Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta tese/dissertação será disponibilizado somente a partir de 08/03/2023

At the author's request, the full text of this thesis / dissertation will not be available online until March 08, 2023

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Botucatu

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
UNESP | BOTUCATU

CAMILA VELLA GOMES

DESEMPENHO AGRONÔMICO DA VIDEIRA 'BRS MAGNA' E COMPOSTOSBIOATIVOS DE SUCO INTEGRAL DURANTE O ARMAZENAMENTO

Botucatu
2021

CAMILA VELLA GOMES

DESEMPENHO AGRONÔMICO DA VIDEIRA 'BRS MAGNA' E COMPOSTOS BIOATIVOS DE SUCO INTEGRAL DURANTE O ARMAZENAMENTO

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Horticultura

Orientador: Prof. Dr. Marco Antonio Tecchio

Botucatu
2021

G633d

Gomes, Camila Vella
Desempenho agronômico da videira 'BRS Magna' e compostos bioativos de suco integral durante o armazenamento / Camila Vella Gomes. -- Botucatu, 2021
65 p. : il., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu
Orientador: Marco Antonio Tecchio

1. 'BRS Magna'. 2. Suco de uva. 3. Vida de prateleira. 4. Armazenamento refrigerado. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Botucatu

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: DESEMPENHO AGRONÔMICO DA VIDEIRA 'BRS MAGNA' E COMPOSTOS BIOATIVOS DE SUCO INTEGRAL DURANTE O ARMAZENAMENTO

AUTORA: CAMILA VELLA GOMES
ORIENTADOR: MARCO ANTONIO TECCHIO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em AGRONOMIA (HORTICULTURA), pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. MARCO ANTONIO TECCHIO (Participaçao Virtual)
Produção Vegetal / Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu - UNESP

Prof.ª Dr.ª GIUSEPPINA PACE PEREIRA LIMA (Participaçao Virtual)
Ciências Químicas e Biológicas / Instituto de Biociências de Botucatu - UNESP

Prof. Dr. JACKSON MIRELLYS AZEVÊDO SOUZA (Participaçao Virtual)
Agronomia / Universidade Federal de Viçosa

Botucatu, 08 de setembro de 2021

Aos meus pais, ***Rosely Vella Gomes e Antonio Joaquim Gomes,***

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família por seu incansável apoio, compreensão, dedicação, amparo e amor.

Ao meu orientador, professor Dr. Marco Antonio Tecchio, pela amizade, conhecimentos e por todas as oportunidades que ofereceu.

Aos professores, Dra. Giuseppina Pace P. Lima, Dra. Sarita Leonel, pela disponibilidade dos laboratórios e os vários ensinamentos nos momentos de dúvidas.

A CAPES — Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil pela bolsa concedida. Sem seu apoio e colaboração, não seria possível realizar o presente trabalho.

A todos do grupo de Viticultura e Enologia da FCA/UNESP, pós-graduandos e aos vários estagiários da graduação, pelo apoio nas várias etapas dessa pesquisa, pois sem eles o trabalho teria sido muito mais árduo ou até messo houvesse a impossibilidade de sua execução.

Aos meus amigos de pós-graduação, Bruno Macedo, Camilo Sánchez, Daniel Callili, Franklin Barbosa, Karina Camizotti e Victoria Monteiro.

Ao Grupo de Pesquisas de Fruticultura (Frut!) da UNESP/FCA, pela parceria nos trabalhos e cooperação nos trabalhos de campo e laboratorial.

Agradeço aos meus amigos e a todas as pessoas que direta ou indiretamente, influenciaram e auxiliaram nesse projeto, na minha trajetória e na minha vida. Agradeço por serem a luz que ilumina a minha vida. A vida é feita de escolhas, momentos, sorrisos e de amor. Obrigada por terem sido a minha fonte inesgotável de carinho, amparo, conselhos e sorrisos. Não somente nos dias ensolarados, mas principalmente nos dias cinzentos, vocês foram meu Norte e meu porto seguro. Muito obrigada.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) — código de financiamento 001.

