

RESSALVA

Atendendo solicitação do autor, o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 01/02/2021.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

Patrícia Pereira Dodorico

**Uva BRS Núbia: influência da origem geográfica e safra nas
características físico-químicas e viabilidade de uso para
produção de polpa**

São José do Rio Preto
2019

Patrícia Pereira Dodorico

**Uva BRS Núbia: influência da origem geográfica e safra nas
características físico-químicas e viabilidade de uso para
produção de polpa**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia e Ciência de Alimentos, junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Financiadora: CAPES.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ellen Silva Lago Vanzela

Coorientador: Prof. Dr. Roberto da Silva

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Natália Soares Janzanti

São José do Rio Preto
2019

D646u	<p>Dodorico, Patrícia Pereira</p> <p>Uva BRS Núbia: influência da origem geográfica e safra nas características físico-químicas e viabilidade de uso para produção de polpa : Uva BRS Núbia: caracterização físico-química e uso para produção de polpa / Patrícia Pereira Dodorico.</p> <p>-- São José do Rio Preto, 2019</p> <p>137 f. : il., tabs.</p> <p>Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto</p> <p>Orientadora: Ellen Silva Lago Vanzela</p> <p>Coorientadora: Natália Soares Janzantti</p> <p>1. Uva de mesa. 2. Safra. 3. Compostos Fenólicos. 4. Antocianinas. I. Título.</p>
-------	---

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Patrícia Pereira Dodorico

**Uva BRS Núbia: influência da origem geográfica e safra nas
características físico-químicas e viabilidade de uso para
produção de polpa**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia e Ciência de Alimentos, junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita”.

Financiadora: CAPES.

Comissão Examinadora

Prof^a. Dr^a. Ellen Silva Lago Vanzela
UNESP – Câmpus São José do Rio Preto, São Paulo
Orientadora

Prof^a. Dr^a. Andrea Carla da Silva Barretto
UNESP – Câmpus São José do Rio Preto, São Paulo

Prof^a. Dr^a. Keila de Souza Silva
Universidade Estadual de Maringá – UEM
Umuarama, Paraná

São José do Rio Preto

1º de Fevereiro de 2019

*Aos meus pais, Isabel e Wilson, aos
meus irmãos Leonardo e João Lucas e
aos meus avós Hilda e Orlando,
dedico.*

AGRADECIMENTOS

A Deus pela minha vida, família, amigos e pelas oportunidades de aprender e ensinar.

A minha mãe, Isabel, por seu amor e dedicação imensuráveis, por ser meu maior exemplo, sem você nada disso seria possível.

A toda minha família, por todo amor, pelos raros momentos, pelos encontros frequentes, por ser meu porto seguro e por estarem sempre presentes.

Ao IBILCE que desde 2009 me acolheu e proporcionou lindas memórias e aprendizados e me recebeu para esta nova trajetória em 2016.

A minha orientadora e conterrânea, Prof^a. Dr^a. Ellen que sempre admirei pela dedicação a pesquisa e pelo entusiasmo em ensinar e orientar. Sou muito grata pela confiança, paciência, amizade, por todas as oportunidades, conselhos e apoio fundamentais a realização deste trabalho.

A minha coorientadora Prof^a. Dr^a. Natalia, por toda colaboração e coorientação, especialmente por compartilhar seus conhecimentos de análise de alimentos e pela grandiosa ajuda em toda parte estatística.

Ao meu coorientador e professor Dr. Roberto, pelos conhecimentos compartilhados, pela oportunidade de pesquisa e convivência com a família Laboratório de Bioquímica e Microbiologia Aplicada (LBMA), minha segunda casa no IBILCE.

Aos pesquisadores da Embrapa Uva e Vinho - Jales, em especial ao Reginaldo pelo fornecimento das uvas, pelas palestras, visitas e orientações imprescindíveis.

Ao Prof. Dr. João Cláudio por fomentar meu interesse pela pesquisa, pela amizade e carinho desde os tempos da graduação.

A Prof^a. Dr^a. Cida pela generosidade, imenso compromisso com a pesquisa e por sempre estar aberta e disposta a ajudar.

As professoras Dr^a. Andrea e Dr^a. Ana Carolina pelas valiosas contribuições ao trabalho na Banca de Qualificação e por serem inspiração de vida e profissão.

A Prof^a. Dr^a. Keila e a Prof^a. Dr^a. Andrea por aceitarem participar da Banca de Defesa.

A todos os queridos professores e funcionários do Departamento de Engenharia de Alimentos (DETA), pelo carinho, atenção e disposição em ajudar, especialmente à Sueli, Natália e aos técnicos: Luiz, Alana, Tânia e Ginaldo.

Às amigas e companheiras de todo dia do Lab Frutas: Yara, Carol, Mari e Raísa pela companhia, colaboração e pelos divertidos momentos de descontração, em especial a Iasnaia e Tuany com quem sempre pude contar. E as meninas de iniciação, por toparem tudo e por trazerem mais leveza e alegria ao laboratório.

Aos amigos do Laboratório LBMA, por todo aprendizado, pelos cafés e conselhos, em especial ao Pedro, Diego, Ana, Jana, Thiago, Du e Maitê que nunca mediram esforços para ajudar.

Aos amigos do DETA por toda colaboração e companheirismo, em especial a Mari, o Pedro, a Suzane e a Giseli que estiveram sempre presentes.

Aos amigos do ônibus que compartilharam dessa mesma trajetória e encurtaram os quilômetros de José Bonifácio a Rio Preto, especialmente a Larci, ao Vinícius, Rodrigo e João.

A todos que contribuíram para a realização deste trabalho, nas suas diversas fases, sou imensamente grata a vocês!

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

“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

RESUMO

A uva tinta de mesa pirênica BRS Núbia (Michele Palieri x Arkansas 2095) é uma nova cultivar brasileira que apresenta suas características físicas e químicas, bem como suas propriedades bioativas pouco exploradas. Neste estudo, objetivou-se avaliar a influência da região (Jales-SP e Marialva-PR) de produção em diferentes safras (2016-2018) nos parâmetros físicos e químicos, concentração de compostos fenólicos totais (CFT) e antocianinas totais (AT), e atividade antioxidante (AAT) da cultivar BRS Núbia, além da viabilidade do seu uso como matéria-prima para a produção de polpa empregando diferentes tratamentos térmicos (congelamento seguido de descongelamento e branqueamento a vapor) e enzimáticos (complexos pectinolíticos comerciais). Os resultados de rendimento de polpa e de coprodutos, bem como de CFT, AT, antocianinas poliméricas (AP) e cor instrumental das polpas foram utilizados para definir o melhor processo. A polpa de uva BRS Núbia foi processada quatro vezes, usando o melhor processo, para verificar a repetibilidade do processo a partir dos rendimentos percentuais de polpa e coprodutos, além da caracterização (umidade, sólidos solúveis, sólidos totais, acidez total, açúcares totais e redutores e pH) da polpa. Investigou-se também a presença de enzimas oxidativas nas bagas das uvas, antes e após o branqueamento a vapor, visando minimizar reações enzimáticas indesejáveis durante o processamento da uva. A partir da caracterização física e química das uvas das diferentes safras e regiões foi possível observar que as uvas provenientes de Jales diferiram principalmente com relação a massa, largura e formato dos cachos, bem como com relação a umidade e acidez total em decorrência de emprego de técnicas de manejo (desbaste e desponte) realizadas por diferentes produtores e em virtude do uso de diferentes porta-enxertos (IAC 572 e Paulsen 1103) na produção das safras das uvas analisadas, enquanto as uvas provenientes de Marialva, diferiram em todas as características físicas e nas características químicas em relação a acidez total e pH em decorrência da alteração quanto ao período produtivo (safra de inverno (safrinha) e safra de verão (safra normal)) e, por conseguinte, nas

condições edafoclimáticas do período de cultivo. As uvas das diferentes safras apresentaram importante concentração de CFT (457,67 a 2473,34 mg equivalentes de ácido gálico (EAG)/kg de uva) e AT (522,08 a 960,16 mg malvidina-3-glicosídeo/kg de uva), o que refletiu positivamente na AAT (3,10 a 13,85 mmol de Trolox/kg de uva). As safras de Marialva-PR foram as que mais se destacaram, de forma geral, com relação aos parâmetros de qualidade avaliados, sendo que a safrinha (maio/2017) apresentou maior concentração dos CFT e, por conseguinte, de AAT enquanto a safra normal de Marialva (dezembro/2017) apresentou melhores características físicas com cachos cônicos de massa elevada contendo bagas grandes de elevado percentual de polpa e baixo percentual de sementes. Com relação ao processamento da uva BRS Núbia na forma de polpa, o branqueamento a vapor seguido por tratamento enzimático contendo pectina liase e poligalacturonase em iguais proporções resultou em elevado rendimento em polpa, maiores concentrações de AT e menores concentrações de AP. O processo demonstrou ter repetibilidade (média \pm margem de erro), obtendo-se alto rendimento em polpa (90,17% \pm 2,14) e baixo de coproduto (7,01% \pm 2,66), bem como características químicas dentro dos padrões de identidade e qualidade preconizados pela legislação brasileira para polpa de uva. O desenvolvimento de processos e novos produtos derivados da cultivar BRS Núbia permitirá minimizar perdas pós-colheita e evitar desperdícios, além de auxiliar na geração de renda e empregos.

Palavras-chave: Uva de mesa. Safra. Polpa. Compostos fenólicos. Antocianinas.

