

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**  
**EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS**  
**CURSO DE MESTRADO**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO E QUALIDADE DE UVAS 'BRS ISIS' E 'BRS VITÓRIA' NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO SOB DIFERENTES PORTA-ENXERTOS.**

**José Henrique Bernardino Nascimento**

**CRUZ DAS ALMAS-BAHIA**

**2018**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO E QUALIDADE DE UVAS 'BRS ISIS' E 'BRS VITÓRIA' NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO SOB DIFERENTES PORTA-ENXERTOS.**

**José Henrique Bernardino Nascimento**  
Licenciado em Biologia  
Universidade de Pernambuco (UPE), 2016.

Dissertação submetida ao Colegiado de Curso do Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e Embrapa Mandioca e Fruticultura, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Recursos Genético Vegetais.

**Orientador:** Prof°. Dr°. Carlos Alberto da Silva Ledo

**Coorientadora:** Dra<sup>a</sup>. Patrícia Coelho de Souza Leão

**CRUZ DAS ALMAS-BAHIA**

**2018**

## FICHA CATALOGRÁFICA

N244d

Nascimento, José Henrique Bernardino.

Desempenho agronômico e qualidade de uvas 'brs isis' e 'brs vitória' no submédio do Vale do São Francisco sob diferentes porta-enxertos / José Henrique Bernardino Nascimento. \_ Cruz das Almas, BA, 2018.

87f.; il.

Orientador: Carlos Alberto da Silva Ledo.

Coorientadora: Patrícia Coelho de Souza.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.

1.Uva – Cultivo. 2.Uva – Porta-enxerto.  
I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II.Título.

CDD: 634.8

Ficha elaborada pela Biblioteca Universitária de Cruz das Almas - UFRB.  
Responsável pela Elaboração – Antonio Marcos Sarmiento das Chagas  
(Bibliotecário - CRB5 / 1615). Os dados para catalogação foram enviados  
pelo usuário via formulário eletrônico.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS GENÉTICOS  
VEGETAIS  
CURSO DE MESTRADO**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO E QUALIDADE DE UVAS 'BRS ISIS' E 'BRS  
VITÓRIA' NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO SOB  
DIFERENTES PORTA-ENXERTOS.**

**Comissão Examinadora da Defesa de Dissertação**

José Henrique Bernardino Nascimento

Aprovado em: 27 de Julho de 2018

Prof. Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo  
Embrapa Mandioca e Fruticultura  
Orientador

Dr<sup>a</sup>. Viviane Peixoto Borges,  
PNPD UFRB/CAPES  
Examinador Externo

Dr. Maria Auxiliadora Coelho de Lima  
Embrapa Semiárido  
Examinador Externo

## **DEDICATÓRIA**

Primeiramente a Deus, por ter me dado saúde e sabedoria para chegar à conclusão do curso. E aos meus pais, por todo o apoio, incentivo, dedicação, amor e carinho.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter me dado saúde, força, sabedoria e determinação para seguir sempre em frente e superar as dificuldades encontradas ao longo do caminho. Agradeço a ele, pela oportunidade de estar aqui e não permitir que eu abrisse mão de mais essa vitória e conquista.

Aos meus pais, José Bernardino Neto e Eliene Maria do Nascimento Bernardino, pela dedicação, pelos valiosos conselhos e apoio contínuo em todos os momentos da minha vida. Amor incondicional.

Aos meus irmãos, Matheus Felipe Bernardino Nascimento e Paulo Ricardo Bernardino Nascimento, que estiveram sempre comigo, me apoiando e motivando para seguir em frente.

A Luana Ferreira, por quem tenho gratidão por sua compreensão e presença e incansável apoio durante todo o trabalho.

Ao meu orientador Dr. Carlos Ledo, obrigada pela sua orientação, por todos os conhecimentos transmitidos e por estar sempre disposto a ajudar.

A minha co-orientadora Dra. Patrícia Coelho, por toda atenção, paciência e disponibilidade em me ajudar no que precisei.

A pesquisadora Dra. Maria Auxiliadora, por toda atenção, disponibilidade em ajudar e disponibilizar o laboratório para a realização das análises.

Agradeço em especial a Antônio Augusto e Rayssa Ribeiro, que estiverem sempre à disposição para ajudar, nas análises, colheitas e tudo que foi necessário para o sucesso do trabalho. Enfim, agradeço por todo o companheirismo e dedico a vocês uma parte desse trabalho, sem vocês não teria conseguindo chegar até aqui.

Aos meus colegas do Mestrado, por todas as experiências trocadas, em especial aos meus amigos Alison Borges, Lorena Kruschewsky e Rhavena Rocha. O meu muito obrigado pela amizade de cada um, vocês são muito especiais.

Agradeço em especial ao meu grande amigo João Paulo Dias Costa, pelos conselhos e ensinamentos passados durante todos esses anos.

Aos companheiros e amigos, Diogo Ronielson, Bruno Djvan Ramos Barbosa, Rodrigo Mourae Silva, Emille Mayara, Ítala Layane e Palloma

Cavalcante. Que sempre estiveram ao meu lado durante toda essa trajetória. Obrigado amigos, por tudo.

Ao Programa de Pós Graduação em Recursos Genéticos Vegetais da UFRB, pela oportunidade de me tornar mestre e por todos os ensinamentos que foram transmitidos pelos professores.

A Embrapa Semiárido, por toda a estrutura e suporte, desde o campo até o laboratório, no qual foi essencial para a realização de todo o trabalho.

Ao grupo Capellaro, por disponibilizar a área para o desenvolvimento do experimento e por toda a ajuda nas avaliações desenvolvidas na área.

À CAPES, pela concessão da bolsa.

Enfim, a todos que de forma direta e indiretamente contribuíram para que eu chegasse até aqui. O meu muito obrigado.

## EPÍGRAFE

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.

(Albert Einstein)

## **DESEMPENHO AGRONÔMICO E QUALIDADE DE UVAS 'BRS ISIS' E 'BRS VITÓRIA' NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO SOB DIFERENTES ROOTSTOCK.**

**RESUMO:** A região Nordeste Brasileira caracteriza-se pela produção de uvas finas de mesa em condições semiáridas tropicais, destacando-se como a segunda maior região produtora de uvas no país. O uso dos rootstocks tem sido uma prática comum na viticultura, contribuindo para o sucesso da produção. O presente trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho agronômico e qualidade das uvas BRS Ísis e BRS Vitória, em cultivo irrigado no Vale do São Francisco, sobre os rootstocks 'IAC 313', 'IAC 572', 'IAC 766', 'SO4' e 'Paulsen 1103' 'Harmony' e 'Freedom' o delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, sendo duas plantas úteis por parcela com espaçamento 3m x 2m, utilizando-se sistema de condução horizontal do tipo latada, e irrigação localizada por gotejamento. Foram avaliadas as seguintes variáveis: percentagem de brotação e índice de fertilidade de gemas, produção, número de cachos, firmeza, coloração da casca (L, a\* b\*), teor de sólidos solúveis (SS), açúcares solúveis totais (AST), acidez titulável (AT), teor de antocianinas totais, teor de flavonoides amarelo da casca e teor polifenóis extraíveis totais. O rootstock e ciclo de produção não influenciaram os componentes de produção das cultivares BRS Isis, mas na cultivar BRS Vitoria houve redução do desempenho agronômico das videiras no ciclo do 1º semestre de 2018. De um modo geral, foi possível se observar que o rootstock IAC 572 apresentou valores mais divergentes em relação aos demais tratamentos avaliados. Deste modo pode ser considerado como uma alternativa para ser utilizado por produtores em áreas comerciais na região do Vale do submédio do São Francisco.

**Palavras-chave:** viticultura, cultivares, uvas de mesa, videira, *Vitis vinífera*.

## **AGRONOMIC PERFORMANCE AND QUALITY OF 'BRIS ISIS' AND 'BRS VITÓRIA' GRAPES IN THE SUBDEPENDENCE OF THE SÃO FRANCISCO VALLEY UNDER DIFFERENT ROOTSTOCK.**

**ABSTRACT:** The Northeast region of Brazil is characterized by the production of fine table grapes in semi-arid tropical conditions, standing out as the second largest region producing grapes in the country. The use of rootstocks has been a common practice in viticulture, contributing to the success of production. The objective of this work was to evaluate the agronomic performance and quality of the grapes BRS Ísis and BRS Vitória, in irrigated cultivation in the São Francisco Valley, on the rootstocks 'IAC 313', 'IAC 572', 'IAC 766', 'SO4' and 'Paulsen 1103' 'Harmony' and 'Freedom', the experimental design was a randomized block design with four replications, two useful plants per plot with 3m x 2m spacing, using horizontal trellis conduction system, and irrigation located by drip. The following variables were evaluated: sprout percentage and shoot fertility index, yield, number of bunches, firmness, peel color (L, a \* b \*), soluble solids content, total soluble sugars, titratable acidity (TA), total anthocyanin content, yellow flavonoid content of the shell and total extractable polyphenols content. The rootstock and production cycle did not influence the production components of the BRS Isis cultivars, but in the cultivar BRS Vitoria there was a reduction in the agronomic performance of the vines in the cycle of the first half of 2018. In general, it was possible to observe that the rootstock IAC 572 presented more divergent values in relation to the other evaluated treatments. In this way it can be considered as an alternative to be used by producers in commercial areas in the region of the Valley of the San Francisco.

**Key-words:** viticulture, cultivars, table grapes, vine, vitis vinifera.

## LISTA DE FIGURAS

	PÁG.
<b>Figura 1.</b> Cultivar de uva de mesa BRS Ísis.	21
<b>Figura 2.</b> Cultivar de uva de mesa BRS Vitória.	22
<b>Figura 3.</b> Vinhedo experimental localizado no Projeto Senador Nilo Coelho, em Petrolina, PE.	43

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO – 1

- Tabela 1** – Dados meteorológicos mensais do Campo Experimental de Bebedouro, da Embrapa Semiárido, durante o segundo semestre de 2017 e primeiro semestre de 2018 desde a poda até a colheita. ciclos produtivos avaliados, das cultivares BRS Ísis e BRS Vitoria 42
- Tabela 2** – Datas de poda de produção e de colheita das cultivares de uva ‘BRS Ísis’ e ‘BRS Vitoria’ durante os dois ciclos de produção avaliados, nas condições do submédio do Vale do São Francisco. 43
- Tabela 3** – Brotação, índice de fertilidade de gemas, produção e número de cachos de videiras ‘BRS Isis’ influenciada por sete porta-enxertos, em dois ciclos produtivos, no projeto senador Nilo Coelho, Petrolina, PE. 46
- Tabela 4** – Massa comprimento e largura do cacho, massa, comprimento e diâmetro da baga de videiras ‘BRS Isis’ influenciada por sete porta-enxertos, em dois ciclos produtivos, no projeto senador Nilo Coelho, Petrolina, PE. 48
- Tabela 5** – Brotação, índice de fertilidade de gemas, produção e número de cachos por planta de videiras ‘BRS Vitória’ influenciada por sete porta-enxertos, em dois ciclos produtivos, no projeto senador Nilo Coelho, Petrolina, PE. 51

**Tabela 6** – Massa comprimento e largura do cacho, massa da baga, comprimento e diâmetro da baga de videiras ‘BRS Vitória’ influenciada por sete porta-enxertos, em dois ciclos produtivos, no projeto senador Nilo Coelho, Petrolina, PE. 52

## **CAPÍTULO – 2**

**Tabela 1** – Dados meteorológicos mensais do Campo Experimental de Bebedouro, da Embrapa Semiárido, durante o segundo semestre de 2017 e primeiro semestre de 2018 desde a poda até a colheita. Ciclos produtivos avaliados, das cultivares BRS Ísis e BRS Vitoria. 65

**Tabela 2** – Datas de poda de produção e de colheita das cultivares de uva ‘BRS Ísis’ e ‘BRS Vitoria’ durante os dois ciclos de produção avaliados, nas condições do submédio do Vale do São Francisco. 66

**Tabela 3** – Firmeza e atributos de cor luminosidade,  $a^*$  e  $b^*$  da casca da uva ‘BRS Isis’ sob influência de sete porta-enxertos, em dois ciclos produtivos, no projeto senador Nilo Coelho, Petrolina, PE. 70

- Tabela 4** – Acidez titulável, teor de sólidos solúveis, de açúcares solúveis totais, de antocianinas totais, de flavonóides amarelos da casca e de polifenóis extraíveis totais da casca e polpa de uvas ‘BRS Ísis’ sob influência de sete porta-enxertos, em dois ciclos produtivos, no projeto senador Nilo Coelho, Petrolina, PE. 72
- Tabela 5** – Firmeza e atributos de cor luminosidade, a\* e b\* da casca da uva ‘BRS Vitória’ sob influência de sete porta-enxertos, em dois ciclos produtivos, no projeto senador Nilo Coelho, Petrolina, PE. 76
- Tabela 6** – Acidez titulável, teor de sólidos solúveis, de açúcares solúveis totais, de antocianinas totais, de flavonóides amarelos da casca e de polifenóis extraíveis totais da casca e polpa de uvas ‘BRS Vitória’ sob influência de sete porta-enxertos, em dois ciclos produtivos, no projeto senador Nilo Coelho, Petrolina, PE. 78

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
-----------------	---

### CAPÍTULO 1

COMPONENTES DE PRODUÇÃO E MEDIDAS BIOMÉTRICAS DE CACHOS E BAGAS DE VIDEIRAS BRS ÍSIS E BRS VITORIA SOBRE INFLUÊNCIA DO PORTA-ENXERTO .....	22
--	----

### CAPÍTULO 2

QUALIDADE DOS FRUTOS DAS VIDEIRAS 'BRS VITORIA' E 'BRS ISIS' SOB INFLUÊNCIA DE ÉPOCAS DE PRODUÇÃO E PORTA-ENXERTOS.....	47
---	----

## INTRODUÇÃO

### VITICULTURA MUNDIAL E NO BRASIL

Pertencente à família das vitáceas, a videira é uma planta perene de origem temperada, sendo que o gênero *Vitis* apresenta entre 60 e 70 espécies espalhadas principalmente pela Ásia e América do Norte (KELLER, 2015). Dentre essas espécies, a *Vitis vinifera* L. e a *Vitis labrusca* L. são consideradas as de maior destaque e importância econômica, sendo suas frutas utilizadas para o consumo in natura, elaboração de vinhos, produção de sucos, passas, geleias e outros derivados (ZHU et al., 2015; YANG; XIAO, 2013).

A videira teve como provável centro de origem a Groelândia, há cerca de 300 mil anos, onde surgiu a primeira espécie (GIOVANINI, 2014). A viticultura espalhou-se por toda a Ásia Menor, até a Síria e o Egito. Os fenícios difundiram a videira em Roma, onde a viticultura apresentou grande avanço e foi expandida por toda a Europa. Os espanhóis, na conquista do continente americano, introduziram a espécie *Vitis vinifera* L., em áreas correspondentes ao México e Estados Unidos (LEÃO; SOARES, 2000).

Em 2016, a área plantada em todo o mundo com a cultura da videira foi de 7,1 milhões de hectares, com uma produção de 77,4 milhões de toneladas. Do total produzido, 37,3% estão localizadas na Ásia, 35,9% na Europa, 17,6% nas Américas, 6,3% na África e 2,8% na Oceania. A China detém a maior produção (14,8 milhões de toneladas), seguidas pela Itália (8,2 milhões) e Estados Unidos (7,1 milhões) (FAO, 2018). Cerca de 27% da produção mundial é destinado ao consumo da fruta fresca, sendo a China o maior produtor de uvas de mesa. Entre as variedades, a 'Kyoho' é a mais cultivada no mundo, com uma superfície plantada de 365.000 hectares (OIV, 2018; JIN et al., 2016).

O cultivo da videira no Brasil iniciou-se durante o período colonial, no século XV, pela introdução de uvas finas (*V. vinifera* L.) por colonizadores portugueses, na então capitania de São Vicente. Durante o século XIX, a produção se intensificou, com a chegada de imigrantes europeus nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul (BOTELHO; PIRES, 2009; POMMER, 2003; GALVÃO, 1992).

Devido à baixa adaptação inicial das cultivares europeias as condições ambientais brasileiras, variedades nativas da América do Norte foram importadas nesse mesmo período. Entretanto, a disseminação das uvas americanas, da espécie *Vitis labrusca*, permitiu a introdução da filoxera, proporcionando grandes prejuízos à viticultura no período colonial (GIOVANNINI, 2005; POMMER, 2003). Tal problema somente foi solucionado com o uso de cultivares norte-americanas resistentes como porta-enxertos, apresentando um resultado satisfatório para maioria das videiras europeias enxertadas (BOTELHO; PIRES, 2009; GIOVANNINI, 2005). Assim, o cultivo da videira pôde se desenvolver economicamente, entre os estados de São Paulo e Rio Grande do Sul (SOUZA, 1996).

A videira tornou-se uma das culturas frutíferas mais bem sucedidas no país, mesmo com cultivo ainda recente, quando comparado aos países mais tradicionais na vitivinicultura mundial. A produção nacional é voltada ao consumo *in natura* da fruta, e como matéria-prima para produção de sucos, vinhos e derivados. (SILVA; CORREIA, 2004). A viticultura está presente em diversos estados, como Rio Grande do Sul, São Paulo, Paraná, Pernambuco e Bahia. Em 2017, a produção nacional de uvas foi de aproximadamente 1,7 milhão de toneladas, em uma área colhida de 77 mil hectares, obtendo-se um rendimento médio de 22 toneladas por hectare (IBGE, 2018).

Bem adaptada às regiões brasileiras, devido às condições climáticas que favorecem o seu cultivo, a videira destaca-se em climas tropicais como no semiárido brasileiro. Por apresentar um sistema radicular profundo, a planta consegue adaptar-se bem em áreas onde existe escassez de água, permitindo que novas técnicas de manejo da cultura sejam aplicadas nos vinhedos comerciais. (DOORENBOS; KASSAM, 1979).

A região Nordeste Brasileira caracteriza-se pela produção de uvas finas de mesa em condições semiáridas tropicais, destacando-se como a segunda maior região produtora de uvas no país. De acordo com dados do IBGE (2016) sua produção é de aproximadamente 32%, de toda a produção nacional ficando atrás apenas da região Sul, que representa aproximadamente 52%, onde sua maioria é destinada para a produção de vinhos.

## **INTRODUÇÃO E PRODUÇÃO DE UVAS FINAS DE MESA NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO**

Nos últimos anos houve um crescimento considerável da viticultura na região de Pernambuco, passando de 964 há para 8.712. Porém a partir do ano de 2015 o crescimento foi mais lento, apresentando assim certa estabilidade até mesmo em relação à área colhida. (AGRIANUAL, 2017).

A partir da década de 90 foram introduzidas cultivares de uva sem semente para o cultivo comercial. Desde então, a produção de uvas apirenas tem ganhado destaque na região, devido à grande demanda do mercado externo e maior preço de venda, quando comparado as uvas com semente.

Entretanto, essas cultivares apresentam dificuldades de adaptação nas condições do semiárido nordestino. Entre os problemas, estão as produções irregulares e reduzidas, resultado da baixa fertilidade de gemas, alto desgrane e suscetibilidade a rachadura durante o período de chuva, além da elevada suscetibilidade a doenças, especialmente cancro bacteriano, causando grandes prejuízos aos viticultores da região. Atualmente é um dos principais problemas, visando a necessidade de desenvolver novas cultivares de uvas de mesa, para atender a demanda dos produtores e possibilitar melhores condições de cultivo da videira e comercialização da fruta.

## **CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO**

O Submédio do Vale do São Francisco está situado entre os paralelos 8° e 9° do hemisfério Sul, em condições climáticas que favorecem o cultivo da videira. Apresenta temperatura média do ar de  $26,2 \text{ °C} \pm 0,9$ , com umidade relativa do ar em torno de  $64,4\% \pm 5,5$ , precipitação de  $549,8 \text{ mm} \pm 181,8$  e radiação média global de  $442,3 \text{ W.m}^{-2} \pm 32$  (BRASIL, 2015).

É possível produzir nos parreirais em ciclos sucessivos, através do escalonamento das podas de produção e do uso da irrigação. Essa programação possibilita a administração de ofertas, fazendo que coincida com as entressafras das regiões vitícolas tradicionais do país, quanto do exterior,

esquivando-se, portanto, das limitações inerentes à sazonalidade (POMMER, 2003).

Os altos níveis de radiação e intensidade de luz, juntamente com as altas temperaturas, fazem com que o ciclo da cultura reduza em cerca de 30 dias. Em São Miguel Arcanjo e Jales, ambas as cidades localizadas no estado de São Paulo, a cultivar Itália tem ciclo produtivo de 180 dias e 150 dias, nesta ordem (TERRA; PIRES; NOGUEIRA, 1998). Entretanto, no semiárido nordestino a duração do ciclo fenológico desde a poda até a colheita é de aproximadamente 120 dias, devido as condições climáticas. (LEÃO; SOARES, 2000; MURAKAMI et al., 2002).

Em regiões onde há baixa precipitação ou distribuição irregular das chuvas, como na região semiárida nordestina, é imprescindível a utilização de um sistema de irrigação adequado, que aliada ao manejo adequado da cultura, contribuem para uma alta produção e boa qualidade dos frutos colhidos. Os solos do Submédio do Vale do São Francisco apresentam baixa fertilidade e baixos teores de matéria orgânica, nitrogênio e fósforo. Já em relação a micronutrientes, são observadas deficiências de zinco e boro (EMBRAPA, 2000).

## **PROGRAMA DE MELHORAMENTO DE UVAS DA EMBRAPA**

O programa de melhoramento de uvas de mesa da Embrapa foi desenvolvido visando à criação de novas cultivares de uvas sem sementes, que se adaptassem as diferentes regiões brasileiras. O programa de melhoramento para uvas finas de mesa iniciou-se no ano de 1997, atendendo a grande demanda dos produtores (CAMARGO et al., 2003).