RESUMO

Com o aumento do consumo de suco de uva integral no país, há a necessidade de se explorar novas cultivares para processamento, bem como novas regiões de cultivo. Dessa forma, a 'BRS Magna' torna-se uma alternativa para novos e tradicionais viticultores, a fim de diversificar sua renda com o processamento de suco de uva. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a cultivar de videira 'BRS Magna', cultivadas em São Manuel, SP. O parreiral foi instalado na Fazenda Experimental de Ensino, Pesquisa e Produção de São Manuel, São Paulo, pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas, Campus de Botucatu FCA/UNESP. A elaboração do suco e as avaliações foram realizadas no Laboratório de Bebidas do Departamento de Produção Vegetal da FCA/UNESP e no laboratório de Química e Bioquímica Vegetal do Departamento de Química e Bioquímica do Instituto de Biociências do IBB/UNESP, em Botucatu-SP, no período de agosto de 2019 a dezembro de 2020. Avaliou-se a cv. BRS Magna enxertada sobre o porta-enxerto IAC 766 'Campinas' quanto à duração dos estádios fenológicos; produção e produtividade; características físicas de cachos, engaços e bagas; como também sólidos solúveis (SS); pH; acidez titulável (AT) e índice de maturação. Para o suco foram analisadas as antocianinas monoméricas totais, os polifenóis totais e os flavonoides totais e cor. Houve efeito significativo em relação ao tempo de armazenamento do suco integral de uva, sendo alternativa para a elaboração de suco concentrado ou para produção de bebida mista de frutas. O suco de uva da cultivar BRS Magna apresentou redução significativa de seus compostos bioativos em torno dos 90 dias, porém ainda sendo viável para consumo.

Palavras-chave: *Vitis*; uva hibrida; uva para processamento; tempo deprateleira; compostos fenólicos.

ABSTRACT

With the increase in the consumption of whole grape juice in the country, there is a need to explore new cultivars for processing, as well as new crop regions. That way, 'BRS Magna' becomes an alternative for new and traditional winemakers, in order to diversify their income with the processing of grape juice. Therefore, the objective of this work was to evaluate the grapevine cultivar 'BRS Magna', cultivated in São Manuel, SP. The vineyard was installed at the Experimental Farm for Teaching, Research and Production of São Manuel, São Paulo, belonging to the School of Agriculture, Campus de Botucatu FCA/UNESP. The development of the juice and the analysis were performed at the Beverage Laboratory of the Plant Production Department at FCA/UNESP and in the Chemistry and Plant Biochemistry Laboratory of the Chemistry and Biochemistry Department of the Biosciences Institute of IBB/UNESP, in Botucatu-SP, from December 2019 to August 2020. The BRS Magna variety grafted onto the IAC 766 'Campinas' rootstock was evaluated for the duration of the phenological stages; production and productivity; physical characteristics of bunches, stalks, and berries; and soluble solids (SS), pH, titratable acidity (TA), and maturation index. For the juice were analyzed: total monomeric anthocyanins, total polyphenols and total flavonoids, and color. There was a significant effect in relation to the storage time of the whole grape juice, being an alternative for the preparation of concentrated juice or for the production of a mixed fruit drink. The grape juice of cultivar BRS Magna showed a significant reduction in its bioactive compounds around 90 days.

Keywords: Vitis; hybrid grape; grapes for processing; shelf life; phenolic compounds.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 . Temperatura máxima, mínima e média e precipitação entre os ciclos de 2019/2020 26
Figura 2 . Fluxograma Suco de uva Integral ‘BRS Magna 44
Figura 3 . Sólidos Solúveis 48
Figura 4 . pH 50
Figura 5 . Acidez Titulável 51
Figura 6 . Índice de Maturação 52
Figura 7 . Compostos Fenólicos 53
Figura 8 . Flavonoides 54
Figura 9 . Antocianinas 56
Figura 10 . DPPH 57
Figura 11 . FRAP 58
Figura 12 . Cor – Tonalidade 59
Figura 13 . Cor – Intensidade 60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 . Fases fenológicas da uva ‘BRS Magna’ produzida em condição subtropical, contabilizadas em dias após a poda (DAP) 30

Tabela 2 . Exigência térmica da uva ‘BRS Magna’ produzida em condição subtropical, contabilizada em graus-dias 31

Tabela 3 . Características produtivas da uva ‘BRS Magna’ produzida em condição subtropical (ciclo 2019/2020) 32

Tabela 4 . Características Físicas de cachos, bagas e engaço da uva ‘BRS Magna’ produzida em condição subtropical (ciclo 2019/2020) 33

Tabela 5 . Características Químicas da Uva ‘BRS Magna’ em condição subtropical (ciclo 2019/2020) 34

