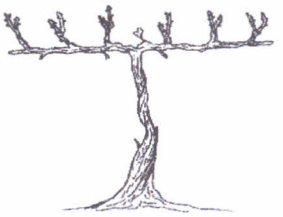
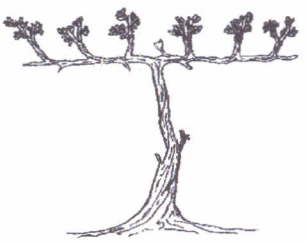
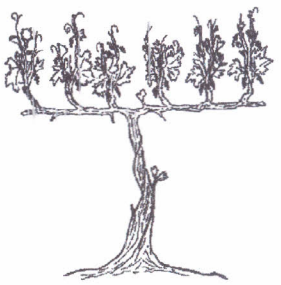
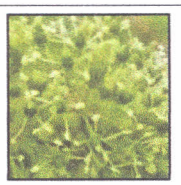
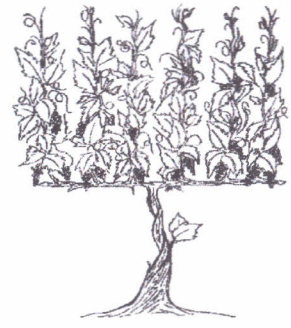
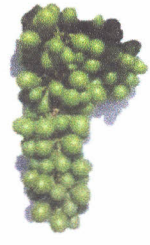
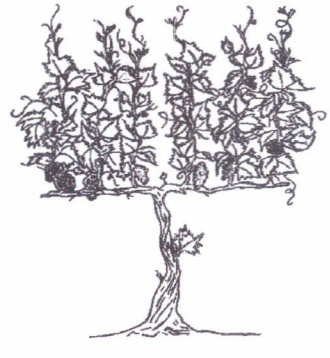


Figura 4. Cultivares de uvas brancas da espécie *Vitis vinifera* L. e seleções de melhoramento: (a) Chardonnay; (b) Chenin Blanc; (c) Sauvignon Blanc; (d) CNPUV 14; (e) CNPUV 46; (f) CNPUV 47. Fotos: Helder Henrique Duarte Santos, 2016.

Tabela 2. Fenologia da videira *Vitis vinifera* L., Lorenz et al. (1994), com adaptações

Fase	Escala/Subfase	Característica	Aspecto geral da planta
Vegetativa	03/Gema algodão		
Vegetativa	04/Ponta verde		
Vegetativa	12/Broto (cinco folhas espandidas)		
Reprodutiva	19/Início de floração		
Reprodutiva	23/Plena floração (mais de 50% das flores abertas)		

Reprodutiva	27/Pegamento de frutos ou "chumbinho" (bagas com 2mm de diâmetro)		
Amadurecimento	31/Desenvolvimento das bagas (tamanho "ervilha")		
Amadurecimento	35/Mudança de coloração ou "pintor" e amaciamento das bagas		
Amadurecimento	38/Ponto de colheita com uniformidade de amadurecimento das bagas		

Fotos e ilustrações: Helder Henrique Duarte Santos, 2016.

Tabela 3. Fases fenológicas em dias após a poda e ciclo total de dez cultivares e três seleções de uvas viníferas avaliadas durante o ano de 2016 no Submédio do Vale do São Francisco, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Cultivares e seleções	Primeiro semestre de 2016						
	GD/PV	PV/PFl	PFl/PFr	PFr/IM	IM/FM	Total	Ciclo
Syrah	10	17	5	46	29	106	Mediano
Tempranillo	9	18	5	42	32	106	Mediano
Malbec	11	15	6	52	31	114	Mediano
Grenache	10	19	5	50	35	119	Mediano
Merlot	10	19	6	47	39	121	Tardio
Cabernet Sauvignon	11	17	6	52	35	120	Mediano
Petit Verdot	11	17	6	54	26	114	Mediano
Chenin Blanc	9	16	6	52	28	112	Mediano
Chardonnay	9	15	6	41	26	97	Precoce
Sauvignon Blanc	10	16	6	43	32	106	Mediano
CNPUV 14	10	17	6	54	25	112	Mediano
CNPUV 46	10	15	7	54	29	114	Mediano
CNPUV 47	11	16	7	52	26	112	Mediano
Média (DPA)	9,9	16,5	6,0	49,1	30,2	111,7	-
Variância	0,6	2,3	0,8	22,9	18,0	41,9	-
Desvio Padrão	0,8	1,5	0,9	4,8	4,2	6,5	-
CV (%)	8,1	9,1	15,2	9,7	14,0	5,8	-
Cultivares e seleções	Segundo semestre de 2016						
	GD/PV	PV/PFl	PFl/PFr	PFr/IM	IM/FM	Total	Ciclo
Syrah	17	24	3	41	35	120	Mediano
Tempranillo	16	23	4	38	29	109	Mediano
Malbec	19	20	5	44	39	126	Tardio
Grenache	17	25	4	50	27	123	Tardio
Merlot	18	25	3	44	35	123	Tardio
Cabernet Sauvignon	18	12	4	49	35	117	Mediano
Petit Verdot	21	22	4	56	25	127	Tardio
Chenin Blanc	16	22	3	46	34	121	Tardio
Chardonnay	16	20	4	41	35	117	Mediano
Sauvignon Blanc	17	22	3	44	33	119	Mediano
CNPUV 14	20	22	3	50	31	125	Tardio
CNPUV 46	18	21	4	46	37	126	Tardio
CNPUV 47	18	21	5	51	31	126	Tardio
Média (DAP)	17,7	21,2	3,7	46,1	32,7	121,3	-
Variância	1,9	10,9	0,8	24,2	14,7	25,3	-
Desvio Padrão	1,4	3,3	0,9	4,9	3,8	5,0	-
CV (%)	7,7	15,6	23,9	10,7	11,7	4,1	-

GD/PV = gema dormente à ponta verde; PV/PFl = ponta verde à plena floração; PFl/PFr = plena floração à pegamento de fruto; PFr/IM = pegamento de fruto à início de maturação; IM/FM = início de maturação à final de maturação; precoce, ciclo igual ou inferior a 100 dias; mediano, ciclo 101 até 120 dias; tardio, ciclo a partir de 121 dias; DAP = dias após a poda; CV = Coeficiente de variação.

Tabela 4. Valores médios e coeficiente de variação de dez cultivares e três seleções de uvas viníferas avaliadas durante o primeiro semestre de 2016, no Submédio do Vale do São Francisco, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Cultivares e seleções	BG	IF*	NC*	MC*	MR*	PROD*	IR*
Syrah	79,2 b	1,5 a	23,0 d	105,2 b	320,3 a	2,2 c	6,9 b
Tempranillo	78,9 b	0,9 a	18,8 c	89,5 b	379,3 a	2,6 c	6,5 b
Malbec	64,5 a	1,4 a	16,5 c	120,3 c	502,3 b	1,0 b	2,1 a
Grenache	76,4 b	0,8 a	5,2 a	175,4 d	307,3 a	0,6 b	2,1 a
Merlot	69,2 a	0,7 a	5,9 a	37,0 a	259,6 a	0,2 a	0,9 a
Cabernet Sauvignon	74,2 b	1,2 a	17,2 c	40,7 a	749,5 c	0,7 b	0,9 a
Petit Verdot	71,8 a	1,1 a	12,4 b	73,9 b	351,5 a	0,8 b	2,5 a
Chenin Blanc	76,1 b	1,0 a	10,3 b	144,4 c	426,7 b	3,0 c	7,3 b
Chardonnay	80,3 b	0,9 a	13,8 b	77,1 b	492,3 b	0,8 b	2,1 a
Sauvignon Blanc	90,6 b	1,1 a	10,6 b	74,6 b	464,2 b	0,7 b	1,5 a
CNPUV 14	75,4 b	2,3 b	33,8 d	143,2 c	337,3 a	5,1 d	16,5 c
CNPUV 46	80,0 b	2,0 b	26,8 d	256,1 e	314,5 a	3,4 c	11,2 c
CNPUV 47	67,0 a	1,3 a	16,3 c	91,3 b	294,4 a	2,6 c	10,0 c
Média	75,6	0,9	16,2	109,9	399,9	1,8	5,4
CV %	9,9	26,2	19,2	9,8	4,4	13,4	15,9

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$). CV = Coeficiente de variação (%); BG = Brotação de gemas (%); IF = Índice de Fertilidade de gemas, * (dados transformados em $1/x^2$); NC = Número médio de cacho = (cacho.planta^{-1}), *(dados transformados em $\sqrt{x}$); MC = Massa média do cacho (g.cacho^{-1}), *(dados transformados em $\sqrt{x}$); MR = Massa média dos ramos (g.planta^{-1}), *(dados transformados em Log x); PROD = Produção (kg.planta^{-1}), *(dados transformados em $\sqrt[3]{x}$); IR = Índice de Ravaz, *(dados transformados em $\sqrt[3]{x}$).