Nos últimos anos, foram desenvolvidas algumas cultivares que atenderam as exigências dos produtores nas diferentes regiões produtoras do Brasil. Essas novas cultivares destacam-se por apresentar adaptação as diferentes condições climáticas do país, que refletem diretamente na sua produção, e uma maior resistência as principais doenças que afetam a cultura, como o míldio (*Plasmopara viticola*), o oídio (*Uncinula necator*), a podridão cinzenta da uva (*Botrytis cinerea*), a antracnose (*Elsinoe ampelina*), a podridão da uva madura (*Glomerella cingulata*), entre outras (RITSCHER; MAIA, 2009).

Em 2003, após testes de validação em diferentes regiões produtoras de uvas de mesa, foram lançadas as cultivares de uvas sem sementes BRS Clara, BRS Linda e BRS Morena. Essas cultivares apresentam alta fertilidade de gemas nas regiões tropicais do Brasil, diferentemente do que ocorre com as cultivares tradicionais. (CAMARGO et al., 2008). Entretanto, o seu cultivo não se expandiu no país por apresentarem alguns problemas de qualidade.

O cultivo de uvas de mesa no Brasil tinha como base apenas as uvas com sementes, 'Itália' e 'Red Globe'; as rústicas ('Niágara' e 'Isabel'); e as finas sem sementes ('Thompson Seedless', 'Crimson Seedless' e 'Sugraone'). Diante desse cenário o programa de melhoramento da Embrapa desenvolveu novas cultivares de uvas para consumo *in natura* e para elaboração de sucos entre elas a 'BRS Vitoria', 'BRS Isis', 'BRS Nubia' e 'BRS Magna'. Essas cultivares apresentam maiores índices de fertilidade, e são tolerantes a doenças (RITSCHHEL et al., 2018).

### **BRS Isis**

A 'BRS Isis' (Figura 1), é uma nova cultivar de uva de mesa, que foi desenvolvida pelo programa de melhoramento da Embrapa Uva e Vinho, na sua estação experimental localizada em Jales, SP. Essa cultivar é resultante do cruzamento entre CNPUV 681-29 [Arkansas 1976 X CNPUV 147-3 (Niágara Branca X Vênus)] e 'BRS Linda', realizado em 2004. Essa cultivar não apresenta sementes em suas bagas e é tolerante ao míldio, uma das principais doenças que atacam a videira. A 'BRS Isis' possui ciclo tardio, com duração variando entre 116 e 126 dias e demanda térmica estimada de 1.800 graus-dia, em regiões de clima tropical semiárido. É vigorosa e apresenta alta fertilidade de gemas, além de possuir cachos e bagas de tamanho médio sob condições naturais. Nas condições de cultivo do Submédio do Vale do São Francisco, a produtividade média em quatro ciclos sucessivos foi de 26 t.ha<sup>-1</sup>.ciclo<sup>-1</sup> (RITSCHHEL et al., 2013).



**Figura 1.** Cultivar BRS Isis. Fotos: Patrícia Coelho de Souza Leão, 2016.

As uvas em plena maturação apresentam sabor neutro e podem alcançar teor de sólidos solúveis variando entre 16 e 21°Brix. Possui baixa acidez, apresentando de 0,34 a 0,55 g de ácido tartárico por 100mL<sup>-1</sup>, resultando numa relação entre sólidos solúveis de acidez (SS/AT) que varia entre 38 e 47 (LEÃO et al., 2016).

### **BRS Vitória**

A cultivar BRS Vitória, que foi desenvolvida pelo programa de melhoramento genético da Embrapa Uva e Vinho, é resultante do cruzamento entre CNPUV 681-29 [Arkansas 1976 x CNPUV 147-3 ('Niágara Branca' x 'Vênus')] e 'BRS Linda', realizado em 2004, na cidade de Jales, SP. Essa cultivar demonstrou ser tolerante ao míldio, uma das principais doenças que atacam a videira nas condições tropicais do Brasil. Apresenta-se como uma cultivar de bastante vigor, o que contribui para a boa formação da planta no primeiro ano de cultivo. Possui ótima adaptação climática em diferentes locais de produção, através das boas respostas de comportamento agrônômico expressas nas diversas regiões brasileiras em que foi testada. A cultivar apresenta um ciclo de 90 a 135 dias e soma térmica de 1.511 graus-dia, além de alta fertilidade de gemas e boa produtividade, podendo ultrapassar 30 t.ha<sup>-1</sup> (MAIA et al., 2012).

A cultivar BRS Vitória (Figura 2), cultivada no Vale do São Francisco durante duas safras (2014 e 2015) enxertadas sobre o porta-enxerto SO4, apresentou uma produção de 23,4 kg e 35,2 kg por planta, que correspondeu à

produtividade estimada de 29,2 t/ha e 44 t/ha, durante os dois ciclos, respectivamente. Vale destacar que para a variável de sólidos solúveis a cultivar apresentou valores entre 19 a 22,5 °Brix (LEAO et al., 2016).



**Figura 2.** Cultivar BRS Vitória. Fotos: Patrícia Coelho de Souza Leão, 2017.

## PORTA-ENXERTOS NA VITICULTURA

A produção de uva é influenciada por vários fatores, incluindo as condições ambientais de cada local de cultivo, o tipo de solo e o sistema de manejo voltado a uma determinada cultivar, sendo elementos determinantes no cultivo da videira. O uso dos porta-enxertos tem sido uma prática comum na viticultura, em que a interação deste com os fatores mencionados contribui para o sucesso da produção (SOUZA et al., 2015).

A enxertia é uma técnica utilizada na produção de uvas desde a metade do século XIX, na qual tornou-se uma prática obrigatória, devido ao ataque da filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae*), um pulgão sugador de raízes que causa deformação e morte de videiras *V. vinífera* (OLLAT et al., 2016). Como os vinhedos de toda Europa foram devastados por essa praga, foram encontrados algumas cultivares resistentes na América do Norte (MIELE; RIZZON, 2017). Inicialmente os porta-enxertos utilizados pertenciam as espécies *Vitis riparia*, *Vitis rupestris* e *Vitis berlandieri*. Desde então, a técnica vem sendo utilizada e é considerado o meio mais eficiente para o combate da filoxera (OLLAT et al., 2016).

Além do combate à filoxera, tem sido demonstrado efeito benéfico do uso dos porta-enxertos na promoção da resistência aos nematóides e outras formas de estresse biótico, como também na tolerância a estresses abióticos (CORSO; BONGHI, 2014; KÖSE et al., 2014). Também tem sido atribuído ao uso dos porta-enxertos, respostas associadas ao crescimento e desenvolvimento da cultivar-copa enxertada, como fenologia, vigor, fertilidade de gemas, produção e tamanho do fruto (JOGAIAH et al., 2013; SOUZA et al., 2015). Nas bagas, os componentes químicos, tais como o pH, cor, acidez, açúcares, teores de sólidos solúveis, antocianinas, polifenóis e potencial antioxidante podem ser incrementados ou não pela ação do porta-enxerto utilizado (KOUNDOURAS et al., 2009; SURIANO et al., 2016; CHENG et al., 2017).

Vários estudos já demonstraram o efeito dos porta-enxertos sobre as cultivares de uvas de mesa, seja na avaliação de componentes agronômicos da videira, ou na determinação da qualidade dos frutos produzidos (LEÃO et al., 2011; JIN et al., 2016; TARRICONE et al., 2016; LO'AY et al., 2017). Assim, a interação do enxerto com o porta-enxerto representa um dos principais fatores de sucesso da enxertia na viticultura, sendo que a escolha do porta-enxerto adequado depende ainda das condições ambientais e de solo de cada região produtora. Portanto, a variação nas condições edafoclimáticas faz com que trabalhos de pesquisa sejam realizados e repetidos para cada local de cultivo, visando incrementar a produtividade e melhorar a qualidade da uva e dos produtos elaborados (LEÃO et al., 2011).

## **ATRIBUTOS DE QUALIDADE DA UVA**

### **AÇÚCARES**

A proporção de açúcares presente nos frutos é um dos principais elementos para determinar a evolução do período de maturação (MAGALHÃES, 2008). Os açúcares e os ácidos orgânicos têm papel fundamental no sabor das bagas, sendo características de importante avaliação e determinação do melhor período da colheita, pois são atributos que determinam a qualidade das uvas de mesa produzidas (YINSHAN et al., 2017).

Em regiões de clima tropical, como no Submédio do Vale do São Francisco, a alta incidência de radiação solar e elevada temperatura na maior parte do ano são fatores que favorecem diretamente a síntese e o acúmulo de açúcares nas bagas (RIBEIRO et al., 2012). Além disso, a proporção de açúcares nas bagas de uva está diretamente ligada a atividade fotossintética da planta (CARDOSO, 2007; MAGALHÃES, 2008).

Os principais açúcares presentes na uva são a glicose e a frutose, sendo que a sacarose e outros açúcares dificilmente são encontrados nas bagas de uva (DHARMADHIKARI, 1994; GRAÇA, 2014; YINSHAN et al., 2017). De acordo com Jackson (2014), o teor de açúcares pode variar entre 15 a 30%, a depender da espécie e cultivar. Já a percentagem dos teores de frutose e glicose variam na ordem de 5,8% a 9,66% e de 6,77% a 10,77%, respectivamente (base úmida) (KARASU et al., 2016).

Em um estudo realizado por Yianshan et al. (2017), onde foram utilizadas 45 cultivares de uva na região Nordeste da China, os autores comprovaram que a frutose e a glicose apresentaram uma proporção de 1:1. O teor de glicose variou entre 53,24 e 124,96 mg.mL<sup>-1</sup> e o de frutose variou de 48,39 a 118,84 mg.mL<sup>-1</sup>. Ainda de acordo com os autores, a quantidade de açúcares presentes no fruto é facilmente influenciada pelo clima, solo e outras condições de cultivo que justificam a grande variação dos teores de açúcares (YINSHAN et al., 2017).

## **ÁCIDOS ORGÂNICOS**

Os ácidos orgânicos presentes em maior quantidade e mais importantes para as uvas são os ácidos tartárico e málico. Em menores proporções estão o ácido cítrico, succínico e oxálico, sendo que todos esses não ultrapassam a percentagem de 1% da massa total do suco (EDYDURAN et al., 2015; YINSHAN et al., 2017).

A intensidade de síntese ou degradação dos ácidos orgânicos durante o crescimento e maturação dos frutos estão relacionadas as condições climáticas presentes em determinada região (ZERAVIK et al., 2016). Muitos estudos têm apresentado redução na acidez titulável (AT) próximo a 4% durante o período de desenvolvimento da uva antes da maturação (entre seis ou sete semanas

antes da colheita) nas cultivares comerciais Thompson Seedless, Crimson Seedless e Red Globe, sendo que a última foi a que apresentou maior queda da acidez (4,0%). Já a “Crimson Seedless” foi a cultivar que apresentou a menor queda da acidez total (2,6%) (MUÑHOZ-ROBREDO et al., 2011). Os níveis de acidez apresentaram constantes nas três variedades estudadas até a quarta semana antes da colheita, indicando que os níveis de sólidos solúveis totais aumentam e a AT diminui à medida que o desenvolvimento da baga avança, onde a relação entre esses valores aumenta ao longo da maturação.

## COMPOSTOS FENÓLICOS

O interesse na identificação e determinação dos níveis de compostos fenólicos e potencial antioxidante das frutas, que promovem propriedades benéficas à saúde, vem crescendo nos últimos anos (BURIN et al., 2014; SILVA et al., 2015; XU et al., 2017). Os compostos fenólicos presentes na uva têm sido constantemente estudados, demonstrando ser uma importante fonte de compostos bioativos, com propriedades funcionais e benéficas no combate a prevenção de doenças (ROCKENBACH et al., 2011; FRAIGE et al., 2014; LIANG et al., 2014; BENMEZIANE et al., 2016).

A uva possui uma grande gama de polifenóis de várias classes (SILVA et al., 2015). Com base no seu esqueleto de carbono, os compostos fenólicos podem ser classificados em dois grandes grupos: os flavonoides (antocianinas, flavonóis e flavan-3-óis) e os compostos não flavonoides (estilbenos e ácidos hidroxibenzóicos e hidroxicinâmicos) (HAKKINEN, 2000; LIANG et al., 2014; COSME et al., 2017). Os taninos poliméricos hidrolisáveis e condensados são a classe mais abundante de fenólicos nas bagas de uva, provenientes de flavan-3-ol monoméricos e são insolúveis em água (BOMBAL et al., 2017).

A quantidade total de fenóis é mais elevada na casca do que na polpa da fruta (BELVISO et al., 2017). Por esse motivo, as antocianinas representam grande parte do polifenóis totais que estão presentes nas uvas (GHAFOR et al., 2011). Esses compostos estão entre os grupos mais importantes de pigmentos e estão concentrados em grande parte na casca, sendo responsável pela cor e por todas as propriedades antioxidantes (SANTOS et al., 2013). Deste modo, comparando as diferentes partes da uva o conteúdo fenólico

contido na semente é superior aos que estão concentrados na polpa e casca (YILMAZ et al., 2015; KARASU et al., 2016). Os compostos presentes nas sementes não são aproveitados nem no consumo fresco e nem em produtos derivados, pois não se trata da parte comestível da uva.

As antocianinas, os derivados de flavonol (quercetina e kaempferol), a catequina, os flavonóis monoméricos de epicatequina, o trans-resveratrol e o ácido gálico têm sido detectados e quantificados em uvas (ROCKENBACH et al., 2011). Belviso et al. (2017) determinaram quatorze compostos fenólicos na casca e polpa da uva de mesa 'Itália', como descrito a seguir: ácido protocatequico (casca), ácido caftárico (casca e polpa), procianidina B1 (casca), catequina (casca), ácido cáftárico (casca e polpa), ácido cafeico (polpa), ácido t-ferrônico (polpa), procianidina B2 (casca), epicatequina (casca e polpa), p-cumaroil glicose (casca), ácido ferúlico (polpa), rutina (casca), isoquercitina (casca) e trans-resveratrol (casca). Para uva de suco 'BRS Cora', foram identificados 21 compostos fenólicos (SILVA et al., 2015).

O estudo avaliando esses compostos observou que a composição de antocianinas e flavonoides das uvas dependia principalmente da cultivar, enquanto as quantidades foram fortemente influenciadas por fatores ambientais, que é o principal ponto na determinação da influência regional sobre o perfil fenólico das uvas (LIANG et al., 2014). De modo geral, os resultados dos estudos apontam que as cultivares de uvas vermelhas geralmente apresentavam maior conteúdo fenólico total e valores de atividade antioxidante do que cultivares brancas em todas as partes de uvas estudadas (YILMAZ et al., 2015).

O ácido trans-caftárico, é um composto fenólico que presente em altas concentrações em uvas brancas e vinhos, desempenhando um papel fundamental em relação as reações de oxidação que favorecem o escurecimento nas uvas e vinhos e ajuda no envelhecimento e maturação dos vinhos (DHARMADHIKARI, 1994; BADERSCHNEIDER & WINTERHALTER, 2001).

Em trabalhos realizados nas cultivares de uvas de mesa Isabel (*V. labrusca*), Niágara (*V. labrusca*), Benitaka (*V. vinifera*) e Brasil (*V. vinifera*), observaram-se que as cultivares da espécie *V. labrusca* apresentaram maiores quantidades de polifenóis totais em todas as partes da uva (SANTOS et al.,

2011). Entretanto, de acordo com Burin et al. (2014), as diferenças entre os compostos fenólicos podem depender exclusivamente da cultivar e não da espécie. Os resultados de polifenóis totais encontrados na literatura para as cultivares de uva de mesa apresentam valores que variam entre 731 a 3486 mg de ácido gálico por kg de uva (massa fresca), para uvas vermelhas de *V. vinifera* (KATALINIC et al., 2010).

Os compostos fenólicos têm um importante papel no que diz respeito às características sensoriais das uvas de mesa, pois são fundamentais para a cor, adstringência, amargura e aroma da uva (COSME et al., 2017). Deste modo, o acompanhamento da evolução do estágio de maturação pode ser útil nesses aspectos de qualidade. (FARHARDI et al., 2015). O acúmulo destes compostos melhora a qualidade do fruto, atraindo consumidores que buscam frutas com melhor qualidade, incluindo propriedades nutricionais e antioxidantes (COSME et al., 2017; DOMINGUES-NETO, 2017).

## **POTENCIAL ANTIOXIDANTE**

O atrativo da fruta para os consumidores é determinado não só por aspectos de qualidade regular como cor, tamanho, textura, açúcar e acidez, mas também por conteúdos fitoquímicos favoráveis a saúde (ALRASHDI et al., 2017).

Os antioxidantes são definidos como substâncias que, quando estão em baixas concentrações, comparado com o substrato oxidável, atrasam ou inibem a oxidação desse substrato de forma eficaz (SIES; STAHL, 1995). Os vegetais de forma geral, apresentam na sua composição vários compostos com ação antioxidante, incluindo o ácido ascórbico, os carotenóides e os compostos fenólicos (DELMONDES et al., 2013).

Os alimentos ricos em polifenóis têm sido associados aos benefícios de suas propriedades antioxidantes na prevenção de doenças cardiovasculares e certos tipos de câncer (ALVAREZ-CASAS et al., 2015; COSME et al., 2017). Entre outros elementos químicos importantes do perfil da uva, os polifenóis são de forma essencial para a saúde humana (ANĐELKOVIĆ et al., 2013; SILVA et

al., 2015; EYDURAN et al., 2017). Estudos revelaram que existe correlação direta entre os compostos fenólicos, as antocianinas presentes na uva e a eliminação dos radicais livres (ANĐELKOVIĆ et al., 2015; CONSTANTIN et al., 2015; EYDURAN et al., 2017). Contudo, a quantidade e o perfil destes fitoquímicos variam em função do tipo, cultivar e estágio de maturação do vegetal, bem como das condições edafoclimáticas do cultivo (BURIN et al., 2014; DELMONDES et al., 2013), afetando assim o potencial antioxidante das uvas (LIMA et al., 2014).

Em estudos recentes, as uvas vermelhas e brancas da espécie *V. vinifera* L. ( ‘Cabernet Sauvignon’, ‘Merlot’, ‘Chardonnay’, ‘Sauvignon Blanc’, ‘Vermentino’ e ‘Viognier’) e *V. labrusca* L. (‘Niágara’, ‘Niágara Rosada’, ‘Isabel’, ‘Concord’ e ‘Bordô’), colhidas na região de Santa Catarina, apresentaram-se fortemente relacionadas ao conteúdo trans-resveratrol (BURIN et al., 2014). Em outro estudo, indicou-se que as cultivares de uvas vermelhas apresentam valores maiores de antioxidantes do que em relação às uvas brancas em todas as bagas (YILMAZ et al., 2015). Porém, outros autores relataram que nem sempre as atividades antioxidantes estão ligadas as antocianinas (CONSTANTIN et al., 2015). Deste modo, são necessários estudos mais aprofundados para conhecer a composição e o potencial antioxidante de diferentes cultivares de uvas em condições específicas de cultivo, dado a importância do consumo para a saúde humana.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

AGRIANUAL - Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria, 2017.

ALRASHDI, A.M.A.; AL-QURASHI, A.D.; AWAD, M.A.; MOHAMED, S.A.; AL-RASHDI, A.A. Quality, antioxidant compounds, antioxidant capacity and enzymes activity of 'El-Bayadi' table grapes at harvest as affected by preharvest salicylic acid and gibberellic acid spray. **Scientia Horticulturae**, v.220, p.243-249, 2017.

ALVAREZ-CASAS, M.; PÁJARO, M.; LORES, M.; GARCIA-JARES, C. Characterization of grape marcs from native and foreign white varieties grown in northwestern Spain by their polyphenolic composition and antioxidant activity. **European Food Research and Technology**, v.242, p.655–665, 2015.

ANĐELKOVIĆ, M.; RADOVANOVIĆ, B.; ANĐELKOVIĆ, A.M. Changes in polyphenolic content and antioxidant activity of grapes cv Vranac during ripening. **South African Journal of Enology and Viticulture**, v.34, p.147-155, 2013.

BADERSCHNEIDER, B.; WINTERHALTER, P. Isolation and characterization of novel benzoates, cinnamates, flavonoids, and lignans from Riesling wine and screening for antioxidant activity. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.49, n.6, p.2788-2798, 2001.

BELVISO, S.; TORCHIO, F.; NOVELLO, V.; GIACOSA, S.; DE PALMA, L.; SEGADE, S.R.; GERBI, V.; ROLLE, L. Modelling of the evolution of phenolic compounds in berries of 'Italia' table grape cultivar using response surface methodology. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.62, p.14-22, 2017.

BENMEZIANE, F.; CADOT, Y.; DJAMAI, R.; DJERMOUN, L. Determination of major anthocyanin pigments and flavonols in red grape skin of some table grape varieties (*Vitis vinifera* sp.) by High-Performance Liquid Chromatography–Photodiode Array Detection (HPLC-DAD). **OENO One**, v.50, n.3, p.125-135, 2016.

BOMBAL, G.; PASINI, F.; VERARDO, V.; SEVINDIK, O.; DI FOGGIA, M.; TESSARIN, P.; BREGOLI, A.M.; CABONI, M.F.; ROMBOLÀ, A.D. Monitoring of compositional changes during berry ripening in grape seed extracts of cv. Sangiovese (*Vitis vinifera* L.). **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.97, n.9, p.3058-3064, 2017.

BOTELHO, R.V.; PIRES, E.J.P. Viticultura como opção de desenvolvimento para Campos Gerais. In: ENCONTRO DE FRUTICULTURA DOS CAMPOS GERAIS, 2009, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: Universidade estadual de Ponta Grossa, 2009. p.40-54.

BRASIL, EMBRAPA Semiárido. Médias Anuais da Estação Agrometeorológica de Bebedouro (Petrolina-PE 09°09'S, 40°22'W). Período 1975-2014. 2015. <http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/servicos/dadosmet/ceb-anual.html> (Acessado 5 jan. 2018).

