

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO *CAMPUS*  
PETROLINA ZONA RURAL**

**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM VITICULTURA E  
ENOLOGIA**

**INFLUÊNCIA DO USO DE SISTEMAS DE CONDUÇÃO E PORTA-  
ENXERTO EM VINHOS BRANCOS DA CV. CHENIN BLANC  
ELABORADOS NO SUBMÉDIO VALE DO SÃO FRANCISCO.**

**JOÃO ANTONIO BARROS LIRA**

**PETROLINA, PE**

**2019**

**JOÃO ANTONIO BARROS LIRA**

**INFLUÊNCIA DO USO DE SISTEMAS DE CONDUÇÃO E PORTA-  
ENXERTO EM VINHOS BRANCOS DA CV. CHENIN BLANC  
ELABORADOS NO SUBMÉDIO VALE DO SÃO FRANCISCO.**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao IF SERTÃO-PE *Campus*  
Petrolina Zona Rural, exigido para a  
obtenção de título de Tecnólogo em  
Viticultura e Enologia.

**PETROLINA, PE**

**2019**

L768

Lira, João Antonio Barros.

Influência do uso de sistemas de condução e porta-enxerto em vinhos brancos da cv. Chenin Blanc elaborados no submédio Vale do São Francisco / João Antonio Barros Lira. - 2019.

29 f.: il. ; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Viticultura e Enologia)-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, 2019.

Bibliografia: f. 25-29.

1. Enologia. 2. Vinho branco. 3. Composição físico-química. I. Título.

CDD 663.2

**JOÃO ANTONIO BARROS LIRA**

**INFLUÊNCIA DO USO DE SISTEMAS DE CONDUÇÃO E PORTA-  
ENXERTO EM VINHOS BRANCOS DA CV. CHENIN BLANC  
ELABORADOS NO SUBMÉDIO VALE DO SÃO FRANCISCO.**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao IF SERTÃO-PE *Campus*  
Petrolina Zona Rural, exigido para a  
obtenção de título de Tecnólogo em  
Viticultura e Enologia.

Aprovada em: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

---

Professor (Membro da banca examinadora)

---

Professor (Membro da banca examinadora)

---

Professor (Orientador)

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a composição físico-química do vinho branco da cv. Chenin Blanc obtido de videiras conduzidas por diferentes sistemas de condução e porta-enxertos produzido no Submédio do Vale do São Francisco, na safra do segundo semestre de 2016. O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro e no Laboratório de Enologia da Embrapa Semiárido. Os tratamentos consistiram em dois sistemas de condução (Lira e Espaladeira) e quatro porta-enxertos ('IAC 313', 'IAC 766', 'IAC 572' e Paulsen 1103). Foram determinados as características físico-químicas e os fenólicos totais dos vinhos. Os resultados apontaram que a qualidade dos vinhos foi influenciada tanto pelos sistemas de condução como pelos porta-enxertos testados. Recomenda-se, para esta safra do ano, o sistema de condução espaladeira e porta-enxerto Paulsen 1103, por apresentar maior teor alcoólico, extrato seco, SO<sub>2</sub> livre e total, compostos fenólicos totais e acidez total proporcionando ao vinho mais corpo e frescor.

Palavras-chave: *Vitis Vinífera L*, Chenin Blanc, vinho, sistema de Condução, porta-enxerto.

## DEDICATÓRIA

*Primeiramente a Deus por permitir mais um objetivo alcançado e aos meus pais, João Pereira e Maria Joseny, por todo o apoio e a quem devo todo o sucesso nessa jornada.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Agradeço a Deus por todas as conquistas e obstáculos vencidos durante todo percurso.*

*À Dr<sup>a</sup> Aline Camarão Teles Biasoto por todo esforço, dedicação e ensinamentos durante todo experimento.*

*A professora Me. Érika Samantha por todo apoio e paciência.*

*Aos meus pais João e Maria Joseny por serem os maiores incentivadores do meu sucesso desde o começo.*

*A minha noiva Núbia Gabriela por ter me apoiado e incentivado a seguir em frente.*

*Aos meus colegas de classe e grandes amigos Luiz Gonzaga do Nascimento e José Ideval Gomes por caminharem juntos comigo nessa jornada.*

*Ao meu amigo Carlos Eduardo pelo apoio técnico.*

*A Emprapa por disponibilizar as ferramentas necessárias para a realização do experimento.*

*Ao IF-Sertão pelo suporte.*

## **LISTA DE FIGURAS**

**Figura 1:** Esquema do sistema de condução da videira em espaldeira .....13

**Figura 2:** Esquema do sistema de condução da videira em lira.....13

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Caracterização da composição físico-química de vinhos da CV Chenin Blanc sob diferentes porta-enxertos e sistema de condução no Submédio do Vale do São Francisco .....	21
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	8
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	10
2.1 Objetivo Geral.....	10
2.2 Objetivos Específicos.....	10
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	11
3.1 Vitivinicultura no Mundo.....	11
3.2 Vitivinicultura no Brasil.....	11
3.3 Vitivinicultura no Submédio do Vale do São Francisco.....	11
3.4 Sistemas de Condução.....	12
3.4.1 Sistema de Condução em Espaladeira.....	13
3.4.2 Sistema de Condução em Lira.....	13
3.5 Porta-enxerto.....	14
3.5.1 IAC 572.....	14
3.5.2 IAC 766.....	15
3.5.3 Paulsen 1103.....	15
3.5.4 IAC 313.....	15
3.6 Cultivar Chenin Blanc.....	15
3.7 Análises Físico-Químicas.....	16
3.7.1 Potencial Hidrogeniônico (pH).....	16
3.7.2 Densidade Relativa a 20°C.....	16
3.7.3 Teor Alcoólico.....	17
3.7.4 Extrato Seco.....	17
3.7.5 Acidez Total Titulável.....	17
3.7.6 Acidez Volátil (AV).....	18
3.7.7 Teor de Dióxido de Enxofre Livre e Total.....	18
3.7.8 Açúcares.....	19
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	20
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	21
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	24
<b>7 REFERÊNCIAS</b> .....	25

## 1 INTRODUÇÃO

No contexto mundial, a vitivinicultura ainda está muito concentrada em países do velho continente como França, Itália e Espanha. No entanto, nos últimos anos, tem se observado uma crescente e importante exploração de novas áreas produtoras (BUENO et al., 2010). Em especial no Brasil, surgiram vários polos de produção de uva e de vinho que chegou, em 2017, a uma área de 78.028 ha cultivadas com videiras da espécie *Vitis viníferas L.* e vem se destacando no cenário da produção vitivinícola tropical, concentrada no Submédio do Vale do São Francisco (Lima, 2011; Mello, 2018).