Tabela 5. Valores médios e coeficiente de variação de dez cultivares e três seleções de uvas viníferas avaliadas durante o segundo semestre de 2016 no Submédio do Vale do São Francisco, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Cultivares e seleções	BG	IF*	NC	MC*	MR	PROD*	IR*
Syrah	49,1 c	1,4 a	15,2 c	164,7 d	528,5 a	3,7 d	7,4 d
Tempranillo	56,4 d	1,2 a	15,2 c	467,9 e	662,2 b	4,3 e	6,5 d
Malbec	39,6 b	1,4 a	11,6 b	192,2 d	664,5 b	1,8 c	2,8 b
Grenache	46,1 c	1,3 a	14,6 c	393,1 e	473,2 a	5,0 e	10,5 e
Merlot	30,9 a	1,2 a	7,9 a	132,7 c	301,7 a	1,1 b	3,7 b
Cabernet Sauvignon	37,6 b	1,3 a	8,5 a	99,2 b	935,2 b	1,1 b	1,2 a
Petit Verdot	27,7 a	0,9 a	4,8 a	83,5 a	433,2 a	0,4 a	0,8 a
Chenin Blanc	59,3 d	1,1 a	14,0 c	290,2 e	687,5 b	5,1 e	7,5 d
Chardonnay	44,7 c	1,1 a	10,7 b	103,5 b	514,7 a	0,9 b	1,6 a
Sauvignon Blanc	52,1 d	1,4 a	14,8 c	125,2 c	719,2 b	1,0 b	1,4 a
CNPUV 14	33,8 a	1,6 a	10,8 b	131,6 c	733,0 b	1,7 c	2,2 b
CNPUV 46	45,0 c	1,9 a	16,5 c	188,3 d	588,2 a	3,0 d	5,1 c
CNPUV 47	37,8 b	1,3 a	10,9 b	85,5 a	814,2 b	1,0 b	1,4 a
Média	43,1	1,1	11,9	189,0	619,7	2,3	4,0
CV %	13,8	11,7	20,3	17,9	22,4	8,5	8,8

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$). CV = Coeficiente de variação (%); BG = Brotação de gemas (%); IF = Índice de Fertilidade de gemas, *(dados transformados em $\sqrt{x}$); NC = Número médio de cacho = (cacho.planta^{-1}); MC = Massa média do cacho (g.cacho^{-1}), *(dados transformados em $\sqrt{x}$); MR = Massa média dos ramos (g.planta^{-1}); PROD = Produção (kg.planta^{-1}), *(dados transformados em $\sqrt[3]{x}$); IR = Índice de Ravaz, *(dados transformados em $\sqrt[3]{x}$).

ANEXO

Normas da Revista Ciência Rural

1.CIÊNCIA RURAL - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias que deverão ser destinados com exclusividade.

2. Os **artigos científicos, revisões** e **notas** devem ser encaminhados via eletrônica e editados **preferencialmente em idioma Inglês**. Os encaminhados em Português poderão ser traduzidos após a 1° rodada de avaliação para que ainda sejam revisados pelos consultores ad hoc e editor associado em rodada subsequente. Entretanto, caso **não traduzidos** nesta etapa e se **aprovados** para publicação, terão que ser **obrigatoriamente traduzidos para o Inglês** por empresas credenciadas pela Ciência Rural e obrigatoriamente terão que apresentar o certificado de tradução pelas mesmas para seguir tramitação na CR.

Empresas credenciadas:

- American Journal Experts (http://www.journalexperts.com/)
- Bioedit Scientific Editing (http://www.bioedit.co.uk/)
- BioMed Proofreading (http://www.biomedproofreading.com)
- Edanz (http://www.edanzediting.com)
- Editage (http://www.editage.com.br/) 10% discount for CR clients. Please inform Crural10 code.
- Enago (http://www.enago.com.br/forjournal/) Please inform CIRURAL for special rates.
- GlobalEdico (http://www.globaledico.com/)
- JournalPrep (http://www.journalprep.com)
- Paulo Boschcov (paulo@bridgetextos.com.br, bridge.textecn@gmail.com)
- Proof-Reading-Service.com (http://www.proof-reading-service.com/pt/)
- Readytopub (https://www.readytopub.com/home)

O trabalho após tradução e o respectivo certificado devem ser enviados para: rudiweiblen@gmail.com

As despesas de tradução serão por conta dos autores. Todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm com, no máximo, 25 linhas por página em espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman e tamanho 12. O máximo de páginas será **15 para artigo científico, 20 para revisão bibliográfica** e **8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e figuras**. Figuras, gráficos e tabelas devem ser disponibilizados ao final do texto e individualmente por página, sendo que não poderão ultrapassar as margens e **nem estar com apresentação paisagem. Tendo em vista o formato de publicação eletrônica estaremos considerando manuscritos com páginas adicionais** além dos limites acima. No entanto, os trabalhos aprovados que possuírem páginas além do estipulado terão um custo adicional para a publicação (vide taxa).

3. O artigo científico (Modelo .doc, .pdf) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão; Referências e Declaração de conflito de interesses. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão**. Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado (Declaração Modelo Humano, Declaração Modelo Animal).

4. A revisão bibliográfica (Modelo .doc, .pdf) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; Referências e Declaração de conflito de interesses. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão**. Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado (Declaração Modelo Humano, Declaração Modelo Animal).

5. A nota (Modelo .doc, .pdf) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências e Declaração de conflito de interesses. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão**. Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado (Declaração Modelo Humano, Declaração Modelo Animal).

6. O preenchimento do campo "**cover letter**" deve apresentar, obrigatoriamente, as seguintes informações em inglês, **exceto** para artigos **submetidos em português** (lembrando que preferencialmente os artigos devem ser submetidos em inglês).

a) What is the major scientific accomplishment of your study?
b) The question your research answers?
c) Your major experimental results and overall findings?
d) The most important conclusions that can be drawn from your research?
e) Any other details that will encourage the editor to send your manuscript for review?
Para maiores informações acesse o seguinte tutorial.

7. Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista www.scielo.br/cr.

8. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês e português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave, resumo e demais seções quando necessários.

9. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

10. Nesse link é disponibilizado o **arquivo de estilo** para uso com o software **EndNote** (o EndNote é um software de gerenciamento de referências, usado para gerenciar bibliografias ao escrever ensaios e artigos). Também é disponibilizado nesse link o **arquivo de estilo** para uso com o software **Mendeley**.

11. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

11.1. Citação de livro:

JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia: Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus: INPA, 1979. 95p.

11.2. Capítulo de livro com autoria:
GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.
11.3. Capítulo de livro sem autoria:
COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3.ed. New York: John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.
TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo: Roca, 1985. p.29-40.
11.4. Artigo completo:
O autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers), conforme exemplos abaixo:
MEWIS, I.; ULRICHS, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests ***Tribolium confusum***(Coleoptera: Tenebrionidae), ***Tenebrio molitor*** (Coleoptera: Tenebrionidae), ***Sitophilus granarius*** (Coleoptera: Curculionidae) and ***Plodia interpunctella*** (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Stored Product Research**, Amsterdam (Cidade opcional), v.37, p.153-164, 2001. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3>. Accessed: Mar. 18, 2002. doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.
PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Response of ***Sitophilus oryzae*** (L.), ***Cryptolestes ferrugineus*** (Stephens) and ***Oryzaephilus surinamensis*** (L.) to different concentrations of diatomaceous earth in bulk stored wheat. **Ciência Rural**, Santa Maria (Cidade opcional), v. 38, n. 8, p.2103-2108, nov. 2008. Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso>. Accessed: Mar. 18, 2009. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.
SENA, D. A. et al. Vigor tests to evaluate the physiological quality of corn seeds cv. 'Sertanejo'. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 47, n. 3, e20150705, 2017. Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782017000300151&lng=pt&nrm=iso>. Accessed: Mar. 18, 2017. Epub 15-Dez-2016. doi: 10.1590/0103-8478cr20150705 (Artigo publicado eletronicamente).
11.5. Resumos:
RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).
11.6. Tese, dissertação:
COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas caracterísitcas digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad)**. 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).
11.7. Boletim:
ROGIK, F.A. **Indústria da lactose**. São Paulo: Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20). (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).
11.8. Informação verbal:
Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

11.9. Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. **Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico**. São Paulo: Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

GRIFON, D.M. Artroscopic diagnosis of elbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Online. Available from: <http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>. Accessed: Mar. 18, 2005 (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

UFRGS. **Transgênicos**. Zero Hora Digital, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Online. Available from: <http://www.zh.com.br/especial/index.htm>. Accessed: Mar. 18, 2001(OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. Online. Available from: <http://www. Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>. Accessed: Mar. 18, 2007.

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes: Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

12. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. As figuras devem ser disponibilizadas individualmente por página. Os desenhos figuras e gráficos (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos 300 dpi em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

13. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

14. Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderá ser utilizado.

15. Lista de verificação (Checklist .doc, .pdf).

16. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

17. Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.

18. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.

19. Todos os artigos encaminhados devem pagar a taxa de tramitação. Artigos reencaminhados (**com decisão de Reject and Ressubmit**) deverão pagar a taxa de tramitação novamente. Artigos arquivados por **decurso de prazo** não terão a taxa de tramitação reembolsada.