BURIN, V.M.; FERREIRA-LIMA, N.E.; PANCERI, C.P.; BORDIGNON-LUIZ, M.T. Bioactive compounds and antioxidant activity of *Vitis vinifera* and *Vitis labrusca* grapes: evaluation of different extraction methods. **Microchemical Journal**, v.114, p.155-163, 2014.

CAMARGO, U.A.; MAIA, J.D.G.; RITSCHER, P.S. **BRS Carmem**: nova cultivar de uva tardia para suco. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. 8 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 84).

CAMARGO, U.A.; NACHTIGAL, J.C.; MAIA, J.D.G.; OLIVEIRA, P.R.D. de; PROTAS, J.F. da S. **BRS Morena**: nova cultivar de uva de mesa preta sem semente. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 4 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 47).

CARDOSO, A.D. **O vinho da uva à garrafa**. Coimbra: Âncora Editora, 2007.

CHENG, J.; WEI, L.; MEI, J.; WU, J. Effect of rootstock on phenolic compounds and antioxidant properties in berries of grape (*Vitis vinifera* L.) cv. 'Red Alexandria'. **Scientia Horticulturae**, v.217, p.137-144, 2017.

CONSTANTIN, O.E.; SKRT. M.; ULRICH, N.P.; RÂPEANU, G. Anthocyanins profile, total phenolics and antioxidant activity of two Romanian red grape varieties: Fetească neagră and Băbească neagră (*Vitis vinifera*). **Chemical Papers**, v.69, n.12, p.1573–1581, 2015.

CORSO, M.; BONGHI, C. Grapevine rootstock effects on abiotic stress tolerance. **Plant Science Today**, v.1, n.3, p.108-113, 2014.

COSME, F.; GONÇALVES, B.; BACELAR, E.A.; INÊS, A.; JORDÃO, A.M.; VILELA, A. Genotype, Environment and management practices on red/dark-colored fruits phenolic composition and its impact on sensory attributes and potential health benefits. In: SOTO-HERNANDEZ, M.; PALMA-TENANGO, M.; GARCIA-MATEOS, M.R. **Phenolic Compounds**: natural sources, importance and applications. In Tech, 2017. 454p.

DELMONDES, P.H.; FREIRE, J.M.; SCHAEFER, A.S.; AMARAL, G.A.; SILVA, M.A. Substâncias antioxidantes presentes nos vegetais. **Revista Eletrônica da Univar**, v.1, n.9, p.1-5, 2013.

DHARMADHIKARI, M. **Composition of Grapes**. 1994. 5p.

DOMINGUES-NETO, F.J.; PIMENTEL-JUNIOR, A. ; BORGES, C.V.; CUNHA, S.R.; CALLILI, D.; LIMA, G.P.P.; ROBERTO, S.R.; LEONEL, S.; TECCHIO, M.A. The exogenous application of abscisic acid induce accumulation of anthocyanins and phenolic compounds of the 'Rubi' grape. **American Journal of Plant Sciences**, v.8, n.10, p. 2422-2432, 2017.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Roma: FAO, 1979. 306 p. (Irrigação e Drenagem, 33).

EYDURAN, S.P.; AKIN, M.; ERCISLI, S.; EYDURAN, E. Phytochemical properties and antioxidant capacity of grape cultivars from Mediterranean Region in Turkey. **Oxidation Communications**, v.40, n.1-1, p.72-80, 2017.

EYDURAN, S.P.; AKIN, M.; ERCISLI, S.; EYDURAN, E.; MAGHRADZE, D. Sugars, organic acids and phenolic compounds of ancient grape cultivars (*Vitis vinifera* L.) from Igdir province of Eastern Turkey. **Biological Research**, v.48, p.1-8, 2015.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistical Databases. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#home>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

FARHADI, K.; ESMAEILZADEH, F.; HATAMI, M.; FOROUGH, M.; MOLAIE, R. Determination of phenolic compounds content and antioxidant activity in skin, pulp, seed, cane and leaf of five native grape cultivars in West Azarbaijan province, Iran. **Food Chemistry**, v.199, p.847–855, 2015.

FRAIGE, K.; PEREIRA-FILHO, E.R.; CARRILHO, E. Fingerprinting of anthocyanins from grapes produced in Brazil using HPLC–DAD–MS and exploratory analysis by principal component analysis. **Food Chemistry**, v.145, p.395-403, 2014.

GALVÃO, S. **Tintos e brancos**. São Paulo: Ática, 1992.

GHAFOOR, K.; HUI, T.; CHOI, Y.H. Optimization of ultrasonic assisted extraction of total anthocyanins from grape peel using response surface methodology. **Journal of Food Biochemistry**, v.35, p.735-746, 2011.

GIOVANINI, E. **Manual de Viticultura**. Porto Alegre: Bookman, 2014. 259 p.

GIOVANNINI, E. **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. 2. ed. Porto Alegre: Renascença, 2005. 368 p.

GIOVANNINI, E.; MANFROI, V. **Viticultura e enologia**: elaboração de grandes vinhos nos terroirs brasileiros. Bento Gonçalves: IFRS, 2009. 344 p.

GRAÇA, J.N.D. **Validação de um dispositivo não-invasivo e não-destrutivo para avaliação do estado de maturação das uvas**. 2014. 84p. Dissertação (Mestrado em Viticultura e Enologia) – Universidade de Lisboa, Lisboa.

HAKKINEN, S. **Flavonols and phenolic acids in berries and berry products**. 2000. 93p. Tese (Doutorado em Ciências Médicas) – Universidade de Kuopio, Kuopio.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Levantamento sistemático da produção agrícola. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e->

pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html>. Acesso em: 20 mai. 2018.

JACKSON, R.S. Chemical constituents of grapes and wine. In: **Wine Science**. 4ª ed. Amsterdam: Elsevier, p.347-426, 2014.

JIN, Z.; SUN, H.; SUN, T.; WANG, Q.; YAO, Y. Modifications of 'Gold Finger' grape berry quality as affected by the different rootstocks. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 64, n. 21, p. 4189-4197, 2016.

JOGAIAH, S.; OULKAR, D.P.; BANERJEE, K.; SHARMA, J.; PATIL, A.G.; MASKE, S.R.; SOMKUWAR, R.G. (2016). Biochemically induced variations during some phenological stages in Thompson Seedless grapevines grafted on different rootstocks. **South African Journal of Enology and Viticulture**, v.34, n.1, p.36-45, 2013.

KARASU, S.; BAŞLAR, M.; KARAMAN, S.; KILIÇLI, M.; US, A.A.; YAMAN, H.; SAĞDIÇ, O. Characterization of some bioactive compounds and physicochemical properties of grape varieties grown in Turkey: thermal degradation kinetics of anthocyanin. **Turkey Journal of Agriculture and Forestry**, v.40, p.177-185, 2016.

KATALINIĆ, V.; MOŽINA, S.S.; SKROZA, D.; GENERALIĆ, I.; ABRAMOVIĆ, H.; MILOŠ, M.; LJUBENKOV, I.; PISKERNIK, S.; PEZO, I.; TERPINC, P.; BOBAN, M. Polyphenolic profile, antioxidant properties and antimicrobial activity of grape skin extracts of 14 *Vitis vinifera* varieties grown in Dalmatia (Croatia). **Food Chemistry**, v.119, p.715-723, 2010.

KELLER, M. **The science of grapevines: anatomy and physiology**. 2. ed. Prosser, USA: Academic Press, 2015. 509 p.

KÖSE, B.; KARABULUT, B.; CEYLAN, K. Effect of rootstock on grafted grapevine quality. **European Journal of Horticultural Science**, v.79, n.4, p. 197-202, 2014.

KOUNDOURAS, S.; HATZIDIMITRIOU, E.; KARAMOLEGKOU, M.; DIMOPOULOU, E.; KALLITHRAKA, S.; TSIALTAS, J.T.; ZIOZIOU, E.; NIKOLAOU, N; KOTSERIDIS Y. Irrigation and rootstock effects on the phenolic concentration and aroma potential of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon grapes. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.57, n.17, p.7805-7813, 2009.

LEÃO, P. C. de S.; Nunes, B. T. G. ; Souza, E. M. C. de ; REGO, J. I. de S. ; Nascimento, J. H. B. . **BRS Isis: new seedless grape cultivar for the tropical viticulture in Northeastern of Brazil..** BIO WEB OF CONFERENCES, v. 7, p. 1-4, 2016.

LEAO, P. D. S; LIMA, M. A. C. Uva de mesa sem sementes BRS Vitória: comportamento agrônômico e qualidade dos frutos no Submédio do Vale do São Francisco. **Embrapa Semiárido-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**. 2016.

LEÃO, P.C. de S.; BRANDÃO, E.O.; GONÇALVES, N. P. da S. Produção e qualidade de uvas de mesa 'Sugraone' sobre diferentes porta-enxertos no Submédio do Vale do São Francisco. **Ciência Rural**, v.41, n.9, p.1526-1531, 2011.

LEÃO, P.C. de S.; SOARES, J.M. **A Viticultura no Semiárido Brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2000. v.1. 366p.

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, 2009. cap. 5, p.149-214.

LIANG, N.; ZHUA, B.; HANB, S.; WANGB, J.; PAN, Q.; REEVES, M.J.; DUAN, C.; HE, F. Regional characteristics of anthocyanin and flavonol compounds from grapes of four *Vitis vinifera* varieties in five wine regions of China. **Food Research International**, v.64, p.264–274, 2014.

LIMA, M.D.S.; SILANI, I.D.S.V.; TOALDO, I.M.; CORRÊA, L.C.; BIASOTO, A.C.T.; PEREIRA, G.E.; NINOW, J.L. Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced from new Brazilian varieties planted in the Northeast Region of Brazil. **Food Chemistry**, v.161, p.94-103, 2014.

LO'AY, A.A.; EL-KHATEEB, A.Y. Evaluation the effect of rootstocks on postharvest berries quality of 'Flame Seedless' grapes. **Scientia Horticulturae**, v.220, p.299-302, 2017.

MAGALHÃES, N. **Tratado de Viticultura: a videira, a vinha e o terroir**. Lisboa: Chaves Ferreira Publicações, 2008. 605p.

MAIA, J.D.G., RITSCHER, P., CAMARGO, U.A., SOUZA R.T. de, FAJARDO T. V., NAVES, R. de L., GIRARDI, C.L. '**BRS Vitória**': nova cultivar de uva de mesa sem sementes com sabor especial e tolerante ao míldio. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2012. 12 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 126).

MANDELLI, F.; MIELE, A. **Uvas Americanas e Híbridas para Processamento em Clima Temperado**. Embrapa Uva e Vinho, 2003.

MIELE, A.; RIZZON, L. A. Rootstock-scion interaction: 1. effect on the yield components of Cabernet Sauvignon grapevine. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.39, n.1, 2017.

MUÑOZ-ROBREDO, P.; ROBLEDO, P.; MANRÍQUEZ, D.; MOLINA, R.; DEFILIPPI, B.G. Characterization of sugars and organic acids in commercial varieties of table grapes. **Chilean Journal of Agricultural Research**, v.71, n.3, 2011.

MURAKAMI, K.R.N; CARVALHO, A.J.C. de; CEREJA, B.S.; BARROS, J.C. da S.M. de; MARINHO, C.S. Caracterização fenológica da videira cv. Itália (*Vitis vinifera* L.) sob diferentes épocas de poda na região norte do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n.3, p.615-617, 2002.

OIV - ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA VIGNE ET DU VIN. Focus OIV 2017: distribution of the world's grapevine varieties. Disponível em: <<http://www.oiv.int>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

OLLAT, N.; BORDENAVE, L.; TANDONNET, J.P.; BOURSQUOT, J.M.; MARGUERIT, E. Grapevine rootstocks: origins and perspectives. **Acta Horticulturae**, n.1136, p.11-22, 2016.

POMMER, C.V. (Ed.). **Uva**: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. 778 p.

RIBEIRO, T.P.; LIMA, M.A.C.; ALVES, R.E. Maturação e qualidade de uvas para suco em condições tropicais, nos primeiros ciclos de produção. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.47, n.8, p.1057-1065, 2012.

RITSCHHEL, P. **BRS Isis**: nova cultivar de uva de mesa vermelha, sem sementes e tolerante ao míldio. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013. 20 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 143).

RITSCHHEL, P. S.; MAIA, J. D. G. (Coord.). **Uvas do Brasil**: programa de melhoramento genético. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2009. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/pesquisa/pmu/>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

RITSCHHEL, P. S.; MAIA, J. D. G.; DE SOUZA, R. T. **Novas cultivares brasileiras de uvas para mesa e para elaboração de sucos**. In *embrapa uva e vinho-resumo em anais de congresso (alice)*. Synergismus scyentifica utfpr, v. 13, n. 1, p. 34-37, 2018.

ROCKENBACH, I.I.; GONZAGA, L.V.; RIZELIO, V.M.; GONÇALVES, A.E.S.S.; GENOVESE, M.I. and FETT, R. Phenolic compounds and antioxidant activity of seed and skin extracts of red grape (*Vitis vinifera* and *Vitis labrusca*) pomace from Brazilian winemaking. **Food Research International**, v.44, p.897-901, 2011.

SANTOS, A.E.O.; SILVA, E.O.; OSTER, A.H.; MISTURA C. and SANTOS, M.O. Resposta fenológica e exigência térmica de uvas apirenas cultivadas no Submédio do São Francisco. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.8, n.3, p.364-369, 2013.

SIES, H., STAHL, W. Vitamins E and C, b-carotene, and other carotenoids as antioxidants. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.62, n.6, p.1315-1321, 1995.

SILVA, J.K. da; CAZARIN, C.B.B.; CORREA, L.C.; BATISTA, A.G.; FURLAN, C.P.B.; BIASOTO, A.C.T.; PEREIRA, G.E.; CAMARGO, A.C. de; MARÓSTICA-JUNIOR, M.R. Bioactive compounds of juices from two Brazilian grape cultivars. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.96, n.6, p.1990-1996, 2015.

SILVA, P.C.G.; CORREIA, R.C. **Cultivo da videira**: irrigação. Petrolina: Embrapa Semiárido. 2004. Disponível em:

<<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/#uva>>. Acesso em: 04 mai. 2017.

SOUZA, C.R. de; MOTA, R.V. de; FRANÇA, D.V.C.; PIMENTEL, R.M. de A.; REGINA, M. de A. Cabernet Sauvignon grapevine grafted onto rootstocks during the autumn-winter season in southeastern Brazilian. **Scientia Agricola**, v.72, n.2, p.138-146, 2015.

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

SURIANO, S.; ALBA, V.; DI GENNARO, D.; SURIANO, M.S.; SAVINO, M.; TARRICONE, L. Genotype/rootstocks effect on the expression of anthocyanins and flavans in grapes and wines of Greco Nero n. (*Vitis vinifera* L.). **Scientia Horticulturae**, v.209, p.309-315, 2016.

TARRICONE, L.; AMENDOLAGINE, A.M.; DI GENNARO, D.; MASI, G.; GENTILESCO, G. Rootstock effects on productive characteristics of 'Princess' seedless table grapes in Apulia region (southern Italy). **Acta Horticulturae**, n.1136, p.51-56, 2016.

TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; NOGUEIRA, N.A.M. **Tecnologia para produção de uva 'Itália' na região noroeste do Estado de São Paulo**. Campinas: CATI, 1998. 51 p.(Documento Técnico, 97).

TODA, F.M.; SANCHA, J.C.; LLOP, E. Estudio comparado del microclima luminoso en los sistemas de conducción em vaso y espaldera en Rioja. **Rivista di Viticoltura e di Enologia**, v.44, n.4, p.149-156, 1991.

XU, C.; YAGIZ, Y.; ZHAO, L.; SIMONNE, A.; LU, J.; MARSHALL, M.R. Fruit quality, nutraceutical and antimicrobial properties of 58 muscadine grape varieties (*Vitis rotundifolia* Michx.) grown in United States. **Food Chemistry**, v.215, p.149–156, 2017.

YANG, J.; XIAO, Y. Grape phytochemicals and associated health benefits. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.53, p.1202-1225, 2013.

YILMAZ, Y.; GÖKSEL, Z.; ERDOĞAN, S.S.; ÖZTÜRK, A.; ATAK, A.; ÖZER, C. Antioxidant activity and phenolic content of seed, skin and pulp parts of 22 grape (*Vitis vinifera* L.) cultivars (4 common and 18 registered or candidate for registration). **Journal of Food Processing and Preservation**, v.39, p.1682-1691, 2015.

YINSHAN, G.; ZAOZHU, N.; KAI, S.; JIA, Z.; ZHIHUA, R.; YUHUI, Z.; QUAN, G.; HONGYAN, G.; XIUWU, G. Composition and content analysis of sugars and organic acids for 45 grape cultivars from Northeast region of China. **Pakistan Journal of Botany**, v.49, n.1, p.155-160, 2017.

ZERAVIK, J.; FOHLEROVA, Z.; MILOVANOVIC, M.; KUBESA, O.; ZEISBERGEROVA, M.; LACINA, K.; PETROVIC, A.; GLATZ, Z.; SKLADAL, P. Various instrumental approaches for determination of organic acids in wines. **Food Chemistry**, v.194, p.432-440, 2016.

ZHU, F.; DU, B.; ZHENG, L.; LI, J. Advance on the bioactivity and potential applications of dietary fibre from grape pomace. **Food Chemistry**, v.186, p.207-212, 2015.

## **CAPÍTULO 1**

**INFLUÊNCIA DO PORTA-ENXERTO SOBRE COMPONENTES DE  
PRODUÇÃO E MEDIDAS BIOMÉTRICAS DE CACHOS E BAGAS DE UVAS  
DAS CULTIVARES BRS ISIS E BRS VITÓRIA**

## INFLUÊNCIA DO PORTA-ENXERTO SOBRE COMPONENTES DE PRODUÇÃO E MEDIDAS BIOMÉTRICAS DE CACHOS E BAGAS DE UVAS DAS CULTIVARES BRS ISIS E BRS VITÓRIA

**Autor:** José Henrique Bernardino Nascimento

**Orientador:** Carlos Alberto da Silva Ledo

**Coorientadora:** Patrícia Coelho de Souza Leão

**RESUMO:** A viticultura é uma atividade de importância econômica para o nosso país, no qual o mesmo ocupa a 12ª posição em relação à produção de uvas finas de mesa. O presente trabalho estudou a influência do porta-enxerto sobre componentes de produção e medidas biométricas de cachos e bagas de uvas das cultivares BRS Isis e BRS Vitória, em cultivo irrigado no Vale do São Francisco, sobre os porta-enxertos 'IAC 313', 'IAC 572', 'IAC 766', 'SO4' e 'Paulsen 1103' 'Harmony' e 'Freedom' o delineamento foi em blocos casualizados com quatro repetições, sendo duas plantas úteis por parcela. Foram avaliadas as seguintes variáveis brotação, fertilidade de gemas, produção e número de cachos por planta, massa de cacho e baga e comprimento e diâmetro de cachos e bagas. O porta-enxerto e ciclo de produção não influenciaram os componentes de produção das cultivares BRS Isis, mas na cultivar BRS Vitória houve redução do desempenho agrônomico das videiras no ciclo do 1º semestre de 2018. A elevada produtividade, brotação e fertilidade de gemas das cultivares BRS Isis e BRS Vitória, independente do porta-enxerto e nos dois ciclos de produção confirmam a boa adaptação no Vale do São Francisco e as vantagens competitivas das novas cultivares em relação as cultivares antigas e tradicionais.

**Palavras chaves:** *Vitis vinifera* L, viticultura tropical, produção, brotação.

## **INFLUENCE OF ROOTSTOCK ON PRODUCTION COMPONENTS AND BIOMETRIC MEASURES OF CACHES AND BERRIES OF GRAPES OF BRS ISIS AND BRS VITÓRIA CULTIVARS**

**Autor:** José Henrique Bernardino Nascimento

**Orientador:** Carlos Alberto da Silva Ledo

**Coorientadora:** Patrícia Coelho de Souza Leão

**ABSTRACT:** Viticulture is an activity of economic importance for our country, in which it occupies the 12th position in relation to the production of fine table grapes. The present work study the influence of rootstock on production components and biometric measurements of grapes curls and berries of the cultivars BRS Isis and BRS Vitoria, in irrigated cultivation in the São Francisco Valley, on the rootstocks' IAC 313 ', IAC 572 ', IAC 766 ', SO4 'and' Paulsen 1103 " Harmony 'and' Freedom 'the design was in a randomized block with four replicates, two useful plants per plot. The following variables were evaluated budding, bud fertility, yield and number of bunches per plant, bunch and berry mass and length and diameter of bunches and berries. The rootstock and production cycle did not influence the production components of the BRS Isis cultivars, but in the cultivar BRS Vitoria there was a reduction in the agronomic performance of the grapevines in the cycle of the first semester of 2018. The high productivity, budding and fertility of buds of cultivars BRS Isis and BRS Vitória, independent of the rootstock and in the two production cycles confirm the good adaptation in the São Francisco Valley and the competitive advantages of the new cultivars in relation to the old and traditional cultivars.

**Key-words:** *Vitis vinifera* L, tropical viticulture, production, sprouting.

## INTRODUÇÃO

A viticultura é uma atividade de grande importância econômica para o nosso país, no qual o mesmo ocupa a 12ª posição em relação a produção de uvas finas de mesa, segundo dados da Food and Agriculture Organization (FAO, 2015). Nós estados brasileiros, em especial as regiões Sul, Sudeste e Nordeste, o cultivo da videira tem grande importância, chegando a serem cultivados por cerca de 80 mil hectares (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2014). A produção da mesma no nordeste brasileiro tem um maior foco na região do Vale do Submédio do São Francisco, principalmente nos polos de Petrolina-PE e Juazeiro-BA, onde se estima uma produção anual de 382.962 toneladas (AGRIANUAL, 2016).