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL 19
REFERÊNCIAS 21
CAPÍTULO 1 – DESEMPENHO AGRONÔMICO DA VIDEIRA 'BRS MAGNA' CULTIVADA EM REGIÃO SUBTROPICAL 23
1.1 Introdução 24
1.2 Material e Métodos 25
1.2.1 Área experimental 25
1.2.2 Manejo cultural 26
1.2.3 Delineamento Experimental 27
1.2.4 Colheita 27
1.2.5 Variáveis Avaliadas 27
1.2.6 Duração dos Estádios Fenológicos e Demanda Térmica 27
1.2.7 Dados de produção e características físicas dos cachos, bagas e engaços 28
1.2.8 Características Físico-Químicas da Uva..... 29
1.2.9 Análise Estatística 29
1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO 29
1.3.1 Fenologia e Exigência Térmica 29
1.3.2 Características Produtivas 31
1.3.3 Características Físicas 32
1.3.4 Características Físico-Químicas 34
1.4 CONCLUSÃO 35
REFERÊNCIAS 35
CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E BIOQUÍMICA DO SUCO DE UVA'BRS MAGNA' EM DIFERENTES TEMPOS DE ARMAZENAMENTO 40
2.1 Introdução 41
2.2 Material e Métodos 43
2.2.1 Elaboração do Suco 43
2.2.2 Variáveis Avaliadas 44
2.2.3 Preparação das Amostras e Extração 47
2.2.4 Padrões e Reagentes Químicos 47
2.2.5 Delineamento Experimental 47
2.2.6 Análise Estatística 47
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO 48
2.3.1 Sólidos Solúveis e pH 48
2.3.2 Acidez Titulável 50
2.3.3 Índice de Maturação 51
2.3.4 Compostos Fenólicos 52
2.3.5 Flavonoides 53
2.3.6 Antocianinas 55
2.3.7 DPPH 56
2.3.8 FRAP 57
2.3.9 COR 58
2.4 CONCLUSÃO 60
2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 60
REFERÊNCIAS 61

INTRODUÇÃO GERAL

No Brasil, a viticultura está distribuída por quase todo o território nacional, abrangendo desde o Rio Grande do Sul ao Rio Grande do Norte (JAGUARIBE et al., 2018). Essa ampla distribuição foi permitida por meio do desenvolvimento de novas tecnologias, possibilitando que as uvas, normalmente cultivadas em regiões de clima temperado, também pudessem ser cultivadas em regiões tropicais e subtropicais.

A produção total de uvas no Brasil, em 2019, foi de 1.445.705 toneladas, sendo 9,20% inferior à produção do ano anterior, tendo a região sul, como a maior produtora, responsável por 53,53% da produção nacional. O Rio Grande do Sul destaca-se na região sul, com uma produção de 666.423 toneladas. Em seguida destaca-se a região nordeste, com 34,46% da produção, com destaque para os estados de Pernambuco e Bahia, com produções equivalentes a 420.830 e 74.142 toneladas, respectivamente (IBRAVIN e UVIBRA, 2020). A região sudeste foi responsável por 11,70% da produção nacional, destacando-se o estado de São Paulo com a produção de 148.379 toneladas, ocupando a quarta posição nacional em termos de produção (IEA,2019). A maior parte da produção desse estado, no entanto, é de uvas para mesa, principalmente a cv. Niagara Rosada (*Vitis labrusca* x *Vitis vinifera*) (MELLO; MACHADO, 2020).

As uvas são classificadas como frutas não climatéricas, ou seja, estas não possuem um pico de respiração após a colheita, havendo a necessidade de serem colhidas no ponto certo de maturação (MANICA; POMMER, 2006). A maturação ideal das uvas destinadas ao processamento é definida, sobretudo, pela quantificação do teor de sólidos solúveis — mínimo de 14° Brix (BRASIL, 2018), ácidos e os açúcares. Além dessas características, a relação entre sólidos solúveis/acidez titulável, mais conhecida como índice de maturação, também é de extrema importância, sendo essa relação determinante para a sua palatabilidade (GIL; PSZCZÓLKOWSKI, 2007). A associação desses fatores, ajudam a melhor delimitar o grau de maturação das uvas (CARVALHO; CHITARRA, 1984).

Ao longo do processo de maturação, as uvas passam por alterações físicase bioquímicas. Sobre as mudanças físicas, acontecem modificações em sua cor, textura e volume, além de amolecimento e o aumento de volume (GUERRA;

ZANUS, 2003). Já nas mudanças bioquímicas, ocorre o aumento do teor de sólidos solúveis e a diminuição dos ácidos orgânicos (CARVALHO; CHITARRA, 1984). Todos esses fatores influenciam na qualidade da uva, e posteriormente na qualidade do suco, amplamente vendido no setor varejista brasileiro.