ABSTRACT

The BRS Nubia (Michele Palieri x Arkansas 2095) table grape is a Brazilian cultivar whose physical and chemical characteristics and bioactive properties are largely unexplored. This study aimed to evaluate the influence of the growing region (Jales-SP and Marialva-PR) on different harvests (2016-2018) of the BRS Nubia cultivar through the physical and chemical parameters, total phenolic content (TPC), total anthocyanins (TA) and antioxidant activity (TAA), as well as the viability of its use as a raw material for pulp production using different heat treatments (freezing followed by thawing and steam bleaching) and enzymatic treatment (using commercial pectinolytic complexes). The yields of pulp and co-products, as well as of TPC, TA, polymeric anthocyanins (PA) and also the instrumental color of the pulps were used to define the best process. The BRS Nubia grape pulp was then processed four times, using the best process, to test the repeatability of the process in terms of the percentage yields of pulp and co-products, in addition to the characterization (moisture content, soluble solids, total solids, total acidity, total and reducing sugars and pH) of the pulp. The presence of oxidative enzymes in the grape berries, before and after steam bleaching, was also investigated in order to minimize undesirable enzymatic reactions during the grape processing. The physical and chemical characterization of the grapes of the different harvests and regions showed that grapes from Jales differed mainly in relation to the mass, width and shape of the bunch, as well as in relation to moisture content and total acidity, resulting from the use of management techniques (roughing and blunting) performed by different producers and the use of different rootstocks (IAC 572 and Paulsen 1103) in the production of the grape harvests analyzed. Those grapes from Marialva, on the other hand, differed in all the physical characteristics, as well as in the chemical characteristics related to total acidity and pH due to changes in the productive period (winter harvest and summer harvest (normal harvest)) and, therefore, changes in the edaphoclimatic conditions of the growing period. The grapes of the different harvests presented an important concentration of TPC (457.67 to 2473.34 mg

equivalent of gallic acid (EGA/kg of grape) and TA (522.08 to 960.16 mg malvidin-3-glucoside/kg of grape), which positively reflected in the TAA (3.10 to 13.85 mmol of Trolox/kg of grape). However, the Marialva-PR harvest was the ones that stood out, in general, regarding the quality parameters evaluated. The Marialva May 2017 harvest had the highest concentration of TPC and, consequently, TAA, while the normal Marialva harvest (December 2017) presented better physical characteristics with conical bunch of high mass containing large berries with a high percentage of pulp and a low percentage of seeds. Regarding the processing of the BRS Nubian grape in its pulp form, steam bleaching followed by enzymatic treatment with pectin lyase and polygalacturonase in equal proportions resulted in a high pulp yield, higher concentrations of TA and lower PA. The process was repeatable (average \pm margin of error) obtaining high pulp yields (90.17% \pm 2.14) and low co-product yields (7.00% \pm 2.66), as well as chemical characteristics within the standards of identity and quality recommended by Brazilian legislation for grape pulp. The development of processes and new products derived from the BRS Nbia cultivar will help minimize post-harvest losses and avoid waste, as well as helping to generate income and jobs.

Keywords: Table grape. Harvest. Pulp. Phenolic compounds. Anthocyanins.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Uva BRS Núbia.....	29
Figura 2 - Cachos contendo bagas de coloração heterogênea.....	31
Figura 3 - Presença de pruína na casca da uva.....	32
Figura 4 - Comprimento e largura da baga da uva.....	33
Figura 5 - Formato das bagas de acordo com os descritores da OIV (2001).	35
Figura 6 - Formato das bagas de acordo aos padrões estabelecidos por Bioletti.....	35
Figura 7 - Uva Sweet Sapphire.....	36
Figura 8 - Comprimento e largura projetado no cacho da uva.....	37
Figura 9 - Classificação dos formatos das uvas classificados em seis categorias.....	38
Figura 10 - Compacidade dos cachos a partir das categorias 3 e 7 definidas pela OIV (2001).....	41
Figura 11 - Compacidade dos cachos da uva em cinco categorias definidas por Sousa (1996).....	41
Figura 12 - Principais compostos fenólicos presentes nas uvas.....	48
Figura 13 - Ação de pectinases na extração da polpa.....	56
Figura 14 - Fluxograma do processo de obtenção da polpa de uva.....	68
Figura 15 - Incubação das amostras durante tratamento enzimático.....	70
Figura 16 - Prensa utilizada para obtenção da polpa.....	71
Figura 17 - Polpa extraída, a esquerda, e o coproduto, a direita, após etapa de prensagem.....	71
Figura 18 - Cachos representativos das safras de Jales, São Paulo.....	75
Figura 19 - Cachos representativos das safras de Marialva, Paraná.....	75
Figura 20 - Coloração da polpa da baga, a esquerda, e presença de sementes, a direita, na uva BRS Núbia.....	77
Figura 21 - Ilustrações de uma baga de uva BRS Núbia analisada no estudo e de dois formatos estabelecidos por Bioletti para as bagas.....	81
Figura 22 - Análise de Componentes Principais da uva BRS Núbia de diferentes regiões e safras em relação à caracterização física dos cachos	

e das bagas além dos rendimentos percentuais de polpa, casca e semente referente a baga.....	88
Figura 23 - Análise de Componentes Principais da uva BRS Núbia de diferentes regiões e safras em relação à caracterização química e concentração de compostos fenólicos totais (CFT), de antocianinas totais (AT) e atividade antioxidante (ATT) pelos métodos de DDPH e FRAP.....	98
Figura 24 - Rendimentos (%) de polpa e coprodutos após as bagas das uvas BRS Núbia serem submetidas aos diferentes tratamentos.....	102

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cultivares de uva de mesa apirênicas de origem estrangeira e de origem nacional (desenvolvidas pela EMBRAPA).....	26
Tabela 2 - Cultivares de uva de mesa pirênicas de origem brasileira.....	27
Tabela 3 - Outras categorias definidas por diferentes autores para a avaliação da compacidade dos cachos.....	42
Tabela 4 - Ensaio realizado para estudo do processo de obtenção da polpa de uva BRS Núbia.....	69
Tabela 5 - Características físicas (média \pm desvio padrão) das uvas BRS Núbia <i>in natura</i>	78
Tabela 6 - Percentuais (média \pm desvio padrão) das partes das uvas BRS Núbia <i>in natura</i>	86
Tabela 7 - Características químicas (média \pm desvio padrão) das uvas BRS Núbia <i>in natura</i>	89
Tabela 8 - Concentração (média \pm desvio padrão) de compostos fenólicos totais (CFT) e antocianinas totais (AT) e atividade antioxidante (AAT) das uvas BRS Núbia (bagas inteiras e apenas suas cascas).....	94
Tabela 9 - Atividades enzimáticas e atividades residuais da polifenoloxidase (PPO) e da peroxidase (POD) das uvas BRS Núbia <i>in natura</i> e branqueadas das duas safras de 2017, município de Marialva-PR (n=3).....	100
Tabela 10 - Caracterização física e química das polpas obtidas após o emprego dos diferentes tratamentos às bagas de uva BRS Núbia.....	106
Tabela 11 - Caracterização química das polpas produzidas.....	111

LISTA DE ABREVIATURAS

A	Sem Tratamento Térmico
ACP	Análise de Componentes Principais
AP	Antocianinas Poliméricas
AT	Antocianinas Totais
ATT	Acidez total
B	Branqueamento
CD	Congelamento e Descongelação
CFT	Compostos Fenólicos Totais
CP	Componente Principal
DPPH	2,2-difenil-1-picrilhidracil
EDTA	Ácido Etilenodiamino Tetra-acético
EAG	Equivalente em Ácido Gálico
FRAP	<i>Ferric Reducing Ability of Plasma</i>
JA16	Safra de Jales (SP) de Agosto de 2016
JA18	Safra de Jales (SP) de Agosto de 2018
MD17	Safra de Marialva (PR) de Dezembro de 2017
MM17	Safra de Marialva (PR) de Maio de 2017
PG	Poligalacturonase
PL	Pectina Liase
PME	Pectinametilesterase
POD	Peroxidase
PPO	Polifenoloxidase
SE	Sem Tratamento Enzimático
SS	Sólidos Solúveis
TE	Tratamento Enzimático
TPTZ	2,4,6-tripiridil-s-triazina
Trolox	6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcromo-2-ácido carboxílico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
2. OBJETIVOS	21
2.1 Objetivo geral	21
2.2 Objetivos específicos	21
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	23
3.1 Panorama nacional da uva: enfoque para uva de mesa	23
3.2 Uvas finas de mesa: fatores de relevância para a qualidade e legislação	30
3.3 Polpa de uva	49
3.4 Efeito do emprego de tratamentos enzimáticos e térmicos na qualidade e rendimento de polpas de frutas	52
3.4.1 Uso de branqueamento.....	53
3.4.2 Uso de congelamento seguido de descongelamento.....	54
3.4.3 Uso de complexos enzimáticos.....	55
4. MATERIAL E MÉTODOS	57
4.1 Material	57
4.1.1 Uvas.....	57
4.1.1.1 <i>Uvas adquiridas na região de Jales, São Paulo (latitude 20° 16'05"S, longitude 50° 59'05"O e altitude aproximada de 460 m)</i>	57
4.1.1.2 <i>Uvas adquiridas na região de Marialva, Paraná (latitude 23° 40'05"S, longitude 51° 93'28"O e altitude aproximadamente 549 m)</i>	58
4.1.2 Complexos enzimáticos comerciais.....	59
4.2 Métodos	59
4.2.1 Características físicas das uvas BRS Núbia das diferentes regiões e safras.....	59
4.2.2 Características químicas das uvas BRS Núbia das diferentes regiões e safras.....	62
4.2.3 Determinação de compostos fenólicos totais, antocianinas totais e atividade antioxidante das uvas.....	64

4.2.4. Determinação do processo de produção de polpa de uva BRS Núbia utilizando tratamentos térmicos (branqueamento e congelamento/descongelamento) e enzimáticos (complexos pectinolíticos comerciais).....	66
4.2.5 Análises estatísticas.....	73
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	75
5.1 Classificação e caracterização física da uva BRS Núbia de diferentes regiões e safras.....	75
5.2 Classificação e caracterização química da uva BRS Núbia de diferentes regiões e safras.....	89
5.3 Processo de produção de polpa de uva BRS Núbia utilizando tratamentos térmicos (branqueamento e congelamento/descongelamento) e enzimáticos (complexos pectinolíticos comerciais).....	100
6. CONCLUSÃO.....	112
7. REFERÊNCIAS.....	113
APÊNDICE A - Parâmetros de cromaticidade a^* e b^* (média \pm desvio padrão) referentes aos tratamentos na polpa de uva BRS Núbia (Marialva/Maio/2017).....	136
APÊNDICE B - Coeficiente de correlação de Pearson (r) e valor de p para os parâmetros avaliados na escolha do melhor tratamento na produção da polpa de uva BRS Nùbia.....	137

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui grandes extensões territoriais e condições favoráveis para o agronegócio. A fruticultura é um dos segmentos de maior destaque uma vez que responde por 25% do valor da produção agrícola nacional e mantém o país como terceiro maior produtor de frutas do mundo (estimativa de produção de 45,6 milhões de toneladas em 2018). Dentre as principais frutas produzidas no Brasil estão uva, banana, maçã, melão e frutas cítricas. A produção de uva, em particular, tem utilizado uma menor extensão de terra para uma produção mais elevada (1.680.020 toneladas), sendo 51,26% deste montante destinado para o consumo *in natura* (KIST *et al.*, 2018). No caso das uvas finas com semente (pirênicas), a produção tem por base a cultivar Itália e suas mutações (RITSCHER, 2015; NACHTIGAL, 2003), tal como a uva tinta Brasil. Estas cultivares, porém, demandam mão-de-obra intensiva de manejo de cachos e uso frequente de fungicidas para o controle de doenças. A cultivar Brasil, por exemplo, não apresenta coloração uniforme quando a maturação coincide com épocas de altas temperaturas e em produtividade elevada (MAIA *et al.*, 2013). Há uma demanda por uvas mais rústicas, menos suscetíveis às doenças fúngicas da videira e menos exigentes em mão-de-obra, que apresentem textura, sabor, coloração, aparência do cacho e tamanho de baga com padrões de qualidade exigidos pelo mercado (SILVESTRE *et al.*, 2017).