O porta-enxerto é um dos componentes mais importantes do sistema de produção, o qual pode afetar o vigor e o desenvolvimento vegetativo (SANTOS, 2006), resultando em plantas mais ou menos sombreadas, com consequências sobre o microclima, e conseqüentemente sobre a fisiologia e a qualidade da uva. Fatores como as características físicas, químicas e biológicas do solo, como as práticas de manejo, determinam o sucesso do cultivo da videira. Tratando-se de porta-enxerto, o entendimento das suas funções, capacidades e limitações tem papel fundamental na escolha adequada para uma região específica, levando em conta principalmente a cultivar copa e as condições climáticas da região (COUSIN, 2009).

A utilização dos porta-enxertos vem desde a metade do século XIX, como consequência da grande invasão da praga do solo filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae*) (JIN et al., 2016). O ataque dessa praga provoca a deformação da raiz da videira da espécie *V. vinifera*, resultando na perda de vigor, infecções fungicas e como consequência a morte da planta (OLLAT et al., 2016).

No Vale do Submédio São Francisco, foram conduzidos trabalhos de avaliação de porta-enxertos nas cultivares de uvas de mesa sem sementes Thompson Seedless (FREIRE et al., 1991; LEÃO; BORGES, 2011), Sugraone (LEÃO et al., 2011; LEÃO; BORGES, 2011) e Crimson Seedless (LEÃO; BORGES, 2011), sendo que em áreas comerciais, no Vale do São Francisco vem sendo utilizado os porta-enxertos 'IAC 572', 'IAC 313', 'IAC 766', 'SO4' e

'Harmony'.

Nesse contexto, este trabalho teve por objetivo caracterizar o desempenho produtivo e características dos frutos das novas cultivares de uvas finas de mesa BRS Vitória e BRS Isis sobre diferentes porta-enxertos no Vale do São Francisco.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização do experimento

O experimento foi implantado em área comercial de produtor, localizado no projeto Senador Nilo Coelho em Petrolina-PE. Este campo está situado no município de Petrolina, em Pernambuco, sob as coordenadas 09°09' S e 40°18' W, em 369 m de altitude. O clima da região é do tipo BSw<sup>h</sup>, de acordo com a classificação de Köppen-Geiger, classificado como tropical semiárido, quente e seco e com períodos chuvosos entre o mês de Janeiro e abril (REDDY; AMORIM NETO, 1983). Os principais dados climáticos observados durante o período de execução do experimento estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Dados meteorológicos mensais do Campo Experimental de Bebedouro, da Embrapa Semiárido, referentes aos dois ciclos produtivos avaliados, das cultivares 'BRS Isis' e 'BRS Vitoria' durante o segundo semestre de 2017 e primeiro semestre de 2018 desde a poda até a colheita.

Período (mês/ano)	T (°C)			UR (%)	Rad. (MJ.m <sup>-2</sup> .dia <sup>-1</sup> )	Vv (m.s <sup>-1</sup> )	Precip. (mm)	ET0 (mm.dia <sup>-1</sup> )
	Máx..	Med.	Mín.					
Ciclo de produção de maio a outubro de 2017								
mai/17	32,71	27,03	21,87	65,13	16,79	2,21	26,0	4,70
jun/17	30,28	24,21	18,83	74,10	15,72	2,42	9,00	4,19
jul/17	28,35	22,91	17,56	69,01	15,09	3,16	5,00	4,44
ago/17	31,78	25,10	19,06	64,69	21,53	2,71	1,00	5,70
set/17	30,69	24,10	18,51	68,73	20,24	3,46	12,00	6,01
out/17	34,88	27,78	21,69	65,63	25,34	3,52	0,00	7,61
<b>Média</b>	<b>31,45</b>	<b>25,19</b>	<b>19,59</b>	<b>67,88</b>	<b>19,12</b>	<b>2,91</b>	<b>8,83</b>	<b>5,44</b>
Ciclo de produção de novembro de 2017 a abril de 2018								
nov/17	36,12	29,27	23,46	57,66	24,87	2,22	7,00	6,65
dez/17	36,06	29,27	24,01	59,71	25,66	1,88	20,0	6,52
jan/18	34,99	28,33	23,29	65,06	23,71	1,89	43,0	6,03
fev/18	33,69	27,34	23,14	79,95	21,51	1,19	66,0	4,87
mar/18	34,14	27,51	22,92	81,16	22,93	0,87	109,0	4,83
abr/18	32,25	26,17	21,59	79,34	20,61	1,13	101,0	4,28

<b>Média</b>	<b>34,54</b>	<b>27,98</b>	<b>23,07</b>	<b>70,48</b>	<b>23,22</b>	<b>1,53</b>	<b>57,67</b>	<b>5,53</b>
T. Méd. = Temperatura média; T. Máx. = Temperatura máxima; T. Mín. = Temperatura mínima; UR = Umidade relativa do ar; Rad. = Radiação solar global; Vv = Velocidade do vento à altura de 2,0 m; Precip. = Precipitação pluviométrica acumulada; ET0= Evapotranspiração de referência. Fonte: Estação Agrometeorológica de Bebedouro, Petrolina, PE (EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2017, 2018).								

O experimento foi conduzido em vinhedo das cultivares BRS Vitória e BRS Isis, durante dois ciclos produtivos (Tabela 2), em espaçamento de 3m x 2m, utilizando-se sistema de condução horizontal do tipo latada, e a irrigação localizada por gotejamento. A parte aérea das videiras foram formadas no sistema 'espinha de peixe', com braço principal e ramos laterais que serão podados em ramos com 3 a 5 gemas (Figura 3).

**Tabela-2.** Datas de poda de produção e de colheita das cultivares de uva 'BRS Isis' e 'BRS Vitoria' durante os dois ciclos de produção avaliados, nas condições do submédio do Vale do São Francisco.

CICLOS DE PRODUÇÃO	CULTIVARES	DATA DE PODA	DATA DE COLHEITA
2º semestre 2017	BRS isis'	26/05/2017	18/10/2017
	'BRS vitoria	25/05/2017	03/10/2017
1º semestre 2018	BRS isis'	29/11/2017	12/04/2018
	'BRS vitoria	16/11/2017	27/02/2018



**Figura 3.** Vinhedo experimental localizado no Projeto Senador Nilo Coelho, em Petrolina, PE. Fotos: José Henrique Bernardino Nascimento.

## **Tratamentos e delineamento experimental**

Os experimentos foram analisados em esquema de parcelas subdivididas, onde os tratamentos principais comuns aos experimentos corresponderam a utilização de sete cultivares de porta-enxertos: IAC 313, IAC 766, IAC 572, Paulsen 1103, SO4, Harmony e Freedom. Os tratamentos secundários, por sua vez, foram representados pelas épocas de produção, no 2º semestre de 2017 e 1º semestre de 2018.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com sete tratamentos e quatro blocos, sendo cinco plantas por parcela e duas plantas úteis.

### **Variáveis avaliadas**

No experimento, foram identificadas duas plantas localizadas no centro de cada parcela, representando o desempenho geral do experimento, que foram utilizadas como plantas úteis.

Porcentagem de brotação e índice de fertilidade de gemas foram determinadas aproximadamente vinte dias após a poda durante a fase fenológica de brotação das gemas antes de se realizar a eliminação do excesso de brotos (desbrota), mediante a contagem do número total de gemas, brotos e cachos em todos os ramos nas plantas úteis. De acordo com os dados coletados os valores de brotação e fertilidade de gemas foram determinadas de acordo com as seguintes equações:

Brotação (%) =  $n^{\circ}$  brotos  $\times$  100/ $n^{\circ}$  gemas;

Fertilidade (índice) =  $n^{\circ}$  cachos/ $n^{\circ}$  brotos

Durante a colheita, foram avaliados a produção e número de cachos por planta. A produção das plantas foi determinada através da massa total de cachos em balança eletrônica digital (Ramuzá DCR-15) e expressada por  $\text{kg.planta}^{-1}$ . O número de cachos foi determinado pela contagem de cachos da planta.

Os dados, para cada ciclo avaliado, foram submetido ao teste F da análise de variância considerando o delineamento em blocos casualizados com 7 tratamentos e 4 blocos. Posteriormente, foi realizada análise de variância considerando os dois ciclos de produção em esquema de parcela subdividida

no tempo. As médias dos tratamentos foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade e as médias dos ciclos foram comparadas pelo teste F a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa Sisvar (Ferreira, 2014).

## **RESULTADO E DISCUSSÃO**

### **Cultivar BRS Isis**

Não houve influência entre a interação ciclo de produção e porta-enxerto para percentagem de brotação onde os valores variaram entre 70,36% e 82,61%, respectivamente (Tabela 3).

Na variável índice de fertilidade de gemas (Tabela 3) não houve influência dos porta-enxertos, bem como do ciclo de produção, exceção observada apenas no porta-enxerto SO4, quando os valores médios inferiores foram obtidos no segundo semestre de 2017 comparado ao primeiro semestre de 2018. De acordo com LEÃO et al. (2017), a fertilidade de gemas é diretamente influenciada pelas condições ambientais e de manejo de cada ciclo. Segundo BOTELHO et al. (2006), temperaturas máximas e mínimas e radiação solar elevadas durante o período da diferenciação floral são condições que predispõe ao aumento da fertilidade de gemas no ciclo seguinte. Em estudo realizado por LEÃO et al. (2017) durante cinco ciclos de produção com onze genótipos na região do Vale do São Francisco, as cultivares comerciais Thompson Seedless e Crimson Seedless apresentaram valores de fertilidade de gemas de 0,24 a 0,48 respectivamente, valores esses que foram inferiores aos apresentados pelas cultivares BRS Ísis e BRS Vitória onde apresentaram médias que variaram entre 0,70 a 0,93, 0,86 a 1,07 respectivamente durante dois ciclos de produção.

A produção não sofreu influência entre os tratamentos avaliados (porta-enxertos) em relação ao ciclo de produção o porta-enxerto Freedom observou-se redução da produção no ciclo do primeiro semestre de 2018. Os valores de produção durante os dois ciclos de produção variaram desde 31,04 a 47,07 kg por planta. O porta-enxerto Freedom apresentou durante os dois ciclos avaliados uma variação de produção entre 30,78 a 43,26 kg por planta. Os

demais tratamentos não apresentaram diferença estatística para tratamentos e ciclos de produção avaliados. Em estudo realizado por LEÃO et al. (2011) avaliado a cultivar 'Sugraone' sobre diferentes porta-enxertos no Submédio do Vale do São Francisco, a cultivar apresentou sobre o porta-enxerto Paulsen 1103 uma produção de 16,60 kg por planta, durante o primeiro ciclo de inferiores em relação a produção da 'BRS Ísis'. Em outro estudo realizado por MOTA et al. (2010) com a cultivar Niágara Rosada e Folha de Figo (Bordô) sobre diferentes porta-enxertos na região de Caldas-MG, a cultivar Niágara Rosada, enxertada sobre o 'IAC 572' obteve uma produtividade de 25,5 kg, valores esses que comparados aos obtidos pela cultivar BRS Ísis na região do Vale do São Francisco foram superiores a ambos os trabalhos.

O número de cachos por planta foi reduzido nos porta-enxertos IAC 313, SO4 e Paulsen 1103 durante o ciclo do 2º semestre de 2017, mas este efeito não foi observado no ciclo seguinte. O porta-enxerto Freedom apresentou diferença estatística entre os dois ciclos de produção avaliados. De acordo com SOUZA et al. (2015) os valores de número de cachos estão relacionados com o porta-enxerto e cultivar que está sendo avaliada, isso pode apresentar características diferenciadas, que dependem exclusivamente das condições climáticas presentes em cada época de produção que estão sendo avaliados os ciclos. Em estudos realizados por LEÃO et al. (2011) no Vale do São Francisco, com diferentes porta-enxertos na cultivar Sugraone foi possível identificar que o porta-enxerto Paulsen 1103, Harmony e SO4 obtiveram 38, 26 e 25 cachos por planta. Valores bem inferiores comparados com os encontrados nesse estudo.

**Tabela 3.** Brotação, índice de fertilidade de gemas, produção e número de cachos de videiras 'BRS Isis' influenciada por sete porta-enxertos, em dois ciclos produtivos, no projeto senador Nilo Coelho, Petrolina, PE.

Ciclo de produção	IAC 313	IAC 572	IAC 766	SO4	Paulsen 1103	Harmony	Freedom
	Brotação (%)						
2º semestre 2017	70,36 aA	77,80 aA	77,97 aA	72,46 aA	73,31 aA	76,25 aA	75,84 aA
1º semestre 2018	74,18 aA	77,93 aA	80,83 aA	79,89 aA	77,79 aA	82,13 aA	82,61 aA
----- Índice de fertilidade							

2º semestre 2017	0,91 aA	0,77 aA	0,78 aA	0,73 bA	0,70 aA	0,86 aA	0,70 aA
1º semestre 2018	0,87 aA	0,87 aA	0,87 aA	0,93 aA	0,84 aA	0,96 aA	0,80 aA
-----							
Produção (kg.planta <sup>-1</sup> )							
2º semestre 2017	36,28 aA	47,07 aA	39,16 aA	32,70 aA	36,19aA	42,19aA	43,26aA
1º semestre 2018	39,21 aA	35,57 aA	31,04 aA	31,49 aA	34,82 aA	36,58aA	30,78bA
-----							
Nº de cachos por planta							
2º semestre 2017	98,25 aB	144,63 aA	126,50 aA	95,88 aB	104,25 aB	134,00 aA	124,38 aA
1º semestre 2018	117,63 aA	136,63 aA	115,50 aA	110,50 aA	122,38 aA	132,38 aA	86,38 bA

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de F a 5% de probabilidade em relação aos ciclos de produção e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott knott a 5% de probabilidade.

A massa do cacho não foi influenciada pelo porta-enxerto no ciclo do 2º semestre de 2017 mas no ciclo seguinte, observou-se redução da massa do cacho nas videiras enxertadas sobre Paulsen 1103, Harmony e Freedom (Tabela 4). De acordo com as práticas culturais, alguns estudos com diferentes videiras apontaram aumento da massa dos cachos, quando se apresenta menores densidades dos cachos na planta (KAVOOSI et al., 2009; SOMKUWAR; RAMTEKE, 2010; GIL et al., 2013). Entretanto, a alta densidade pode reduzir a massa do cacho. (FANZONE et al., 2011; AVIZCURI-INAC et al., 2013). Como não houve seleção e raleio do excesso de cachos, a massa do cacho de 'BRS Isis' tem potencial para alcançar valores mais elevados caso esta prática seja realizada.

Não houve influência do porta-enxerto sobre medidas biométricas dos cachos e bagas, entretanto, diferenças pontuais foram observadas entre os ciclos de produção em alguns porta-enxertos. O comprimento do cacho apresentou diferenças significativas entre ciclos de produção apenas nos porta-enxertos 'Paulsen 1103' e 'Freedom', quando cachos mais curtos foram observados apenas no 1º semestre de 2018 (Tabela 4). A largura do cacho diferiu entre ciclos apenas nos porta-enxertos 'IAC 313' e 'IAC 572',

A massa da baga foi reduzida no ciclo do 1º semestre de 2018 nos porta-enxertos 'IAC 572' 'Harmony' e 'Freedom' onde obtiveram valores 5,13, 5,07 e 5,15 respectivamente. Entretanto durante o segundo semestre de 2017

os valores para todos os porta-enxertos foram superiores a 5,78. De acordo com SOUZA et al. (2010) onde foi avaliado os reguladores de crescimento na cultivar BRS Clara, foi encontrado valores entre 3,21 a 3,68 para massa de cachos. Esses valores obtidos por SOUZA et al. (2010) foram inferiores em comparação com os valores encontrados nesse estudo.

No primeiro semestre de 2018, o comprimento da baga foi reduzido apenas no porta-enxerto 'IAC 313', não se observando diferenças significativas entre os demais porta-enxertos (Tabela 4). Em trabalho realizado por LEÃO et al. (2004) foram avaliados as variáveis de medidas biométricas e qualidade de cachos da videira 'Superior Seedless' encontrou-se valores máximos para a variável de comprimento de cachos equivalente a 23,06, valores superiores ao encontrados nesse trabalho com a cultivar BRS Isis foram superiores. Em outro estudo realizado por NACHTIGAL et al. (2005) onde foi avaliado o efeito de reguladores de crescimento na cultivar BRS Clara, observou-se que os valores para comprimento de bagas variaram entre 22,21 a 23,55 mm. Esses valores encontrados nesse trabalho foram superiores aos encontrados nesse estudo com a cultivar de uva de mesa sem semente BRS Isis onde apresentou valor máximo de comprimento de cachos em dois ciclos de produção avaliados de 21,62 mm.

Para a variável diâmetro da baga (mm) não houve resposta estatística para porta-enxertos e nem ciclos de produção, no segundo semestre de 2017 obtendo-se valor máximo de 19,11 mm

**Tabela 4.** Massa comprimento e largura do cacho, massa, comprimento e diâmetro da baga de videiras 'BRS Isis' influenciada por sete porta-enxertos, em dois ciclos produtivos, no projeto senador Nilo Coelho, Petrolina, PE<sup>(1)</sup>.

Ciclo de produção	IAC 313	IAC 572	IAC 766	SO4	Paulsen 1103	Harmony	Freedom
Massa do cacho (g)							
2º semestre 2017	420,69 aA	343,36 aA	361,44 aA	389,96 aA	376,09 aA	374,19 aA	365,83 aA
1º semestre 2018	391,79 aA	347,40 aA	335,48 aA	351,59 aA	319,90 bB	294,46 bB	292,08 bB
Comprimento do cacho (mm)							
2º semestre 2017	20,62 aA	19,97 aA	20,38 aA	19,77 aA	20,44 aA	19,93 aA	21,62 aA
1º semestre 2018	19,94 aA	20,60 aA	20,23 aA	19,81 aA	17,92 bA	19,74 aA	19,25 bA

	Largura do cacho (mm)						
2º semestre 2017	10,84 aA	9,90 aA	9,76 aA	10,29 aA	9,22 aA	9,25 aA	10,00 aA
1º semestre 2018	8,67 bA	8,07 bA	10,26 aA	10,94 aA	9,50 aA	9,39 aA	8,49 aA
	Massa de 10 bagas (g)						
2º semestre 2017	5,94 aA	6,02 aA	5,66 aA	5,98 aA	5,78 aA	5,92 aA	5,87 aA
1º semestre 2018	5,74 aA	5,13 bA	5,19 aA	5,46 aA	5,23 aA	5,07 bA	5,15 bA
	Comprimento da baga (mm)						
2º semestre 2017	28,87 aA	28,42 aA	28,17 aA	28,58 aA	28,41 aA	28,43 aA	28,47 aA
1º semestre 2018	28,11 aA	26,06 bA	26,32 bA	26,57 bA	26,20 bA	25,75 bA	25,72 bA
	Diâmetro da baga (mm)						
2º semestre 2017	18,45 aA	18,53 aA	18,13 aA	19,11 aA	18,24 aA	18,38 aA	18,48 aA
1º semestre 2018	18,57 aA	17,74 aA	18,08 aA	18,75 aA	18,13 aA	17,96 aA	18,11 aA

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, na coluna, não diferem entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade em relação aos ciclos de produção e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott knott a 5% de probabilidade.

### Cultivar BRS Vitória

A variável percentagem de brotação apresentou valores mais elevados durante o segundo semestre de 2017 em comparação ao ciclo seguinte (2018.1) para a maioria dos porta-enxertos. A maior brotação durante o segundo semestre de 2017 pode estar relacionada a práticas de manejo e tratos culturais mais específicos, visando reduzir a quantidade de brotos, para assim manter um melhor aproveitamento das substâncias essenciais para uma boa brotação da cultivar (MIELE; MANDELLI, 2012).

No primeiro semestre de 2018 houve redução no índice de fertilidade de gemas sobre os porta-enxertos 'Freedom', 'Paulsen 1103' e 'SO4'. A existência dessa alternância entre os ciclos pode ser observada em locais com dois ciclos de cultivo por ano sendo que, o excesso de produção em um ciclo pode resultar em plantas menos vigorosas no ciclo seguinte (LEÃO et al., 2016), podendo também está diretamente ligada ao armazenamento das reservas, e da diferente distribuição de carboidratos e hormônios nos tecidos das plantas em cada ciclo de produção (SMART; ROBINSON, 1991). Os valores elevados de fertilidade de gemas, em torno de 1 cacho por broto, na cv.

BRS Vitória constituem uma característica importante desta cultivar, com grande vantagem em relação a outras cultivares comerciais de uvas sem sementes. Em estudo realizado por Feldberg et al. (2007) com duas cultivares de uvas finas de mesa 'Crimson Seedless' e 'Superior Seedless', no norte de Minas Gerais durante o período de 2001 a 2005, A 'Crimson Seedless' obteve valores para o índice de fertilidade de gemas que variaram entre 0,19 a 0,57, enquanto que a 'Superior Seedless' apresentou valores entre 0,10 a 0,44. Os valores encontrados no trabalho realizado por Feldberg et al. (2007) foram inferiores aos encontrado nesse trabalho com a cv. BRS Vitoria que apresentou durante dois ciclos de produção valores que variaram entre 0,86 a 1,07.

Durante o segundo ciclo de produção (2018.1) todos os tratamentos apresentaram para todos os porta-enxertos estudados, uma diferença entre os ciclos de 25,57 Kg por planta, onde o porta-enxerto 'IAC 766' e 'Freedom' apresentaram os menores valores de produção (Tabela 5), entre os demais porta-enxertos estudados, durante dois ciclos de produção. De acordo com Alvarenga et al. (2002) em trabalho realizado com a cultivar Niágara Rosada foi possível observar a maior produção nos porta-enxertos mais vigorosos ('IAC 766', 'IAC 572', 'IAC 313', 'P1103'). Ainda de acordo com os autores, em solos pobres, os porta-enxertos que apresentam maior vigor, tendem a proporcionar maior produção a cultivar copa, sem provocar excesso de vegetação, e sem causar algum prejuízo na produção. Essa relação, produção e vigor, podem estar ainda relacionadas à idade da planta, pois, em plantas adultas da cultivar Niágara Rosada, Mota et al. (2009) notaram relação negativa entre essas características. O porta-enxerto 'Paulsen 1103' se destacou ainda para as cultivares de uva de vinho Castelão, Trincadeira e Camarate (Climaco et al., 2003), ressaltando os autores que existe relação entre a produção das planta como um resultado entre as copas mais vigorosas e vice e versa.