Dessa forma, a adesão e elaboração do suco de uva, pelo setor vitícola desempenha importante papel na economia, agregando valor ao produto, prologando seu tempo de comercialização e difundido o produto em amplo território nacional. Mas para ser comercializado como suco de uva é necessário atender à legislação brasileira, que define o suco integral de uva como uma bebida energética não fermentada, não alcoólica, de cor, aroma e sabor característicos, podendo ser submetida a tratamentos para assegurar sua conservação (RIZZON et al., 1998).

A produção de sucos e vinhos fora do Brasil, principalmente na Europa, onde encontram-se os tradicionais países produtores, decorre principalmente com cultivares de *Vitis vinifera,* ao contrário do que se verifica no país, no qual a maioria dos sucos são elaborados com cultivares de *Vitis labrusca* e híbridas (LAGO-VANZELA et al., 2011). Diante desse cenário, tanto as cultivares de *Vitis labrusca* e híbridas estão sendo absorvidas pelo mercado, sendo estas as principais cultivares utilizadas para elaboração de vinho de mesa e suco no país. Em 2019, a produção de suco de uva (integral e concentrado) foi de 184,54 milhões de litros. Em relação a quantidade de uvas produzidas, foram exportadas 1,69 mil toneladas de suco concentrado (IBRAVIN e UVIBRA, 2020). Embora no estado deSão Paulo apenas 1% da uva produzida destinem-se para o processamento, os viticultores vêm demonstrando interesse na implantação de vinhedos com cultivares de uvas americanas e híbridas para a elaboração de sucos e vinhos de melhor qualidade (MELLO; MACHADO, 2020).

Nesse contexto, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, desenvolveu nos últimos anos, novas cultivares de uvas híbridas para elaboração de sucos e vinhos. A avaliação de novas cultivares com melhor adaptação ao clima tropical/subtropical e maiores terrores de sólidos solúveis é de suma importância, pois as atuais cultivares utilizadas para a produção de suco apresentam menor desempenho nessas áreas (‘Bordô’ e ‘Concord’), assim como ao baixo teor de sólidos solúveis (‘Bordô,’ ‘Concord’ e ‘Isabel’), prejudicando o setor industrial de processamento instalado nessas regiões, já que a produção de suco ainda é baseada na cultivar Isabel. Cultivar que possui baixo teor de SS,

encarecendo a produção, visto que necessita de maior quantidade (kg) de uvas para produzir a mesma quantidade de suco.

Uma das cultivares desenvolvidas pela Embrapa Uva e Vinho é a ‘BRS Magna’. Resultado do cruzamento entre a ‘BRS Rúbea’ x IAC 1398-21 (Traviú), realizado em 1999, em Bento Goncalves, RS e lançado em 2012. A ‘BRS Magna’ caracteriza-se por possuir uma ampla adaptação climática, altos teores de açúcares, acentuada coloração violácea e uma ótima qualidade para a produção de suco (RITSCHEL et al., 2012). No intuito de assegurar a qualidade do suco integral de uva, é necessário garantir seu correto armamento, uma vez que se a bebida for exposta a altas temperaturas ou sofrer incorreta refrigeração, pode haver depreciação do suco.

O armazenamento de bebidas necessita seguir um padrão para que não haja danos as garrafas, acarretando uma perda da qualidade das bebidas. Nas garrafas, tanto o suco quanto o vinho deixam de estar em um ambiente oxidante e passam a estar em um ambiente redutor, onde irão desenvolver aroma terciário, ou de envelhecimento. O tempo de envelhecimento do vinho depende do potencial de cada um, podendo variar de alguns meses a muitos anos. No entanto, os sucos de uvas não possuem as mesmas propriedades do tempo de prateleiras dos vinhos, por serem feitos a partir de uvas hibridas e V*itis labrusca*, não desenvolvendo características desejáveis para o envelhecimento. Por esse motivo, vinhos varietais de V*itis labrusca* são produzidos para serem consumidos "jovens" em sua maioria (BOFFETTE, 2019).

Face ao exposto, o estudo objetivou avaliar o comportamento da 'BRS Magna' em condições subtropicais de cultivo, como também a sua aptidão para a elaboração de suco integral submetido a diferentes tempos de armazenamento.

REFERÊNCIAS

BOFFETTE, José Sergio. Vinho artesanal em 23 Passos: da elaboração ao engarrafamento. Da elaboração ao engarrafamento. 2019. **Clube do Vinho Artesanal.** Disponível em: https://clubedovinhoartesanal.com.br/23-passos-para elaboracao-de-vinho-artesanal-de-qualidade/. Acesso em: 24 fev. 2021.