Em decorrência das deficiências inerentes às cultivares mais produzidas no Brasil e ao mercado promissor, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) desenvolveu, entre outras cultivares, a uva BRS Núbia (Michele Palieri x Arkansas 2095). Esta cultivar caracteriza-se por uma uva tinta híbrida primária (tipo vinífera) (SILVESTRE *et al.*, 2017) com maior tolerância às doenças do míldio e do oídio e menor ocorrência de podridão dos cachos causada pelo fungo *Botrytis cinerea* quando comparado a tradicional uva Brasil. Desta forma, a uva BRS Núbia já está sendo produzida em diversos estados brasileiros como São Paulo e Paraná a partir de tecnologias de manejo específicas em virtude das diferentes características edafoclimáticas (MAIA *et al.*, 2013).

Para produzir uvas de alta qualidade os produtores se atentam tanto ao desempenho em rendimento da videira (tempo de colheita, resistência aos patógenos, rendimento da planta e tamanho da baga) quanto às características sensoriais (cor, sabor, aroma e firmeza) e nutricionais (fibras, vitaminas, minerais, compostos fenólicos e atividade antioxidante) das bagas das uvas. Todos esses atributos de qualidade podem variar em função de uma combinação complexa de fatores que incluem a pré-colheita como variedade/cultivar, as práticas culturais adotadas no vinhedo, o porta-enxerto utilizado, a incidência de pragas ou doenças, as condições climáticas da região e até o estágio de maturação da uva no momento da colheita (BARCIA *et al.*, 2014; GALLO *et al.*, 2014). Até o momento, são poucos os dados relativos às características físico-químicas da uva BRS Núbia produzida em diferentes regiões (MAIA *et al.*, 2013; SILVESTRE *et al.*, 2017; REGO *et al.*, 2015; RITSCHER, 2015). Além disso, os produtores enfrentam ainda dificuldades na padronização e classificação da uva BRS Núbia e, por conseguinte, acumulam perdas de produção durante a safra. Estas uvas embora estejam fora do padrão exigido para o comércio de frutas *in natura*, ainda estão com qualidade satisfatória como matéria-prima para o processamento de diferenciados produtos e podem agregar valor a fruta à medida que se consegue preservar seus compostos fenólicos com propriedades bioativas. Em consequência, o aproveitamento destas uvas pode gerar um impacto econômico e social significativo. Dentre as alternativas de processamento destas uvas, grande interesse tem sido demonstrado pelos produtores rurais para a produção de polpas congeladas.

As polpas podem ser produzidas no período de safra e comercializadas durante todo o ano a partir de um pequeno investimento inicial, bem como são versáteis ingrediente na elaboração de geleias, sorvetes, bebidas, entre outros (BUENO *et al.*, 2002; MATTA *et al.*, 2005; COSTA; CARDOSO; SILVA, 2013). Para maximizar a extração da polpa da uva, diminuindo as perdas do processo, muitas vezes, é necessário realizar tratamentos isolados ou combinados à baga da uva. Alguns estudos demonstraram que a aplicação de tratamentos enzimáticos, associados ou não ao uso de tratamentos térmicos, podem ser alternativas viáveis para os processadores de alimentos melhorarem os

rendimentos das polpas (GOUVÊA *et al.*, 2017; SAKHALE; PAWAR; GAIKWAD, 2016; SANDRI *et al.*, 2013, 2014; UMSZA-GUEZ *et al.*, 2011).

Diante do exposto, avaliar os parâmetros físicos e químicos da cultivar BRS Núbia em diferentes regiões de produção, bem como desenvolver processos e novos produtos derivados desta cultivar a fim de minimizar perdas pós-colheita e evitar desperdícios são iniciativas relevantes e que foram o esteio deste projeto.

6. CONCLUSÃO

A caracterização física e química das uvas das diferentes regiões e safras permitiu observar que as uvas provenientes de Jales diferiram principalmente com relação à massa, largura e formato dos cachos, bem como com relação à umidade e acidez total em decorrência de emprego de técnicas de manejo (desbaste e desponte) realizadas pelos diferentes produtores e em virtude do uso de diferentes porta-enxertos utilizados na enxertia das videiras, enquanto as provenientes de Marialva, diferiram em todas as características físicas e nas características químicas referentes à acidez total e pH em decorrência do período produtivo (safra de inverno (safrinha) e safra de verão (safra normal)) e, conseqüentemente, nas condições edafoclimáticas do período de cultivo.

Quanto as concentrações de compostos fenólicos e antocianinas totais observou-se que um padrão elevado desses compostos é mantido mesmo em diferentes condições, o que se deve em grande parte ao genótipo da cultivar BRS Núbia, no entanto, as safras de Marialva-PR foram as que mais se destacaram, de forma geral, com relação aos parâmetros de qualidade avaliados, sendo que a safrinha (maio/2017) apresentou maior concentração dos compostos fenólicos e, por conseguinte, de atividade antioxidante enquanto a safra normal de Marialva (dezembro/2017) apresentou melhores características físicas com cachos cônicos de massa elevada contendo bagas grandes de elevado percentual de polpa e baixo percentual de sementes.

No estudo do processamento de polpa foi possível identificar que o emprego de tratamento térmico por branqueamento a vapor seguido de aplicação de tratamento enzimático contendo proporções similares de pectinase e poligalacturonase foi estabelecido como melhor processamento, uma vez que resultou em polpa com coloração vermelha, elevado rendimento em polpa e maiores concentrações de antocianinas totais, além disso o processo demonstrou ter repetibilidade após ter sido repetido nas condições ótimas de processo obtendo-se rendimento médio alto em polpa (superior a 90%) e abaixo de 7% de coproduto, bem como características químicas de acordo com os padrões de identidade e qualidade preconizados pela legislação brasileira vigente.

7. REFERÊNCIAS

ABBÈS, F. *et al.* Date syrup: effect of hydrolytic enzymes (pectinase/cellulose) on physicochemical characteristics, sensory and functional properties.

Lebensmittel Wissenschaft und Technologie = Food Science and Technology = Science et Technologie Alimentaire, London, v. 44, p. 1827-1834, 2011.

ABBÈS, F. *et al.* Effect of enzymatic treatment on rheological properties, glass temperature transition and microstructure of date syrup.

Lebensmittel Wissenschaft und Technologie = Food Science and Technology = Science et Technologie Alimentaire, London, v. 60, p. 339-345, 2015.

ALBUQUERQUE, T. C. S. Avaliação de genótipos de uva no semi-árido brasileiro. *In*: QUEIRÓZ, M. A.; GOEDERT, C. O. **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o nordeste brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 1999.

ALONSO, R. *et al.* Ultraviolet-B radiation, water deficit and abscisic acid: a review of independent and interactive effects on grapevines. **Theoretical and Experimental Plant Physiology**, [s.l.], v. 28, p. 11-22, 2016.

ARNOUS, A.; MEYER, A. S. Discriminated release of phenolic substances from red wine grape skins (*Vitis vinifera* L.) by multicomponent enzymes treatment. **Biochemical Engineering Journal**, Amsterdam, v. 49, p. 68-77, 2010.

ARRIZABALAGA, M. *et al.* Tempranillo clones differ in the response of berry sugar and anthocyanin accumulation to elevated temperature. **Plant Science**, Limerick, v. 67, p. 74-83, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR ISO 5492 – **Análise Sensorial**: vocabulário. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2017.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official Methods of Analysis of the Association Analytical Chemists**. 18. ed. Gaithersburg: AOAC International, 2005.

BARCIA, M. T. *et al.* Occurrence of low molecular weight phenolics in *Vitis vinifera* red grape cultivars and their winemaking by-products from São Paulo (Brazil). **Food Research International**, Barking, v. 62, p. 500-513, 2014.

BARROS, G. S. de C. (Coor.). ANUÁRIO 2017-2018. **Hortifruti Brasil**, edição especial, Piracicaba, ano 16, n. 174, dez./2017 / jan./2018. Disponível em: <https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/anuario-2017-2018.aspx>. Acesso em: 3 nov. 2018.

BECKER, T.; KNOCHE, M. Water induces microcracks in the grape berry cuticle. **Vitis: journal of grapevine research**, Siebeldingen, v. 51, p. 141-142, 2012.

BELMIRO, T. M. C.; PEREIRA, C. F.; PAIM, A. P. S. Red wines from South America: content of phenolic compounds and chemometric distinction by origin. **Microchemical Journal**, New York, v. 133, p. 114-120, 2017.

BENZIE, I. F. F.; STRAIN, J. J. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": The FRAP assay. **Analytical Biochemistry**, New York, v. 239, p. 70-76, 1996.