De acordo com a tabela 5, observou-se diferença significativa entre ciclos estudados. As videiras produzidas durante o segundo semestre de 2017 apresentaram maior número de cachos por plantas comparadas ao ciclo seguinte (2018.1), onde se observou para todos os porta-enxertos diferença estatística. O nível de produção e número de cachos por planta está diretamente relacionada à poda e ao número de gemas que permanecem nos

esporões após a realização da poda de frutificações, podendo ser afetada por numerosas outras variáveis. (WINKLER ET AL., 1974).

**Tabela 5.** Brotação, índice de fertilidade de gemas, produção e número de cachos por planta de videiras 'BRS Vitória' influenciada por sete porta-enxertos, em dois ciclos produtivos, no projeto senador Nilo Coelho, Petrolina, PE<sup>(1)</sup>.

Ciclo de produção	IAC 313	IAC 572	IAC 766	SO4	Paulsen 1103	Harmony	Freedom
Brotação (%)							
2º semestre 2017	90,26 aA	89,59 aA	84,01 aA	82,74 aA	74,09 aB	81,90 aA	75,20 aB
1º semestre 2018	62,70 bA	64,83 bA	73,93 bA	63,17 bA	71,55 aA	67,28 bA	67,30 aA
Índice de fertilidade							
2º semestre 2017	0,89 aA	0,98 aA	1,03 aA	1,07 aA	1,06 aA	1,00 aA	1,07 aA
1º semestre 2018	0,94 aA	0,86 aA	0,91 aA	0,91 bA	0,88 bA	0,91 aA	0,86 bA
Produção (kg.planta <sup>-1</sup> )							
2º semestre 2017	30,90 aA	31,26 aA	26,04 aA	28,31aA	28,28 aA	32,74 aA	25,78 aA
1º semestre 2018	10,48 bA	8,66 bA	7,17bA	9,33 bA	10,84 bA	9,39 bA	7,36 bA
Nº de cachos por planta							
2º semestre 2017	127,50 aA	124,00 aA	119,25 aA	115,50 aA	142,13 aA	128,38 aA	120,00 aA
1º semestre 2018	51,25 bA	44,63 bA	32,63 bA	46,38 bA	54,13 bA	45,88 bA	36,13 bA

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, na coluna, não diferem entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade em relação aos ciclos de produção e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott knott a 5% de probabilidade.

As características de massa e tamanho de cachos e bagas diferiram significativamente entre os porta-enxertos utilizados no ciclo do segundo semestre de 2017 (Tabela 6). Mas no ciclo seguinte, apenas na característica massa da baga foram observadas diferenças entre porta-enxertos. A massa, comprimento e largura do cacho foram menores no ciclo do 1º semestre de 2018, o que pode ser explicado de acordo com Smart; Robinson, (1991), pelas variações nas reservas de carboidratos e hormônios entre ciclos. O excesso de carga, com cachos grandes no ciclo do 2º semestre de 2017 resultou no esgotamento das reservas, em detrimento do tamanho dos cachos no ciclo seguinte.

Santos et al. (2014), estudando a maturação de videiras apirenicas no Submédio do Vale do São Francisco, observaram que na cultivar BRS Linda,

uma massa do cacho de 311g, sendo esse valor superior ao encontrado nesse trabalho durante os dois ciclos produtivos. Esses mesmos autores relataram nas cultivares BRS Morena e BRS Clara valores maiores (407g e 461g, respectivamente) que foram superiores aos dos cachos da cultivar BRS Vitória durante os dois ciclos de produção. Em estudo realizado por Nunes et al. (2015) com a cultivar BRS Vitória foram encontrados valores para tamanho de cacho 232,34 e 182,62 (mm) durante dois ciclos de produção, já para tamanho de baga foi encontrado valores de 2,89 e 3,77 (mm). Valores esses similares aos encontrados nesse estudo com a mesma cultivar.

A massa da baga foi influenciada pelo porta-enxerto, entretanto, destaca-se que o porta-enxerto Freedom foi o único que aumentou a massa da baga nos dois ciclos de produção. O comprimento da baga não apresentou diferenças significativas entre porta-enxertos, mas o diâmetro da baga foi maior nas videiras enxertadas sobre IAC 572, SO4, Harmony e Freedom, mas estas diferenças foram observadas apenas no ciclo do 2º semestre de 2017. Leão et al. (2004) obteve valores médios de 4,68 e 5,59 g para a cultivar Superior Seedless na região do Submédio do São Francisco. Esses resultados foram semelhantes ao encontrado nesse trabalho com a cultivar BRS Vitória que obteve valor médio de 4,91g.

Diferenças pontuais em alguns porta-enxertos foram observadas entre os dois ciclos de produção para as características de massa, comprimento e diâmetro de baga.

**Tabela 6.** Massa comprimento e largura do cacho, massa da baga, comprimento e diâmetro da baga de videiras 'BRS Vitória' influenciada por sete porta-enxertos, em dois ciclos produtivos, no projeto senador Nilo Coelho, Petrolina, PE<sup>(1)</sup>.

Ciclo de produção	IAC 313	IAC 572	IAC 766	SO4	Paulsen 1103	Harmony	Freedom
Massa do cacho (g)							
2º semestre 2017	265,75 aB	318,70 aA	271,00 aB	283,63 aA	252,28 aB	294,14 aA	288,89 aA
1º semestre 2018	178,50 bA	162,54 bA	179,22 bA	163,99 bA	164,32 bA	194,26 bA	185,83 bA
Comprimento do cacho (cm)							
2º semestre 2017	18,53 aB	21,14 aA	19,04 aB	17,89 aB	17,75 aB	18,95 aB	19,46 aB
1º semestre 2018	10,26 bA	11,27 bA	11,32 bA	10,23 bA	10,22 bA	10,47 bA	10,93 bA

	Largura do cacho (cm)							
2º semestre 2017	7,97 aB	9,41 aA	8,34 aB	7,79 aB	7,73 aB	8,75 aA	8,33 aB	
1º semestre 2018	5,32 bA	5,76 bA	5,59 bA	5,22 bA	4,72 bA	4,62 bA	5,44 bA	
	Peso de 10 bagas (g)							
2º semestre 2017	4,91 aB	4,20 aB	4,36 aB	4,70 aA	4,31 aB	4,34 aB	4,56 aA	
1º semestre 2018	4,19 aB	4,23 aB	4,46 aA	4,12 bB	4,09 aB	4,45 aA	4,62 aA	
	Comprimento da baga (mm)							
2º semestre 2017	23,46 bA	23,47 aA	23,70 aA	23,93 aA	23,42 aA	23,67 aA	23,26 aA	
1º semestre 2018	25,93 aA	23,78 aB	24,19 aB	23,05 aB	22,92 aB	23,62 aB	23,83 aB	
	Diâmetro da baga (mm)							
2º semestre 2017	17,21 bB	17,62 aA	17,08 aB	17,85 aA	17,13 aB	17,70 aA	17,68 aA	
1º semestre 2018	17,80 aA	17,89 aA	17,92 aA	17,43 aA	17,46 aA	17,74 aA	17,89 aA	

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, na coluna, não diferem entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade em relação aos ciclos de produção e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott knott a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

O porta-enxerto e o ciclo de produção não influenciaram os componentes de produção das cultivares BRS Isis, mas na cultivar BRS Vitória houve redução do desempenho agrônômico das videiras no ciclo do 1º semestre de 2018.

A massa e as medidas biométricas de cachos e bagas foram pouco influenciadas pelo porta-enxerto e ciclo de produção na cultivar BRS Isis. Na cultivar BRS Vitória, alguns porta-enxertos promoveram aumento na massa, e tamanho do cacho e da baga, que foram reduzidos no ciclo do 1º semestre de 2018 na maioria dos porta-enxertos.

A elevada produtividade, brotação e fertilidade de gemas das cultivares BRS Isis e BRS Vitória confirmam a boa adaptação no Vale do São Francisco e as vantagens competitivas das novas cultivares em relação as cultivares antigas e tradicionais.

## REFERENCIAS

AGRIANUAL - Anuário estatístico da agricultura brasileira. 2016. FNP Consultoria e comércio, São Paulo, Brasil. 453p.

ALVARENGA, A.A.; REGINA, M. de A.; FRÁGUAS, J.C.; CHALFUN, N.N.J.; SILVA, A.L. da. Influência do porta-enxerto sobre o crescimento e produção da cultivar de videira Niágara Rosada (*Vitis labrusca* L. x *Vitis vinifera* L.), em condições de solo ácido. **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, p.1459-1464, 2002.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2014. Santa Cruz do Sul: Gazeta, 2014.

AVIZCURI-INAC, J.M.; GONZALO-DIAGO, A.; SANZ-ASENSIO, J.; MARTÍNEZ-SORIA, M. T.; LÓPEZ-ALONSO, M.; DIZY-SOTO, M.; ECHÁVARRI-GRANADO, J. F.; VAQUERO-FERNÁNDEZ, L.; FERNÁNDEZ-ZURBANO, P. Effect of cluster thinning and prohexadione calcium applications on phenolic composition and sensory properties of red wines. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.61, n.5, p.1124-1137, 2013. [ [Links](#) ]

BOTELHO, R.V.; PIRES, E.J.P.; TERRA, M.M. Fertilidade de gemas em videiras: fisiologia e fatores envolvidos. **Ambiência**, Guarapuava, v.2, n.1, p.129-144, 2006. [ [Links](#) ]

CAMARGO, U. A.; MASHIMA, C. H.; CZERMAINSKI, A. B. C. Avaliação de cultivares de uvas apirênicas no Vale do São Francisco. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 1997. 7p. (EMBRAPA-CNPV. Circular técnica, 26)

CLIMACO, P. et al.. Efeito da casta e do porta-enxerto no vigor e na produtividade da videira. **Ciência e Técnica Vitivinícola**, Portugal, v.18, n.1, p.1-14, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/ctv/v18n1/v18n1a01.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2008.

CONDE, C.; SILVA, P.; FONTES, N.; DIAS, A.C.P.; TAVARES, R.M.; SOUSA, M.J.; AGASSE, A.; DELROT, S.; GERÓS, H. Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. **Food**, v.1, p.1-22, 2007.

CUNHA, T. J. F.; SILVA, F. H. B. B. da; SILVA, M. S. L. da; PETRERE, V. G.; SÁ, I.B.; NETO, M. B. de O.; CAVALCANTI, A. C. **Solos do Submédio do Vale do São Francisco**: potencialidades e limitações para uso agrícola. Petrolina: EmbrapaSemiárido, 2008. v. 211, 60 p.

ESTEBAN, M.A.; VILLANUEVA, M.J.; LISSARRAGUE, J.R. Relationships between different berry components in Tempranillo (*Vitis vinifera* L.) grapes from irrigated and non-irrigated vines during ripening. **Journal of the Science of Food and Agriculture, Chichester**, v.82, p.1136-1146, 2002.

FANZONE, M.; ZAMORA, F.; JOFRÉ, V.; ASSOF, M.; PEÑA-NEIRA, A. Phenolic composition of Malbec grape skin and seeds from Valle de Uco (Mendoza, Argentina) during ripening. Effect of cluster thinning. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.59, n.11, p.6120-6136, 2011. [ [Links](#) ]

FAO. Statistical Databases. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 17. maio. 2017.

Feldberg, N. P., de Albuquerque Regina, M., & Dias, M. S. C. (2007). **Desempenho agrônômico das videiras' Crimson Seedless'e Superior Seedless' no norte de Minas Gerais.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 42(6), 777-783.

FERREIRA, Daniel Furtado. **Sisvar**: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciênc. agrotec.* [online]. 2014, vol.38, n.2 [citado 2015-10-17], pp. 109-112. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542014000200001&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542014000200001&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1413-7054. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.

FREIRE, L. C. L.; ALBUQUERQUE, J. A.S. de; ALBUQUERQUE, T. C. S. de. Comportamento de uva 'Thompson Seedless' sobre diferentes porta-enxertos na região do Submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.13, n.2, p.129-133, 1991.

GIL, M.; ESTERUELAS, M.; GONZÁLEZ, E.; KONTOUDAKIS, N.; JIMÉNEZ, J.; FORT, F.; CANALS, J. M.; HERMOSÍN-GUTÉRREZ, I.; ZAMORA, F. Effect of two different treatments for reducing grape yield in *Vitis vinifera* cv Syrah on wine composition and quality: berry thinning versus cluster thinning. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.61, n.20, p.4968-4978, 2013. [ [Links](#) ]

GRANJEIRO, L. C., LEÃO, P. C. de S., SOARES, J. M. Caracterização fenológica e produtiva da variedade de uva Superior Seedless cultivada no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, p.552 - 554, 2002.

HIDALGO, L. Tratado de Viticultura General. Ediciones MundiPrensa:Madrid, 1993. 983p.

KAVOOSI, B.; ESHGHI, S.; TAFAZOLI, E. Effects of cluster thinning and cane topping on balanced yield and fruit quality of table grape (*Vitis vinifera* L.) cv. Askari. **Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources**, Isfahan, v.13, n.48, p.15-26, 2009. [ [Links](#) ]

KENNEDY, J. A.; MATTHEWS, M. A.; WATERHOUSE, A.L. Effect of maturity and vine water status on grape skin and wine flavonoids. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.53, p.268-274, 2002.

LEÃO, P. C. de S. Situação da pesquisa e do melhoramento genético de uvas sem sementes. In: Encontro de Genética do Nordeste, 2000, Fortaleza, CE. Anais do Encontro de Genética do Nordeste, 2000.

LEÃO, P. C. de S., LINO JÚNIOR, E. C., SANTOS, E. S. Efeitos do CPPU e ácido giberélico sobre o tamanho de bagas da uva Perlette cultivada no Vale do Rio São Francisco. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.21, p.74 - 78, 1999.

LEÃO, P. C. de S.; BRANDÃO, E. O. e GONÇALVES, N. P. da S. Produção e qualidade de uvas de mesa 'Sugraone' sobre diferentes porta-enxertos no Submédio do Vale do São Francisco. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.41, n.9, p.1526-1531, 2011.

LEÃO, P. C. de S.; NUNES, B. T. G.; LIMA, M. A. C. de. Canopy management effects on 'Syrah' grapevines under tropical semi-arid conditions. *Scientia Agricola*, v. 73, n.3, p. 209-216, 2016.

LEÃO, P. C. de S.; SILVA, D. J. e SILVA, E. É. G. da. Anelamento e reguladores de crescimento: efeitos sobre as medidas biométricas e qualidade de cachos da videira 'Superior Seedless'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 3, p. 385-388, 2004.

LEAO, P. C. S. ; SOUZA, E. M. C. ; [NASCIMENTO, J. H. B.](#) ; REGO, J.I.S. . **BUD FERTILITY OF NEW TABLE GRAPE CULTIVARS AND BREEDING SELECTIONS IN THE SÃO FRANCISCO VALLEY.** *Revista Brasileira de Fruticultura JCR*, v. 39, p. 1, 2017.

LEÃO, P. D. S., Silva, D. J., & SILVA, E. D. (2004). **Anelamento e reguladores de crescimento: efeitos sobre as medidas biométricas e qualidade de cachos da videira 'Superior Seedless'.** *Revista Brasileira de Fruticultura*, 26(3), 385-388.

MIELE, A.; MANDELLI, F. Manejo do dossel vegetativo e seu efeito nos componentes de produção da videira Merlot. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 34, n. 4, p. 964-973, 2012.

MOTA, R. V. da; SILVA, C. P. C.; FAVERO, A. C.; PURGATTO, E.; SHIGA, T. M. e REGINA, M. A. Composição físico-química de uvas para vinho fino em ciclos de verão e inverno. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 32, n. 4, p. 1127-1137, 2010.

MOTA, R.V. da et al. Produtividade e composição físico-química de bagas de cultivares de uva em distintos porta-enxertos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.44, n.6, p.576-582, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v44n6/a05v44n6.pdf>>. Acesso em: 09 mar. 2010. doi: 10.1590/S0100-204X2009000600005.

Nachtigal, J. C., Camargo, U. A., & Maia, J. D. G. (2005). **Efeito de reguladores de crescimento em uva apirênica, cv. BRS Clara Effect of growth regulators on the seedless grape cv. BRS Clara.** *Revista Brasileira de Fruticultura*, 27(2), 304-307.

Nunes, B. T. G., NASCIMENTO, J., & LEO, P. D. S. **Produção, características agrônômicas e qualidade da uva BRS Vitória durante o primeiro e segundo ciclos de produção no Submédio do Vale do São**

**Francisco.** In *Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 10., 2015, Petrolina. Anais... Petrolina: Embrapa Semiárido, 2015..

OJEDA, H.; DELOIRE, A.; CARBONNEAU, A. Influence of water deficits on grape berry growth. *Vitis*, Siebeldingen, v.40, p.141-145, 2001.

REDDY, S. J.; AMORIM NETO, M. S. **Dados de precipitação, evapotranspiração potencial, radiação solar global de alguns locais e classificação climática do Nordeste do Brasil.** Petrolina: EMBRAPA/CPATSA, 1983. 280 p.

RICCE, W. da S.; CARAMORI, P. H.; ROBERTO, S. R. Potencial climático para produção de uvas em sistema de dupla poda anual no estado do Paraná. *Bragantia*, v. 72, n. 4, p. 408-415, 2013.

SANTOS, A.E.O.; SILVA, E.O.; OSTER, A.H.; LIMA, M.A.C.; MISTURA, C.; BATISTA, P. Evolução da maturação fisiológica de uvas apirenas cultivadas no Vale do Submédio do São Francisco. *Revista Brasileira Ciências Agrárias*, v.9, n.1, p.25-30, 2014.

SANTOS, H. P. dos. **Aspectos ecofisiológicos na condução da videira e sua influência na produtividade do vinhedo e na qualidade dos vinhos.** Embrapa Uva e Vinho: Bento Gonçalves, RS, 2006. (comunicado Técnico, 71). Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br>>. Acesso em: 17. maio. 2017.

SILVA, J. K.; CEZARIN, C. B. B.; CORREA, L. C.; BATISTA, A. G.; FURLAN, C. P. B.; BIASOTO, A. C. T.; PEREIRA, G. E.; CAMARGO, A. C. and MARÓSTICA-JUNIOR, M. R. Bioactive compounds of juices from two Brazilian grape cultivars. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2015.

SMART, R.; ROBINSON, M. **Sunlight into wine: a handbook for winegrape canopy management.** Adelaide: Winetitles, 1991. 88 p.

SOMKUWAR, R. G.; RAMTEKE, S. D. Yield and quality in relation to different crop loads on Tas-A-Ganesh table grapes (*Vitis vnifera* L.). *Journal of Plant Sciences*, New York, v.5, n.2, p.216-221, 2010. [ [Links](#) ]

**SOUZA, C. R. de; MOTA, R. V. da; FRANÇA, D. V. C.; PIMENTEL, R. M. de A.; REGINA, M. de A.** Cabernet Sauvignon grapevine grafted onto rootstocks during the autumn-winter season in southeastern Brazilian. *Scientia Agricola*, v. 72, n. 2, p. 138-146, 2015.

Souza, R. T. D., Nachtigal, J. C., Morante, J. P., & Santana, A. P. D. S. (2010). Efeitos de doses e formas de aplicação de reguladores de crescimento em uvas sem sementes, cv. BRS clara, em região tropical. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 763-768.

WINKLER, A. J. et al. **General viticulture.** Berkeley: University of California Press, 1974.

## **CAPÍTULO 2**

**QUALIDADE DOS FRUTOS DAS VIDEIRAS 'BRS VITORIA' E 'BRS ISIS'  
SOB DIFERENTES DE ÉPOCAS DE PRODUÇÃO E PORTA-ENXERTOS**

## QUALIDADE DOS FRUTOS DAS VIDEIRAS 'BRS VITORIA' E 'BRS ISIS' SOB DIFERENTES DE ÉPOCAS DE PRODUÇÃO E PORTA-ENXERTOS

**Autor:** José Henrique Bernardino Nascimento

**Orientador:** Carlos Alberto da Silva Ledo

**Coorientadora:** Patrícia Coelho de Souza Leão

**RESUMO** :A videira da espécie (*Vitis vinifera* L.), utilizada principalmente para a produção de vinhos, sucos e consumo in natura, é uma das frutíferas mais consumidas e cultivadas em todo o mundo. O presente trabalho tem como objetivo caracterizar a influência em diferentes épocas de produção e porta-enxertos das cultivares BRS Isis e BRS Vitória, em cultivo irrigado no Vale do São Francisco, avaliados os porta-enxertos 'IAC 313', 'IAC 572', 'IAC 766', 'SO4' e 'Paulsen 1103' 'Harmony' e 'Freedom' o delineamento foi em blocos casualizados com quatro repetições, sendo duas plantas úteis por parcela. Foram avaliadas as seguintes variáveis Firmeza da baga, Cor da casca, Teor de sólidos solúveis, Acidez titulável, Teor de açúcares solúveis totais, Teor de flavonóides amarelos da casca, Teor de antocianinas totais, Teor de polifenóis extraíveis totais (PET). A qualidade das cultivares BRS Isis e BRS Vitória foram determinadas pela interação entre épocas de produção e porta-enxertos. A cultivar BRS Isis não apresentou diferença estatística para as variáveis sólidas solúveis e açúcares totais não apresentou diferença estatística. A cultivar 'BRS Vitória' apresentou melhores resultados para a maioria das variáveis, estudadas durante o segundo semestre de 2017 (primeiro ciclo de produção), com exceção das variáveis de firmeza e coloração de casca. No geral, foi possível observar que o porta-enxertos IAC 572 apresentou valores mais divergentes em relação aos demais tratamentos avaliados.