No nordeste do Brasil, localizada entre os paralelos 8 e 9°S e Longitude 40W na fronteira dos estados Bahia e Pernambuco, a região do Submédio do Vale do São Francisco, tem se desenvolvido desde a década de 1960 como grande produtora de uvas finas da espécie *Vitis vinífera L.* e tem recebido destaque no cenário vitivinícola por ser o segundo maior produtor de uvas para consumo *in natura*, assim como, para elaboração de vinhos finos chegando a produzir duas safras e meias numa mesma área (PEREIRA et al., 2013)

Entretanto, sendo a videira uma planta com hábito de crescimento trepador, há uma necessidade de suporte para sustentação de seus ramos, folhas e frutos. Os manejos agrônômicos interferem diretamente na qualidade e na composição da uva, podendo ocorrer em função do efeito do sistema de condução que define a forma da planta, afetando o desenvolvimento vegetativo da videira, a produtividade, bem como a qualidade da uva e do vinho. (REGINA et al., 1998; MIELE E MANDELLI, 2003).

Espaldeira e Lira, são sistemas de condução verticais que favorecem a exposição de cachos, a insolação e aeração das entrelinhas, levando assim a formação de um microclima mais quente e menos úmido, condições estas que favorecem uma maturação mais uniforme, característica muito relevante para a produção de uvas e vinhos finos (REGINA, 1998). Tanto o sistema de condução quanto o porta-enxerto são aspectos do manejo que influenciam na qualidade da uva que está diretamente ligado a qualidade do vinho (MOTA et al., 2009).

O porta-enxerto ideal para produção de uva deve apresentar características como vigor, resistência a pragas e doenças, sobretudo nematoides, fácil enraizamento e cicatrização na enxertia e resistir a condições do solo como baixa fertilidade,

salinidade e alcalinidade e afinidade com a variedade copa. Os porta-enxertos mais utilizados no Vale do São Francisco para a produção de uvas viníferas são IAC 313, Paulsen 1103, IAC 766, IAC 572 e SO4. (LEÃO, 2004; LEÃO et al., 2009). O crescimento vegetativo, a produtividade e a qualidade da uva pode ser diretamente influenciado pelo porta-enxerto e apresentar resposta diferente de acordo com a variedade copa nela enxertada. (HARTMANN & KESTER, 1990).

A cultivar Chenin Blanc é uma das principais cultivares para a elaboração de vinhos finos no Submédio do Vale do São Francisco (LIRA et al., 2017). Apesar da importância da cultivar Chenin Blanc para a elaboração de vinhos brancos, não existem informações necessárias que assegurem a escolha correta entre o sistema de condução e porta-enxerto nesta região, necessitando-se de estudos que contemple sua interação com os mais variados porta-enxertos. Desta forma, este trabalho tem como objetivo avaliar a influência do sistema de condução e do porta-enxerto na qualidade dos vinhos elaborados da cultivar Chenin Blanc no Submédio do Vale do São Francisco.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar a influência de diferentes sistemas de condução (Lira e Espaldeira) e porta-enxertos ('IAC-766', 'IAC-313', 'Paulsen 1103' e 'IAC-572'), sobre a qualidade dos vinhos da cv Chenin Blanc elaborados no submédio do Vale do São Francisco.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Avaliar modificações na qualidade físico-química dos vinhos cv Chenin Blanc implicada pela utilização dos diferentes sistemas de condução e porta-enxertos.
- Estudar a influência do sistema de condução e porta-enxerto no perfil de compostos fenólicos dos vinhos da cv. Chenin Blanc.
- Avaliar o potencial dos diferentes sistemas de condução e porta-enxerto em vinhos da cv. Chenin Blanc elaborados no Submédio do Vale do São Francisco.

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 Viticultura no mundo**

Mesmo o cultivo da uva estando presente em todos os continentes e com o grande investimento na intensificação da atividade em todo o mundo, a vitivinicultura ainda é espacialmente concentrada em velhos conhecidos países da Europa (BUENO et al., 2010).

Países como França, Itália e Espanha, ainda são unanimidades em que se trata de áreas cultivadas com uva e produção de vinho, mesmo com o desenvolvimento constante de novas áreas de cultivo em países considerados de menor tradição no ramo vitivinícola principalmente no novo mundo como é o caso da Nova Zelândia, China, Argentina e África do Sul. (INTERNATIONAL ORGANISATION OF VINE AND WINE, 2013).

#### **3.2 Vitivinicultura no Brasil**

No Brasil, são várias as regiões produtoras de uva em que cada uma possui características peculiares devido variações de tipo de solo, relevo e clima, com produção desde temperaturas mais frias do sul do país a temperaturas muito altas como é o caso do nordeste brasileiro (MELLO, 2016).

A viticultura brasileira ocupa uma área aproximada de 71 mil hectares+, com vinhedos estabelecidos desde o extremo sul do país a 31º de latitude Sul, até regiões bem próximas da linha do equador com 5º de latitude Sul. Devido a diversidade ambiental, diversos polos vitivinícolas foram implantados, como polos de temperaturas tropicais em que se pode realizar várias podas conseguindo assim, em temperaturas elevadas juntamente com a irrigação, mais de dois ciclos anuais (PROTAS, 2008).