BERES, C. *et al.* Antioxidant dietary fibre recovery from Brazilian Pinot noir grape Pomace. **Food Chemistry**, London, v. 201, p. 145-152, 2016.

BESLIC, Z.; TODIC, S.; SIVCEV, B. Inheritance of yield components and quality of grape in hybridization of grapevine cultivars. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 827, p. 501-503, 2009.

BHERING, S. B.; SANTOS, H. G. **Mapa de Solos do Estado do Paraná: legenda atualizada**. Curitiba: IAPAR, 2008.

BOTTON, M. *et al.* Manejo integrado de insetos e ácaros-praga em uvas de mesa no Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 36, p. 57- 69, 2015.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERST, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel Wissenschaft und Technologie = Food Science and Technology = Science et Technologie Alimentaire**, London, v. 28, p. 25-30, 1995.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 2 janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, seção 1, p. 45-53, 10 jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, seção 1, p. 20, 5 jun. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 1, de 1 de fevereiro de 2002. Aprova o regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação da uva fina de mesa. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, n. 24, seção 1, p. 2-4, 4 fev. 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 14, de 8 de fevereiro de 2018. Estabelece a complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho e derivados da uva e do vinho. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, n. 47, seção 1. p. 4-6, 9 mar. 2018a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 49, de 26 de setembro de 2018. Estabelece em todo o território nacional a complementação dos padrões de identidade e qualidade de suco e polpa de fruta. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, n. 187, seção 1, p. 4, 27 nov. 2018b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 69, de 6 de novembro de 2018. Estabelece o regulamento técnico definindo os requisitos mínimos de identidade e qualidade para produtos hortícolas. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, n. 220, seção 1, p. 28, 16 nov. 2018c.

BUENO, S. M. R. V. *et al.* Avaliação da qualidade de polpas de frutas congeladas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 62, p. 121-126, 2002.

BUNCHES with ripe and unripe berries. *Grapegrower & Winemaker*, Adelaide, n. 603, 2014. Disponível em: <https://www.awri.com.au/wp-content/uploads/2018/04/s1612.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2019.

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G. Cultivares de uvas rústicas para regiões tropicais e subtropicais. *In: Uvas rústicas de mesa, cultivo e processamento em regiões tropicais, Jales: [s.n.]*, 2008.

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. Embrapa Uva e Vinho. **Novas cultivares brasileiras de uva**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010.

CAMARGO, U. A.; MANDELLI, F. Vênus: uva precoce para mesa. **Comunicado Técnico**, Bento Gonçalves, n. 13, p. 1-4, 1993. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25708/1/ComT13.pdf>. Acesso em: 1 out.18.

CAMARGO, U. A. *et al.* BRS Clara: nova cultivar de uva branca de mesa sem semente. **Comunicado Técnico**, Bento Gonçalves, n. 46, p. 1-4, 2003a. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPUV/5274/1/cot046.pdf>. Acesso em: 2 out.18.

- CAMARGO, U. A. *et al.* BRS Linda: nova cultivar de uva branca de mesa sem sementes. **Comunicado Técnico**, Bento Gonçalves, n. 48, p. 1-4, 2003b. Disponível em: <https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/busca-de-publicacoes/-/publicacao/539109/brs-linda-nova-cultivar-de-uva-branca-de-mesa-sem-semente>. Acesso em: 23 out. 2018.
- CAPRA, G. A. Uva de mesa – Bonita e saborosa, BRS Núbia tem bom potencial. **A LAVOURA**, Rio de Janeiro, n. 700, 2014. Disponível em: <http://docplayer.com.br/24810013-Cacho-natural-da-cultivar-brs-nubia-bonita-e-saborosa-brs-nubia-tem-bom-potencial.html>. Acesso em: 12. Fev. 2019.
- CARBONELL-BEJERANO, P. *et al.* Solar ultraviolet radiation is necessary to enhance grapevine ripening transcriptional and phenolic responses. **BMC Plant Biology**, Stuttgart, v. 14, p. 1-16, 2014.
- CARDOSO, A. D. **O vinho da uva à garrafa**. Coimbra: Âncora Editora, 2007.
- CARVALHO, C. *et al.* **Anuário Brasileiro de Fruticultura 2017**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2017.
- CHAVARRIA, G. *et al.* Relações hídricas, rendimento e compostos fenólicos de uvas cabernet sauvignon em três tipos de solo. **Bragantia**, Campinas, v. 7, p. 481-487, 2011.
- CHEN, W. *et al.* Influences of berry size on fruit composition and wine quality of *Vitis vinifera* L. cv. 'Cabernet Sauvignon' grapes. **South African Journal of Enology and Viticulture**, [s.l.], v. 39, p. 67-76, 2018.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2.ed. revisada e ampliada, Lavras: UFLA, 2005.
- CHUANG, C.; McINTOSH, M. K. Potential mechanisms by which polyphenol rich grapes prevent obesity-mediated inflammation and metabolic diseases. **Annual Review of Nutrition**, Palo Alto, v. 31, p. 155-176, 2011.
- CLEMENTE, A. Uva para todos os gostos: do São Francisco, 11 novos tipos chegam ao mercado: sabores inusitados, como abacaxi e algodão doce, estão em fase de estudo. **Diário de Pernambuco**, Recife, 15 out. 2016. Disponível em: http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/economia/2016/10/15/internas_economia,670114/do-vale-do-sao-francisco-11-novos-tipos-de-uva-chegam-ao-mercado.shtml. Acesso em: 17 dez.18.
- COELHO, A. G. **Estudo da degradação térmica de antocianinas de extratos de uva (*Vitis vinifera* L. 'Brasil') e de jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*)**. 2011. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) - Instituto de Química/Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

- COMMENIL, P.; BRUNET, L.; AUDRAN, J. C. The development of the grape berry cuticle in relation to susceptibility to bunch rot disease. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 48, p. 1599-1607, 1997.
- CONDE, C. *et al.* Biochemichal changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. **Food**, [s.l.], v. 1, p. 1-22, 2007.
- COSTA, D. O.; CARDOSO, G. R.; SILVA, G. M. A evolução do setor produtivo e comercialização de polpa de fruta no brejo paraibano: estudo de caso na coaprodes. *In*: 33 ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. **Anais [...]** Salvador, 2013.
- DAL-MAGRO, L. *et al.* Identification of bioactive compounds from *Vitis labrusca* L. Variety Concord grape juice treated with commercial enzymes: Improved yield and quality parameters. **Food and Bioprocess Technology**, New York, v. 9, p. 365-377, 2016.
- DA-SILVA, R.; FRANCO, C. M. L.; GOMES, E. Pectinases, hemicelulases e celulases, ação, produção e aplicação no processamento de alimentos: revisão. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 31, p. 249-60, 1997.
- DOMINGUES-NETO, F. J. *et al.* Características físicas e físico-químicas da uva Rubi (*Vitis vinifera* L.) cultivada em região subtropical. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, Hermosillo, v. 17, p. 262-266, 2016. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/813/81349041013/>. Acesso em: 9 set. 2018.
- DOMINGUES-NETO, F. J. *et al.* Maturação da uva 'Benitaka' cultivada em clima subtropical. **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v. 13, p.122-127, 2017.
- DUCASSE, M. A. *et al.* Effect of macerating enzyme treatment on the polyphenol and polysaccharide composition of red wines. **Food Chemistry**, London, v. 118, p. 369-376, 2010.
- DURIGAN, M. F.B.; DURIGAN, J. F. **Tecnologia pós-colheita e processamento de mamão**: qualidade e renda aos produtores roraimenses. **Documentos**, Boa Vista, n. 55, p. 1-27, 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/136936/1/N55-DOC-152.pdf>. Acesso em: 10 out. 2017.
- EL-BANNA, G. I.; WEAVER, R. J. Effect of ethephon and gibberellin on maturation of ungrafted Thompson Seedless grapes. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 30, p. 11-13, 1978.

- EMBRAPA UVA E VINHO. **Cultivares de Uva e Porta-Enxertos de Alta Sanidade** - IAC 766 Campinas, 2014. Disponível em: https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/cultivares-e-porta-enxertos/porta-enxertos/-/asset_publisher/rE0HjHq6jP8J/content/porta-enxerto-iac-766-campinas/1355300. Acesso em: 2 ago. 2018.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2 ed., Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006.
- ESTEBAN, M. A.; VILLANUEVAL, M. J. E.; LISSARRAGUE, J. R. Effect of irrigation on changes in the anthocyanin composition of the skin of cv Tempranillo (*Vitis vinifera* L) grape berries during ripening. **Journal of the Science Food Agriculturae**, London, v. 81, p. 409-420, 2001.
- FAVERO, A. C. **Variação de fatores bióticos e abióticos na resposta fisiológica das plantas e qualidade dos frutos da videira 'Syrah'**. 2011. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.
- FAVERO, A. C. **Viabilidade de produção da videira 'syrah' em ciclos de verão e inverno no sul de Minas Gerais**. 2007. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.
- FAWZI, M. I. F.; SHANIN, M. F. M.; KANDIL, E. A. Effect of bud load on bud behavior, yield, cluster characteristics and some biochemical contents of the cane of Crimson Seedless grapevines. **Journal of American Science**, [s.l.] v. 6, p. 187-194, 2010.
- FELDBERG, N. P.; REGINA, M. A.; DIAS, M. S. C. Desempenho agrônômico das videiras 'Crimson seedless' e 'Superior seedless' no norte de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, p. 777-783, 2007.
- FIROOZABADY, E.; OLMO, H. P. Heritability and correlation studies of certain quantitative traits in table grapes, *Vitis* spp. **Vitis: journal of grapevine research**, Siebeldingen, v. 26, p. 132-146, 1987.
- FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins in foods. *In*: MARKAKIS P., **Anthocyanins as Food Colors**. New York: Academic Press, p. 181-207, 1982.
- FREITAS, A. A. *et al.* Atividades das enzimas peroxidase (POD) e polifenoloxidase (PPO) nas uvas das cultivares Benitaka e Rubi e em seus sucos e geleias. **Ciência e Tecnologia de Alimentos = Food Science and Technology**, Campinas, v. 28, p. 172-177, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v28n1/24.pdf>. Acesso em: 10 maio 2018.
- GABLER, M. F. *et al.* Correlations of morphological, anatomical, and chemical features of grape berries with resistance to *Botrytis cinerea*. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 93, p. 1263-1273, 2003.