CARVALHO, V. D.; CHITARRA, M. I. F. Aspectos qualitativos da uva. Informe Agropecuário, v. 10, n.117, p.75-79, 1984.

GUERRA, Celito Crivellaro; ZANUS, Mauro Celso. Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado: maturação e colheita. 4. ed. Bento Gonçalves**: Embrapa Uva e Vinho**, 2003.

GIL, GONZALO, F. y PSZCZÓLKOWSKI, P. Viticultura, Fundamentos para optimizar la producción y calidad. Santiago, Chile, **Ed. Universidad Católica de Chile,** 2007, 535 p. ISBN: 978-956-14-0950-7

IBRAVIN e UVIBRA Relatórios de comercialização e de produção recebidos do Instituto Brasileiro do Vinho – **Ibravin e da União Brasileira de Vitivinicultura Uvibra** - em 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020.

IEA. **Instituto de Economia Agrícola. Estatísticas da Produção Paulista.** Ano 2019. Disponível em: Acesso em: 19 nov. 2020.

JAGUARIBE, Renata et al., Uvas no semiárido: uma cultura promissora para o RN. 2018.

LAGO-VANZELA E. S., DA-SILVA, R., GOMES E., GARCÍA-ROMERO E., HERMOSÍN-GUTIÉRREZ I. Phenoliccomposition of the edible parts (flesh and skin) of Bordô grape (Vitis labrusca) using HPLC-DAD-ESI-MS/MS. **J. Agric. Food Chem.** 59, 13136-13146, 2011.

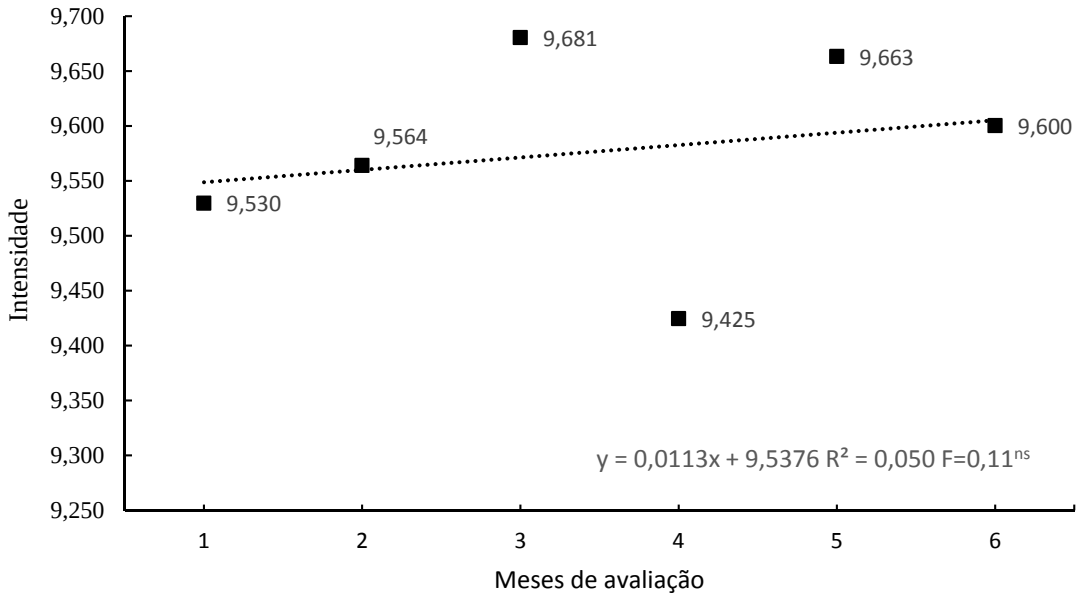
MANICA, I., POMMER, C.V. Uva: do plantio a produção, pós-colheita e mercado. Porto Alegre, 2006. 185p **Anais.**

MELLO, L. M. R. de; MACHADO, C. A. E. Vitivinicultura brasileira: panorama 2019**: Comunicado técnico.** 214. ed. Bento Gonçalves, 21 p. 2020

RITSCHEL, P.; MAIA, J. D. G.; CAMARGO, U. A.; ZANUS, M. C.; SOUZA, R. T.; FAJARDO, T. V. 'BRS Magna' nova cultivar de uva para suco com ampla adaptação climática. Comunicado Técnico, 125 Bento Goncalves: **Embrapa Uva e Vinho.** 2012. 12 p.