**Palavras-chave:** *Vitis Vinifera* L., qualidade de frutos, viticultura tropical, teor de sólidos solúveis.

## FRUIT QUALITY OF 'BRS VITORIA' AND 'BRS ISIS' VARIETES UNDER DIFFERENT PRODUCTION TIMES AND ROOTSTOCK

**Author:** José Henrique Bernardino Nascimento

**Advisor:** Carlos Alberto da Silva Ledo

**Coordination:** Patrícia Coelho de Souza Leão

**ABSTRACT:** The grape of the species (*Vitis vinifera* L.), used mainly for the production of wines, juices and in natura consumption, is one of the most consumed and cultivated fruit trees in the world. The present study aims to characterize the rootstocks 'IAC 313', 'IAC 572', 'IAC 766' and the rootstock of the BRS Isis and BRS Vitoria cultivars in irrigated crops in the São Francisco Valley. , 'SO4' and 'Paulsen 1103' 'Harmony' and 'Freedom' the design was in a randomized block with four replicates, two useful plants per plot. The following variables were evaluated: Firmness of the berry, Bark color, Soluble solids content, Titratable acidity, Total soluble sugar content, Yellow flavonoid content of the bark, Total anthocyanins content, Total extractable polyphenols content (PET). The quality of cultivars BRS Ísis and BRS Vitória were determined by the interaction between production times and rootstock. The cultivar BRS Ísis did not present statistical difference for the solid soluble variables and total sugars did not present statistical difference. The 'BRS Vitória' cultivar presented better results for most of the variables studied during the second half of 2017 (first production cycle), except for firmness and shell color variables. In general, it was possible to observe that the rootstock IAC 572 showed more divergent values in relation to the other evaluated treatments.

**Key-words:** *Vitis Vinifera* L., fruit quality, tropical viticulture, soluble solids content.

## INTRODUÇÃO

A videira da espécie *Vitis vinifera* L., utilizada principalmente para a produção de vinhos, sucos e consumo in natura, é uma das frutíferas mais consumidas e cultivadas em todo o mundo (ROLLE et al., 2011; RÍO-SEGADO et al., 2013). Reconhece-se uma gama de cultivares plantadas e comercializadas para várias finalidades. Isso se deve principalmente pela grande variabilidade de solo e clima das diferentes regiões de produção da videira (RITSCHER; SEBBEN, 2010). Deste modo, a maioria das cultivares são utilizadas para um determinado mercado, porém outras podem ser utilizadas para várias aptidões, podendo ter vários usos. É o caso da Sultanina, também conhecida como Thompson Seedless, uma cultivar para passas predominante em todo o mundo, sendo também utilizada para mesa e para vinho (OWENS, 2015).

Para a consolidação de uma cultivar no mercado a aceitação do consumidor é fundamental para esse processo (MASCARENHAS et al., 2010). Assim, novas cultivares vem sendo introduzidas devido à grande exigência do mercado e dos consumidores (GRANGEIRO et al., 2002).

O Vale do São Francisco é atualmente o maior e principal produtor de uvas finas de mesa do Brasil. A partir do ano 2000, começaram ser implantadas as cultivares de uva de mesa sem sementes, sendo Superior Seedless ou Sugraone, Thompson Seedless e Crimson Seedless as principais (CAMARGO et al., 2011). Assim, os agricultores foram estimulados a plantar variedades de uvas sem sementes devido à maior valorização no mercado internacional (SANTOS et al., 2014; FERRARA et al., 2017).

Ainda há uma grande exigência no mercado interno por uvas que apresentem uma melhor qualidade, não somente em relação ao aspecto visual, mas também sabor, aroma e textura (LULU et al., 2005). Essas características vêm sendo trabalhadas especialmente pelos programas de melhoramento, a fim de desenvolver cultivares que atendam essa demanda.

Algumas cultivares apresentam problemas característicos pós-colheita, apresentando manchas que prejudicam a aparência das bagas e do cacho, acarretando em grandes perdas. Há também cultivares com problemas de alto

desgrane dos frutos e escurecimento da ráquis, prejudicando a aparência do produto, que provoca a rejeição dos consumidores, e os prejuízos econômicos ao produtor (RIBEIRO et al., 2014; FERREIRA et al., 2017). Além destes problemas, existe a deterioração do cacho causada por problemas biológicos, como, por exemplo, *Botrytis cinerea* (LICHTER, 2016), *Aspergillus niger* (CAMARGO et al., 2012), entre outros.

Uma das alternativas para aumentar a competitividade do cultivo na videira na região do Vale do São Francisco, buscando características desejáveis como maiores produções e melhor qualidade dos frutos pós-colheita é a introdução de cultivares. Em 1997, foi criado o programa de melhoramento da Embrapa buscando desenvolver cultivares de uvas de mesa que se adaptem as diferentes regiões vitícolas, buscando atender a grande demanda do setor produtivo (CAMARGO et al., 2003). Nos últimos anos foram lançadas pelo programa da Embrapa cultivares de uvas finas de mesa, que buscam atender de maneira geral o setor vitícola. As variedades BRS Clara, BRS Linda, BRS Morena, BRS Isis, BRS Vitoria e BRS Magna, são cultivares muito férteis em regiões tropicais, contrariamente ao que ocorre com as tradicionais cultivares de uvas sem sementes.

Nas regiões produtoras de uvas, a maioria das cultivares são propagadas através de enxertia de uma cultivar copa em um porta-enxerto (BORGES et al., 2014). Entre as características que o porta-enxerto pode interferir estão a resistência a pragas e doenças, produtividades elevadas, tamanho de cacho e baga e a composição química da uva, como os açúcares os ácidos orgânicos e o teor de antocianinas nos frutos (SABBATINI; HOWELL, 2013). Os porta-enxertos podem ainda aumentar o vigor vegetativo das plantas, além de evitar pragas que afetam o seu sistema radicular como é o caso da filoxera (PEDRO JÚNIOR et al., 2011).

Para determinar o potencial de novas cultivares de videira em uma determinada região, é importante estudos e pesquisas mais aprofundadas sobre a adaptação e fenologia, maturação das uvas, qualidade pós-colheita e interação com fatores ambientais (HUNTER; BONNARDOT, 2011).

O presente trabalho teve por objetivo caracterizar a influência de diferentes épocas de produção e porta-enxertos sobre a qualidade das uvas

das cultivares BRS Ísis e BRS Vitória, em cultivo irrigado no Vale do São Francisco.

## MATERIAL E METODOS

### Caracterização do experimento

O experimento foi conduzido em área comercial de produtor, localizado no projeto senador Nilo Coelho em Petrolina-PE. O clima da região é do tipo BSw<sup>h</sup>, de acordo com a classificação de Köppen-Geiger, classificado como tropical semiárido, quente e seco e com períodos chuvosos entre o mês de Janeiro e abril (REDDY; AMORIM NETO, 1983). As temperaturas medias anuais em torno de 26°C, umidade relativa do ar de 64%, precipitação anual de cerca de 550 mm, radiação solar global de 18 MJ.m<sup>-2</sup>.dia<sup>-1</sup>, velocidade do vento de 2 m.s<sup>-1</sup> e evapotranspiração de referência de 6 mm.dia<sup>-1</sup> (TEIXEIRA, 2010). Os principais dados climáticos observados durante o período de execução do experimento estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Dados meteorológicos mensais do Campo Experimental de Bebedouro, da Embrapa Semiárido, referentes aos dois ciclos produtivos avaliados, das cultivares 'BRS Isis' e 'BRS Vitoria' durante o segundo semestre de 2017 e primeiro semestre de 2018 desde a poda até a colheita.

Período (mês/ano)	T (°C)			UR (%)	Rad. (MJ.m <sup>-2</sup> .dia <sup>-1</sup> )	Vv (m.s <sup>-1</sup> )	Precip. (mm)	ET0 (mm.dia <sup>-1</sup> )
	Máx..	Med.	Mín.					
Ciclo de produção de maio a outubro de 2017								
mai/17	32,71	27,03	21,87	65,13	16,79	2,21	26,0	4,70
jun/17	30,28	24,21	18,83	74,10	15,72	2,42	9,00	4,19
jul/17	28,35	22,91	17,56	69,01	15,09	3,16	5,00	4,44
ago/17	31,78	25,10	19,06	64,69	21,53	2,71	1,00	5,70
set/17	30,69	24,10	18,51	68,73	20,24	3,46	12,00	6,01
out/17	34,88	27,78	21,69	65,63	25,34	3,52	0,00	7,61
<b>Média</b>	<b>31,45</b>	<b>25,19</b>	<b>19,59</b>	<b>67,88</b>	<b>19,12</b>	<b>2,91</b>	<b>8,83</b>	<b>5,44</b>
Ciclo de produção de novembro de 2017 a abril de 2018								
nov/17	36,12	29,27	23,46	57,66	24,87	2,22	7,00	6,65
dez/17	36,06	29,27	24,01	59,71	25,66	1,88	20,0	6,52

jan/18	34,99	28,33	23,29	65,06	23,71	1,89	43,0	6,03
fev/18	33,69	27,34	23,14	79,95	21,51	1,19	66,0	4,87
mar/18	34,14	27,51	22,92	81,16	22,93	0,87	109,0	4,83
abr/18	32,25	26,17	21,59	79,34	20,61	1,13	101,0	4,28
<b>Média</b>	<b>34,54</b>	<b>27,98</b>	<b>23,07</b>	<b>70,48</b>	<b>23,22</b>	<b>1,53</b>	<b>57,67</b>	<b>5,53</b>

T. Méd. = Temperatura média; T. Máx. = Temperatura máxima; T. Mín. = Temperatura mínima; UR = Umidade relativa do ar; Rad. = Radiação solar global; Vv = Velocidade do vento à altura de 2,0 m; Precip. = Precipitação pluviométrica acumulada; ET0= Evapotranspiração de referência. Fonte: Estação Agrometeorológica de Bebedouro, Petrolina, PE (EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2017, 2018).

O experimento foi conduzido em vinhedo das cultivares 'BRS Vitória' e 'BRS Isis', avaliando-se dois ciclos de produção (Tabela-2). O tipo de solo foi Argissolo Vermelho Eutrófico Abrúptico Plíntossólico com A moderado (CUNHA et al., 2008). As videiras foram conduzidas em espaçamento de 3m x 2m, utilizando-se sistema de condução horizontal do tipo latada, e a irrigação localizada por gotejamento, com vazão média de 2,1 L.h<sup>-1</sup>.

**Tabela-2.** Datas de poda de produção e de colheita das cultivares de uva 'BRS Isis' e 'BRS Vitória' durante os dois ciclos de produção avaliados, nas condições do submédio do Vale do São Francisco.

CICLOS DE PRODUÇÃO	CULTIVARES	DATA DE PODA <sup>1</sup>	DATA DE COLHEITA
2º semestre 2017	BRS isis'	26/05/2017	18/10/2017
	'BRS vitoria	25/05/2017	03/10/2017
1º semestre 2018	BRS isis'	29/11/2017	12/04/2018
	'BRS vitoria	16/11/2017	27/02/2018

### Avaliações

As análises de qualidade foram realizadas no mesmo dia da colheita com os cachos trazidos das plantas. O critério para se determinar o ponto de colheita ideal foram as avaliações dos teores de sólidos solúveis e da acidez titulável dos frutos. Foram coletados cinco cachos das plantas uteis como amostra experimental. Essas amostras foram transportadas em sacos plásticos devidamente identificados para o Laboratório de Fisiologia Pós-colheita da Embrapa semiárido.

### **Firmeza da baga**

Avaliado através de texturômetro digital Extralab, modelo TA.XT.Plus, utilizando ponteira de 2 mm, medindo a força necessária para perfurar a uva até 6 mm de profundidade, com uma velocidade de 1 mm/s. nas leituras foram utilizado 20 bagas, retiradas dos cachos que compunham a unidade experimental. Todos os valores são expressados em N.

### **Cor da casca**

Avaliada através de colorímetro digital (Konica Minolta), modelo de fabricação CR 400, a partir de 20 bagas representativas dos 5 cachos amostrados, realizando-se leitura direta e única na parte central inferior das bagas. Neste estudo, foram analisados os atributos de cor L, a\* e b\*, em que L representa a luminosidade, a\* é a coordenada vermelha/verde (+a indica vermelho e -a indica verde) e b\* é a coordenada amarelo / azul (+b indica amarelo e -b indica azul).

### **Teor de sólidos solúveis**

Os teores de sólidos solúveis foram obtidos através do mosto extraído de 50 bagas coletadas dos cinco cachos colhidos no campo. A leitura foi feita a partir de refratômetro digital com ajuste automático de temperatura (ATAGO, Digital Pocket Refractometer, modelo PAL-1) com os valores que variam de 0 a 69 graus °Brix.

### **Acidez titulável**

Caracteriza-se pela soma dos ácidos tituláveis até se neutralizar a amostra a pH 8, com solução alcalina. Foi utilizada, para a leitura, a diluição de 5 ml da polpa da uva em 50 ml de água destilada, juntamente com a solução de NaOH 0,1 N, utilizando-se titulador automático, da marca Metrohm (modelo 848 Titrino plus). Todos os resultados foram apresentados em ácido tartárico 100 mL<sup>-1</sup> (AOAC, 2010).

### **Teor de açúcares solúveis totais**

Os compostos foram determinados através do reagente antrona (9,10-dihidro-9-oxoanthracena), em solução de ácido sulfúrico PA. Glicose foi utilizada como solução padrão. Os extratos foram obtidos através da diluição

de 1,0 g de polpa em água destilada. Em tubos de ensaio contendo a alíquotas do extrato, o reagente antrona foi adicionado através de dispensador de vidro. Logo em seguida, o conteúdo do tubo de ensaio foi agitado e levado a banho ultra termostático (Nova Técnica NT 282), a 100°C por 8 minutos, sendo retirado e resfriado em banho de gelo. A leitura foi realizada através de espectrofotômetro Varian Carry 50 Bio UV-Vis, a 620 nm, sendo os resultados expressos em  $\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$  (YEMN; WILLIS, 1954).

### **Teor de flavonóides amarelos e antocianinas totais da casca**

O teor de flavonoides amarelos e antocianinas totais contidos na casca foi determinado seguindo a metodologia de Francis (1982). Ao abrigo da luz, a quantificação foi realizada após a pesagem de 500 mg de casca de cada amostra em balança digital de precisão (BEL Mark L 303) e homogeneizadas, utilizando homogeneizador de tecidos “Turax” Ika 53 T18 Digital. O conteúdo foi transferido para balão volumétrico de 25 ml, adicionando solução extratora de álcool etílico (95%) com HCl (1,5 N), na proporção 85:15. Logo em seguida, cada amostra foi aferida, agitada e armazenada por uma noite na geladeira. No dia seguinte, o material foi retirado filtrado em ambiente sem a presença de luz. Todas as leituras foram realizadas através de espectrofotômetro Varian Carry 50 Bio UV-Vis, teor de flavonoides amarelos no comprimento de onda de 374 nm e antocianinas totais de 532 nm.

### **Teor de polifenóis extraíveis totais (PET)**

Os teores de polifenóis foram determinados por meio de reagente Folin-Ciocalteu, utilizando ácido gálico como referência, de acordo com metodologia recomendada por Larrauri et al. (1997). Para a extração, foram utilizados 8,6 g de polpa e 1,4 g de casca, correspondente a proporção de casca e polpa na baga, para a cultivar BRS Vitória, e 8,5 g de polpa e 1,5 g, para a cultivar BRS Isis. Foram adicionados, nas amostras, 20 ml de álcool metílico 50% (primeira solução extratora), homogeneizando-se e deixando-se em repouso por 1 hora. Após o repouso de 1 hora, a mistura foi centrifugada a 11.000 rpm, por 20 minutos. Na etapa seguinte após a centrifugação, o sobrenadante foi transferido para balão volumétrico de 50 mL. Ao precipitado, foi adicionado 20 mL de acetona a 70% (segunda solução extratora), mantendo repouso por mais 1 hora. Essa mistura foi centrifugada novamente a 11.000 rpm, por 20

minutos. Após isso, o sobrenadante foi misturado ao primeiro em balão volumétrico de 50 mL, e aferido com água destilada, obtendo-se, desta forma, o extrato.

Para a determinação dos teores, foi utilizada alíquota do extrato, o reativo Folin-Ciocalteu, carbonato de sódio ( $\text{NaCO}_3$ ) a 20% e água destilada. O conteúdo foi homogeneizado em vórtex e mantido em repouso por 30 minutos. A leitura foi realizada em espectrofotômetro Varian Carry 50 Bio UV-Vis, no comprimento de onda de 700 nm. Os resultados foram expressos em mg de ácido gálico. $100\text{ g}^{-1}$ .

### **Delineamento experimental e análise estatística**

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, sendo cinco plantas por parcela e duas plantas uteis. Os tratamentos utilizados para as cultivares de mesa 'BRS Vitória' e 'BRS Isis' correspondem a dois ciclos de produção (Tabela 2), Os tratamentos, comuns aos experimentos, correspondem à utilização de sete cultivares de porta-enxertos para ambas as variedades: 'IAC 313', 'IAC 766', 'IAC 572', 'Paulsen 1103', 'SO4', 'Harmony' e 'Freedom'.

Os dados, para cada ciclo avaliado, foram submetido ao teste F da análise de variância considerando o delineamento em blocos casualizados com 7 tratamentos e 4 blocos. Posteriormente, foi realizada análise de variância considerando os dois ciclos de produção em esquema de parcela subdividida no tempo. As médias dos tratamentos foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade e as médias dos ciclos foram comparadas pelo teste F a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa Sisvar (Ferreira, 2014).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **BRS Ísis**

Os valores para a característica firmeza da baga diferiram significativamente tanto para ciclo como também para porta-enxertos (Tabela 3). Durante o segundo semestre de 2017, foram observadas bagas mais firmes

da cultivar copa quando se adotou o porta-enxerto 'Paulsen 1103'. Durante o primeiro semestre de 2018, o maior valor para a característica de firmeza foi associado ao uso do porta-enxerto 'SO4'. As variações na firmeza no fruto ocorrem devido ao amaciamento da uva durante o período de maturação, resultado de mudanças significativas na parede celular ou por perda de água. (ROLLE et al., 2011; LIMA, 2009). Na parede celular, acontece o aumento da solubilização das substâncias pécnicas que caracteriza o amaciamento do fruto (SANTANA et al., 2008). A textura é um atributo de grande importância, pois implica diretamente na aceitação do consumidor (TUNIK, 2011). Ainda, é um atributo físico muito importante para a avaliação pós-colheita, estando ligada a resistência a transportes e conservação em câmara fria (MARINHO et al., 2009). Marinho (2008), em estudo realizado com a cultivar 'Superior Seedless', relatou firmeza variando de 6,11 a 7,71 N, valores esses que foram superiores aos encontrados na cultivar 'BRS Isis'.

A coloração da casca, expressa em  $L^*a^*b^*$ , diferiu entre ciclos e entre tratamentos (porta-enxertos). Os valores de L apresentaram pequena variação durante ciclos avaliados e entre os porta-enxertos estudados. Valores iguais ou inferiores a 30 indicam baixa luminosidade, que está associada à cera pruína na superfície da casca, característica da uva. Para os valores relacionados para  $a^*$  e  $b^*$ , apresentaram valores próximos entre o segundo semestre de 2017 e o primeiro semestre de 2018 (Tabela 5). Em uvas roxas ou tintas, a característica de cor é determinada pelos compostos de antocianinas, que variam desde o vermelho rosado até o azul avioletado, e são conhecidos como corantes naturais (XU et al., 2012). Os valores de  $a^*$  positivos indicam os compostos de cores vermelhas já os de  $b^*$  negativos, correspondem a os pigmentos azulados.

**Tabela 3.** Firmeza e atributos de cor luminosidade,  $a^*$  e  $b^*$  da casca da uva 'BRS Isis' sob influência de sete porta-enxertos, em dois ciclos produtivos, em área cultivada no projeto senador Nilo Coelho, Petrolina, PE<sup>(1)</sup>.

Ciclo de produção	IAC 313	IAC 572	IAC 766	SO4	Paulsen 1103	Harmony	Freedom
Firmeza (N)							
2º semestre 2017	3,90 aB	4,53 aA	4,36 aA	4,18 aB	4,81 aA	4,19 aB	4,54 aA
1º semestre 2018	3,90 aA	4,30 aA	3,94 aA	4,32 aA	4,25 bA	4,20 aA	4,14 aA
Luminosidade ( $L^*$ )							

2º semestre 2017	23,64 bA	24,59 aA	24,61 aA	24,79 bA	24,33 aA	24,96 bA	24,62 bA
1º semestre 2018	24,59 aB	24,94 aB	25,52 aB	26,99 aA	24,59 aB	26,95 aA	27,18 aA
----- a*							
2º semestre 2017	4,44 aA	3,74 bA	3,83 bA	2,72 bB	2,76 bB	4,62 aA	4,19 bA
1º semestre 2018	5,44 aA	6,56 aA	5,13 aB	4,17 aC	5,33 aB	4,25 aB	5,32 aB
----- b*							
2º semestre 2017	0,55 bA	0,26 bA	0,15 bA	0,17 bA	-0,25bB	0,44 bA	0,29 bA
1º semestre 2018	1,21 aB	1,99 aA	1,22 aB	1,01 aC	1,28 aB	0,86 aC	1,44 aB

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, na coluna, não diferem entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade em relação aos ciclos de produção e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott knott a 5% de probabilidade.

A cultivar 'BRS Isis' é uma uva tinta. Deste modo, a coloração das bagas apresenta compostos sintetizados a partir do metabolismo secundário, que são as antocianinas. A diferença de tonalidade pode ser explicada pela concentração desses compostos, que estão diretamente ligados a fatores de clima, entre eles o principal é a radiação solar (ABE et al., 2007). A posição que se encontra os cachos na planta, recebendo maior ou menor intensidade de luz e proteção de folhas, bem como a característica de cada porta-enxerto contribuem para grandes alterações nos componentes, que, em conjunto, caracterizam a coloração da baga.