GALLO, V. *et al.* Effects of agronomical practices on chemical composition of table grapes evaluated by NMR spectroscopy. **Journal of Food Composition and Analysis**, San Diego, v. 35, p. 44-52, 2014.

GALET, P. **Précis d'ampelographie pratique**. 5.ed. Montpellier: C. Dehan, 1985.

GHOSH, P.; PRADHAN, R. C.; MISHRA, S. Optimization of process parameters for enhanced production of Jamun juice using Pectinase (*Aspergillus aculeatus*) enzyme and its characterization. **3 Biotech**, Heidelberg, v. 6, p. 1-11, 2016.

GONZÁLEZ, E. M.; DE-ANCOS, B.; CANO, M. P. Partial characterization of peroxidase and polyphenol oxidase activities in blackberry fruits. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 48, p. 5459-5464, 2000.

GOUVÊA, R. F. *et al.* Effect of enzymatic treatment on the rheological behavior and vitamin C content of *Spondias tuberosa* (umbu) pulp. **Journal of Food Science and Technology**, Mysore, v. 54, p. 2176-2180, 2017.

GRANATO, D. *et al.* Effects of geographical origin, varietal and farming system on the chemical composition and functional properties of purple grape juices: a review. **Trends in Food Science and Technology**, Cambridge, v. 52, p. 31-48, 2016.

GREVE, L. C. *et al.* Impact of heating on carrot firmness: contribution of cellular turgor. **Journal Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 42, p. 2896-2899, 1994.

GUMMADI, S. M.; PANDA, T. Purification and biochemical properties of microbial pectinases. **Process Biochemistry**, London, v. 38, p. 987-996, 2003.

HED, B.; NGUGI, H. K.; TRAVIS, J. W. Relationship between cluster compactness and bunch rot in Vignoles grapes. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 93, p. 1195-120, 2009.

HED, B.; NGUGI, H. K.; TRAVIS, J. W. Use of gibberellic acid for management of bunch rot on Chardonnay and Vignoles grape. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 95, p. 269-278, 2011.

HELDMAN, D. R. Food freezing. *In*: HELDMAN, D. R.; FUND, D. B. (Ed.). **Handbook of food engineering**. New York: Dekker, p. 277-315, 1992.

HERRERO-HUERTA, M. *et al.* Vineyard yield estimation by automatic 3D bunch modelling in field conditions. **Computers and Electronics in Agriculture**, New York, v. 110, p. 17-26, 2015.

HERZOG, K.; WIND, R.; TÖPFER, R. Impedance of the grape berry cuticle as a novel phenotypic trait to estimate resistance to *Botrytis cinerea*. **Sensors**, Basel, v. 15, p. 12498-12512, 2015.

HESHAM, A. E.; MANAL, F. S. Effect of incubation, enzymes and thermal pre-treatments on the quality of pumpkin juice. **Journal of Nutrition & Food Sciences**, London, v. 5, p. 1- 8, 2015.

HIERA, M. D.; SILVEIRA, L. M. da. A dinâmica climática e as necessidades da videira: estudo de caso Marialva – PR. **Geoingá: revista do programa de pós-graduação em geografia**, Maringá, v. 3, p. 21-36, 2011.

HOPPING, M. E. Effect of bloom applications of gibberellic acid on yield and bunch rot of the wine grape 'Seibel 5455. **New Zealand Journal of Experimental Agriculture**, Wellington, v. 4, p. 103-107, 1975.

IBACACHE, A.; ALBORNOZ, F.; ZURITA-SILVA, A. Yield responses in Flame seedless, Thompson seedless and Red Globe table grape cultivars are differentially modified by rootstocks under semi-arid conditions. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 204, p. 25-32, 2016.

JAISSWAL, A. K.; GUPTA, S.; ABU-GHANNAM, N. Kinetic evaluation of colour, texture, polyphenols and antioxidant capacity of irish york cabbage after blanching treatment. **Food Chemistry**, London, v. 131, p. 63-72, 2012.

JEANDET, P.; BESSIS, R.; GAUTHERON, B. The production of resveratrol (3, 5, 4'-trihydroxystilbene) by grape berries in different developmental stages. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 42, p. 41-46, 1991.

JEREMIAH, L. E. **Freezing effects of food quality**: food science and technology. New York: Marcel Dekker, 1996.

JUG, T.; RUSJAN, D. Advantages and disadvantages of UV-B radiations on Grapevine (*Vitis* sp.). **Emirates Journal of Food and Agriculture**, [s.l.], v. 24, p. 576-585, 2012.

KASIMATIS, A. N. *et al.* Response of "Perlette" grape berries to gibberellic acid applied during bloom or at fruit set. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 22, p. 19-23, 1971.

KAUR S. *et al.* Response surface optimization of conditions for the clarification of guava fruit juice using commercial enzyme. **Journal of Food Process Engineering**, Westport, v. 34, p. 1298-1318, 2011.

KIM, J. H. *et al.* Mucilage removal from cactus cladodes (*Opuntia humifusa* Raf.) by enzymatic treatment to improve extraction efficiency and radical scavenging activity. **Lebensmittel Wissenschaft und Technologie = Food Science and Technology = Science et Technologie Alimentaire**, London, v. 51, p. 337-342, 2013.

KIST, B. B. *et al.* **Anuário brasileiro da fruticultura 2018**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2018.

KONCZAK, I.; ZHANG, W. Anthocyanins: more than nature's colours. **Journal of Biomedicine and Biotechnology**, London, v. 5, p. 239-240, 2004.

KOTSERIDIS, Y. *et al.* Effects of severity of post-flowering leaf removal on berry growth and composition of three red *Vitis vinifera* L. cultivars grown under semiarid conditions. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 60, p. 6000-6010, 2012.

KOTTEK, M. *et al.* World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. **Meteorologische Zeitschrift**, Berlin, v. 15, n. 3, p. 259-263, 2006. Disponível em: http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/pdf/Paper_2006.pdf. Acesso em: 3 set. 2018.

KOYAMA, R. *et al.* Exogenous abscisic acid promotes anthocyanin biosynthesis and increased expression of flavonoid synthesis genes in *Vitis vinifera* x *Vitis labrusca* table grapes in a subtropical region. **Frontiers in Plant Science**, New Haven, v. 9, p. 1-9, 2018.

KUSKOSKI, E. M. *et al.* Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 4, p. 1283-1287, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/cr/v36n4/a37v36n4.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2018.

KY, I. *et al.* Assessment of grey mould (*Botrytis cinerea*) impact on phenolic and sensory quality of Bordeaux grapes, musts and wines for two consecutive vintages. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Adelaide, v. 18, 215-226, 2012.

LAGO-VANZELA, E. S. **Estudos bioquímicos, físico-químicos e tecnológicos de uvas paulistas**. 2011. Tese (Doutorado em Engenharia e Ciências de Alimentos) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas/Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2011.

LAGO-VANZELA, E. S.; BAFFI, M. A.; SILVA, R. da. **Uvas e vinhos: química, bioquímica e microbiologia**, São Paulo: Ed. Unesp; Ed. Senac, 2015.

LAGO-VANZELA, E. S. *et al.* Isolation and characterization of latent and active polyphenoloxidase in BRS Clara (CNPUV 154-147 x Centennial seedless) and BRS Morena (Marroo seedless x Centennial seedless) seedless table grapes. **Plant Physiology and Biochemistry**, Paris, v. 49, 1251-1258, 2011c.

LAGO-VANZELA, E. S. *et al.* Phenolic composition of the brazilian seedless table grape varieties BRS Clara and BRS Morena. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 59, p. 8314-8323, 2011a.

LAGO-VANZELA, E. S. *et al.* Phenolic composition of the edible parts (flesh and skin) of Bordô grape (*Vitis labrusca*) using HPLC-DAD-ESI-MS/MS. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 59, p. 13136-13146, 2011b.

LANDBO A-K.; KAACK K.; MEYER A. S. Statistically designed two step response surface optimization of enzymatic prepress treatment to increase juice yield and lower turbidity of elderberry juice. **Innovation Food Science Emergence Technology**, Wageningen, v. 8, p. 135-142, 2007.

LANZARINI, G.; PIFFERI, P. G. Enzymes in the fruit juice industry. *In*: CANTARELLI, C.; LANZARINI, G. **Biotechnology applications in beverage production**. London: Elsevier Applied Science, p. 189-222, 1989.

LEÃO, P. C. de S. Comportamento de variedades de uvas sem sementes sobre diferentes porta-enxertos no Vale do São Francisco. *In*: SEMINÁRIO NOVAS PERSPECTIVAS PARA O CULTIVO DA UVA SEM SEMENTES NO VALE DO SÃO FRANCISCO, 2004, Petrolina, PE. **Palestras[...]** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004. 1 CD-ROM. (Embrapa Semi-Árido, Documentos, 185).

LEÃO, P. C. de S. **Manejo de cachos de uvas de mesa no Vale do São Francisco**. Circular Técnica 108, Petrolina: Embrapa Semiárido, 2014.

LEÃO, P. C. de S. **Manejo de cachos e reguladores de crescimento**. Sistemas de Produção, Petrolina: Embrapa Semi-árido, v. 1, 2. ed., versão eletrônica, 2010. Disponível em: http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spuva/manejo_cachos.html. Acesso em: 20 fev. 2018.

LEÃO, P. C. de S. Principais variedades de uva de mesa e porta-enxertos. *In*: FEIRA NACIONAL DA AGRICULTURA IRRIGADA (FENAGRI), 2004, Petrolina. **Minicursos[...]** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004.

LEÃO, P. C. de S. Uvas finas de mesa com semente. *In*: **Árvore do Conhecimento – Uva de Mesa**. Brasília, DF: Agência Embrapa de Formação Tecnológica, 2019. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/uva_de_mesa/arvore/CONT000gmy311w502wx5ok0liq1mqpol563a.html. Acesso em: 12 jan. 2019.