#### **3.3 Vitivinicultura no Submédio do Vale do São Francisco**

A produção de vinho no Vale do São Francisco está em processo de consolidação. Fatores locais vem contribuindo com essa consolidação como terras

propícias ao cultivo de videiras para vinho, disponibilidade de água durante todo o ano, tecnologia de produção irrigada sendo a uva o segundo produto com maior área irrigada, mão de obra qualificada, cultura de produção que vem se concretizando a mais de 20 anos, tecnologia na produção de vinhos finos (VITAL, 2009)

Tonietto (2004), diz que o Submédio do Vale do São Francisco possui fatores naturais peculiares quando comparado com tradicionais regiões produtoras. Segundo Tonietto & Carbonneau (1999), as características climáticas dessa região são muito distintas das demais regiões tradicionais na produção de vinho a nível mundial.

### **3.4 Sistemas de Condução**

No cenário mundial, são inúmeros os tipos de sistemas de condução em regiões vinícolas em que muitos deles possuem características similares ou seguem os mesmos princípios. A condução do vinhedo possibilita regular fatores ambientais e respostas fisiológicas para obtenção de um produto desejado, isso para a mesma cultivar em determinado ambiente (CHAVES, 2005).

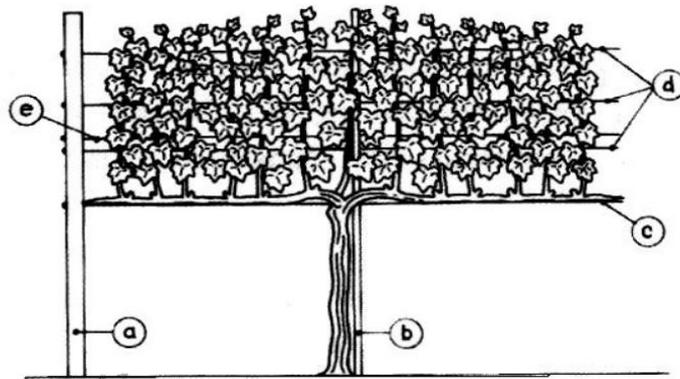
Segundo Miele & Mandelli (2003), existem vários fatos a serem levados em consideração na tomada de escolha do sistema de condução a ser utilizado a exemplo do objetivo de produção desejado se quantidade ou qualidade; a variedade a ser cultivada, o vigor da planta, as condições tanto de clima quanto de solo, topografia do terreno, o método de colheita a ser utilizado, o custo de instalação e manutenção e condição econômica do produtor.

Regina et al., (1998) diz que, espaldeira e lira são sistemas de condução oblíquos que dão aos cachos uma maior exposição ao sol e aumento da aeração nas entrelinhas e, conseqüentemente, um microclima com menor umidade e mais quente, tem-se assim, um favorecimento a maturação, redução na ocorrência de podridões sendo assim recomendado o uso desses sistemas para a produção de uvas destinadas a produção de vinhos finos.

### 3.4.1 Sistema de condução em Espaldeira

Na viticultura mundial, espaldeira é um sistema de condução vertical e um dos mais utilizados, a folhagem emitida é sustentada com dois ou três fios de arame. O espaldeira, dentre os sistemas de condução utilizados no Brasil é o que apresenta uma implantação mais fácil e mais econômica (REGINA et al., 1998).

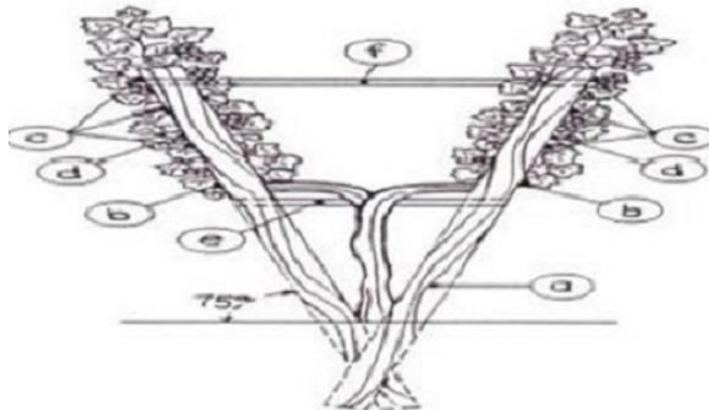
**Figura 1.** Esquema do sistema de condução da videira em espaldeira (MIELE & Mandelli, 2003).



### 3.4.2 Sistema de condução em Lira

Desenvolvido na França, o sistema de condução em lira é utilizado tanto para teste quanto para produção em vários países do mundo. Esse sistema consiste em duas cortinas pouco inclinada para fora tendo assim duas zonas de produção (Figura 2). (CARVALHO, 2016)

**Figura 2.** Esquema do Sistema de condução da videira em Lira (MIELE & MANDELLI, 2014).



### 3.5 Porta-enxerto

Hartmann & Kester, (1990) dizem que, o porta-enxerto influencia no crescimento vegetativo e a qualidade dos cachos e responde de formas distintas de acordo com a variedade copa nela enxertada e com grande interferência edafoclimática. Hidalgo (1993), cita afinidade satisfatória com a variedade copa, sanidade e desenvolvimento como condições fundamentais de um bom porta-enxerto para a viticultura.

Leão (2004), diz que os porta-enxertos mais utilizados no Vale do São Francisco para uvas viníferas são IAC 313, Paulsen 1103, IAC 766, IAC 572 e SO4.

#### 3.5.1 IAC 572

Obtido de um cruzamento entre 101-14 Mgt e *Vitis caribaea*, o 'IAC 572' é vigoroso e vegeta bem tanto em solos arenosos quanto em argilosos, de fácil enraizamento e pegamento, ramos dificilmente perdem folhas e sua lignificação ocorre de forma tardia, (TERRA et al., 2001).

### 3.5.2 IAC 766

Proveniente do cruzamento feito entre a espécie de videira tropical *V. caribaea*. com a 'Ripária do Traviú' no Instituto Agronômico de Campinas (IAC), o 'IAC 766' possui folhas tolerantes a doenças, vigor médio e estacas com bom índice de pegamento (POMMER et al., 2003).

### 3.5.3 Paulsen 1103

Obtido do cruzamento entre espécies *Vitis berlandieri* e *Vitis rupestris*, o 'Paulsen 1103' é um porta-enxerto muito utilizado na região sul do Brasil por apresentar tolerância a fusariose, uma doença comum nas zonas vitícolas do Vale do Rio do Peixe e Serra Gaúcha. Essa variedade possui bom pegamento e enraizamento, é vigoroso e apresenta boa afinidade com diversas cultivares copa (CAMARGO, 2003).