20. Todos os artigos submetidos passarão por um processo de verificação de plágio usando o programa "Cross Check".

CAPÍTULO III

QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE SELEÇÕES E CULTIVARES DE UVAS VINÍFERAS NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

Este trabalho será enviado para publicação na Revista VITIS – VEA (Qualis A2)

Qualidade pós-colheita de seleções e cultivares de uvas viníferas no Submédio do Vale do São Francisco

Post harvest quality of selections and cultivars wine grapes in the Lowmiddle San Francisco River Valley

Helder Henrique Duarte Santos [1] , Rômulo Maciel Morais Filho [2], Maria Auxiliadora Coelho de Lima [4], Patrícia Coelho de Souza Leão [4], Rosimar dos Santos Musser [5], Luiza Suely Semen Martins [3]

RESUMO

A vitivinicultura e a elaboração de vinhos no semiárido brasileiro apresentam particularidades inerentes ao clima quente, como a obtenção de até duas safras e meia durante todo o ano, permitindo a produção de vinhos capazes de competir em qualidade no mercado nacional e internacional. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade pós-colheita dos frutos de cultivares e seleções de videira para elaboração de vinhos no Submédio do Vale do São Francisco. O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro e as análises de qualidade das uvas procederam-se no Laboratório de Pós-colheita da Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE, durante dois ciclos de produção em 2016. As variáveis analisadas foram: massa média de bagas, volume de bagas, cor das bagas, teor de sólidos solúveis, acidez titulável, açúcares solúveis totais,

[1] Programa de Pós-graduação em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 52171.900, Recife, PE, Brasil. E-mail: helder_hds19@hotmail.com *Autor para correspondência
[2] Programa de Pós-graduação em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 52171.900, Recife, PE, Brasil.
[3] Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 52171.900, Recife, PE, Brasil.
[4] Embrapa Semiárido, BR 428, Km 152, Zona Rural, 56302.970, Petrolina, PE, Brasil
[5] Departamento de Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 52171.900, Recife, PE, Brasil.

flavonóis, antocianinas, polifenóis extraíveis totais e taninos. A maior estabilida e concentração de compostos fenólicos nas uvas produzidas no segundo semester de 2016, demonstram a influência das variações climáticas intra-anuais no Submédio do Vale do São Francisco nas uvas colhidas ao final do ciclo. As cultivares 'Syrah', 'Tempranillo', 'Malbec', 'Merlot', 'Cabernet Sauvignon', 'Petit Verdot', 'Chenin Blanc', 'Chardonnay' e as seleções CNPUV 46 e CNPUV 47 expressaram boa qualidade e equilíbrio para a maioria das características pós-colheita e compostos fenólicos avaliados, em pelo menos um dos semestres de 2016, mostrando-se promissoras ao cultivo na região, para a produção de vinhos tintos, brancos e espumantes.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L. Compostos fenólicos. Vitivinicultura tropical. Semiárido.

ABSTRACT

The vitiviniculture and winemarking in the Brazilian semiarid region present peculiarities inherent to the hot climate, such as obtaining up to two and a half harvests throughout the year, allowing the production of wines capable of competing in quality in the national and international markets. The present work had the objective of obtaining a post-harvest evaluation of fruits of cultivars and selections of wine grapes for the elaboration of wines in the Lowmiddle San Francisco River Valley. The experiment was conducted at the Experimental Field of Bebedouro and the quality analyzes of the grapes were carried out at the Harvest Post Laboratory, Embrapa Semiarido, in Petrolina, PE, during two production cycles in 2016. The analyzed variables were: berries, berry color, soluble solids content, titratable acidity, total soluble sugars, flavonols, anthocyanins,

total extractable polyphenols and tannins. The greater stability and concentration of phenolic compounds in the grapes produced in the second semester of 2016, demonstrate the influence of intra-annual climatic variations in the Lowmiddle San Francisco River Valley on the grapes harvested at the end of the cycle. The cultivars Syrah', 'Tempranillo', 'Malbec', 'Merlot', 'Cabernet Sauvignon', 'Petit Verdot', 'Chenin Blanc', 'Chardonnay' e as seleções CNPUV 46 e CNPUV 47 expressed good quality and balance for most post-harvest characteristics and phenolic compounds evaluated in at least one of the semesters of 2016, showing promising for framing in the region for the production of red, white and sparkling wines.

Key words: *Vitis vinifera* L. Phenolic compounds. Tropical vitiviniculture. Semi-arid.

1. INTRODUÇÃO

No ano de 2017, segundo dados divulgados pela International Organisation of Vine and Wine, os valores mundiais para produção de vinho foram da ordem de 250 milhões de hectolitros (OIV 2018). O Brasil, por sua vez, contribuiu nesse total com uma produção de 3.4 milhões de hectolitros de vinho (OIV 2018).

As regiões Sul e Nordeste lideram o cultivo de uva com uma produção que assume valores acima 921 e 282 mil toneladas, respectivamente, sendo ambos representados pelos estados do Rio Grande do Sul e Pernambuco como os dois maiores produtores (IBGE 2017).

O potencial vitivinícola do Vale do Submédio do São Francisco e a importância econômica da cultura da videira para a região, estimulam a realização de diversas pesquisas, conforme pode ser observado em trabalhos realizados por Leão *et al.* (2010) e

Silva *et al.* (2011), que promovem a manutenção e ampliação do número de cultivares com potencial para a produção de vinhos varietais que possam competir em qualidade no mercado nacional e internacional.

A vitivinicultura e a elaboração de vinhos em regiões tropicais apresenta particularidades inerentes ao clima quente verificadas pela maturação completa dos frutos que favorecem a obtenção de vinhos com alto volume alcoólico, uvas de boa qualidade fitossanitária que proporcionam a racionalização de agroquímicos, obtenção de mais de um tipo de vinho de qualidade devido a variabilidade climática intra-anual, além de uma boa relação custo/benefício com maior rentabilidade e eficiência no cultivo (Pereira *et al.* 2009).

Vinhos de diferentes cultivares de *Vitis vinifera* demonstraram uma grande diversidade com relação a composição físico-química, principalmente quanto aos teores de álcool, acidez total, pH, extrato seco, taninos e antocianinas totais (Pereira *et al.* 2011). Para obtenção de um vinho de alta qualidade, as uvas devem conter uma quantidade adequada não apenas de açúcares, mas também, de ácidos e níveis equilibrados de compostos fenólicos (Jackson & Lombard 1993; Jones & Davies 2000; Musingo *et al.* 2005; Conde *et al.* 2007). Tais compostos fenólicos são importantes substâncias antioxidantes comumente encontradas nos vegetais, de forma livre ou ligadas a açúcares e proteínas, e que possuem a função de evitar a deterioração oxidativa dos alimentos, colaborando ainda para reduzir os danos por oxidação no organismo quando consumidas (Block 1992; Sant'ana & Mancini Filho 1999; Melo & Guerra 2002; Cataneo *et al.* 2008).

Além das cultivares 'Syrah' e 'Chenin Blanc' (*Vitis vinifera* L.), que são as principais cultivares para elaboração de vinhos do Submédio do Vale do São Francisco, outras demonstram, em estudos preliminares, bom potencial para produção de vinhos com qualidade e tipicidade nas condições tropicais-semiáridas da região, tais como

'Tempranillo' (Pereira *et al.* 2007), 'Petit verdot' (Furtado *et al.* 2010), 'Carmenere' (Oliveira *et al.* 2012), e 'Sauvignon Blanc' (Oliveira *et al.* 2009).

Além de pesquisas para melhorar o desempenho de cultivares já produzidas na região, a introdução de seleções de melhoramento vem sendo realizada com o intuito de ampliar o número de cultivares e diversificar a cadeia produtiva considerando, tanto a boa produtividade e qualidade das uvas, como a tipicidade dos vinhos produzidos.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade pós-colheita dos frutos de cultivares e seleções de videira para elaboração de vinhos no Submédio do Vale do São Francisco.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro (Embrapa Semiárido, Petrolina, PE), (9°09'S, 40°22'W, 365,5 m de altitude) e as análises de qualidade das uvas procederam-se no Laboratório de Pós-colheita, pertencentes a Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, durante dois ciclos de produção em 2016, com o primeiro ciclo iniciado em 15 de fevereiro e o segundo ciclo em 14 de julho por evento da poda de produção e finalizado com a maturação e ponto de colheita para cada cultivar e seleção. O ponto de colheita foi verificado semanalmente, durante o período de final de maturação, utilizando um refratômetro óptico para leitura direta do teor de sólidos solúveis, segundo as recomendações indicadas por Lima (2009).

De acordo com a classificação proposta por Köppen-Geiger, o clima da região é classificado como Bswh, caracterizado como semiárido com temperatura média anual de 26,4°C (variação de 20,6°C à 31,7°C), irregularidade e escassez de precipitação com forte evaporação pelas elevadas temperaturas. Para o experimento, os dados climatológicos

(Tabela 1) foram coletados a partir da estação meteorológica convencional situada no Campo Experimental de Bebedouro.