LEÃO, P. C. de S. Variedades de uva de mesa e principais porta-enxertos para o Vale do São Francisco. **Circular Técnica**, Petrolina, n. 61, p. 1-12, 2001.

Disponível em:

http://www.cpatsa.embrapa.br/public_eletronica/downloads/OPB707.pdf.

Acesso em: 10 set. 2018.

LEÃO, P. C. de S.; LIMA, M. A. C. Cultivar BRS Núbia: produtividade e qualidade da uva no Submédio do Vale do São Francisco. **Comunicado Técnico**, Bento Gonçalves, n. 172, p. 1-4, 2017.

LEÃO, P. C. de S.; PEREIRA, F. M. Avaliação de seis variedades de uvas sem sementes no submédio São Francisco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, p. 607-613, abr. 2001a.

LEÃO, P. C. de S.; RODRIGUES, B. L. Intervenções de poda e manejo de cacho de uvas de mesa em regiões tropicais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 36, p. 7-18, 2015.

LIMA, M.A.C. de; CHOUDHURY, M.M. Características dos cachos 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.

MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P.; LAZZAROTTO, J. J. A viticultura de mesa no Brasil. Produção para o mercado nacional e internacional. **Territoires du vin**, n. 9, 2018. Disponível em:

<https://preo.ubourgogne.fr/territoiresduvin/index.php?id=1546&lang=en>. Acesso em: 2 jan. 2019.

MAIA, J. D. G. *et al.* BRS Núbia: nova cultivar de uva de mesa com sementes e coloração preta uniforme. **Comunicado Técnico**, Bento Gonçalves, n. 139, p. 1-12, 2013. Disponível em: <https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/busca-de-publicacoes/-/publicacao/971406/brs-nubia-nova-cultivar-de-uva-de-mesa-com-sementes-e-coloracao-preta-uniforme>. Acesso em: 25 set. 2018.

MAIA, J. D. G. *et al.* BRS Vitória: nova cultivar de uva de mesa sem sementes com sabor especial e tolerante ao míldio. **Comunicado Técnico**, Bento Gonçalves, n. 126, p. 1-12, 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/busca-de-publicacoes/-/publicacao/941724/brs-vitoria-nova-cultivar-de-uva-de-mesa-sem-sementes-com-sabor-especial-e-tolerante-ao-mildio>. Acesso em: 29 set. 2018.

MAIER, T. *et al.* Optimization of a process for enzyme-assisted pigment extraction from grape (*Vitis vinifera* L.) pomace. **European Food Research and Technology**, Berlin, v. 227, p. 267-275, 2008.

MANFROI, L. *et al.* Evolução da maturação da uva 'Cabernet Franc' conduzida no sistema lira aberta. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, p. 306-313, 2004.

MARECEK, V. ABTS and DPPH methods as a tool for studying antioxidant capacity of spring barley and malt. **Journal of Cereal Science**, London, v. 73, p. 40-45, 2017.

MARGRAF, T. *et al.* Effects of geographical origin, variety and farming system on the chemical markers and in vitro antioxidant capacity of Brazilian purple grape juices. **Food Research International**, Barking, v. 82, p. 145-155, 2016.

MARTINELLI, M. *et al.* Avaliação sensorial e da qualidade de uvas-passas processadas a partir de três cultivares produzidas no semiárido. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 21, p. 1-8, 2018.

MARTÍNEZ-LÜSCHER, J. *et al.* Ultraviolet-B radiation modifies the quantitative and qualitative profile of flavonoids and amino acids in grape berries. **Phytochemistry**, Oxford, v. 102, p. 106-114, 2014.

MASCARENHAS, R. J. *et al.* Characterization of maturity and quality of Brazilian apirenic grapes in the São Francisco river Valley. **Ciência e Tecnologia de Alimentos = Food Science and Technology**, Campinas, v. 32, p. 26-33, 2012.

MASCARENHAS, R. J. *et al.* Qualidade sensorial e físico-química de uvas finas de mesa cultivadas no submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, p. 546-554, 2013.

MATTA, V. M. *et al.* **Polpa de fruta congelada**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

MATUS, J. T. *et al.* Post-veraison sunlight exposure induces MYB-mediated transcriptional regulation of anthocyanin and flavonol synthesis in berry skins of *Vitis vinifera*. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 60, p. 853-867, 2009.

McLELLAN, M. R.; LIND, L. R.; KIME, R. W. Hue angle determinations and statistical analysis for multi-quadrant Hunter *L,a,b* data. **Journal of Food Quality**, Wastport, v. 18, p. 235-240, 1994.

MEINI, M. *et al.* Recovery of phenolic antioxidants from Syrah grape pomace through the optimization of an enzymatic extraction process. **Food Chemistry**, London, v. 283, p. 257-264, 2019.

MELO, M. S. *et al.* Berry size variation of *Vitis vinifera* L. cv. Syrah: Morphological dimensions, berry composition and wine quality. **South African Journal of Enology and Viticulture**, [s.l.], v. 36, p. 1-10, 2015.

MELLO, L. M. R. **Relatório da avaliação de impactos da uva Niágara Rosada para regiões tropicais: 2017**, Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2018. Disponível em: https://bs.sede.embrapa.br/2017/relatorios/uvaevinho_2017_niagara.pdf. Acesso em: 6 dez. 2018.

MIELE, A.; WEAVER, R. J.; JOHNSON, J. Effect of potassium gibberellate on fruit set and development of Thompson Seedless and Zinfandel grapes. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 29, p. 79-82, 1978.

MOLITOR, D. *et al.* Impact of grape cluster division on cluster morphology and bunch rot epidemic. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 63, p. 508-514, 2012.

MOLITOR, D. *et al.* Postponing first shoot topping reduces grape cluster compactness and delays bunch rot epidemic. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 66, p. 164-176, 2015.

MONTIBELLER, M. J. **Extração enzimática em cascas de uva: processo sustentável para obtenção de corante antociânico**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

MOREIRA, L. Notícia: Quem são os criadores das novas variedades de uva de mesa? **Vittis: o mundo das uvas**. 22 jan. 2016. *Blog*. Disponível em: <http://www.vittis.com.br/2016/01/22/quem-sao-os-criadores-das-novas-variedades-de-uva-de-mesa/>. Acesso em: 22 jan.2019.

MORI, K.; SUGAYA, S.; GEMMA, H. Regulatory mechanism of anthocyanin biosynthesis in 'Kyoto' grape berries grown under different temperatures conditions. **Environmental Control in Biology**, Tokyo, v. 42, p. 21-30, 2004.

MORORÓ, R. C. **Como montar uma pequena fábrica de polpas de frutas**. 2 ed. Viçosa: Centro de Produções Técnicas, 2000.

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, DF, v.44, p. 576-582, 2009.

NACHTIGAL, J. C. Avanços tecnológicos na produção de uvas de mesa. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10, 2003, Bento Gonçalves. **Anais [...]**, Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, p. 167-170, 2003.

NACHTIGAL, J. C.; CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G. Efeito de reguladores de crescimento em uva apirênica cv. BRS Clara. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, p. 304-307, 2005.

NACHTIGAL, J. C.; MAZZAROLO, A. **Uva: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF, Embrapa Informação Tecnológica, 2008. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/125503/1/500perguntasuva.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2018.

NADAR, S. S.; RAO, P.; RATHOD, V. K. Enzyme assisted extraction of biomolecules as an approach to novel extraction technology: A review. **Food Research International**, Barking, v. 108, p. 309-330, 2018.

NASCIMENTO, P. L. de O. F. de. **Qualidade, maturação e vida útil pós-colheita de duas cultivares de videiras produzidas sob três porta-enxertos no município de Mossoró/RN**. 2017. Tese (doutorado em Agronomia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2017.

NISHIYAMA, Y. P. de O. **Composição fenólica das partes comestíveis das uvas BRS Carmem e BRS Magna**. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciências de Alimentos) – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas/Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2016.

NOGUEIRA, T. Y. K. **Vinho tinto de BRS Violeta jovem e envelhecido com carvalho granulado de duas origens: evolução dos compostos fenólicos, cor e atividade antioxidante**. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciências de Alimentos) – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas/Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2017.

NÚÑEZ-DELICADO, E. *et al.* Characterization of polyphenol oxidase from Napoleon grape. **Food Chemistry**, London, v. 100, p. 108-114, 2007.

NUR'ALIAA, A. R. *et al.* Response surface optimization for clarification of white pitaya juice using a commercial enzyme. **Journal of Food Engineering**, Essex, v. 33, p. 333-347, 2010.

OLIVEIRA, M. C. S. *et al.* Avaliação do método de liquefação enzimática na extração de suco de maçã. **Ciência e Tecnologia de Alimentos = Food Science and Technology**, Campinas, v. 26, p. 906-915, 2006.

ORAK, H. H. Total antioxidant activities, phenolics, anthocyanins, polyphenoloxidase activities of selected red grape cultivars and their correlations. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 111, p. 235-241, 2007.

ORDUÑA, R. M. Climate change associated effects on grape and wine quality and production. **Food Research International**, Barking, v. 43, p. 1844-1855, 2010.

ORGANISATION INTERNACIONAL DE LA VIGNE ET DU VIN. 2ND Edition of the OIV descriptor list for grape varieties and *Vitis* species. Paris: Organisation Internationale de la Vigne et du Vin, 2001. Disponível em: <http://www.oiv.int/public/medias/2274/code-2e-edition-finale.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2019.

ÖZVURAL E. B.; VURAL, H., Grape seed flour is viable ingredient to improve the nutritional profile and reduce lipid oxidation of frankfurters. **Meat Science**, Barking, v. 88, p. 179-183, 2011.

PALLIOTTI, A. *et al.* Early source limitation as a tool for yield control and wine quality improvement in a high-yielding red *Vitis vinifera* L. cultivar. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 145, p. 10-16, 2012.

PARANJPE, S. S.; FERRUZZI, M.; MORGAN, M. T. Effect of a flash vacuum expansion process on grape juice yield and quality. **Lebensmittel Wissenschaft und Technologie = Food Science and Technology = Science et Technologie Alimentaire**, London, v. 48, p. 147-155, 2012.