### 3.5.4 IAC-313

Originou-se do cruzamento entre Golia e *Vitis cinerae* (TERRA et al., 2001). Muito utilizado no estado de São Paulo e principalmente no Vale do São Francisco, o 'IAC-313' é uma cultivar muito vigorosa e adaptada as condições ambientais tanto do Sudeste quanto do Nordeste do Brasil. Tem um bom desenvolvimento em solos ácidos e com nematoide, boa afinidade com muitas variedades copa de uvas finas com e sem semente como por exemplo a Itália e as suas mutações: Rubi, Benitaka, Brasil e Redimeire. Os ramos dessa cultivar lignificam tardiamente e a perca de folhas é rara.

## 3.6 Cultivar Chenin Blanc

A consolidação da vitivinicultura do Vale do São Francisco, ocorreu devido ao cultivo de várias uvas em que se destaca a variedade Chenin Blanc, uma cultivar que se adaptou bem a região e vem sendo utilizada para a elaboração de vinhos brancos e espumantes (PADILHA et al. 2016; PEREIRA & BIASOTO, 2015).

Nas vinícolas do Submédio do Vale do São Francisco, são inúmeras as variedades de uvas utilizadas para a produção de vinho, das quais, junto com a Syrah, a Chenin Blanc é uma das que mais se adaptou as condições locais (NASCIMENTO et al., 2018)

### **3.7 Análises Físico-Químicas**

#### **3.7.1 Potencial Hidrogeniônico (pH)**

O pH representa a concentração de íons de hidrogênio livres dissolvidos no vinho. O valor é expresso pelo logaritmo da concentração de íons hidrogênio, que, no caso dos vinhos brasileiros, é variável de 3,0 a 3,8, dependendo do tipo de vinho, branco ou tinto (RIZZON; SALVADOR, 2010). Para vinhos brancos, o pH adequado deve estar na faixa de 3,1 a 3,4 (JACKSON, 2008).

É de extrema importância o conhecimento do pH (potencial Hidrogeniônico), pois com ele pode-se avaliar a resistência do vinho à infecção bacteriana, tendência a casse férrica, ou porcentagem de SO<sub>2</sub> presente na forma livre. Rizzon & Miele (2002) dizem que o pH influencia tanto na cor como também tem efeito marcante sobre o gosto, além de ajudar na realização de uma boa fermentação.

#### **3.7.2 Densidade Relativa a 20°C**

É a relação entre a massa volumétrica (g mL<sup>-1</sup>) do vinho a 20°C, com a massa volumétrica da água à mesma temperatura (RIZZON & SALVADOR, 2010). A densidade do mosto diminui progressivamente até entre 0,992 e 0,998, ou seja, a glicose está sendo consumida e conseqüentemente produzido álcool (De ÁVILLA, 2002). Com a análise da densidade é feito o acompanhamento da fermentação alcoólica. Como a glicose é mais densa que o etanol, o enólogo pode acompanhar a fermentação com a análise da densidade do mosto (CARVALHO, 2016).

### **3.7.3 Teor Alcoólico**

O grau alcoólico é a quantidade de litros de álcool etílico contidos em 100 litros de vinho, sendo os dois volumes medidos a 20°C. De acordo com a legislação brasileira o vinho de mesa deve conter teor alcoólico entre 8,6% e 14% em volume (MAPA, 2018). A graduação alcoólica dos vinhos é proveniente da conversão por parte de leveduras do açúcar presente na uva em álcool etílico na fermentação alcoólica (SILVA, 1999).

### **3.7.4 Extrato Seco**

Ribéreau-Gayon (2003) diz que o extrato seco é o conjunto de todas as substâncias que não se volatilizam em determinadas condições físicas. O extrato seco total pode ser utilizado para avaliar um vinho de determinada região vitícola, a qualidade da uva e o sistema de vinificação. O Extrato seco está relacionado com a estrutura e corpo do vinho (RIZZON & MIELE, 2002).

### **3.7.5 Acidez Total Titulável**

Rizzon, (2006) diz que, a acidez total corresponde à soma dos ácidos tituláveis quando se neutraliza o vinho até pH 7,0 com solução alcalina. Ácidos esses que podem ser expressos em termos de ácido tartárico, málico, cítrico, láctico, sulfúrico (JACKSON, 2000).

Rizzon & Sganzerla (2007), dizem que os ácidos tartáricos e málicos, que são os mais presentes na polpa da uva e correspondem a pelo menos 90% da acidez titulável. Freitas (2006) diz que a acidez total está relacionada ao frescor, a falta de corpo e a sensação de líquido áspero, bem como reforçar e conservar os aromas do vinho no seu envelhecimento. De acordo com Ribéreau-Gayon (2003), nos vinhos, a faixa ideal de acidez total deve estar entre 4 e 9 g/L.

### 3.7.6 Acidez Volátil (AV)

Refere-se aos ácidos que podem ser facilmente removidos por meio de destilação a vapor, enquanto a acidez fixa descreve aqueles que são pouco voláteis (JACKSON, 2000).

A acidez volátil de um vinho é formada principalmente pelo ácido acético, um ácido formado em fermentação acética. Esse ácido origina-se por uma enfermidade microbiológica que leva ao aumento do seu teor durante a elaboração e conservação do vinho. A presença desse ácido pode estar relacionada com o teor de  $\text{SO}_2$  presente no vinho, pois, uma quantidade baixa dessa substância propicia o desenvolvimento de bactérias acéticas, as responsáveis pela produção do ácido acético (SILVA, 2009).

### 3.7.7 Teor de Dióxido de Enxofre Livre e Total

Stefenon (2008) diz que o dióxido de enxofre possui uma ação seletiva que varia para cada organismo em que as bactérias são mais susceptíveis que as leveduras. O  $\text{SO}_2$  age na conservação do vinho com atividade antioxidásica que bloqueia a ação de enzimas oxidantes, principalmente no início da elaboração. A ação seletiva sobre as leveduras, resulta em melhores aromas e maior capacidade de produção de álcool e impedir o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis, ação antioxidante, ação anti-oxidásica e ação conservante. (RIZZON et al. 2003).