O solo da área experimental é do tipo Argissolo Vermelhor-amarelo Eutrófico plintossólico e apresentou na camada de 0-20 cm: σ = 1.08 $mS.cm^{-1}$; pH (H_2O) = 6,0; Ca = 3,9 $cmol_c dm^{-3}$; Mg = 2,10 $cmol_c dm^{-3}$; K = 0,31 $cmol_c dm^{-3}$; Na = 0,02 $cmol_c dm^{-3}$; SB = 6,3 $cmol_c dm^{-3}$; Al = 0,00 $cmol_c dm^{-3}$; H+Al = 1,2 $cmol_c dm^{-3}$; CTC = 7,6 $cmol_c dm^{-3}$; P = 94,57 $mg.dm^{-3}$.

Foram avaliadas as cultivares 'Syrah', 'Tempranillo', 'Malbec', 'Cabernet Sauvignon', 'Merlot', 'Petit Verdot', 'Grenache' para vinhos tintos e 'Chenin Blanc', 'Sauvignon Blanc', 'Chardonnay' e as seleções do programa de melhoramento de uva da Embrapa CNPUV 14, CNPUV 46 e CNPUV 47, para vinhos brancos, totalizando 13 genótipos. As videiras apresentavam três anos de cultivo na área e foram conduzidas sobre porta-enxerto 1103 Paulsen e em sistema de espaldeira. As podas foram realizadas mantendo-se, por planta, 12 esporões com duas a três gemas em cordão bilateral esporonado com crescimento ascendente dos ramos, no espaçamento de 3,0 m x 1,0 m e irrigadas por gotejamento. Os tratos culturais e fitossanitários foram realizados de acordo com as necessidades e as recomendações para o cultivo da videira no Submédio do Vale do São Francisco (Soares & Leão 2009).

As avaliações foram realizadas a partir da amostragem de dez frutos colhidos no ponto de maturação para cada cultivar e seleção, nas plantas marcadas, por parcela, e encaminhadas ao Laboratório de Análises Pós-colheita da Embrapa Semiárido (Petrolina, PE). As cultivares e as seleções melhoradas foram avaliadas quanto as seguintes características pós-colheita:

- *Massa média de bagas* (MB) – determinada a partir da média da massa de 50 bagas em balança semi-analítica ($g.baga^{-1}$);

- *Volume de bagas* (VOL) – obtido a partir do volume de 100 bagas pelo método de aferição com água em proveta volumétrica (ml);

- *Cor das bagas* (COR) – obtido através de colorímetro digital por meio da leitura de vinte bagas separadas aleatoriamente de dez cachos, colhidos em cada parcela, sendo as leituras realizadas na coordenada padrão L a* b* para as uvas tintas sendo L correspondente a luminosidade (0 = opaco/escuro; 100 = branco), a* corresponde a intensidade de cor do verde ao vermelho (mais negativo = mais verde; mais positivo = mais vermelho), b* intensidade de cor do amarelo ao azul (mais positivo = mais amarelo; mais negativo = mais azul) e L C* h para as uvas brancas em que C* representa o croma da cor (0 = pura; 60 = impura) e h corresponde ângulo da cor (0° = vermelho; 90° = amarelo; 180° = verde; 270° = azul; 360° = negro);

- *Teor de sólidos solúveis* (SS) – obtido em refratômetro digital de bancada tipo Abbe expresso em °Brix (AOAC 2016);

- *Acidez titulável* (AT) – determinada utilizando titulador digital a partir da alíquota de 5 ml de polpa extraída, diluída em 50 ml de água destilada, e posterior titulação com solução de NaOH 0,1 M expresso em % ácido tartárico (AOAC 2016);

- *Açúcares solúveis totais* (AST) – realizada por meio de reações com antrona (Yemn & Willis 1954), com aquecimento em banho maria e leituras em espectrofotômetro a 620 nm (expresso em %);

- *Flavonóis* (FLA) e *antocianinas* (ANT) – quantificados na casca utilizando solução de etanol e HCl a 1,5 N, com extração no escuro e leitura em espectrofotômetro no comprimento de onda de 535 nm (expresso em $mg.100g^{-1}$) (Francis 1982);

- *Polifenóis extraíveis totais* (PET) – realizada por meio de extração com metanol a 50% e acetona a 70%, sendo realizadas, posteriormente, as diluições das amostras em duplicata adicionando-se ao extrato o reativo Folin Ciocalteau, solução de Carbonato de Sódio

Anidro a 20% e água destilada para leitura no espectrofotômetro no comprimento de onda de 700 nm (expresso em $mg.100g^{-1}$);

- *Taninos* (TAN) – extrações realizadas utilizando-se água destilada, metanol a 50% e metanol absoluto. Aquecimento em banho-maria (amostras contendo apenas água) e refluxo em condensador (amostras contendo metanol), seguindo-se de agitação por 5 minutos, filtragem a vácuo e redução das amostras até 5 ml em chapa elétrica para posterior diluição em balão volumétrico para 50 ml. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro no comprimento de onda de 720 nm, utilizando-se alíquotas das amostras de acordo com cada cultivar, diluídas no reagente Folin-Dennis, Carbonato de Sódio Anidro a 20% e água destilada (expresso em %) (Reicher *et al.* 1981).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições, e parcelas constituídas por dez plantas, sendo coletadas dez cachos no ponto de colheita por parcela para análises do fruto em laboratório. Todas as avaliações foram realizadas considerando três plantas úteis em cada parcela. Os dados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk, análise de variância e teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$) para comparação das médias utilizando o software estatístico SISVAR 5.0. (Ferreira 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os dados pós-colheita obtidos no primeiro semestre de 2016 (Tabela 2), para massa média de bagas (MB), as cultivares 'Syrah', 'Merlot', 'Cabernet Sauvignon', 'Petit verdot', 'Chardonnay' e a seleção CNPUV 47 apresentaram as menores massas, enquanto que, os demais genótipos produziram frutos com mais de 1,2 $g.baga^{-1}$, destacando-se a 'Chenin blanc' e CNPUV 47 com 1,5 $g.baga^{-1}$. No segundo semestre do mesmo ano, os frutos apresentaram massa entre 1,0 $g.baga^{-1}$ e 1,9 $g.baga^{-1}$, com média de

1,5 g.baga^{-1} (Tabela 3). Sabe-se que a massa de basgas é uma característica varietal e que, sob influência das condições ambientais e de manejo, pode apresentar variações. Com isso, considerando as características climáticas distintas de cada localidade, verifica-se o reflexo do ambiente sobre esta variável, conforme pode ser verificado no experimento realizado por Brunetto *et al.* (2009), em Bento Gonçalves (RS), em que se observaram valores inferiores, entre 0,5 g.baga^{-1} e 0,9 g.baga^{-1}, para massa de bagas na cultivar 'Cabernet Sauvignon'.

Para o volume de bagas (VB) no primeiro semestre, as médias se situaram entre 0,7 ml e 1,5 ml, sendo que as cultivares 'Syrah', 'Merlot', 'Cabernet Sauvignon', 'Petit verdot', e a seleção CNPUV 47 produziram frutos de volume inferior a 1,0 ml (Tabela 2). No segundo semestre, o volume de bagas variou entre 0,9 ml e 1,8 ml, com destaques para as cultivares 'Merlot', 'Cabernet Sauvignon', 'Petit Verdot' e a seleção CNPUV 47 com as menores médias. O menor volume de bagas é interessante para cultivares viníferas, pois, propiciam maior relação entre soluto e solvente, possibilitando maior extração dos compostos fenólicos no processo de maceração (Conde *et al.* 2007; Mota *et al.* 2010).

No primeiro semestre de 2016, dez dos genótipos avaliados atingiram valores de sólidos solúveis (SS) ideais para vinificação, com excessão da cultivar 'Syrah' que apresentou 17,1 °Brix e as seleções CNPUV 14 e CNPUV 47 com mais de 24 °Brix (Tabela 2). O teor de sólidos solúveis juntamente com a acidez titulável são comumente utilizados como indicadores do ponto de colheita das uvas, sendo recomendado para uvas viníferas que os valores se situem nas seguintes faixas: 18 °Brix à 22 °Brix e 0,6% à 0,7% de ácido tartárico para vinho tinto; 18 °Brix à 20 °Brix e 0,6% à 0,7% de ácido tartárico para vinho branco; 14 °Brix à 17 °Brix e 0,85% à 1,20% de ácido tartárico para espumantes (UVIBRA 2015). Os valores obtidos no presente trabalho estão de acordo

com os observados na cultivar 'Syrah', por Almeida & Ono (2016) e Bassoi *et al.* (2011), no Submédio do Vale do São Francisco.