PERCIVAL, D. C.; SULLIVAN, J. A.; FISHER, K. H. Effect of cluster exposure, berry contact and cultivar on cuticular membrane formation and occurrence of bunch rot (*Botrytis cinerea* Pers Fr) with 3 *Vitis vinifera* L cultivars. **Vitis: journal of grapevine research**, Siebeldingen, v. 32, p. 87-97, 1993.

PESQUISA sobre uva de mesa completa 10 anos. **Jornal 'Gazeta-RS'**, Bento Gonçalves, 7 mar. 2017. Disponível em: <http://gazeta-rs.com.br/pesquisa-sobre-uvas-de-mesa-completa-10-anos/>. Acesso em: 12 maio 2018.

PIAZZOLLA, F. *et al.* Effect of harvest time on table grape quality during on-vine storage. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 96, p. 131-139, 2016.

PIMENTEL, R. M. A. *et al.* Qualidade das uvas de mesa. **Informe Agropecuário Uva de Mesa**. Belo Horizonte, v. 36, p. 92-100, 2015.

PONI, S. *et al.* Grapevine quality: A multiple choice issue. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 234, p. 445-462, 2018.

PRUÍNA. **Escola de vinhos de Campos do Jordão**, Campos do Jordão. 15 jan. 2019. Instagram: @cj_escola_de_vinhos. 1 fotografia. Disponível em: http://picdeer.com/media/1721221101561999927_2210948294. Acesso em: 19 jan. 2019.

PURI, M.; SHARMA, D.; BARROW, C. J. Enzyme assisted extraction of bioactives from plants. **Trends in Biotechnology**, Amsterdam, v. 30, p. 37-44, 2012.

REGO, J. I. de S. *et al.* Produção, características agronômicas e qualidade da uva BRS Núbia durante o quarto e quinto ciclo de produção no Submédio do Vale do São Francisco. *In: 12 JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO*, 10, 2015, Petrolina. **Anais [...]**, Petrolina: Embrapa Semiárido, 2015. p. 279-284. 1 CD-ROM. (Embrapa Semiárido. Documentos, 264).

RIBAS-AGUSTÍ, A. *et al.* Stability of phenolic compounds in dry fermented sausages added with cocoa and grape seed extracts. **Lebensmittel Wissenschaft und Technologie = Food Science and Technology = Science et Technologie Alimentaire**, London, v. 57, p. 329-336, 2014.

RIBÉREAU-GAYON, J. *et al.* **Traite d'oenologie: sciences et techniques du vin**. Paris: Dunod, 1972.

RISTIC, R. *et al.* Impact of grapevine exposure to smoke on vine physiology and the composition and sensory properties of wine. **Theoretical and Experimental Plant Physiology**, [s.l.], v. 28, p. 67-83, 2016.

RITSCHER, P. Novas cultivares brasileiras de videira para mesa. **Informe Agropecuário Uva de Mesa**, Belo Horizonte, v. 36, p. 19-28, 2015. Disponível em: ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/.../Ritschel-INFAGROP-v36-n289-p19-28-2015.pdf. Acesso em: 21 out. 2018.

RITSCHER, P. *et al.* BRS Isis nova cultivar de uva de mesa vermelha sem sementes e tolerante ao míldio. **Comunicado Técnico**, Bento Gonçalves, n. 143, p. 1-20, 2013. Disponível em: <https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/busca-de-publicacoes/-/publicacao/975263/brs-isis-nova-cultivar-de-uva-de-mesa-vermelha-sem-sementes-e-tolerante-ao-mildio>. Acesso em: 14 fev. 2018.

RITSCHER, P. *et al.* 'BRS MAGNA' nova cultivar de uva para suco com ampla adaptação climática. **Comunicado Técnico**, Bento Gonçalves, n. 125, p. 1-12, 2012.

ROBERTO, S. R. *et al.* Application timing and concentration of abscisic acid improve color of 'Benitaka' table grape. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 142, p. 44-48, 2012b.

ROBERTO, S. R. *et al.* Berry-cluster thinning to prevent bunch compactness of 'BRS Vitoria', a new black seedless grape. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 197, p. 297-303, 2015.

ROBERTO, S. R. *et al.* Berry-cluster thinning to reduce compactness of 'Black Star' table grapes. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 47, p. 1-7, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782017000400206&script=sci_arttext. Acesso em: 10 nov. 2017.

ROBERTO, S. R. *et al.* 'Black Star': Uma mutação somática natural da uva fina de mesa cv. Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, p. 947-950, 2012a.

ROBERTO, S. R. *et al.* Maturação dos cachos da videira 'Rubi' quando submetida a diferentes épocas de anelamento do tronco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, p. 180-182, 2004.

ROBY, G.; MATTHEWS, M. Relative proportions of seed, skin and flesh, in ripe berries from Cabernet Sauvignon grapevines grown in a vineyard either well irrigated or under water deficit. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Adelaide, v. 10, p. 74-82, 2004.

RODRIGUES, E. C. N.; RIBEIRO, S. C. A.; SILVA, F. L. Não padronização de procedimentos operacionais em agroindústria familiar de polpa de frutas e seus efeitos na renda e satisfação dos associados. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, v. 1, p. 1-19, 2015. Disponível em: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/15/polpa-frutas.html>. Acesso em: 22 out. 2017.

ROSCHER, C. *et al.* Different assembly processes drive shifts in species and functional composition in experimental grasslands varying in sown diversity and community history, **Journal PLoS ONE**, [s.l.] v. 9, p. 1-12, 2014.

ROSENQUIST, J. K.; MORRISON, J. C. Some factors affecting cuticle and wax accumulation on grape berries. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 40, p. 241-244, 1989.

ROSSI, M. *et al.* Effect of fruit blanching on phenolics and radical scavenging activity of highbush blueberry juice. **Food Research International**, Barking, v. 36, p. 999-1005, 2003.

ROY, M. K. *et al.* Steam processed broccoli (*Brassica oleracea*) has higher antioxidant activity in chemical and cellular assay systems. **Food Chemistry**, London, v. 114, p. 263-269, 2009.

SABBATINI, P.; HOWELL, G. S. Effects of early defoliation on yield, fruit composition, and harvest season cluster rot complex of grapevines. **Hortscience**, Alexandria, v. 45, p. 184-1808, 2010.

SAKHALE, B. K.; PAWAR, V. N.; GAIKWAD, S. S. Studies on effect of enzymatic liquefaction on quality characteristics of Kesar mango pulp. **International Food Research Journal**, Seri Kenbangan, v. 23, p. 860-865, 2016.

SANDRI, I. G. *et al.* Application of enzymatic preparations to produce araçá pulp and juice. **Food Science Technology**, Campinas, v. 34, p. 657-662, 2014.

- SANDRI, I. G. *et al.* Clarification of fruit juices by fungal pectinases. **Lebensmittel Wissenschaft und Technologie = Food Science and Technology = Science et Technologie Alimentaire**, London, v. 44, p. 2217-2222, 2011.
- SANDRI, I. G. *et al.* Use of pectinases produced by a new strain of *Aspergillus niger* for the enzymatic treatment of apple and blueberry juice. **Lebensmittel Wissenschaft und Technologie = Food Science and Technology = Science et Technologie Alimentaire**, London, v. 51, p. 469-475, 2013.
- SANTOS, C. A. do A.; COELHO, A. F. S.; CARREIRO, S. C. Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, p. 913-915, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v28n4/a23v28n4.pdf>. Acesso em: 13 out. 2018.
- SANTOS, A. E. O. *et al.* Evolução da maturação fisiológica de uvas apirenas cultivadas no Vale do submédio do São Francisco. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 9, p. 25-30, 2014.
- SATO, A. J. *et al.* Evolução da maturação e características físico-químicas de uvas da cultivar Isabel sobre diferentes porta-enxertos na região norte do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, [s.l.], v. 30, p. 11-20, 2009.
- SCHILDBERGER, B. *et al.* Effects of prohexadione-calcium on grape cluster architecture and susceptibility to bunch rot (*Botrytis cinerea*) in cv. Grüner Veltliner. **Journal of Plant Pathology**, Dordrecht, v. 93, p. 33-37, 2011.
- SCHÖLER, F.; STEINHAGE, V. Automated 3D reconstruction of grape cluster architecture from sensor data for efficient phenotyping. **Computers and Electronics in Agriculture**, New York, v. 114, p. 163-177, 2015.
- SEBASTIANY, E.; REGO, E. R.; VITAL, M. J. S. Avaliação do processo produtivo de polpas de frutas congeladas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 69, p. 318-26, 2010.
- SEPAHI, A. Estimating cluster compactness in Yaghouti grapes. **Vitis: journal of grapevine research**, Siebeldingen, v. 19, p. 81-90, 1980.
- SHARMA, H. P.; PATEL, H.; SHARMA, S. Enzymatic extraction and clarification of juice from various fruits - A review. **Trends in Post Harvest Technology**, [s.l.], v. 2, p. 1-14, 2014.
- SHAVRUKOV, Y. N.; DRY, I. B.; THOMAS, M. R. Inflorescence and bunch architecture development in *Vitis vinifera* L. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Adelaide, v. 10, p. 116-124, 2004.

SHIGEMATSU, E. *et al.* Estudo da vida útil de uvas minimamente processadas com cobertura à base de cera de abelha e alginato de sódio. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 12, p. 2663-2682, 2018. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rbta/article/view/6869/5879>. Acesso em: 9 nov. 2018.

SHINOMYA, R. *et al.* Impact of temperature and sunlight on the skin coloration of the 'Kyoho' table grape. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 193, p. 77-83, 2015.

SHIRAIISHI, M.; FUJISHIMA, H.; CHIJIWA, H. Evaluation of table grape genetic resources for sugar, organic acid, and amino acid composition of berries. **Euphytica**, Wageningen, v. 174, p. 1-13, 2010.

SHIRAIISHI, M.; SHINOMIYA, R.; CHIJIWA, H. Varietal differences in polyphenol contents, antioxidant activities and their correlations in table grape cultivars bred in Japan. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 227, p. 272-277, 2018.

SILVA, C. L.M.; GONÇALVES, E. M.; BRANDÃO, T. R. S. Freezing of fruits and vegetables. *In*: J. A. Evans (Ed.), **Frozen food science and technology**. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, 2008.