Delanoe et al. (1987) dizem que, o  $\text{SO}_2$ , ao ser adicionado ao vinho, parte se combina com compostos carbônicos presentes no vinho (açúcares, ácido pirúvico) e a outra fica livre, e é essa parte livre que terá a ação protetora.

A dose de  $\text{SO}_2$  a ser aplicada depende da sanidade e grau de maturação da uva, da temperatura, do teor de açúcares e do pH (MANFROI, 2006). Segundo a legislação brasileira (BRASIL, 2004), é permitido a adição máxima de  $350\text{mg L}^{-1}$  de anidrido sulfuroso total (livre + combinado), no entanto, não se refere aos valores de  $\text{SO}_2$  livre.

### 3.7.8 Açúcares

Os açúcares, chamados também de carboidratos, essa denominação indica sua afinidade com a água. Os açúcares correspondem a cerca de 15 a 30% da composição da baga da uva que varia de acordo com o clima, solo, estágio de maturação e da variedade cultivada (RIBÉREAU-GAYON, 2003), e grande parte desses açúcares são transformados em álcool, pelas leveduras, na etapa de fermentação alcoólica (MARTINS, 2007).

Os açúcares são transformados em álcool durante a fermentação alcoólica e para a produção de 1° (%vol) de etanol é preciso 16,0 a 18,0 g/L de Açúcar (FRANZY, 2000). Os açúcares redutores são açúcares residuais os quais não foram convertidos em álcool etílico no processo fermentativo (AMERINE; OUGH, 1986). Esses açúcares são responsáveis pelo sabor doce dos vinhos e, no caso de vinhos secos, a quantidade máxima permitida é de 4 g/L (BRASIL, 1999).

Ribéreau-Gayon (2003), diz que a glicose e a frutose são açúcares redutores e fermentescíveis, são alimentos para as leveduras e precursores diretos do etanol (álcool produzido na fermentação do mosto).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Campo Experimental de Bebedouro da Embrapa Semiárido, Petrolina – PE (09° 09' S, 40° 22' O, 365,5 m), utilizando videiras da cultivar Chenin Blanc. Os tratamentos foram dispostos no campo em parcelas subdivididas, onde os tratamentos principais foram representados por dois sistemas de condução (espaldeira e lira) e os tratamentos secundários por cinco porta-enxertos ('IAC-766', 'IAC-313', 'Paulsen 1103', e 'IAC-572'), em um delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições.

A colheita foi realizada em novembro de 2016 (safra do 2º semestre do ano). Os vinhos foram elaborados no Laboratório de Enologia da Embrapa Semiárido Petrolina-PE em garrações de vidro com capacidade de 10 L em triplicata, com adição de levedura *Saccharomyces cerevisiae* Maurivin PDM® (300 mg L<sup>-1</sup>), ativante fosfato de amônio Gesferm Plus® (200 mg.L<sup>-1</sup>), enzima pectolítica Rohavin LX® (0,08 mL L<sup>-1</sup>) e conservante metabissulfito de potássio (100 mg L<sup>-1</sup>). A fermentação alcoólica foi realizada a temperatura de 18°C. Anteriormente a fermentação alcóolica, os vinhos brancos foram previamente clarificados com bentonite (500 mg L<sup>-1</sup>), repetindo-se o procedimento após a fermentação com a adição de igual quantidade do agente de colagem, sendo a trasfega realizada após 20 dias, permanecendo os vinhos a temperatura de 6°C durante este período, seguido de estabilização a frio por 10 dias (0°C). Antes do engarrafamento, o teor de dióxido de enxofre livre foi corrigido para 50 mg L<sup>-1</sup>.

Um mês após o engarrafamento, os vinhos foram analisados em relação ao pH, densidade relativa, teor alcoólico, extrato seco, acidez total titulável (AT) e volátil (AV), teor de dióxido de enxofre livre e total (BRASIL, 2005), açúcares redutores totais (RIBÉREAU-GAYON, 2003), compostos fenólicos totais (SINGLETON; ROSSI, 1965). Os resultados foram avaliados por ANOVA e teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) utilizando o software SAS (*Statistical Analysis System*®).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados das análises físico-químicas dos vinhos brancos avaliados. Nota-se que a composição físico-química desses vinhos de um modo geral foi influenciada pelos porta-enxertos e sistemas de condução testados (Tabela 1).

**Tabela 1.** Caracterização da composição físico-química de vinhos da cv Chenin Blanc sob diferentes sistemas de condução e porta-enxertos no Submédio Do Vale do São Francisco.

Variáveis	Sistema de Condução	Tratamentos			
		IAC 766	IAC 572	Paulsen 1103	IAC 313
pH	Lira	3,37 Bb	3,39 Ab	3,44 Aa	3,33 Bc
	Espaldeira	3,53 Aa	3,52 Aa	3,55 Aa	3,54 Aa
Acidez Total (g.L <sup>-1</sup> )	Lira	7,80 Ab	7,25 Bc	7,20 Bc	8,20 Aa
	Espaldeira	7,85 Ac	8,10 Ab	7,95 Ab	8,40 Aa
Densidade	Lira	0,9910 Ac	0,9919 Aa	0,9913 Bb	0,9909Bd
	Espaldeira	0,9909 Bc	0,9909 Bc	0,9916 Ab	0,9920 Aa
Extrato seco (g.L <sup>-1</sup> )	Lira	21,75 Ab	21,15 Aa	22,00 Ab	22,30 Ab
	Espaldeira	23,65 Ab	22,50 Ac	25,25 Aa	24,85 Aa
Álcool (%v/v)	Lira	12,82 Bb	11,77 Bc	13,02 Ab	13,63 Aa
	Espaldeira	13,65 Aa	13,30 Ab	13,89 Aa	13,41 Bb
SO <sub>2</sub> livre (mg.L <sup>-1</sup> )	Lira	16,12 Bc	30,20 Aa	25,60 Ab	29,18 Aa
	Espaldeira	29,44 Aa	25,34 Ab	27,13 Aa	27,90 Aa
SO <sub>2</sub> total (mg.L <sup>-1</sup> )	Lira	117,50 Ab	116,22 Bb	140,80 Aa	117,50 Ab
	Espaldeira	120,32 Ab	166,40 Aa	106,24 Bc	119,04 Ab
Acidez Volátil (g.L <sup>-1</sup> )	Lira	0,50 Aa	0,43 Bb	0,48 Aa	0,50 Aa
	Espaldeira	0,49 Ab	0,49 Aa	0,49 Aa	0,48 Aa
Fenólicos Totais (mg.L <sup>-1</sup> )	Lira	240,24 Bb	224,35 Bb	240,55 Bb	258,16 Aa
	Espaldeira	275,61 Ab	263,14 Ab	299,60 Aa	263,43 Ab
Açúcares reduzidos (g.L <sup>-1</sup> )	Lira	2,61 Bb	2,79 Aa	2,51 Bc	2,40 Ad
	Espaldeira	3,09 Ab	3,18 Aa	2,61 Ac	2,40 Ad