De acordo com Lima (2009), as principais castas de uvas viníferas produzidas no Submédio do Vale do São Francisco ('Syrah', 'Cabernet Sauvignon', 'Tannat', 'Moscato Canelli' e 'Chenin Blanc'), apresentam uma tendência de maior acúmulo de sólidos solúveis no segundo semestre como resultado da elevação das temperaturas do ar e maior quantidade de radiação global, o que explica o fato da maioria dos genótipos avaliados terem atingido valores médios superiores à 20 °Brix no referido semestre (Tabela 3). No entanto, os genótipos 'Petit Verdot', 'Chenin Blanc', 'Sauvignon Blanc' e as três seleções de melhoramento apresentaram valores de sólidos solúveis acima dos ideais para vinificação, o que pode resulta na obtenção de vinhos de elevado grau alcoólico. Tabalhos realizados por Macedo *et al.* (2015) e Niculcea *et al.* (2015) obtiveram valores semelhantes aos obtidos para esta variável em condições de cultivo do semiárido brasileiro.

Os valores para acidez titulável (AT), no primeiro semestre de 2016, se situaram entre 0,5% e 1,0% de ácido tartárico, verificando-se que as cultivares 'Tempranillo', 'Grenache', 'Merlot', 'Sauvignon Blanc'e as seleções CNPUV 14 e CNPUV 46 atingiram acidez adequadas para vinificação (Tabela 2). No segundo semestre, os genótipos apresentaram valores de acidez titulável entre 0,6% e 0,9% de ácido tartárico, com oito dos genótipos avaliados dentro da faixa ideial para produção de vinhos (Tabela 3). Os ácidos orgânicos presentes na uva são o tartárico, o málico e o citríco, sendo os dois primeiros mais abundantes constituindo cerca de 90% da acidez titulável, o que os fazem, junto com os sólidos solúveis, importantes indicadores do ponto de colheita, potencial vinífero e definição dos procedimentos mais adequados para a produção do vinho (Guerra *et al.* 1992; Lima 2009). Pode-se dizer ainda que, baixos valores de acidez titulável nas

uvas maduras resultam na obtenção de vinhos jovens (Lima 2009), com sabores mais frescos, leves, vinoso, frutados e menos tânicos em comparação com vinhos mais envelhecidos.

Nas cultivares de *Vitis vinifera* L. os açúcares existentes em maior proporção são glicose e frutose (Guerra 2002; Lins *et al.* 2015), representando 99% ou mais dos açúcares solúveis totais no mosto (Winkler *et al.* 1974; Lima 2009). De acordo com Conde *et al.* (2007), a concentração de açúcares é um indicador de maturidade dos frutos além de ser um dos principais parâmetros determinantes do conteúdo de etanol do vinho devido o controle do açúcar sobre a expressão de várias enzimas da via fenilpropanóide. Desta forma, os valores médios de açúcares solúveis totais (AST), no ciclo do primeiro semestre de 2016, demonstraram que cinco dos genótipos avaliados apresentaram mais de 20% de açúcares (Tabela 2). No segundo semestre, apenas a seleção CNPUV 47 apresentou o quantitativo de açúcares ideal para vinificação, sendo que os demais genótipos avaliados alcançaram valores entre 16,5% e 19,4% (Tabela 3), indicando a necessidade de adição de açúcar por evento da vinificação para a correção do grau alcoólico (Guerra 2005; Lima 2009).

De acordo com os valores médios para flavonóis (FLA) no primeiro semestre, houve grande variação entre os genótipos avaliados uma vez verficados valores entre 7,70 $mg.100g^{-1}$ e 96,10 $mg.100g^{-1}$ (Tabela 2). No segundo semestre de 2016, nove dos genótipos apresentam tendência de acumular menores concentrações de flavonóis, com excessão das cultivares 'Syrah', 'Tempranillo', 'Grenache' e 'Cabernet Sauvignon' (Tabela 3). O conteúdo e a composição de compostos fenólicos, como os flavonóis, são determinados por fatores genéticos, sendo ainda fortemente influenciados por fatores ambientais e mudanças oxidativas que ocorrem durante o armazenamento e o processamento das uvas (Lima 2009). Penso *et al.* (2014) obtiveram concentrações de

flavonóis entre 89,29 mg.100g^{-1} e 146,61 mg.100g^{-1} com as cultivares 'Cabernet Sauvignon', 'Merlot', 'Tempranillo' e 'Sangiovese', sendo estes valores superiores aos verificados no presente trabalho.

Considerando a variável polifenóis extraíveis totais (PET), verificou-se que tanto no primeiro como no segundo semestres os maiores teores foram verificados para as cultivares de uvas tintas, com valores superiores a 200 mg.100g^{-1} (Tabela 2) e 308 mg.100g^{-1} (Tabela 3), para os respectivos ciclos. Uma excessão foi a seleção CNPUV 46 que se destacou dos demais genótipos de uvas brancas com 398,0 200 mg.100g^{-1} e 411,3 mg.100g^{-1}, no primeiro e segundo semestres de 2016. Os polifenóis são conhecidos como substâncias químicas de composição variada as quais podem ser divididas em flavonoides, ácidos fenólicos, lignanas e estilbenos, sendo responsáveis por atribuir ao vinho características de cor, adstringência e sabor, além de atuarem como antioxidantes (Martins & Nicoletti 2016). A quantidade e a qualidade de polifenóis na uva é variável a depender do genótipo, das condições edafoclimáticas e do manejo no vinhedo (Sautter *et al.* 2005; Pinto 2008; Pandey & Kizv 2010; Vélez-Marín *et al.* 2012; Martins & Nicoletti, 2016). Na pesquisa realizada por Brighent *et al.* (2014), com cultivares autóctones italianas, verificou-se a influência de menores temperaturas e umidade relatica como fatores que favorecem ao acúmulo de polifenóis nas uvas. O que pode explicar os maiores teores de polifenóis verificados no segundo semestre de 2016 no presente trabalho, uma vez verificada os baixos valores de umidade relativa (Tabela 1), entre os meses de outubro e novembro, que concidem com a fase final de maturação das uvas.

A porcentagem de taninos (TAN) também foi maior para as cultivares de uvas tintas em relação as de uvas brancas em ambos os semestres de 2016, com valores superiores a 0,6% (Tabela 2) e 0,5% (Tabela 3) no primeiro e segundo semestres. Entre os genótipos de uvas brancas, as únicas exceções foram as seleções CNPUV 14 (com 0,6% e 0,5%, no

primeiro e segundo semestres) e CNPUV 47 (0,9% no primeiro semestre). Os taninos, juntamente com as antocianinas, são os compostos fenólicos em maior concentração e de maior importância presentes nas uvas e nos vinhos (Abe *et al.* 2007; Pozzan *et al.* 2012). Os taninos estão presentes na película e, em maior parte, nas sementes das uvas sendo responsáveis por conferirem a sensação de adstringência ao paladar (Puckette & Hammack 2016), além de conferir longevidade, conservação e complexidade aos vinhos (Martins & Nicoletti 2016). Chavarria *et al.* (2011) em um experimento realizado em Bento Gonçalves (SC) com a cultivar 'Cabernet Sauvignon', observaram que o maior acúmulo de taninos nas uvas ocorre por influência do déficit hídrico.

Conforme demonstrado na Tabela 4, verifica-se que em ambos os semestres de 2016, as cultivares com maiores concentrações de antocianina (ANT) foram 'Syrah', 'Tempranillo', 'Malbec' e 'Petit verdot', haja vista valores superiores a 500 $mg.100g^{-1}$. A antocianina é um composto fenólico que confere atributos sensoriais, sobretudo, cor aos vinhos tintos (Pozzan *et al.* 2012). No fruto, enocontram-se restritos, geralmente, a película das cultivares de uvas viníferas com seu acúmulo concomitante ao aumento do teor de açucares nas bagas (Silva *et al.* 2009), conforme verificado por Martínez de Toda & Balda (2015).

O conteúdo de antocianinas varia de acordo com a coloração das bagas, geralmente relacionada a cor mais escura nas uvas Abe *et al.* (2007), sendo ausente em uvas brancas, conforme verificado por Rustioni *et al.* (2015). No entanto, a antocianinca não é o único composto envolvido na coloração das uvas, uma vez verificada que o tipo de pigmentos poliméricos presentes no fruto também influenciará na expressão da cor das bagas (Ribéreau-Gayon et al., 2006; Fogaça & Daudt, 2015). Estudos apontam que o menor vigor vegetativo da planta contribui para o aumento de antocianinas, pela maior exposição

das bagas as radiações solares, o que resulta em uma menor competição da luz entre órgãos vegetativos e reprodutivos da planta (Mota *et al.* 2009; Pozzan *et al.* 2012).

Para os dados de cor das bagas (COR), tanto no primeiro como no segundo semestre de 2016, os valores de L e a* sinalizaram que a cultivar 'Petit Verdot' apresentou a coloração vermelha mais intensa em relação as demais cultivares tintas (Tabela 4). De acordo com Abe *et al.* (2007), quanto mais intensa a coloração da uva, mais interessante se torna do ponto de vista funcional, já que as uvas de coloração mais escura, como no caso das uvas tintas, apresentarão maior conteúdo de compostos fenólicos e capacidade antioxidante. Anazanello *et al.* (2011), em um experimento realizado em Veranópolis (RS), verificou que a cor das bagas em uvas viníferas pode ser favorecida pela prática de desfolha, uma vez que, favorece a maior incidência de luminosidade nos cachos.