RIZZON, L. A.; MANFROI, V.; MENEGUZO, J. Elaboração de suco de uva na propriedade vitícola. (Documentos, 21). Bento Gonçalves: **Embrapa-CNPUV**, 1998. 24 p.

Figura 13. Caracterização da intensidade do suco integral da uva 'BRS Magna' em diferentes tempos de armazenamento, Botucatu – São Paulo (2019 – 2020)



2.4 CONCLUSÃO

Pelas características físico-químicas apresentadas, o suco de uva integral elaborado a partir da cultivar BRS Magna, torna-se uma boa alternativa para o viticultor.

O suco integral de uva de cultivar BRS Magna apresentou redução significativa de seus compostos bioativos em torno dos 90 dias, ainda sendo viáveis para consumo, sem perdas nutracêuticas. No entanto, aos 180 dias de armazenamento, há uma redução significativa dos compostos bioativos, descaracterizando a qualidade do suco.

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A uva 'BRS Magna' destacou-se pelo alto conteúdo bioativo e produtivo, confirmando ser uma uva tintureira, sendo uma alternativa para o viticultor. O armazenamento proporciona maior tempo de prateleira aos sucos integrais de uva, aumentando o período ao qual ele pode ser consumido. O suco de uva 'BRS Magna' correspondeu bem ao armazenamento em torno de 90 dias.

REFERÊNCIAS

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.394400, 2007.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTRY (AOAC). Official methods of analysis of the association of oficial analytical chemistry. 16. ed. **Washington D. C, 1995. 1141 p.**

BARCIA, M. T. et al., Phenolic composition of grape and winemaking by-products of Brazilian hybrid cultivars BRS Violeta and BRS Lorena. **Food Chemistry**, v. 159, p. 95–105, 2014.

BRAND-WILLIAMS, W., CUVELIER, M.E. and BERSET, C. Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. **Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie**, 28, 25-30 1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de frutas. **Brasília, DF: Diário Oficial da União**, 2000.

BENDER, Angélica et al., Caracterização físico-química e sensorial de sucos da uva Isabel em cortes com diferentes variedades produzidas na região do Vale do Rio do Peixe-SC. **Brazilian Journal Of Food Technology**, [S.L.], v. 23, p. 1-13, nov. 2020.

BENZIE, Iris FF; STRAIN, John J**.** The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: the FRAP assay. **Analytical biochemistry,** v. 239, n. 1, p. 70-76, 1996.

BLOCK, G. The data support a role for antioxidants in reducing cancer. **Nutr. Rev.,** v. 50, n. 7, p. 207-213, 1992.

BURIN, V. M. et al., Colour, phenolic content and antioxidant activity of grape juice. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 4, p. 1027–1032, 2010.

BURIN, V. M., FALCÃO, L. D., GONZAGA, L. V., FETT, R., ROSIER, J. P., & BORDIGNON-LUIZ, M. T. Colour, phenolic content and antioxidant activity of grape juice. **Food Science and Technology.** Campinas, 2010.

BURIN, V. M. et al., 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.

CARVALHO, C.; Anuário brasileiro da fruticultura 2017. Santa Cruz do Sul, RS: **Gazeta Santa Cruz**, 2017.

CHAVES, F. F. Análises físico-químicas e microbiológicas de suco de uva integral comercializado na cidade de Goiânia-GO. **Revista IPOG.** 7° ed. n. 007, p. 01-13, 2013.

CHITARRA, M. I.F. CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2. ed. Lavras, MG: **Universidade Federal de Lavras**, 2005.

CHOU, E. J.; KEEVIL, J. G.; AESCHLIMAN, S.; WIEBE, D. A; FOLTS, J. D.; STEIN, J. H. Effect of ingestion of purple grape juice on endothelial function in patients with coronary heart disease. Amer. **J. Cardiology.,** v. 88, n. 5, p. 553-555, 2001.

CHOUDHURY, M. M. (Ed.). *Uva de mesa: pós-colheita* (Vol. 12, 55 p., Série Frutas do Brasil). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina-PE: **Embrapa Semiárido** (2001).

COELHO, E. M. et al., Simultaneous analysis of sugars and organic acids in wine and grape juices by HPLC: Method validation and characterization of products from northeast Brazil. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 66, p. 160–167, 2018.

CONDE, C. et al., Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. **Food**, v. 1, n. 1, p. 1–22, 2007.