Médias com letra maiúscula, indicam sistema de condução que não diferiram entre si para o porta-enxerto e variável avaliada segundo o teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Médias com letra minúscula em comum em uma mesma linha indicam porta-enxertos que não diferiram entre si segundo o teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) para a variável sistema de condução.

Para o pH, não houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) no sistema de condução espaldeira e lira quando as uvas foram enxertadas com o porta-enxerto Paulsen 1103, os valores variaram de 3,44 a 3,55. De modo geral, independente do sistema de condução, o porta-enxerto IAC 313 promoveu menor valor de pH ao vinho, o que é interessante do ponto de vista de estabilidade da bebida. De acordo com Jackson (2000), valores baixos de pH conferem efeito antimicrobiano benéfico, pois a maioria das bactérias não crescem nessas condições. Nos vinhos brancos o pH é responsável por pronunciar frescor e aromas frutados e florais à bebida (RIZZON et al., 2011). Todos os vinhos avaliados obtiveram o pH dentro da faixa recomendado como ideal por Jackson (2008) que se situam entre 3,3 a 3,6.

A acidez total variou entre 7,20 a 8,40 g.L<sup>-1</sup>, sendo, estatisticamente, mais elevada nos tratamentos conduzidos em espaldeira. O porta-enxerto IAC 313 apresentou maior acidez total em ambos os sistemas de condução. Vale ressaltar que todos os valores de AT encontravam-se dentro dos padrões da legislação brasileira, de 40 a 130 mEq/L (3,0 e 9,8 g.L<sup>-1</sup>) (MAPA, 2018).

A densidade dos vinhos variou entre 0,9909 e 0,9920 e foi influenciada tanto pelo sistema de condução quanto pelos porta-enxertos utilizados nos distintos tratamentos. Os valores mais baixos de densidade ocorreram em IAC 313 conduzido em lira e nos IAC 572 e IAC 766, ambos conduzidos em espaldeira.

As concentrações de extrato seco variaram de 21,15 à 25,25 g.L<sup>-1</sup>, o que representa um percentual entre 2,1 e 2,5% de extrato seco. Não houve variação significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre os sistemas de condução, no entanto, dentre os porta-enxertos estudados, destacam-se, IAC 313 e Paulsen 1103, com os valores mais elevados para esta propriedade. O extrato seco é formado por substâncias que não volatilizam sob determinadas condições de temperatura e pressão e sua quantidade confere o corpo do vinho. O vinho que apresentar menos que 2% de extrato seco é considerado leve ou magro (AQUARONE, 2001).

O teor alcoólico dos vinhos variou entre 11,77 e 13,89% (%v/v), sendo significativamente mais elevado nos vinhos obtidos a partir de videiras conduzidas em espaldeira e enxertadas sob o porta-enxerto Paulsen 1103. Enquanto no sistema de

condução lira, nos porta-enxertos IAC 572 (11,77) e IAC 766 (12,82) originou vinhos com menor conteúdo alcóolico. Adicionalmente, todos os valores enquadram-se nos limites estabelecidos pela legislação brasileira, que é de 8,6% a 14% (v/v) (MAPA, 2018).

Os parâmetros de SO<sub>2</sub> livre e total, variaram, respectivamente, 16,12 a 30,20 mg.L<sup>-1</sup> e 106,24 a 166,40 mg.L<sup>-1</sup>. Não existe, na legislação brasileira, limites para a fração de SO<sub>2</sub> livre, no entanto, para SO<sub>2</sub> total o limite é de 350 mg.L<sup>-1</sup> (BRASIL, 1988), ou seja, todos apresentaram-se dentro dos limites seguros para consumo.

Os valores de acidez volátil dos vinhos variaram entre 0,43 e 0,50 g.L<sup>-1</sup>, o que equivale a 7,25 meq L<sup>-1</sup> e 8,48 meq L<sup>-1</sup>, respectivamente. Todos os vinhos apresentaram níveis de acidez volátil de acordo com a Legislação Brasileira que recomenda acidez volátil de até 20 meq L<sup>-1</sup> (BRASIL, 1988). Comprovando a boa sanidade do produto.

Para os fenólicos totais, o sistema de condução e porta-enxerto influenciaram nos vinhos analisados, os valores variaram entre 224,35 à 299,60 mg.L<sup>-1</sup>. Destaca-se o porta-enxerto Paulsen 1103 por apresentar as maiores concentrações. Os compostos fenólicos possuem grande importância na composição dos vinhos quando em concentrações elevadas melhoram as propriedades fisiológicas e as características sensoriais do vinho branco (DARIAS-MARTÍN et al., 2000).

Para açúcares redutores as amostras apresentaram variações entre 2,40 e 3,18 g.L<sup>-1</sup>. No porta-enxerto IAC 313, apresentou os menores valores de açúcares (2,40 g.L<sup>-1</sup>), independente do sistema de condução. No entanto, todos os vinhos avaliados se enquadram nos limites permitidos pela legislação brasileira para vinhos de mesa secos, que é no máximo de 4 g.L<sup>-1</sup> (BRASIL, 2014).