SILVA, C. E. F.; ABUD, A. K. S. Tropical fruit pulps: processing, product standardization and main control parameters for quality assurance. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 60, p. 1-19, 2017.

SILVA, M. J. R. *et al.* Yield performance of new juice grape varieties grafted onto different rootstocks under tropical conditions. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 241, p. 194-200, 2018.

SILVESTRE, J. P. *et al.* Bunch sizing of 'BRS Núbia' table grape by inflorescence management, shoot tipping and berry thinning. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 225, p. 764-770, 2017.

SINGLETON, V. L.; RTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTOS, R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. **Methods in Enzymology**: polyphenols and flavonoids, New York, v. 299, p. 152-178, 1999.

SIQUEIRA, L. G. P. **Controle estatístico do processo**. São Paulo: Pioneira, 1997.

SISTEMA DE MONITORAMENTO AGROMETEOROLÓGICO (AGRITEMPO). **Estações automáticas**. Disponível em: <https://www.agritempo.gov.br/agritempo/redeEstacoes.jsp>. Acesso em: 10 nov. 18.

SMART, R. E.; SINCLAIR, T. R. Solar heating of grape berries and other spherical fruits. **Agricultural Meteorology**, Amsterdam, v. 17, p. 241-259, 1976.

SOARES, J. M.; LEÃO, P.C. de S. **A vitivinicultura no Semiárido Brasileiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido, 2009.

SONG, X. J. *et al.* Pectin fraction interconversions: insight into understanding texture evolution of thermally processed carrots. **Journal Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 54, p. 8471–8479, 2006.

SOUSA, J. S. I. de. **Uvas para o Brasil**. 2 ed. rev. atual. Piracicaba: FEALQ, 1996.

SOUZA, V. B. de. **Aproveitamento dos subprodutos de vinificação da uva Bordô (*Vitis labrusca*) para obtenção de pigmentos com propriedades funcionais**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos/ Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2013.

STERNAD-LEMUT, M. *et al.* Pre-flowering leaf removal alters grape microbial population and offers good potential for a more sustainable and cost-effective management of a Pinot Noir vineyard. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Adelaide, v. 21, p. 439-450, 2015.

STRAPASSON, G. C. **Caracterização e utilização do resíduo de produção de vinho no desenvolvimento de alimentos com propriedade funcional**. 2016. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

STRATIL, P.; KLEJDUS, B.; KUBÁN, V. Determination of total content of phenolic compounds and their antioxidant activity in vegetables evaluation of spectrophotometric methods. **Journal of Agriculture Food Chemistry**, Easton, v. 54, p. 607-616, 2006.

SUN, M. *et al.* How to predict the sugariness and hardness of melons: a near-infrared hyperspectral imaging method. **Food Chemistry**, London, v. 218, p. 413-421, 2007.

TAVARES, I. M. de C. **Uva BRS Violeta (BRS Rúbea X IAC 1398-21) e jambolão (*Syzygium Cumini* (L.)): Estudo de alterações químicas e bioquímicas na produção de suco desidratado pelo processo de secagem em leito de espuma**. 2017. Tese (Doutorado em Engenharia e Ciências de Alimentos) – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2017.

TELLO, J.; IBÁÑEZ, J. What do we know about grapevine bunch compactness? A state-of-the-art review. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Adelaide, v. 24, p. 6-23, 2018.

TELLO, J. *et al.* Application of 2D and 3D image technologies to characterize morphological attributes of grapevine clusters. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 96, p. 4575-4583, 2016.

TIEPPO, P. Com formato de pimenta, uva dedo-de-moça é novidade no mercado. UOL- Notícias, São Paulo, 4 dez. 2013. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/agronegocio/noticias/redacao/2013/12/04/com-formato-de-pimenta-uva-dedo-de-moca-e-novidade-no-mercado.htm>. Acesso em: 31 jan. 2019.

TOMAZ, I. *et al.* Recovery of flavonoids from grape skins by enzyme-assisted extraction. **Separation Science and Technology**, New York, v. 51, p. 225-268, 2016.

TSIMPLOULI, C. *et al.* In vitro activity of dietary flavonol congeners against human cancer cell lines. **European Journal of Nutrition**, Reading, v. 51, p. 181-190, 2012.

UMSZA-GUEZ, M. A. *et al.* Effect of pectinolytic enzymes on the physical properties of caja-manga (*Spondias cytherea* Sonn.) pulp. **Ciência e Tecnologia de Alimentos = Food Science and Technology**, Campinas, v. 31, p. 517-526, 2011.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Centro de Pesquisas Econômicas. Uva/CEPEA. Em Jales, preço da BRS vitória tem preço atrativo a produtor. Piracicaba, 1 ago. 2018. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/diarias-de-mercado/uva-cepea-em-jales-preco-da-brs-vitoria-tem-preco-atrativo-a-produtor.aspx>. Acesso em: 10 ago. 2018.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP) – Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentos. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4. ed. rev. e ampl. Campinas, 2011. Disponível em: http://www.cfn.org.br/wpcontent/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf. Acesso em: 12 nov. 2018.

URZUA, A.; ECHEVERRIA, J.; ESPINOZA, J. Lipophilicity and antibacterial activity of flavonols: antibacterial activity of resinous exudates of *Haplopappus litoralis*, *H. chrysantemifolius* and *H. scrobiculatus*. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, Santiago, v. 11, p. 369-376, 2012.

VAGIRI, M.; JENSEN, M. Influence of juice processing factors on quality of black chokeberry pomace as a future resource for colour extraction. **Food Chemistry**, London, v. 217, p. 409-417, 2017.

VAIL, M. E.; MAROIS, J. J. Grape cluster architecture and the susceptibility of berries to *Botrytis cinerea*. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 81, p. 188-191, 1991.

VAIL, M. E. *et al.* Effect of cluster tightness on botrytis bunch rot in six Chardonnay clones. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 82, p. 107-109, 1998.

VAN BUGGENHOUT, S. Minimizing texture loss of frozen strawberries: effect of infusion with pectinmethylesterase and calcium combined with different freezing conditions and effect of subsequent storage/thawing conditions. **European Food Research and Technology**, Berlin, v. 223, p. 395-404, 2006.

VASCONCELOS, V.A. F. de. **Qualidade e atividade antioxidante em uvas 'Syrah' em diferentes ciclos de produção, sistemas de condução e porta-enxertos**. 2017. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, 2017.

VIALTA, A. *et al.* **Brasil food trends 2020**. São Paulo: FIESP; Campinas: ITAL, 2010. Disponível em: http://www.brazilfoodtrends.com.br/Brasil_Food_Trends/index.html. Acesso em: 10 out. 2016.

VOGIATZOGLOU, A. *et al.* Associations between flavan-3-ol intake and CVD risk in the Norfolk cohort of the European Prospective Investigation into Cancer (EPIC-Norfolk). **Free Radical Biology and Medicine**, New York, v. 84, p. 1-10, 2015.

WALLIS, G. *et al.* **Brasil pack trends 2020**. Campinas: ITAL, 2012. Disponível em: www.ital.sp.gov.br/brasilpacktrends. Acesso em: 10 mar. 2017.

WANG, Z. *et al.* Adoption of table grape cultivars: an attribute preference study on Chinese grape growers. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 216, p. 66-75, 2017.

WEAVER, R. **Grape growing**. Hoboken: John Wiley and Sons, 1976.

WEI, X.; SYKES, S. R.; CLINGELEFFER, P. R. An investigation to estimate genetic parameters in CSIRO's table grape breeding program. 2. Quality characteristics. **Euphytica**, Wageningen, v. 128, p. 343-351, 2002.

WROLSTAD, R. E. **Colors and pigment analysis in fruit products**. Corvallis, p.1-17, 1976. (Agricultural Experimental Station, 624).

XIA, E. *et al.* Biological activities of polyphenols from grapes. **International Journal Molecular Sciences**, Basel, v. 11, p. 622-646, 2010.

XIAO, H-W. *et al.* Recent developments and trends in thermal blanching: a comprehensive review. **Information Processing in Agriculture**, Beijing, v. 4, p. 101-127, 2017.

XU, G. *et al.* Effect of heat treatment on the phenolic compounds and antioxidant capacity of citrus peel extract. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 55, p. 330-335, 2007.

YOUSSEF, K. *et al.* Control of Botrytis mold of the new seedless grape 'BRS Vitoria' during cold storage. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 193, p. 316-321, 2015.

YUAN, L. *et al.* A preliminary discrimination of cluster disqualified shape for table grape by moncamera multi-perspective simultaneously imaging approach. **Food Analytical Methods**, [s.l.], v. 9, p. 758-767, 2016.

ZABADAL, T. J.; DITTMER, T. W. Gibberellic acid sprays increase berry size and reduce shot berry of 'Vanessa' grapevines. **Journal American Pomological Society**, University Park, v. 54, p. 130-133, 2000.

ZABADAL, T. J.; DITTMER, T. W. Quantitative measurement of cluster compactness in several table grape cultivars. **Hortscience**, Alexandria, v. 27, p. 599-600, 1992.

ZABADAL, T. J.; DITTMER, T. W. Vine management systems affect yield, fruit quality, cluster compactness, and fruit rot of 'Chardonnay' grape. **Hortscience**, Alexandria, v. 33, p. 806-809, 1998.

ZAHEDIPOUR, P. *et al.* A comparative study on quality attributes and physiological responses of organic and conventionally grown table grapes during cold storage. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 275, p. 86-95, 2019.

ZANELLA, V. **Cultivares brasileiras de uvas de mesa para o Semiárido**. Dia de Campo na TV, Petrolina: Embrapa Semi-árido, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/dia-de-campo-na-tv/busca-de-noticias/-/noticia/21536465/dia-de-campo-na-tv---cultivares-brasileiras-de-uvas-de-mesa-para-o-semiarido>. Acesso em: 16 nov. 2018.

ZHANG, H. *et al.* Sunlight exclusion from Muscat grape alters volatile profiles during berry development. **Food Chemistry**, London, v. 164, p. 242-260, 2014.

ZHOU, J. *et al.* Consumer assisted selection: the preference for new table grape cultivars in China. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Adelaide, v. 21, p. 351-360, 2015.