A acidez titulável diferiu estatisticamente entre ciclos, sendo que durante o primeiro semestre de 2018 os valores foram de 0,35 a 0,40 g ácido tartárico.100 mL<sup>-1</sup> (segundo ciclo), não apresentando diferença entre a maioria dos porta-enxertos, com exceção dos porta-enxertos SO4, Paulsen 1103 e Harmony, que apresentou valores diferente entre ciclos de produção. Em trabalho realizado por Grangeiro et al (2002) com a cultivar 'Superior Seedless', foram relatados valores de 0,46 g de ácido tartárico 100mL<sup>-1</sup>. Em outro estudo realizado por Leão (2001) com a cultivar 'Crimson Seedless', verificou-se acidez de 0,61g de ácido tartárico100 mL<sup>-1</sup>.

Os ácidos orgânicos se encontram nos vacúolos das células da uva e durante o amadurecimento dos frutos acontece uma diminuição dos mesmos. (DAI et al., 2011). A temperatura tem influência direta na concentração dos ácidos, uma vez que essas temperaturas aceleram a degradação dos ácidos

orgânicos, diminuindo a suas concentrações. Por isso, as videiras produzidas em climas frios tendem a apresentar maior acidez (KUHN et al. 2014.).

As características teores de sólidos solúveis (SS) e de açúcares solúveis totais (AST) não apresentaram diferenças estatísticas (Tabela 4). Para a variável teor de SS, os valores foram 14,6 a 16,4<sup>o</sup>Brix, no segundo semestre de 2017, e 14,6 a 15,8 <sup>o</sup>Brix, para o primeiro semestre de 2018. Para a variável teor de AST, os valores, no segundo semestre de 2017, foram de 13,82 a 15,14 g.100 g<sup>-1</sup> e durante o primeiro semestre de 2018 variaram de 13,69 a 14,86 g.100 g<sup>-1</sup>.

Para a variável teor de antocianinas todos os tratamentos avaliados apresentaram diferença estatística entre ciclos avaliados e tratamentos estudados. Fatores como menor competição entre os órgãos vegetativos e produtivos ou menor sombreamento, contribuem diretamente no aumento no teor de antocianinas totais na casca. De acordo com Sato e colaboradores (2012) foi encontrado teores de antocianinas, para casca e baga da cultivar 'Syrah' e 'Alicante', de 50 e 70 mg 100 g<sup>-1</sup>, respectivamente. Valores esses menores aos encontrados nesse estudo com a cultivar BRS Isis.

O teor de flavonoides amarelos na casca apresentou diferença estatística entre os dois ciclos avaliados (Tabela 4). As variações entre ciclos podem estar associadas a fatores genéticos, climáticos, manejo, grau de maturação, entre outros (ROCKENBACH et al., 2011). De acordo com a (Tabela 1) percebemos que na fase final do seu período de maturação houve aumento de temperaturas, deste modo fazendo com que os frutos estivessem mais expostos a luz solar, ocasionando no aumento de flavonoides totais nos frutos. Em trabalho realizado por Spayd et al. (2002), onde foram avaliados os efeitos da luz solar e da temperatura na composição de espécie *Vitis vinifera* cultivar Merlot, observou-se que as bagas expostas à luz solar apresentaram valores 10 vezes maiores de flavonoides totais, durante o período de maturação do que as bagas que estavam mais protegidas. Os resultados ratificam que a síntese destes compostos é induzida pela luz solar. Treuter (2006) também destacou que os teores de flavonoides tendem a aumentar em plantas que estão diretamente expostas à luz solar.

**Tabela 4.** Acidez titulável, teor de sólidos solúveis, de açúcares solúveis totais, de antocianinas totais, de flavonoides amarelos da casca e de polifenóis

extraíveis totais da casca e polpa de uvas 'BRS Isis' sob influência de sete porta-enxertos, em dois ciclos produtivos, em área cultivada no projeto senador Nilo Coelho, Petrolina, PE<sup>(1)</sup>.

Ciclo de produção	IAC 313	IAC 572	IAC 766	SO4	Paulsen 1103	Harmony	Freedom
Acidez titulável (g ácido tartárico.100 mL <sup>-1</sup> )							
2º semestre 2017	0,41 aA	0,45 aA	0,40 aA	0,44 aA	0,45 aA	0,45 aA	0,39 aA
1º semestre 2018	0,40 aA	0,40 aA	0,37 aA	0,39 bA	0,39 bA	0,35 bA	0,40 aA
Sólidos Solúveis (°Brix)							
2º semestre 2017	15,6 aA	16,2 aA	15,8 aA	15,8 aA	16,2 aA	14,6 aA	16,4 aA
1º semestre 2018	14,6 aA	15,9 aA	15,4 aA	15,6 aA	15,3 aA	15,3 aA	15,5 aA
Açúcares Solúveis Totais (g.100 g <sup>-1</sup> )							
2º semestre 2017	14,51 aA	15,14 aA	14,76 aA	14,75 aA	14,15 aA	13,82 aA	14,41 aA
1º semestre 2018	13,69 aA	14,86 aA	14,53 aA	14,62 aA	13,72 aA	14,02 aA	14,30 aA
Teor de Antocianinas Totais (mg.100 g <sup>-1</sup> )							
2º semestre 2017	90,86 aC	91,78 aC	149,21 aA	141,47 aA	129,22 aB	127,85 aB	129,33 aB
1º semestre 2018	106,01 bA	85,62 aB	91,42 bB	83,57 bB	86,34 bB	107,43 bA	74,26 bB
Teor de Flavonoides Amarelos (mg.100 g <sup>-1</sup> )							
2º semestre 2017	76,45 aA	86,77 aA	66,94 aB	66,19 aB	59,29 aB	72,85 aB	68,88 aB
1º semestre 2018	58,13 bA	58,75 bA	55,58 aA	49,61 bA	54,21 aA	56,76 bA	45,79 bA
Polifenóis Extraíveis Totais (mg de ácido gálico.100 g <sup>-1</sup> )							
2º semestre 2017	138,89 aB	146,52 aA	136,58 aB	147,86 aA	152,45 aA	136,79 aB	154,70 aA
1º semestre 2018	107,10 bB	101,80 bB	120,53 bA	96,00 bB	106,75 bB	116,12 bA	103,61 bB

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, na coluna, não diferem entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade em relação aos ciclos de produção e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott knott a 5% de probabilidade.

Os teores de polifenóis extratáveis (PET) da uva 'BRS Isis' diferiram entre tratamentos (porta-enxertos) e entre ciclos avaliados (Tabela 4). Durante o primeiro semestre de 2018 (segundo ciclo), os valores variaram entre 96,00 a 120,53 mg de ácido gálico.100 g<sup>-1</sup>, valores inferiores aos apresentados no segundo semestre de 2017 (Tabela 4). Em trabalhos realizados por ABE et al. (2007), observou-se, ao final da maturação, valores que variaram entre 208 a 214 mg de ácido gálico.100 g<sup>-1</sup>.

Em estudo realizado com as cultivares de mesa sem sementes 'BRS Clara' e 'BRS Morena', os teores de PET das mesmas foram 114,89 e 129, 13

mg.100 g<sup>-1</sup> de ácido gálico, respectivamente, valores esses semelhantes aos encontrados nesse estudo, durante o segundo ciclo de produção (primeiro semestre de 2018).

O primeiro ciclo proporcionou valores de PET maiores, em relação ao primeiro (Tabela 4). Espera-se que de acordo com a fase final da maturação, dos frutos, acumulem grandes quantidades de PET, porém esse fator depende das condições climáticas, características do solo, manejo do dossel, práticas agrônômicas e condições fitossanitárias da planta (CURKO et al., 2014; ZHANG et al., 2014; PASCALI et al., 2014; CHENG et al., 2015; BEŠLJIC et al., 2015).

Os compostos fenólicos são sintetizados por rotas do metabolismo secundário e são associados diretamente à defesa da planta, sendo sintetizados, na maioria das vezes, sob condições de estresse do ambiente (SILVA et al., 2010). As condições ambientais, como a temperatura e a radiação solar, podem intervir no acúmulo destes compostos, uma vez que as temperaturas foram mais elevadas durante o segundo semestre de 2017 (Tabela 1).

De acordo com Abe et al. (2007), quanto mais intensa a coloração da uva, maior sua importância como alimento funcional, uma vez que as uvas de coloração escuras apresentam maior conteúdo de compostos fenólicos. Desta forma os valores de flavonoides (Tabela 4) apresentados durante o segundo semestre de 2017, podem explicar o maior teor de compostos fenólicos.

### **BRS Vitoria**

Para variável de firmeza de polpa, as bagas da cultivar BRS vitória apresentaram diferença estatística entre ciclos de produção, sendo que os valores no segundo semestre de 2017 foram inferiores aos do primeiro semestre de 2018 (Tabela 5). Durante o primeiro ciclo de produção (segundo semestre de 2017), os valores variaram entre 2,21 a 2,51 N, enquanto para o ciclo de 2018 os valores ficaram entre 3,77 a 4,04 (Tabela 5). Em trabalho desenvolvido por Mascarenhas (2009) foram mencionados valores de firmeza de 6,65; 5,80 e 3,96 N, para as cultivares de uva de mesa sem sementes 'BRS Morena', 'BRS Clara' e 'BRS Linda', respectivamente. As cultivares 'BRS Morena', 'BRS Clara' apresentaram valores superiores aos encontrado durante

esse trabalho. Por sua vez, a cultivar 'BRS Linda' apresentou valores similares encontrado nesse estudo.

Em outro estudo realizado por Marinho et al. (2008) com a cultivar de mesa apirenica 'Superior Seedless', foram observados valores entre 6,11 a 7,71 N, caracterizando-as como muito firmes. Esses valores são superiores aos encontrado nesse trabalho com a cultivar 'BRS Vitoria'. A variação de valores entre ciclos para a firmeza do fruto pode estar ligada a um processo chamado de amaciamento, resultando em frutos menos rígidos, essas mudanças acontecem na parede celular ou por perda de água significativa pela videira (ROLLE et al., 2011; LIMA, 2009).

A coloração do fruto é um atributo de muita importância tanto para uvas in natura quanto para os processados. Os valores para a luminosidade de casca, quanto mais próximos forem de 100, maior será a reflexão difusa. Na avaliação da cultivar 'BRS Vitoria', as bagas durante o segundo ciclo de produção (primeiro semestre de 2018) apresentou maior brilho no momento da colheita, com valores entre 25,68 a 26,87 entre os tratamentos avaliados (Tabela 5). Os valores durante o segundo semestre de 2017 variaram de 23,71 a 24,64. Valores de L inferiores podem ser decorrentes de maior quantidade de cera epicuticular (pruína) sobre as bagas. Os valores de L na casca são de grande importância para as cultivares de uvas de mesa (consumo in natura), pois a aparência tem alto poder de valorização sobre o consumidor.

**Tabela 5.** Firmeza e atributos de cor luminosidade, a\* e b\* da casca da uva 'BRS Vitória' sob influência de sete porta-enxertos, em dois ciclos produtivos, no projeto senador Nilo Coelho, Petrolina, PE<sup>(1)</sup>.

Ciclo de produção	IAC 313	IAC 572	IAC 766	SO4	Paulsen 1103	Harmony	Freedom
Firmeza (N)							
2º semestre 2017	2,96 bA	3,21 bA	2,83 bA	3,51 bA	3,29 bA	3,28 bA	3,23 bA
1º semestre 2018	3,81 aA	3,99 aA	3,77 aA	4,03 aA	3,87 aA	3,94 aA	4,04 aA
Luminosidade (L*)							
2º semestre 2017	23,83 bA	24,64 bA	24,31 bA	24,08 bA	23,85 bA	24,64 bA	23,71 bA
1º semestre 2018	25,68 aA	26,70 aA	26,77 aA	26,47 aA	26,51 aA	26,79 aA	26,87 aA
a*							
2º semestre 2017	1,15 aB	1,90 aB	1,82 aB	2,07 aB	1,85 aB	3,27 aA	2,46 aA
1º semestre 2018	1,21 aA	1,18 aA	1,08 aA	0,86 bA	0,95 aA	1,24 bA	0,88 bA

	b*						
2º semestre 2017	0,22 bC	0,24 bC	0,15 bC	0,51 bB	0,35 bC	0,89 aA	0,64 aB
1º semestre 2018	0,95 aA	0,86 aA	0,84 aA	0,85 aA	0,73 aA	0,73 aA	0,76 aA

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, na coluna, não diferem entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade em relação aos ciclos de produção e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott knott a 5% de probabilidade.

Diferentemente dos valores observados para L, os valores de a\* foram maiores nos frutos colhidos durante o segundo semestre de 2017 (Tabela 5). Deste modo, indica que esses frutos apresentaram uma coloração de vermelho mais intenso. De acordo com Lima; Choudhury (2007), a intensidade da coloração depende das características das variedades, porém é influenciada por fatores ambientais como a luminosidade, que estimula a síntese de antocianinas, e as altas temperaturas que bloqueiam a formação da coloração. Para o atributo b\*, foram observados valores maiores durante o primeiro semestre de 2018. As cultivares de coloração vermelha intensa, com valores maiores de a\*, tem relação direta com as antocianinas e, conseqüentemente com os polifenóis (CELOTTI; DE PRATI, 2005).

De acordo com a Tabela 6, houve diferença estatística entre ciclos de produção para a variável de acidez titulável, sendo que, durante o segundo semestre de 2017, os valores para a cultivar 'BRS Vitoria' foram menores, com exceção do porta-enxerto Freedom que não diferiu estatisticamente entre ciclos e tratamentos, estudados comparados aos valores do primeiro semestre de 2018. Em trabalho realizado por Pereira et al. (2008), com as cultivares de Folha de Figo, Alwood, Concord, BRS Rúbea e Isabel, observou-se AT de 1,2, 0,9, 1,3, 1,7 e 0,8 g de ácido tartárico por 100 mL<sup>-1</sup>, respectivamente, produzidas no Sul de Minas Gerais. Também em estudo no Estado de Minas Gerais, a AT encontrada para as cultivares 'Niágara Rosada' 'Folha de Figo', 'Syrah', 'Merlot' e 'Moscatto Embrapa' foi de 0,9, 0,7, 1,1, 1,1 e 1,0 g de ácido tartárico 100 mL<sup>-1</sup>, respectivamente (Abe et al., 2007). Já com a cultivar 'Patrícia', Silva et al. (2008) observou valores de 0,8 de ácido tartárico.100 mL<sup>-1</sup>, valores esses superiores aos encontrados nesse trabalho com a cultivar de uva de mesa 'BRS Vitoria'. Moraes et al., (2017), avaliado a cultivar BRS Núbia sobre diferentes porta-enxertos no vale do São Francisco, encontrou valores

que variaram entre 0,37 a 0,42. Valores esses inferiores aos encontrados nesse estudo com a cultivar de uva de mesa BRS Vitória.

Para a variável teor de SS, o porta-enxerto IAC 313 apresentou o maior valor de SS durante o primeiro ciclo, segundo semestre de 2017, alcançando valores de até 19,1 °Brix (Tabela 6), o que pode estar ligado às maiores temperaturas durante esse período do ano, que estimula a fotossíntese permitindo maior reserva de carboidratos as plantas, que serão translocados para o fruto e convertidos em açúcares. Logo, a maior temperatura estimula a atividade metabólica dos tecidos (PEREIRA, 1989). O acúmulo de açúcares na baga é proveniente da sacarose importada das folhas fotossintetizantes (HALE; WEVER, 1962; DAÍ et al., 2011). Durante o período (fase) de maturação dos frutos, a sacarose é convertida em monossacarídeos que se acumulam nas bagas (ALI et al., 2010).

O teor mínimo para sólidos solúveis para a colheita varia de acordo com cada cultivar e região. De acordo com as normas de comercialização de uva de mesa, o teor mínimo para colheita é de 14 °Brix, em cultivares que apresentam baixo potencial de acúmulo de compostos. Cultivares como Itália, Rubi e similares, recomenda-se relação sólidos solúveis/acidez titulável mínima de 15:1 °Brix, como indicador de ponto de colheita (BRASIL, 2002; EMBRAPA, 2005). Trabalhos realizados por Mascarenhas et al. (2013), estudando as uvas 'Brasil', 'Benitaka', 'Itália' e 'Red Globe' informaram teores de 15,8, 16,4, 16,5 e 16,0 °Brix, respectivamente. Leão et al. (2011) relataram valores médios de 15,4 °Brix para a cultivar Sugaone. Comparando os trabalhos citados, a cultivar 'BRS Vitória' apresentou valores aceitáveis para a comercialização.

A variável teor de açúcares solúveis totais (AST) apresentou diferença estatística entre os tratamentos avaliados (porta-enxertos), sendo que 'IAC 572 'SO4' e 'Harmony' diferiram dos demais durante o segundo semestre de 2017. Para o primeiro semestre de 2018, os valores de AST não apresentaram diferença significativa entre os porta-enxertos. Entre os fatores que contribuem para a alta concentração de açúcares nos frutos estão a temperatura e a insolação (KUHNS et al., 2014). O cultivo de uvas em locais que apresentam temperaturas elevadas durante o dia e baixas durante a noite tende a favorecer o crescimento e acelerar o amadurecimento dos frutos, deste modo, resultando em bagas com teores de SS altos e baixa acidez (JACKSON e LOMBARD

1993; MORI et al., 2005). As concentrações de açúcares também são influenciadas pelas práticas de manejo e pelas condições do meio (BORGHEZAN, 2017).

**Tabela 6.** Acidez titulável, teor de sólidos solúveis, de açúcares solúveis totais, de antocianinas totais, de flavonóides amarelos da casca e de polifenóis extraíveis totais da casca e polpa de uvas ‘BRS Vitória’ sob influência de sete porta-enxertos, em dois ciclos produtivos, no projeto senador Nilo Coelho, Petrolina, PE<sup>(1)</sup>.

Ciclo de produção	IAC 313	IAC 572	IAC 766	SO4	Paulsen 1103	Harmony	Freedom
Acidez titulável (g ácido tartárico.100 mL <sup>-1</sup> )							
2º semestre 2017	0,46 bB	0,53 bB	0,49 bB	0,58 bA	0,52 bB	0,51 bB	0,60 aA
1º semestre 2018	0,64 aA	0,66 aA	0,63 aA	0,66 aA	0,63 aA	0,63 aA	0,65 aA
Sólidos Solúveis (°Brix)							
2º semestre 2017	19,1 aA	17,7 aA	18,4 aA	17,3 aA	18,4 aA	17,1 aA	17,8 aA
1º semestre 2018	16,8 bA	16,6 aA	16,9 aA	17,6 aA	17,2 aA	17,0 aA	17,3 aA
Açúcares Solúveis Totais (g.100 g <sup>-1</sup> )							
2º semestre 2017	17,81 aA	15,96 aB	17,24 aA	15,77 aB	16,85 aA	16,00 aB	16,83 aA
1º semestre 2018	15,91 bA	15,42 aA	16,14 aA	16,04 aA	15,59 aA	15,35 aA	15,71 aA
Teor de Antocianinas Totais (mg.100 g <sup>-1</sup> )							
2º semestre 2017	541,84 aA	492,85 aB	530,79 aA	470,82 aB	440,38 bB	274,64 bC	445,42 bB
1º semestre 2018	334,64 bD	342,08 bD	294,65 bD	489,94 aB	628,70 aA	410,79 aC	641,46 aA
Teor de Flavonoides Amarelos (mg.100 g <sup>-1</sup> )							
2º semestre 2017	129,99 aC	144,71 aB	130,14 aC	169,21 aA	122,18 aC	118,31 aC	158,97 aA
1º semestre 2018	73,34 bA	88,83 bA	89,52 bA	77,03 bA	79,26 bA	79,99 bA	88,61 bA
Polifenóis Extraíveis Totais (mg de ácido gálico.100 g <sup>-1</sup> )							
2º semestre 2017	284,83 aA	281,93 aA	267,66 aA	229,08 bB	259,39 aA	242,17 aB	280,38 aA
1º semestre 2018	193,74 bB	253,95 bA	244,32 aA	258,09 aA	267,57 aA	265,59 aA	271,92 aA

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, na coluna, não diferem entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade em relação aos ciclos de produção e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott knott a 5% de probabilidade.

A cultivar ‘BRS Vitória’ apresentou diferenças estatísticas entre ciclos de produção e entre tratamentos avaliados para a variável teor de antocianinas totais (Tabela 6). Durante o primeiro ciclo (segundo semestre de 2017), as uvas das plantas enxertadas sobre o porta-enxerto ‘Harmony’ apresentaram o menor teor de antocianinas totais (274,64 mg.100 g<sup>-1</sup>) e durante o segundo ciclo

(primeiro semestre de 2018) os menores vares de antocianinas totais foram observados nas uvas colhidas de plantas sobre os porta-enxertos 'IAC 313' 'IAC 572' e 'IAC 766', com teores variando entre 334,64; 342,08; e 294,65 mg.100 g<sup>-1</sup>, respectivamente. De forma geral, os teores de antocianinas na casca da 'BRS Vitoria' apresentaram alto acúmulo. Em estudo avaliando diferentes sistemas de condução e diferentes porta-enxertos, foram relatados valores similares aos encontrados nesse trabalho (Mota et al., 2011; Sato et al., 2012; Farhadi et al., 2016).

Mota e colaboradores (2011), avaliando a qualidade de uvas 'Syrah' sobre os sistemas de condução GDC e espaldeira, em região de clima tropical úmido, observaram teores de antocianinas de 24,47 mg 100 mL<sup>-1</sup> e 23,23 mg 100 mL<sup>-1</sup>, respectivamente, na casca, destacando diferenças entre os tratamentos. A atividade de biossíntese e concentração desses compostos diferenciam entre cultivares estudadas, as práticas culturais e as características edafoclimáticas do vinhedo (KONDOURAS et al. 2006). Desta forma, ao altos teores de antocianinas são decorrentes das taxas de radiação solar, na região do Vale do São Francisco (Tabela 1).