## 6 CONCLUSÃO

Os resultados apontam que, para promover maior qualidade ao vinho Chenin Blanc elaborados no Submédio do Vale do São Francisco, seria interessante optar pelo sistema de condução em espaldeira e porta-enxerto Paulsen 1103, visto que proporcionaram maior valor de extrato seco, grau alcoólico e compostos fenólicos totais, fatores que podem melhorar a estabilidade da bebida. No entanto, estes resultados não são conclusivos, pois referem-se a apenas um ciclo de produção e época do ano, devendo um maior número de safras serem avaliados.

## 7 REFERÊNCIAS

- AMERINE, M. A.; OUGH, C. S. **Wine and must analysis**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1986. 377 p.
- AQUARONE, E. **Biotecnologia Industrial**. 1. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2001.
- BIASOTO, A. C. T. et al. **Caracterização da Composição Físico-química de Vinhos 'Chenin Blanc' do Submédio do Vale do São Francisco Obtidos de Diferentes Sistemas de Condução e Porta-enxertos de Primeira Safra do Ano de 2015**. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/162476/1/Aline.pdf>> acesso em: 28 de Mai de 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Complementação de padrões de identidade e qualidade do vinho e dos derivados da uva e do vinho**. Brasília, 2004. 21 p.
- BRASIL. **Padrões de Identidade e Qualidade - Vinho, Derivados da Uva e do Vinho**. Brasília, DF: Coordenação de Inspeção Vegetal e Serviço de Inspeção Vegetal, 1999, 25p.
- BRASIL. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA**. Regulamenta a Lei nº 7.678, de 8 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho. DECRETO Nº8.198, DE 20 DE FEVEREIRO DE 2014.
- BUENO, S. C. S. et al. **Vinhedo paulista**. Campinas: Coordenação de Assistência Técnica Integral, 2010. 256 p.
- CAMARGO, U.A. **Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado**. Embrapa Uva e Vinho Sistema de Produção, 4 ISSN 1678-8761 Versão Eletrônica Jul./2003. Acesso em: 12 de Mai de 17
- CARVALHO, E. S. S.; **Perfil Sensorial, Enológico e Funcional de Vinhos Tropicais Sob Diferentes Manejos Agronômicos**. Dissertação apresentada à Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia para obtenção do título de Mestre. SALVADOR-BA. 2016.
- CASTILHOS, M.B.M.; DEL BIANCHI, V.L. **Caracterização físico-química e sensorial de vinhos brancos na região Noroeste de São Paulo**. Holos, v.4, p.148-158, 2011. DOI: 10.15628/holos.2011.611.
- CHAVES, E. S.; **Influência Do Sistema De Condução Do Vinhedo No Índice De Polifenóis Totais, Teor De Antocianinas E Intensidade De Cor De Uvas Cabernet Sauvignon (Vitis vinifera L.)**. Florianópolis. 2005.
- DARIAS-MARTÍN, J.J.; RODRÍGUEZ, O.; DÍAZ, E.; LAMUELA-REVENTÓS, R.M. **Effect of skin contact on the antioxidant phenolics in white wine**. Food Chemistry, v.71, p.483-487, 2000.

DE ÁVILA, L. D. **Metodologias Analíticas Físico-químicas**. Laboratório de Enologia. Bento Gonçalves, CEFET, 2002.

DELANOE, D.; MAILLARD, C.; MAISONDIEU, D. **O vinho da análise a elaboração**. Publicação Europa America LDA – Portugal, 1987.

FLANZY, C. et al.; **Enología: Fundamentos Científicos y Tecnológicos**. 1ª Edição. Madrid. Ediciones Mundi-Prensa, 2000, 783.

FREITAS, D. M. de, **Variações dos compostos fenólicos e de cor dos vinhos de uvas (*Vitis vinifera*) tintas em diferentes ambientes**. Santa Maria-RS. Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, UFSM. 2006. Tese de Doutorado.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. **Propagación de plantas: principios y practicas**. México: Continental, 1990. 760p.

HIDALGO, L. **Tratado de viticultura general**. Madrid :Mundi-Prensa, 1993. 983 p.

HERNANDES, J. L.; MARTINS, F. P.; JÚNIOR, M. J. P.; **Uso de porta-enxertos – Tecnologia simples e fundamental na cultura da videira**. Disponível em: <[http://www.iac.sp.gov.br/imagem\\_informacoestecnologicas/6.pdf](http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/6.pdf) > Acesso em 29 de jul. 2018.

INTERNATIONAL ORGANISATION OF VINE AND WINE. **Statistical Report of World Vitiviniculture**. Paris, 2013, 28 p.\*

JACKSON, R. S. **Wine science: principles, practice, perception**. 2. ed. San Diego: Academic Press, 2000. 648 p.

JACKSON, R. S. **Wine science: principles and applications**. 3rd ed. San Diego (CA): Elsevier Academic Press; 2008.

LEÃO, P. C. S. de. **Comportamento de variedades de uvas sem sementes sobre diferentes porta-enxertos no Vale do São Francisco. Seminário de novas perspectivas para o cultivo de uvas sem sementes**. Embrapa. 2004

LEÃO, P. C. de S.; SOARES, J. M.; RODRIGUES, B. L. **Principais cultivares**. In: SOARES, J.M.; LEÃO, P. C. de S. (Ed.). **A vitivinicultura no Semiárido brasileiro. Brasília: Embrapa Informação tecnológica**, Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. 756p

LIMA, M. V. D.O., **Perfil Enológico de Uvas Viníferas Cultivadas no Vale do Submédio São Francisco**. Recife. 2011.

LIRA, M. M. C.; OLIVEIRA, L. D. S.; VALE, C. N. C.; LEÃO, P. C. S.; MOURA, M. S. B. **Influência dos sistemas de condução no microclima da videira ‘Chenin Blanc**. Agrometeoros, Passo Fundo, v.25, n.1, p.121, ago 2017.

MANFROI, L. **Composição físico-química do vinho Cabernet Franc proveniente de videiras conduzidas no sistema lira aberta.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 26, n. 2, p. 290-296. 2006.