CORTÉS, C.; ESTEVE, M. J.; FRÍGOLA, A. Cor do suco de laranja tratado por campos elétricos pulsados de alta intensidade durante o armazenamento refrigerado e comparação com suco pasteurizado. **Controle alimentar**, 19 **(2008),** pp. 151-158**.**

DANI, C., OLIBONI, L.S., VANDERLINDE, R., BONATTO, D., SALVADOR, M., HENRIQUES, J.A.P. Phenolic content and antioxidant activities of white and purple juices manufactured with organically or conventionally produced grapes. **Food and Chemical Toxicology** v.45, p.2574–2580, 2007.

DELMAS, D.; JANNIN, B.; LATRUFFE, N. Resveratrol: Preventing properties Against vascular alterations and ageing. Mol. **Nut. Food Res.,** v. 49, n. 5, p. 377-395, 2005.

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.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia,** v. 35, n. 6, p. 1039–1042, 2011.

FERREIRA, Talita de Oliveira et al., Quality and antioxidant potential of 'BRS Magna' grapes harvested in the first half of the year under different training systems and rootstocks in a tropical region. **Ciência e Agrotecnologia.** 2019, v. 43

GUERRA, C.C. (Ed.). Uva para processamento: pós-colheita. Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: **Embrapa Uva e Vinho,** 2003.

GIUSTI, M. M., & WROLSTAD, R. E. (2001). Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy. **In Current Protocols in Food Analytical Chemistry** (pp. 19–31). Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.

GOMEZ, Hector Alonzo Gomez. Características Fitoquímicas de Sucos de Uva e Vinhos Tintos**.** 2018. 118 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, **Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho",** Botucatu, 2018.

GURAK, P. D., SILVA, M. C., MATTA, V. M., ROCHA-LEÃO, M. H., & CABRA, L. M. C. (2012). Avaliação de parâmetros físico-químicos de sucos de uva integral, néctares de uva e néctares de uva light. ***Revista de Ciências Exatas*****,** 27-31(1), 7-22.

HUNTER, J.; BONNARDOT, V. **Adequação de alguns climas parâmetros parao cultivo de videira na África do Sul, com foco nos principais processos fisiológicos.** África do Sul Journal of Enology and Viticulture

KEEVIL, J. G., OSMAN, H. E., REED, J. D., FOLTS, J. D. Grape juice, but not Orange juice or grapefruit juice, inhibits human platelet aggregation**. Journal of Nutrition.** v.130, n.1, p.53-56, 2000.

KRO´L, A.; AMAROWICZ, R.; WEIDNER, S. Mudanças na composição de compostos fenólicos e antioxidantes propriedades das raízes e folhas da videira *(Vitis vinifera L.)* sob estresse hídrico contínuo ou de longo prazo**. Acta Physiologiae Plantarum,** 2014.

LANZ, C., NACHTIGA, L., & SEVERO, J. (2019). Parâmetros de qualidade de polpas de uva e acerola congeladas. **Revista de Ciência e Inovação do IF Farroupilha,** 4(1), 94-105.

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**, v. 59, n. 24, p. 13136–13146, 2011.

LAORKO, A.; TONGCHITPAKDEE, S.; YOURAVONG, W. Storage quality of pineapple juice non-thermally pasteurized and clarified by microfiltration**. Journal Of Food Engineering,** v. 116, n. 2, p. 554-561, 2013.

LI, X. L. et al., Modifications of Kyoho grape berry quality under long-term NaCl treatment. **Food Chemistry**, v. 139, n. 1–4, p. 931–937, 2013.

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 Semiárido, 2007. p.21□30. **Série frutas do Brasil, 12.**

LIMA, M. S. et al., 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.

MACHADO, M. M., MONTAGNER, G. F. F. S.; BOLIGON, A.; ATHAYDE, M. L.; ROCHA, M. I. U. M.; LERA, J. P. B.; BELLÓ, C.; CRUZ, I. B. M. Determination of polyphenol contentes and antioxidant capacity of non-alcoholic red grape products (Vitis *labrusca)* from conventional and organic crops. **Química Nova,** v. 34, n. 5, p. 798-803, 2011.

MELLO, L. M. R. Atuação do Brasil no mercado vitivinícola mundial: panorama 2012. **Embrapa Uva e Vinho,** 2012.

MIELE, A. et al., Free amino acids in Brazilian grape juices. **Riv. Vitic. Enol.**, v. 43, n. 4, p. 15-21, 1990.

MONTEALEGRE, R. R.; PECES, R. R.; VOZMEDIANO, J. L. C.; GASCUEÑA, J. M.; ROMERO, E. G. Phenolic compounds in skins and seeds of ten grape *Vitis vinifera* varieties grown in a warm climate. **Journal of Food Composition and Analysis,** v. 19, p. 687-693, 2006.