Já com relação genótipos de uvas brancas, para ambos os semestres de 2016, os valores de L C* h demonstram que a cultivar 'Chardonnay' expressou maior intensidade de cor mais próximo ao amarelo indicando adequado ponto de colheita (Tabela 4). Nas uvas brancas, os pigmentos responsáveis pela mudança de coloração das bagas são os carotenóides e xantofilas, que são ativados a partir da degradação da clorofila durante o processo de maturação (Lima 2009).

As uvas viníferas produzidas no primeiro e segundo semestres, no Submédio do Vale do São Francisco, apresentam variação quanto a sua qualidade e composição fenólica, sobretudo, por influência de variações das condições climáticas intra-anual existentes na região (Pereira *et al.* 2009). No primeiro semestre são verificadas maiores incidências de chuvas na região, com aumento da umidade relativa do ar e redução da radiação solar incidente pelo aumento da nebulosidade. Ao passo que, no segundo semestre, verifica-se a predominância de períodos de estiagem com temperaturas mais altas, baixa umidade relativa do ar e maior radiação solar incidente (Moura *et al.* 2009).

Tais características possibilitam a obtenção de vinhos com composição analítica variável, em função da época do ano (Pereira *et al.* 2009).

4. CONCLUSÃO

A maior estabilida e concentração de compostos fenólicos nas uvas produzidas no segundo semester de 2016, demonstram a influência das variações climáticas intra-anuais observadas no Submédio do Vale do São Francisco, sobretudo, na qualidade e composição final dos frutos colhidos ao final do ciclo.

As cultivares 'Syrah', 'Tempranillo', 'Malbec', 'Merlot', 'Cabernet Sauvignon', 'Petit Verdot', 'Chenin Blanc', 'Chardonnay' e as seleções CNPUV 46 e CNPUV 47 expressaram boa qualidade e equilíbrio para a maioria das características pós-colheita e compostos fenólicos avaliados em pelo menos um dos semestres de 2016, mostrando-se promissoras ao cultivo na região do Vale do Submédio do São Francisco, para a produção de vinhos finos tintos, brancos e espumantes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abe, LT; Mota, RV; Lajolo, FM; Genovese, MI; 2007: Compostos fenólicos e capaciade antioxidante em cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. Ciência e Tecnologia de Alimentos. **27**, 394-400.

Almeida, MB; Ono, EO; 2016: Efeitos de diferentes níveis de desfolha sobre a fisiologia, a produção e a qualidade das uvas e dos vinhos da variedade Syrah em condições tropicais semiáridas brasileiras. Revista Semiárido De Visu. **4**, 160-175.

Anzanello, R; Souza, PVD; Coelho, PF; 2011: Desfolha em videiras americanas e viníferas na fase de pré-maturação dos frutos. Ciência Rural. **41**, 1132-1135.

AOAC; 2016: Association of Official Agricultural Chemists. Official methods of analysis of AOAC International. 20 ed. Washington: AOAC, 3172 p.

Bassoi, LH; Gonçalves, SO; Santos, ARL; Silva, JA; Lima, ACM; 2011: Influência de manejos de irrigação sobre aspectos de ecofisiologia e de produção da videira cv. syrah / paulsen 1103. Revista Irriga. **16**, 395-402.

Block, G; 1992: The data support a role for antioxidants in reducing cancer risk. Nutrition Reviews. **50**, 207-213.

Brighenti, AF; Silva, AL; Brighenti, E; Porro, D; Stefanini, N; 2014: Desempenho vitícola de variedades autóctones italianas em condição de elevada altitude no Sul do Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira. **49**, 465-474.

Brunetto, G; Ceretta, CA; Kaminski, J; Melo, GW; Girotto, E; Trentin, EE; Lourenzi, CR; Vieira, RCB; Gatiboni, LC; 2009: Produção e composição química da uva de videiras Cabernet Sauvignon submetidas à adubação nitrogenada. Ciência Rural. **39**, 2035-2041.

Cataneo, CB; Caliari, V; Gonzaga, LV; Kuskuski, EM; Fett, R; 2008: Atividade antioxidante e conteúdo fenólico do resíduo agroindustrial da produção de vinho. Semina: Ciências Agrárias. **29**, p.93-102.

Chavarria, G; Bergamaschi, H; Silva, LC; Santos, HP; Mandelli, F; Guerra, CC; Flores, CA; Tonieto, J; 2011: Relações hídricas, rendimento e compostos fenólicos de uvas Cabernet Sauvignon em três tipos de solo. Bragantia. **70**, 481-487.

Conde, C; Fontes, N; Dias, ACP; Tavares, RM; Souza, MJ; Agasse, A; Delrot, S; Gerós, H; 2007: Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. Global Science books. **1**, 1-22.

Ferreira, DF; 2011: Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia (UFLA). **35**, 1039-1042.

Fogaça, AO; Daudt, CE; 2015: Potencial fenólico de uvas da variedade merlot e sua correlação com a composição fenólica dos vinhos. Revista Brasileira de Fruticultura. **37**, 578-587.

Furtado, CQ; Nascimento, RL; Araújo, AJB; Oliveira, VS; Diniz, BCR; Oliveira, JB; Costa, TR; Alves, LA; Pereira, GE; 2010: Caracterização química e mineral do vinho Petit Verdot elaborado no Nordeste do Brasil. In: Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido, 233-238. Petrolina, Brasil. (Documentos, 228)

Francis, FJ; 1982: Analysis of anthocyanins. In: Anthocyanins as food colors. New York: Academic Press, 281-207.

Guerra, CC; 2005: Processos de elaboração. In: Guerra, CC; Mandelli, F; Tonietto, J; Zanus, M; Camargo, UA. Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 47-57. (Documentos, 48).

Guerra, CC; 2002: Maturação de uva e condução da vinificação para a elaboração de vinhos finos. In: Regina, MA(Coord.). Viticultura e enologia: atualizando conceitos. Caldas: EPAMIG-FECD, 179-192.

Guerra, CC; Daud, CE; Rizzon, LA; 1992: Evolução dos teores dos ácidos tartárico e málico durante a maturação de uvas tintas. Pesquisa Agropecuária Brasileira. **27**, 479-491.

IBGE; 2017: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda>. Acesso em: 05 out. 2018.

Jackson, DI; Lombard, PB; 1993: Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality – a review. American Journal pf Enology and Viticulture. **44**, 409-430.

Jones, GV; Davies, RE; 2000: Climate influences on grapevine phenology, grape composition, and wine production and quality for Bordeaux, France. American Journal pf Enology and. **51**, 249-261.

Leão, PCS; Cruz, CD; Motoike, SY; 2010: Genetic diversity of a Brazilian wine grape germplasm collection based on morphoagronomic traits. Revista Brasileira de Fruticultura. **32**, 1164-1172.

Lima, MAC; 2009: Fisiologia, tecnologia e manejo pós-colheita. In: Soares, JM; Leão, PCS (Org.). A vitivinicultura no Semiárido Brasileiro. 1. ed. Brasília, DF; Petrolina, PE: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Semiárido. 1, 599-656.

Lins, ADF.; Roque, IMB; Lisbôa, CGC; Feitosa, RM; Costa, JDS; 2015: Qualidade durante o desenvolvimento de uvas viníferas 'Syrah' do Submédio do Vale São Francisco. Revista Agropecuária Técnica. **36**,259-263.

Macedo, TA; Marcon Filho, JL; Brighenti, AF; Silva, LC; Rufato, L; Kretzschmar, AA; 2015: Manejo do dossel vegetativo e qualidade físico-química dos cachos de 'Sangiovese' e 'Tempranillo' em região microclimática de altitude. Revista de Ciências Agroveterinárias. **14**,146-152.

Martínez de Toda, F; Balda P; 2015: Quantifying the effect of temperature on decoupling anthocyanins and sugars of the grape (*Vitis vinifera* L. 'Maturana Tinta de Navarrete'). Vitis. **54**, 117-120.

Martins, PP; Nicoletti, M; 2016: Polifenóis no vinho: resveratrol e seus benefícios. Infarma - Ciências Farmacêuticas. **28**, 216-225.

Melo, EA; Guerra, NB; 2002: Ação antioxidante de compostos fenólicos naturalmente presentes em alimentos. Boletim da Sociedade Brasileira de Ciências e Tecnologia de alimentos. **36**, 1-11.

Mota, RV; Silva, CPC; Favero, AN; Purgatto, E; Shiga, TM; Regina, MA; 2010: Composição físico-química de uvas para vinhos finos em ciclos de verão e inverno. Revista Brasileira de Fruticultura. **32**, 1127-1137.

Mota, RV; Souza, CR; Favero, AC; Silva, CPC; Carmo, EL; Fonseca, AR; Regina, MA; 2009: Produtividade e produtividade físico-química de bagas de cultivares de uva em distintos porta-enxertos. Pesquisa Agropecuária Brasileira. **44**, 576-582.