MAPA. **Instrução Normativa N° 14, De 08 De Fevereiro De 2018.** Estabelece a complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho e derivados da uva e do vinho. < <http://www.agricultura.gov.br/noticias/mapa-atualiza-padroes-de-vinho-uva-e-derivados/INMAPA142018PIQVinhoseDerivados.pdf> > Acesso em 10 de Mar. 2019.

MARTINS, P. A.; **Análises Físico-Químicas Utilizadas nas Empresas de Vinificação Necessárias ao Acompanhamento do Processo de Elaboração de Vinhos Brancos.** 2007. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro Federal de Educação Tecnológica. Bento Gonçalves-RS.

MELLO, L. M. R. **Panorama da Produção de Uvas no Brasil.** Embrapa Uva e Vinho, Campo & Negócio. Bento Gonçalves. p. 76. nov. 2018.

MELLO, L. M. R. **Viticultura Brasileira: panorama 2015.** Embrapa Uva e Vinho. Bento Gonçalves-RS. 2016.

MIELE, A.; MANDELLI, F. **Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado. Embrapa Uva e Vinho Sistema de Produção**, 4 ISSN 1678-43 8761 Versão Eletrônica Jul./2003. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/conducao.htm>> acesso em: 28 Dez 2018.

MOTA, C.R.de; SOUZA, C.R.de.; FAVERO, A.C; SILVA, C.P.C.; CARMO, E.L.do; FONSECA, A. R; REGINA, M.de.A. **Produtividade e composição físicoquímica de bagas de cultivares de uva em distintos porta-enxertos.** Pesq. agropec. bras., Brasília, v. 44, n.6, p. 576-582, 2009.

NASCIMENTO, A. M. de S.; SOUZA, J. F. de; LIMA, M. dos S.; PEREIRA, G. E. **Volatile Profiles of Sparkling Wines Produced by the Traditional Method from a Semi-Arid Region.** Beverages, v. 4, n. 103, p. 1-12, 2018.

PADILHA, C. V. da S.; BIASOTO, A. C. T.; CORRÊA, L. C.; LIMA, M. dos S.; PEREIRA, G. E. **Phenolic compounds profile and antioxidant activity of commercial tropical red wines (Vitis vinifera L.) from São Francisco Valley, Brazil.** Journal of Food Biochemistry. Wiley. 2016.

PEREIRA, G. E.; BIASOTO, A. C. T. **Vinhos tropicais brasileiros em busca de certificação.** Cadernos do Semiárido: riquezas e oportunidades, Recife, v. 1, n. 1, p. 14-15, 2015.

PEREIRA, G.E. Os vinhos tropicais em desenvolvimento no Nordeste do Brasil. Com Ciência, Campinas, n.149, p. 1-3, junho, 2013.

POMMER, C. V.; TERRA, M. M.; PIRES, E. R. P. **Cultivares, melhoramento e fisiologia.** In: POMMER, C. V. Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado. 45 Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. cap. 4, p. 109-294.

PROTAS, J. F. S. **A produção de vinhos finos: um flash do desafio brasileiro.** Agropecuária Catarinense, Santa Catarina, v. 21, n. 1, p. 17-19, 2008.

REGINA, M. de A.; PEREIRA, A. F.; ALVARENGA, A.A.; ANTUNES, L. E. C.; ABRAHÃO, E. **Sistema de condução da videira.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 19, n. 194, p. 5-8, set. 1998

RIBÉREAU-GAYON, P.; LONVAUD, A.; DONÉCHE, B.; DUBUORDIEU, D. **Tratado de Enologia II: Química del Vino.** Ediciones Mundi-Prensa.. 1ª Edição. Buenos Aires: Hemisfério Sur, 2003.

RIZZON, L. A.; SALVADOR, M. B. G. **Metodologia para análise de vinho.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 120 p.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J.; MANFROI, L. Planejamento e instalação de uma cantina para elaboração de vinho tinto. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 75 p. il. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 38). ISSN 1516-8107.

RIZZON, L.A. **Metodologia para análise de vinho.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa Uva e Vinho. Bento Gonçalves, 2006.

RIZZON, L.A., MIELLE, A. **Avaliação do cv. Cabernet Sauvignon para a elaboração de vinho tinto: Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.22, p.192-198, 2002.

RIZZON, L.A.; SGANZERLA, A.M.V. **Ácidos tartárico e málico no mosto de uva em Bento Gonçalves-RS: Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, p.911-914, mai-jun, 2007.

RIZZON, L.A.; MIELE, A.; SCOPEL, G. **Características analíticas de vinhos Riesling Itálico da Serra Gaúcha.** Revista Brasileira de Agrociência, v.17, p.273-276, 2011.

SILVA, T. G.; REGINA, M. A.; ROSIER, J. P.; RIZZON, L. A.; CHALFUN, N. N. J. **Diagnóstico vinícola do sul de Minas Gerais I. Caracterização físico-química dos vinhos: Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.23, v.3, p.632-637, jul./set., 1999.

STEFENON, C. A.; **O papel do Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>) nos vinhos.** 2008. Disponível em: [www.revistaadega.uol.com.br/artigo/o-papel-do-dioxido-de-enxofre-so2-nos-vinhos\\_8165.html](http://www.revistaadega.uol.com.br/artigo/o-papel-do-dioxido-de-enxofre-so2-nos-vinhos_8165.html). Acesso em: 26 jul. 2018.

TERRA, M. M.; POMMER, C.V.; PIRES, E.J.P; RIBEIRO, I.J.A; GALLO, P.B; PASSOS, I.R.S. **Produtividade de cultivares de uvas para suco sobre diferentes portaenxertos iac em mococa-sp.** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 23, n. 2, p. 382-386, agosto 2001.

TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A.. **Análise mundial do clima das regiões vitícolas e de sua influência sobre a tipicidade dos vinhos.** In: CONGRESSO BRASILEIRO

DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 9., 1999, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1999. p. 75-90.

TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A. **A Multicriteria Climatic Classification System For Grape-Growing Regions Worldwide.** Agricultural and Forest Meteorology. 2004.

VITAL, T.; **Vitivinicultura no Nordeste do Brasil: Situação Recente e Perspectivas.** Revista Econômica do Nordeste. V.40, nº.03, Julho./Setembro., 2009.