De acordo com a Tabela 6, o teor de flavonoides amarelos na casca apresentou diferenças estatísticas entre os dois ciclos e tratamentos avaliados. As diferenças notadas indicam que as condições ambientais estão integralmente ligadas com os componentes de produção da videira. As altas variações entre ciclos e tratamentos podem estar associadas a fatores genéticos, climáticos ou de manejo (ROCKENBACH et al., 2011). De acordo com Silva et al. (2015), a biossíntese e a concentração dos flavonoides estão inteiramente ligadas com a cultivar copa, as técnicas culturais realizadas e as condições edafoclimáticas da região.

Em estudo com cultivar 'Merlot' realizado por Pereira et al. (2006), afirmou-se que a exposição a luz solar aumenta o teor de flavonoides na casca e na polpa do fruto. Estudo com a 'Cabernet Sauvignon', verificaram também que as bagas estando mais protegidas do sol durante o seu desenvolvimento tendem a reduzir o seu acúmulo de flavonoides especialmente flavonóis e flavan-3-óis (proantocianidinas) e inibir a transcrição dos genes correspondentes à via dos flavonoides (FUJITA et al., 2006; FUJITA et al., 2007).

Para a variável PET, foi possível identificar diferenças estatísticas entre ciclos e tratamentos avaliados para a cultivar 'BRS Vitoria' (Tabela 6). Durante o segundo semestre de 2017, a maioria dos tratamentos avaliados acumularam maiores teores de PET. As condições ambientais de cada ciclo de produção determinam o acúmulo ou degradação dos compostos, influenciando a qualidade do fruto (HAMINIUK et al., 2012).

Porém discute-se que os porta-enxertos desempenham funções marcantes sobre a composição do fruto (uva), desde os compostos fenólicos, que podem ser afetados devido ao vigor de cada porta-enxerto, através da sua influência sobre o crescimento vegetal e exposição dos frutos a luz solar.

No geral, as respostas encontradas nesse estudo foram dependentes da época de produção e porta-enxertos que determinam as características específicas das uvas.

## **CONCLUSÕES**

A qualidade das cultivares BRS Ísis e BRS Vitória foram determinadas pela interação entre épocas de produção e porta-enxertos. A cultivar BRS Ísis apresentou durante o segundo semestre de 2017 maiores valores para a variável de polifenóis extraíveis totais das bagas, enquanto as variáveis sólidas solúveis e açúcares totais não apresentou diferença estatística.

A cultivar 'BRS Vitória' apresentou melhores resultados para a maioria das variáveis, estudadas durante o segundo semestre de 2017 (primeiro ciclo de produção), com exceção das variáveis de firmeza e coloração de casca onde se observou frutos mais firmes e coloração mais atraente durante o primeiro semestre de 2018 (segundo ciclo de produção)

Para variáveis de antocianinas e flavonoides amarelos, ambas as cultivares apresentaram maiores valores para os tratamentos avaliados durante o primeiro ciclo de produção.

Em geral, o porta-enxerto IAC 572 apresentou valores mais divergentes em relação aos demais tratamentos avaliados.

## REFERÊNCIAS

ABE, L. T.; DA MOTA, R. V.; LAJOLO, F. M. e GENOVESE, M. I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, P. 394-400, 2007.

ABE, L.T.; DA MOTA, R.V.; LAJOLO, F.M.; GENOVESE, M.I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, p.394-400, 2007.

ALI, K.; MALTESE, F.; CHOI, Y. H.; VERPOORTE, R. Metabolic constituents of grapevine and grape-derived products. **Phytochemistry Reviews**, Dordrecht, v. 9, n. 3, p. 357-378, 2010.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of the Agricultural Chemists. **18. ed. Gaithersburg: AOAC, 2010. 1025 p.**

BESLIC, Z.; PANTELIC, M.; DABIC, D.; TODIC, S.; NATIC, M.; TESIC, Z. Effect of vineyard floor management on water regime, growth response, yield and fruit quality in Cabernet Sauvignon. **Scientia Horticulturae**, v. 197, p. 650-656, 2015.

BOMBAL, G.; PASINI, F.; VERARDO, V.; SEVINDIK, O.; DI FOGGIA, M.; TESSARIN, P.; BREGOLI A.M.; CABONI, M.F.; ROMBOLÀ, A.D. Monitoring of compositional changes during berry ripening in grape seed extracts of cv. Sangiovese (*Vitis vinifera* L.). **J Sci Food Agric.**, v.97, n.9, p.3058-3064, 2017.

BRASIL. Instrução Normativa nº 1, de 1 de fev. de 2002 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação da uva fina de mesa. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 4 fev. 2002. Seção 1, p. 9.

CAMARGO, R.B.; TERAQ, D.; PEIXOTO, AR.; ONO, E.O.; CAVALCANTI, L.S.; COSTA, R.M. Atmosfera modificada na conservação da qualidade de uva 'Thompson Seedless' e na redução da podridão de *Aspergillus*. **Summa Phytopathologica**, v. 38, n. 3, p. 216-222, 2012.

CAMARGO, U.A.; TONIETTO, J.; HOFFMANN, A. Progressos na viticultura brasileira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, volume Especial, p.144-149, 2011.

CELOTTI, E.; DE PRATI, G.C. The phenolic quality of red grapes at delivery: objective evaluation with colour measurements. **South African Journal of Enology and Viticulture**, v.26, p.75-82, 2005.

CHENG, G.; FA, J. Q.; XI, Z. M.; ZHANG, Z. W. Research on the quality of the wine grapes in corridor area of China. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 35, n. 1, p. 38-44, 2015.

CUNHA, T. J. F.; SILVA, F. H. B. B. da; SILVA, M. S. L. da; PETRERE, V. G.; SÁ, I. B.; NETO, M. B. de O.; CAVALCANTI, A. C. Solos do Submédio do Vale do São Francisco: **potencialidades e limitações para uso agrícola. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2008. v. 211, 60 p.**

CURKO, N.; KOVACEVIC GANIC, K.; GRACIN, L.; ĐAPIC, M.; JOURDES, M.; TEISSEDE, PL.Characterization of seed and skin polyphenolic extracts of two red grape cultivars grown in Croatia and their sensory perception in a wine model medium.**Food Chemistry**, Berlin, v. 15, p. 145:15-22, 2014.

DAÍ, Z. W.; OLLAT, N.; GOMÈS, E.; DECROOQ, S.; TANDONNET, J. P.; BORDENAVE, L.; PIERI, P.; HILBERT, G.; KAPPEL, C.; LEEUWEN, C. V.; VIVIN, P. and DELROT, S. Ecophysiological, genetic, and molecular causes of variation in grape berry weight and composition: A Review. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.62, n.4, p.413-425, 2011.

EMBRAPA. **Sistema de produção de uva de mesa no norte do Paraná. Sistema de produção** 10. Embrapa uva e vinho, Bento Gonçalves, dez 2005.

Versão eletrônica disponível em:

<http://www.cnpqv.embrapa.br/publica/sprod/MesaNorteParana/colheita.htm>.

Acesso em: 07.out.2017.

FARHADI, K.; ESMAEILSADEH F.; HATAMI, M.; FOROUGH, M.; MOLAIE, R. **Determination of phenolic compounds content and antioxidant activity in skin, pulp, seed, cane and leaf of five native grape cultivars in West Azerbaijan province, Iran.** *Food Chemistry*, Amsterdam, v. 199, p. 847-855, 2016.

FERRARA, G.; GALLOTTA, A.; PACUCCI, C.; MATARRESE, A.M.S.; MAZZEO, A.; GIANCASPRO, A.; GADALETA, A.; PIAZZOLLA, F.; COLELLI, G. The table grape 'Victoria' with a long shaped berry: a potential mutation with attractive characteristics for consumers. **Journal of the Science of Food and Agriculture.**, v.97, n.15, p.5398-5405, 2017.

FERREIRA, Daniel Furtado. **Sisvar**: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciênc. agrotec.* [online]. 2014, vol.38, n.2 [citado 2015-10-17], pp. 109-112. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542014000200001&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542014000200001&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1413-7054. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.

FERREIRA, M.A.R.; NASSUR, R.C.M.R.; VON HAUSEN, L.J.O.; SOUZA, F.F.; FREITAS, S.T. Degrane de bagas e escurecimento da ráquis em uva de mesa. **Comunicata Scientiae**, v.8, n.1, p.109-115, 2017.

FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (Ed.). *Anthocyanins as food colors.* **New York: Academic Press, 1982. p. 181-207.**

FUJITA, A.; GOTO-YAMAMOTO, N.; ARAMAKI, I. and HASHIZUME, K.) Organ-Specific transcription of putative flavonol synthase genes of grapevine and effects of plant hormones and shading on flavonol biosynthesis in grape berry skins. **Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry**, v.70, p.632-638, 2006.

FUJITA, A.; SOMA, N.; GOTO-YAMAMOTO, N.; MIZUNO A.; KISO, K. and HASHIZUME, K. Effect of shading on proanthocyanidin biosynthesis in the

grape berry. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**, v.76, p.112–119, 2007.

GRANGEIRO, L. C.; LEÃO, P. C. de S. e SOARES, J. M. Caracterização fenológica e produtiva da variedade de uva Superior Seedless cultivada no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 2, p. 552-554, 2002.

HALE, C. R. and WEAVER, R. J. The effect of developmental stage on direction of translocation of photosynthate in *Vitis vinifera*. **Journal of Agricultural Science**, Califórnia, v.33, n.3, p.89-131, 1962.

HAMINIUK, C. W. I.; MACIEL, G. M.; PLATA-OVIEDO, M. S. V.; PERALTA, R. M. **Phenolic compounds in fruits - an overview**. *International Journal of Food Science & Technology*, **47**, 2023–2044, 2012.

HUNTER, J. J.; BONNARDOT, V. Suitability of Some Climatic Parameters for Grapevine Cultivation in South Africa, with Focus on Key Physiological Processes South African. **Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 32, n. 1, p.137-154, 2011.

JACKSON, D.I.; LOMBARD, P.B. Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality: a review. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.44, n.4, p.409- 430 1993.

KOUNDOURAS, S.; MARINOS, V.; GKOU LIOTI, A.; KOTSERIDIS, Y.; VAN LEEUWEN, C. Influence of vineyard location and vine water status on fruit maturation of non-irrigated cv. Agiorgitiko (*Vitis vinifera* L.) effects on wine phenolic and aroma components. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 54, n. 14, p. 5077-5086, 2006.

KUHN, N.; GUAN, L. DAI, Z. W.; WU, B.; LAUVERGEAT, V.; GOMÈS, E.; LI, S.; GODOY, F.; ARCE-JOHNSON, P. and DELROT, S. Berry ripening: recently heard through the grapevine. **Journal of Experimental Botany**, v. 65, n. 16, p. 4543–4559, 2014.

KUHN, N.; GUAN, L. DAI, Z. W.; WU, B.; LAUVERGEAT, V.; GOMÈS, E.; LI, S.; GODOY, F.; ARCE-JOHNSON, P. and DELROT, S. Berry ripening: recently

heard through the grapevine. **Journal of Experimental Botany**, v. 65, n. 16, p. 4543–4559, 2014.

LARRAURI, J. A.; RUPÉREZ, P.; SAURA-CALIXTO, F. **Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels**. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 45, n. 4, p. 1390-1393, 1997.

LEÃO, P. C. de S. **Comportamento das Variedades de Uva Sem Sementes Crimson Seedless e Fantasy Seedless no Submédio São Francisco**. Boletim de pesquisa e desenvolvimento 56. Petrolina, Pe: Embrapa Semi-Árido, 2001.18 p.

LEÃO, P. C. de S.; BRANDÃO, E. O. e GONÇALVES, N. P. da S. Produção e qualidade de uvas de mesa ‘Sugraone’ sobre diferentes porta-enxertos no Submédio do Vale do São Francisco. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.9, p.1526-1531, 2011.

LICHTER, A. Rachis browning in tablegrapes. **Australian Journal of Grape and Wine**, 2016

LIMA, M. A. C. de. Fisiologia, tecnologia e manejo pós-colheita. In: Soares, J. M.; Leão, P. C. de S. (Eds.). **A vitivinicultura no semiárido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p.597-656.

LIMA, M. A. C. de. Fisiologia, tecnologia e manejo pós-colheita. In: Soares, J. M.; Leão, P. C. de S. (Eds.). **A vitivinicultura no semiárido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p.597-656.

LIMA, M.A.C. de; CHOUDHURY, M.M. Características dos achos de uva. In: LIMA, M.A.C. de (Ed.). **Uva de mesa: pós-colheita**. 2.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. p.21-30. (Série frutas do Brasil, 12).

LULU, J.; CASTRO, J.V.; PEDRO JÚNIOR, M.J. Efeito do microclima na qualidade da uva de mesa 'Romana' (A 1105) cultivada sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, p.422-425, 2005.

MARINHO, L. B. **Deficit hídrico regulado na fase de maturação da uva "Superior Seedless" na região do Submédio São Francisco.**Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2008. 106p

MARINHO, L. B.; RODRIGUES, J. J. V.; SOARES, J. M.; LIMA, M.A. C. de; MOURA, M. S. B. de; BRANDÃO, E. O.; SILVA, T. G. F. da. E CALGARO, M. Produção e qualidade da videira 'Superior Seedless' sob restrição hídrica na fase de maturação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.12, p.1682-1691,2009.

MASCARENHAS, R. de J. **Caracterização da maturidade, compostos bioativos e qualidade sensorial de uvas apirênicas no vale do submédio São Francisco.** 2009. 197p.

MASCARENHAS, R. de J.; GUERRA, N. B.; AQUINO, J. de S. e LEÃO, P. C. de S. Qualidade sensorial e físico-química de uvas finas de mesa cultivadas no Submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 35, n. 2, p. 546-554, 2013.

MASCARENHAS, R. de J.; SILVA, S. de M.; LOPES, J. D. e LIMA, M. A. C. de. Avaliação sensorial de uvas de mesa produzidas no Vale do São Francisco e comercializadas em João Pessoa – PB. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 32, n. 4, p. 993-1000, 2010.

MONAGAS, M.; BARTOLOME, B.; GOMEZ-CORDOVES, C. Updated knowledge about the presence of phenolic compounds in wine. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.45, n.2, p.85–118, 2005.

MORAES, D. S., DE SOUZA, E. R., SALES, W. D. S., & LEO, P. D. S. **Produção e características da uva de mesa BRS Núbia em função de diferentes porta-enxertos durante o segundo ciclo de produção.** In *Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: JORNADA

DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 12., 2017, Petrolina. Anais... Petrolina: Embrapa Semiárido, 2017.

MOTA, R. V. DA; AMORIM, D. A. DE; FAVERO, A. C.; PURGATTO, E.; REGINA, M. A. **Effect of trellising system on grape and wine composition of Syrah vines grown in the cerrado region of Minas Gerais.** Food Science and Technology, **Campinas**, v. 31, n. 4, p. 967-972, 2011.

OWENS, C.L. Pigments in Grape. In: CHEN, C. (Ed). **Pigments in Fruits and Vegetables.** New York, Springer: Genomics and Dietetics, 2015. p.189-204.

PASCALI, S. A. de; COLETTA, A.; DEL COCO, L.; BASILE, T.; GAMBACORTA, G.; FANIZZI, F. P. Viticultural practice and winemaking effects on metabolic profile of Negroamaro. **Food chemistry**, v. 161, p. 112-119, 2014.

PEREIRA, A. R. Aspectos fisiológicos da produtividade vegetal. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 1, n. 2, p. 139-142, 1989.

PEREIRA, G. E.; GAUDILLERE, J. P.; PIERI, P.; HILBERT, G.; MAUCOURT, M.; DEBORDE, C.; MOING, A. and ROLIN, D. Microclimate influence on mineral and metabolic profiles of grape berries. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.54, p.6765-6775, 2006.

PEREIRA, G.E.; LIMA, L.C. de O.; REGINA, M. de A.; ROSIER, J.-P.; FERRAZ, V.; MOURÃO JUNIOR, M. Avaliação do potencial de cinco cultivares de videiras americanas para sucos de uva no sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, p.1531-1537, 2008.

Pinto, F. M. (2002). Caracterização fenólica das castas, tinta roriz, touriga francesa e touriga nacional, produzidas na região do Douro: estudo ao longo da maturação, maceração fermentativa e conservação. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia.

REDDY, S. J.; AMORIM NETO, M. S. Dados de precipitação, evapotranspiração potencial, radiação solar global de alguns locais e classificação climática do Nordeste do Brasil. Petrolina: EMBRAPA/CPATSA, 1983. 280 p.

RIBEIRO, T. P.; LIMA, M. A. C. de. SOUZA, S. O. de. e ARAUJO, J. L. P. Perdas pós-colheita em uva de mesa registradas em casas de embalagem e em mercado distribuidor. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 1, 2014.

RÍO-SEGADE, S.R.; GIACOSA, S.; TORCHIO, F.; PALMA, L.; NOVELLO, V.; GERBI, V.; ROLLE, L. Impact of different advanced ripening stages on berry texture properties of 'Red Globe' and 'Crimson Seedless' table grape cultivars (*Vitis vinifera* L.). **Scientia Horticulturae**, v.160, p.313–319, 2013.

RITSCHHEL, P. & SEBBEN, S.S (Eds). **Novas cultivares brasileiras de uva**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010. 64p.

ROCKENBACH, I. I.; GONZAGA, L. V.; RIZELIO, V. M.; GONÇALVES, A. E. S. S.; GENOVESE, M. I. and FETT, R. Phenolic compounds and antioxidant activity of seed and skin extracts of red grape (*Vitis vinifera* and *Vitis labrusca*) pomace from Brazilian winemaking. **Food Research International**, Barking, v.44, p.897–901, 2011.

ROCKENBACH, I. I.; GONZAGA, L. V.; RIZELIO, V. M.; GONÇALVES, A. E. S. S.; GENOVESE, M. I. and FETT, R. Phenolic compounds and antioxidant activity of seed and skin extracts of red grape (*Vitis vinifera* and *Vitis labrusca*) pomace from Brazilian winemaking. **Food Research International**, Barking, v.44, p.897–901, 2011.

ROLLE, L.; GIACOSA, S.; GERBI, V. and NOVELLO, V. Comparative study of texture properties, color characteristics, and chemical composition of ten white table-grape varieties. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 62, n. 1, p. 49-62, 2011.

ROLLE, L.; GIACOSA, S.; GERBI, V. and NOVELLO, V. Comparative study of texture properties, color characteristics, and chemical composition of ten white table-grape varieties. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 62, n. 1, p. 49-62, 2011.

SANTANA, M. T. A.; SIQUEIRA, H. H. de.; LACERDA, R. J. e LIMA, L. C. de O. Caracterização físico-química e enzimática de uva 'Patricia' cultivada na região

de Primavera do Leste - MT. **Ciência agrotecnologia**, Lavras , v. 32,n. 1,p. 186-190, 2008.

SANTOS, A.E.O.; SILVA, E.O.; OSTER, A.H.; LIMA, M.A.C.; MISTURA, C.; BATISTA, P. Evolução da maturação fisiológica de uvas apirenas cultivadas no Vale do Submédio do São Francisco. **Revista Brasileira Ciências Agrárias**, v.9, n.1, p.25-30, 2014.

SATO, A. J.; ROSA, C. I. L. F.; MENEZES, D.; KWIATKOWSK, A.; CLEMENTE, E.; ROBERTO, S. R. **Caracterização fenólica das uvas 'Alicante' e 'Syrah' cultivadas em safra fora de época**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 34, n. 1, p. 116-123, 2012.

SILVA, F.C.C. da; VIANA, A.P.; SILVA, M.G.O. da; OLIVEIRA, J.G. de; GOMES FILHO, A. Caracterização química e determinação dos estádios fenológicos de variedades de videiras cultivadas no Norte Fluminense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, p.38-42, 2008.

SILVA, M. J. R. da; TECCHIO, M. A.; MOURA, M. F.; BRUNELLI, L. T.; IMAIZUMI, V. M.; VENTURINI FILHO, W. G. Composição físico-química do mosto e do vinho branco de cultivares de videiras em resposta a porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 11, p. 1105-1113, 2015.

SILVA, M. S. da; ALVES, R. E.; SILVA, S. de M. e LIMA, M . A. C. de. Polifenóis extraíveis totais e atividade antioxidante de uvas 'BRS Clara' e 'BRS Morena' produzidas no Ceará. In: III Simpósio brasileiro de pós-colheita de frutas, hortaliças e flores, 3, 2011, Nova Friburgo. Anais... Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011.

SPAYD, S. E.; TARARA, J. M.; MEE, D. L. and FERGUSON, J. C. Separation of sunlight and temperature effects on the composition of *Vitis vinifera* cv. Merlot berries. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 53, n. 3, p. 171-182, 2002.

**TEIXEIRA, A. H de C.** Informações agrometeorológicas do polo Petrolina, PE/Juazeiro, BA - 1963 a 2009. *Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. 21 p.* (**Embrapa Semiárido. Documentos, 233**).

TREUTTER, D. Significance of flavonoids in plant resistance: a review. **Environmental Chemistry Letters**, v. 4, n. 3, p. 147, 2006.

TUNICK, M.H. Food texture analysis in the 21st century. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.59, p.1477-1480, 2011.

XU, C.; ZHANG, Y.; ZHU, L.; HUANG, Y. and LU, J.. Influence of growing season on phenolic compounds and antioxidant properties of grape berries from vines grown in subtropical climate. **Journal of agricultural and food chemistry**, v.59, p.1078–1086, 2012.

**YEMN, E. W.; WILLIS, A. J.** The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. *The Biochemical Journal, Cambridge*, v. 57, n. 3, p. 508-514, 1954.

ZHANG, H.; FAN, P.; LIU, C.; WU, B.; LI, S.;LIANG, Z. Sunlight exclusion from Muscat grape alters volatile profiles during berry development.**Food Chemistry**, Berlin, v. 164, p. 242-260, 2014.