NIXFORD, S. L.; HERMOSÍN-GUTIÉRREZ, I. Brazilian red wines made from the hybrid grape cultivar Isabel: Phenolic composition and antioxidant capacity. **Analytica Chimica Acta**, v. 659, p. 208–215, 2010.

OIV. State of the World Vitivinicultural sector in 2020. Internacional Organization of Vine and Wine. **Intergovernmental Organization.** 2019.

PASTORE, C. et al., Composição de antocianina e flavonol resposta à remoção de folhas de pintor em Cabernet Sauvignon, Nero d'Avola, Raboso Piave e Sangiovese Cultivares de *Vitis vinifera L*. **Scientia Horticulturae,** 2017.

PINHEIRO, E. S. *et al*., Estabilidade físico-química e mineral do suco de uva obtido por extração a vapor. **Revista Ciências Agronômicas**, Fortaleza, CE, v. 40, n. 3, p. 373-380, set. 2009.

POPOVA, et al., Validated methods for the quantification of biologically active constituents of poplar-type propolis. **Phytochem. Anal.** 15, 235–240. 2004.

RAO, A. M. Rheology of fluid and semisolid fluids: principles and applications, 1. ed. Maryland: **An Aspen Publication,** 1999. 433 p.

REBELLO, L. P. G. et al., Phenolic composition of the berry parts of hybrid grape cultivar BRS Violeta (BRS Rubea × IAC 1398-21) using HPLC–DAD–ESI-MS/MS. **Food Research International,** Barking, v. 54, p. 354-366, 2013.

RICE-EVANS, C.A.; MILLER, N.J.; PAGANGA, G. Structure antioxidant activity relationship of flavonoids and phenolic acids. **Free Radical Biology and Medicine.,** v. 20, n.7, p. 933-956, 1996.

RITSCHEL, P.; MAIA, J. D. G.; CAMARGO, U. A.; ZANUS, M. C.; SOUZA, R. T.; FAJARDO, T. V. 'BRS Magna' nova cultivar de uva para suco com ampla adaptação climática. Bento Goncalves**: Embrapa Uva e Vinho.** 2012. 12 p. Comunicado Técnico, 125.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas,** v. 22, n. 2, p. 192-198, 2002.

RIZZON, L. A., & MENEGUZZO, J. (2007). *Suco de uva* (45 p.). Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica.**

SANCHEZ-MORENO, C.; LARRAURI, J. A.; SAURA-CALIXTO, F.; LARRAURI, J. A.; SAURA-CALIXTO, F. Free radical scavenging capacity and inhibition of lipid oxidation of wines, grape juices and related polyphenolic constituents**. Food Res. Int.,** v. 32, n. 6, p. 407-412, 1999.

SILVA, M. J. R. da. Porta-enxertos na produção e nas características físico-químicas da uva e do vinho de diferentes cultivares em Jundiaí, SP**.** 2015. 109 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Horticultura, **Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2015.**

SILVA, F. L. N. et al., Quantitation of organic acids in wine and grapes by direct infusion electrospray ionization mass spectrometry. **Analytical Methods**, v. 7, p. 53–62, 2015.

SILVA, M. J. R. da.; VEDOATO, B. T. F., LIMA, G. P. P., MOURA, M. F., COSER, G. M. A. G., WATANABE, C. Y. & TECCHIO, M. A. (2017). Phenolic compounds and antioxidant activity of red and white grapes on different rootstocks. **African Journal of Biotechnology,** 16(13), 664-671.

SILVA, M.J.R. da et al., Yield performance of new juice grape varieties grafted onto different rootstocks under tropical conditions. Scientia Horticulturae, [S.L.], v. 241, p. 194-200, nov. 2018. **Elsevier BV.**

SINGLETON, V. L.; ROSSI JR, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybidic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulticulture**, v. 16, p. 144–158, 1965.

SUGIYAMA, A.; SAITOH, M.; TAKAHARA, A.; SATOH, Y.; HASHIMOTO, K. Acute cardiovascular effects of a new beverage made of wine vinegar and grape juice, assessed using an in vivo rat**. Nutrition Res.,** v. 23, n. 9, p. 1291-1296, 2003.

TANG, X. et al., The cardioprotective effects of citric acid and L-malic acid on myocardial ischemia/reperfusion injury. **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2013, p. 1–11, 2013.

TEIXEIRA, MIRELLA; MONTEIRO, MAGALI. Degradação da vitamina C em suco de fruta. **Alimentos e Nutrição,** v. 17, n. 2, p. 219-227, 2006.