Moura, MSB; Teixeira, AHC; Soares, JM; 2009: Exigências climáticas. In: Soares, JM; Leão, PCS (Org.). A vitivinicultura no Semiárido Brasileiro. 1. ed. Brasília, DF; Petrolina, PE: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Semiárido, p. 37-67.

Musingo, M; James, N; Wang, L; 2005: Influence of grape maturity on pH, color and total phenolics of red muscadine wine from grapes grown at Florida A&M University Vineyard. European Journal of Scientific Research. **11**, 206-217.

Niculcea, M; Martinez-Lapuente, L; Guadalupe, Z; Sanchez-Diaz, M; Ayestarán, B; Antolín MC; 2015: Characterization of phenolic composition of *Vitis vinifera* L. 'Tempranillo' and 'Graciano' subjected to deficit irrigation during berry development. Vitis. **54**, 9-16.

OIV, 2018. International Organisation of Vine and Wine. World vitiviniculture situation. Disponível em:<http://www.oiv.int>. Acesso em: 05 out. 2018.

Oliveira, JB; Costa, LNM; Martins, AM; Araújo, AJB.; Triches, WS.; Oliveira, VS; Diniz, BCR; Alves, LA; Pereira, GE; 2009: Avaliações físico-químicas durante a maturação de uvas Sauvignon Blanc no Vale do São Francisco, Brasil. In: Congreso Latinoamericano de Viticultura y Enologia, Uruguay.

Oliveira, JB; Silva, GG; Araújo, AJB.; Castro, R; Cruz, A; Pereira, GE; 2012: Potencial da CV. 'Carmenere' para a elaboração de vinhos finos em Região Tropical do Brasil. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, Bento Gonçalves.

Pandey, KB; Kizv, SI; 2010: Resveratrol may protect plasma proteins from oxidation under condicions of oxidative stress in vitro. Journal of the Brazilian Chemical Society. 21, 909-913.

Penso, GA; Citadin, I; Maro, LAC; Scariotto, S; Chicoki, A; Ambrosio, R; 2014: Study of the maturation of grapes (*Vitis vinifera* L.) grown in Dois Vizinhos, Paraná. Semina: Ciências Agrárias. **35**, 3085-3098.

Pereira, GE; Araújo, AJB; Santos, J; 2011: Chemical and aromatic characteristics of Brazilian tropical wines. Acta Horticulturae. **910**, 135-140.

Pereira, GE; Guerra, CC Manfroi, L; 2009: Vitivinicultura e enologia. In: SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. de S. (Org.). A vitivinicultura no Semiárido Brasileiro. 1. ed. Brasília, DF; Petrolina, PE: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Semiárido, 679-724.

Pereira, GE; Soares, JM; Guerra, CC; Lira, MMP.; Lima, MVD; Santos, JO; 2007: Caractérisation de vins rouges tropicaux produits au Nord-Est du Brésil. In Proceedings of the 59º Congresso Alemão de Viticultura e 8ºSimpósio Internacional Inovações em Enologia, Stuttgart-Alemanha.

Pinto, D; 2008: Manual didático do vinho iniciação à enologia. 2ed. São Paulo: Anhembi Morumbi. 624p.

Pozzan, MSV; Braga, GC; Salibe, AB; 2012: Teores de antocianinas, fenóis totais, taninos e ácido ascórbico em uva 'Bordô' sobre diferentes porta-enxertos. Revista Ceres. **59**, 701-708.

Puckette, M; Hammack, J; 2016: O Guia essencial do vinho: wine folly. 1 ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 240 p.

Ribéreau-gayon, P; Glories, Y; Maujean, A; Dubourdieu, D; 2006: Handbook of enology: the chemistry of wine. John Wiley and Sons. **2**, 141-203.

Reicher, F; Sierakowski, MR; Corrêa, JBC; 1981: Determinação espectrofotométrica de taninos pelo reativo, fosfotúngstico-fosfomomolíbdico. Arquivos de Biologia e Tecnologia. **4**, 401-411.

Rustioni, L; Rocchi, L; Failla, O; 2015: Effect of anthocyanin absence on white berry grape (*Vitis vinifera* L.). Vitis. **54**, 239-242.

Sant'ana, LS; Mancini Filho, J; 1999: Ação antioxidante de extratos de Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) em filé de peixe da espécie pacu (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg). Revista Brasileira de Plantas Medicinais, **2**, 27-31.

Silva, AF; Tecchio, MA; Moura, MF; Brunelli, LT; Imaizumi, VM; Venturini Filho, WG; 2011: Recursos genéticos vegetais conservados na Embrapa Semiárido In: Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação ed. Petrolina: Embrapa Semiárido, 274-315.

Silva, LC; Rufato, L; Kretzschmar, AA; Marcon Filho, JL; 2009: Raleio de cachos em vinhedos de altitude e qualidade do vinho da cultivar Syrah. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília. **44**, 148-154.

Soares, JM; Leão, PCS (Org.); 2009: A vitivinicultura no Semiárido Brasileiro. 1. ed. Brasília, DF; Petrolina, PE: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Semiárido, 756 p.

UNIBRA; 2015: União Brasileira de vitivinicultura. Manual de produção de uvas viníferas de alta qualidade. Bento Gonçalves, 46 p.

Vélez-Marín, M; Uribe-Velásquez, LF; Souza, MIL; 2012: Papel del resveratrol de uva como antioxidante. Luna Azul. **34**, 240-256.

Winkler, AJ; Cook, JA; Kliewer, WM; Licer, LA; 1974: General viticulture. Berkeley: University of California Press, 710 p.

Yemn, EW; Willis, AJ; 1954: The estimation of carbohydrate in plant extracts by anthrone. The Biochemical Journal. **57**, 508-14.

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão para dados climatológicos dos dois ciclos de produção de uvas viníferas no ano de 2016 no Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

	Tm (C°)	Tx (C°)	Tn (C°)	UR (%)	Rg (MJ)	P (mm)
Janeiro	26,6	33,0	21,3	72,6	13,8	5,0
Fevereiro	25,0	31,1	19,4	67,6	16,8	1,7
Março	28,4	34,9	22,7	55,3	16,5	0,4
Abril	28,0	34,5	22,3	54,6	15,3	0,0
Maio	26,7	33,1	20,8	57,4	13,9	0,2
Junho	25,1	31,9	18,7	59,1	13,1	0,1
Julho	24,8	31,8	18,1	55,9	14,3	0,1
Agosto	25,5	32,6	18,4	52,2	15,9	0,0
Setembro	27,1	34,1	20,9	49,2	17,0	0,0
Outubro	28,1	35,3	21,9	48,4	17,6	1,1
Novembro	28,8	35,9	23,0	48,2	17,3	0,3
Dezembro	28,9	35,7	23,1	48,3	17,1	1,0
Ciclo 1	27,2 ± 1,6	33,8 ± 1,9	21,3 ± 2,0	56,9 ± 7,2	15,4 ± 2,8	65,0 ± 4,2
Repouso	26,8 ± 2,6	33,4 ± 3,2	21,1 ± 2,5	60,2 ±13,7	15,0 ± 4,2	191,5 ±5,9
Ciclo 2	26,9 ± 1,7	33,9 ± 1,9	20,3 ± 2,4	50,4 ± 5,3	16,6 ± 2,4	44,7 ± 2,8
Total geral	27,0 ± 2,0	33,7 ± 2,4	20,9 ± 2,3	55,7 ±10,1	15,7 ± 3,3	301,2 ±4,5

(Tm) temperatura média do ar; (Tx) temperatura máxima do ar; (Tn) temperatura mínima do ar; (UR) umidade relativa média do ar; (Rg) radiação solar incidente; (P) precipitação média.

Tabela 2. Valores médios e coeficiente de variação para características pós-colheita de dez cultivares e três seleções de uvas viníferas avaliadas durante o primeiro semestre de 2016, no Submédio do Vale do São Francisco, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Cultivares e seleções	MB	VB	SS	AT	AST	FLA	PET	TAN
Syrah	1,1 a	1,1 b	17,1 a	0,8 c	15,7 a	93,6 g	201,1 b	0,8 d
Tempranillo	1,3 b	1,2 c	21,3 b	0,5 a	20,6 c	45,3 d	518,9 e	0,9 e
Malbec	1,3 b	1,2 c	19,5 a	0,8 c	16,9 a	85,7 g	644,4 g	0,9 e
Grenache	1,3 b	1,1 b	18,9 a	0,6 a	15,9 a	8,1 a	173,1 b	0,3 a
Merlot	0,9 a	0,8 a	20,8 b	0,7 b	20,0 c	54,9 e	366,2 c	0,6 c
Cabernet Sauvignon	0,8 a	0,7 a	19,4 a	0,9 d	17,9 b	20,3 b	453,2 d	0,7 c
Petit Verdot	0,9 a	0,8 a	20,9 b	1,0 d	20,0 c	96,1 g	585,6 f	1,1 f
Chenin Blanc	1,5 c	1,4 d	19,4 a	0,8 d	18,6 b	86,9 g	161,8 b	0,4 b
Chardonnay	0,9 a	1,4 d	18,9 a	0,8 c	16,9 a	7,7 a	130,3 a	0,2 a
Sauvignon Blanc	1,3 b	1,2 c	19,9 a	0,5 a	18,0 b	32,7 c	170,4 b	0,3 a
CNPUV 14	1,2 b	1,4 d	24,1 c	0,7 b	22,5 d	73,1 f	190,5 b	0,2 a
CNPUV 46	1,5 c	1,5 d	21,6 b	0,7 b	19,6 c	66,4 f	398,0 c	0,6 c
CNPUV 47	0,9 a	0,9 a	26,7 d	0,8 c	24,7 e	54,5 e	119,0 a	0,9 e
Média	1,2	1,1	20,7	0,9	19,0	55,7	316,4	0,6
CV %	11,7	13,3	3,2	7,8	6,0	12,0	9,0	11,0

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$). CV = Coeficiente de variação (%); MB = massa média de bagas ($g.baga^{-1}$); VB = volume de bagas (ml); SS = sólidos solúveis (°Brix); AT = acidez titulável (% de ácido tartárico); AST = açúcares solúveis totais (%); FLA = flavonóis ($mg.100g^{-1}$); PET = polifenóis extraíveis totais ($mg.100g^{-1}$); TAN = taninos (%).

Tabela 3. Valores médios e coeficiente de variação características pós-colheita de dez cultivares e três seleções de uvas viníferas avaliadas durante o segundo semestre de 2016, no Submédio do Vale do São Francisco, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Cultivares e seleções	MB	VB	SS	AT	AST	FLA	PET	TAN
Syrah	1,6 c	1,5 c	21,2 b	0,7 a	18,4 b	101,1 f	577,1 f	0,6 d
Tempranillo	1,6 c	1,6 d	20,7 b	0,7 a	18,9 b	51,2 c	637,4 g	0,9 g
Malbec	1,9 e	1,7 d	19,3 a	0,6 a	17,9 a	64,1 d	682,2 g	0,7 e
Grenache	1,8 d	1,5 c	19,8 a	0,6 a	18,5 b	11,0 a	308,6 c	0,3 b
Merlot	1,2 b	1,0 a	19,2 a	0,6 a	17,2 a	26,6 b	509,1 e	0,5 c
Cabernet Sauvignon	1,0 a	1,1 a	18,7 a	0,8 b	16,5 a	23,7 b	688,9 g	0,6 d
Petit Verdot	1,0 a	0,9 a	24,5 d	0,9 c	18,7 b	87,3 e	783,4 h	0,8 f
Chenin Blanc	1,8 d	1,6 d	21,1 b	0,7 a	18,8 b	70,1 d	197,0 a	0,8 f
Chardonnay	1,5 c	1,2 b	20,7 b	0,7 a	18,5 b	9,2 a	231,3 b	0,2 a
Sauvignon Blanc	1,7 d	1,4 c	22,2 c	0,8 b	19,4 b	31,7 b	254,2 b	0,3 b
CNPUV 14	1,6 c	1,4 c	22,0 c	0,9 c	19,3 b	45,0 c	225,6 b	0,3 b
CNPUV 46	1,9 e	1,8 e	22,5 c	0,7 a	19,2 b	47,8 c	411,3 d	0,5 c
CNPUV 47	1,2 b	1,0 a	25,7 d	0,8 b	21,9 c	30,3 b	165,0 a	0,2 a
Média	1,5	1,3	21,4	0,9	18,7	45,8	436,2	0,6
CV %	7,1	6,1	4,8	4,3	6,0	17,9	8,7	7,8

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$). CV = Coeficiente de variação (%); MB = massa média de bagas ($g.baga^{-1}$); VB = volume de bagas (ml); SS = sólidos solúveis (°Brix); AT = acidez titulável (% de ácido tartárico); AST = açúcares solúveis totais (%); FLA = flavonóis ($mg.100g^{-1}$); PET = polifenóis extraíveis totais ($mg.100g^{-1}$); TAN = taninos (%)

Tabela 4. Valores médios e coeficiente de variação para antocioaninas e cor das bagas (COR) de genótipos de uvas viníferas avaliadas durante o primeiro e segundo semestre de 2016, no Submédio do Vale do São Francisco, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Cultivares de uvas tintas	Ciclo 2016.1			Ciclo 2016.2		
	ANT	L	a*	ANT	L	a*
Syrah	864,9 d	25,1 b	1,4 b	586,9 d	25,5 b	0,6 a
Tempranillo	538,3 c	26,2 b	1,9 c	427,3 c	23,1 a	1,4 b
Malbec	786,1 d	24,1 a	0,6 a	576,8 d	24,0 a	0,8 a
Grenache	14,9 a	22,9 a	0,4 a	6,8 a	22,5 a	0,9 a
Merlot	126,6 b	25,5 b	2,7 d	135,5 b	23,7 a	3,9 c
Cabernet Sauvignon	102,2 b	24,8 b	1,8 c	107,8 b	25,1 b	1,9 b
Petit Verdot	830,6 d	30,3 c	5,6 e	629,0 d	27,6 c	6,1 d
Média	466,2	25,6	2,5	352,3	24,5	2,2
CV (%)	9,2	3,9	14,8	16,7	3,5	18,9
Cultivares/seleções de uvas brancas	Ciclo 2016.1			Ciclo 2016.2		
	L	C*	h	L	C*	h
Chenin Blanc	40,7 a	17,5 a	107,0 c	38,8 a	15,7 a	110,3 c
Chardonnay	43,1 b	24,0 b	99,5 a	41,7 b	19,1 c	99,7 a
Sauvignon Blanc	40,1 a	17,1 a	104,5 c	38,1 a	17,4 b	107,2 b
CNPUV 14	44,9 c	22,3 b	103,4 b	45,1 d	25,6 e	106,2 b
CNPUV 46	45,0 c	25,2 b	108,2 c	43,4 c	23,6 d	108,8 c
CNPUV 47	44,8 c	24,5 b	106,7 c	45,2 d	26,4 e	105,8 b
Média	43,1	21,8	104,9	42,1	21,3	106,3
CV (%)	2,4	7,1	1,9	1,6	3,7	2,1

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$). CV = Coeficiente de variação (%); ANT = antocianinas ($mg.100g^{-1}$).

ANEXO

Normas da Revista Vitis – VEA

VITIS - Journal of Grapevine Research — Published by: JKI - Julius Kühn-Institut,
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen,
Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof, 76833 Siebeldingen, Germany.

Instructions for Authors

Authors are requested to prepare their manuscripts as follows: Text files must be submitted as MS-Word file, double spaced but not two columns. Submitting PDF-files cannot be accepted. Add numbers to all pages and lines. Special characters (e.g. greek, mathematical) must be created with the symbol-function of MS-Word.
Tables must be created with the table-function of MS-Word and should be placed at the end of the text, one per page, followed by pages with the figure legends, marked with author's name, figure number and orientation unless obvious.

Photos and figures in colour and black and white are accepted and can also be submitted inline with the manuscript at the end of the text; they can also be uploaded separately in TIFF- or JPG-format (no compression). The resolution must be no less than 300 dpi. Colour photos must be sent in CMYK colour-mode, photos in RGB colour mode may yield a faded print out. Both electronic and printed version will be published in colour.

Literature citation, e.g.:
for journal articles:
Hoffmann, M.; Ruehl, E. H.; Eisenbeis, G.; Huber, L.;2015: Indications for rootstock related ecological preferences of grape phylloxera (Daktulosphaira vitifoliae Fitch). Vitis 54, 137-142.
for articles in conference proceedings and monographs:
Dry, P. R.; Loveys, B. R.; Botting, D. G.; 1996: Effects of partial rootzone drying on grapevine vigour, yield composition of fruit and use of water. In: C. S. Stockley, A. N. Sas, R. S. Johnstone, T. H. Lee (Eds.): Proc. 9th Aust. Wine Ind. Techn. Conf., 128-131. Adelaide, Australia (Winetitles: Adelaide).
(Please write authors' names in normal or small capital letters (see examples above), but not in capital letters.)

Manuscripts are limited to eight printed pages except for reviews. The final size of a paper may be approximated as follows: One printed page usually has two columns with 59 lines

each with about 55 characters per line. Research notes are limited to two printed pages (approx. 8000 characters, including a small table or figure). Cultivar descriptions are usually published as research note. Cultivar names must be written as follows: 'Chardonnay'. Articles describing grapevine cultivars must be submitted as research note. Descriptions of newly bred cultivars must be submitted along with passport data for database entry (Vitis International Variety Catalogue).

Supplemental material can be submitted too. Author's should have in mind that supplemental material will be found on the journal homepage for download, but may not be available to readers of the print version.

VITIS is published quarterly as one volume of four numbers. For information on subscription price per year plus forwarding charges for the print version, please contact publisher via e-mail (see below). The publication and subscription, for a minimum of one volume, can be obtained through booksellers in Germany and abroad or through the Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof. The subscription will be automatically continued unless it is cancelled immediately upon receipt of the last issue of a volume.