

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta tese/dissertação será disponibilizado somente a partir de 04/09/2021.



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



SILVIA REGINA CUNHA

**COMBINAÇÕES COPAS E PORTAENXERTOS NA PRODUTIVIDADE E
COMPOSIÇÃO BIOATIVA DE UVAS E SUCOS INTEGRAIS**

Botucatu

2019

SILVIA REGINA CUNHA

**COMBINAÇÕES COPAS E PORTAENXERTOS NA PRODUTIVIDADE E
COMPOSIÇÃO BIOATIVA DE UVAS E SUCOS INTEGRAIS**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da Unesp Câmpus
de Botucatu, para obtenção do título de
Mestre em Agronomia (Horticultura).

Orientador: Marco Antonio Tecchio

Botucatu

2019

C972c Cunha, Silvia Regina
Combinações copas e portaenxertos na produtividade e composição
bioativa de uvas e sucos integrais / Silvia Regina Cunha. -- Botucatu,
2019
62 p. : tabs.

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

1. Atividade antioxidante. 2. Compostos fenólicos. 3. Uvas híbridas.
4. V. labrusca. I. Título.

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

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Botucatu



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**Título: COMBINAÇÕES COPAS E PORTAENXERTOS NA PRODUTIVIDADE E COMPOSIÇÃO
BIOATIVA DE UVAS E SUCOS INTEGRAIS**

AUTORA: SILVIA REGINA CUNHA

ORIENTADOR: MARCO ANTONIO TECCHIO

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

Profa. Dra. GIUSEPPINA PACE PEREIRA LIMA
Departamento de Química e Bioquímica / Instituto de Biociências de Botucatu - UNESP

Prof. Dr. RICARDO FIGUEIRA
Horticultura / Faculdade de Ciências Agrônomicas - UNESP

Profa. Dra. MARA FERNANDES MOURA
Centro de Frutas - APTA - Jundiaí/SP / Instituto Agronômico de Campinas

Botucatu, 04 de setembro de 2019.

Aos meus pais, Carlos Alberto e Maria Regina.

À minha irmã, Paula.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, que mesmo nas dificuldades me manteve de pé, sem deixar que eu padecesse.

Aos meus pais, Carlos e Regina, que nunca permitiram que nada me faltasse, mesmo em momentos complicados da vida, me mostraram que sempre há um jeito de fazer o certo. À minha irmã, Paula, que também nunca permitiu que eu desistisse e sempre e em todas as circunstâncias esteve ao meu lado, me suportando sempre.

À parte da minha família, que de alguma maneira sempre me apoiou e incentivou que eu desse passos à frente.

Ao meu orientador, professor Dr. Marco Antonio Tecchio, pela parceria de sempre, pela oportunidade a mim oferecida e por toda sua compreensão como ser humano, muito obrigada.

À Dra. Mara Fernandes Moura, pesquisadora do Centro de Frutas do IAC, pela colaboração e atenção dada nos momentos de condução do experimento.

Aos professores, Dra. Giuseppina Pace P. Lima, Dra. Sarita Leonel e Dr. Waldemar G. Venturini Filho, pela disponibilidade dos laboratórios e tamanha consideração e incentivo ao aprendizado e à disseminação dos conhecimentos por nós adquiridos, além do Ricardo Figueira, que foi excepcional como técnico e uma pessoa ímpar.

A todos do grupo de Viticultura e Enologia da FCA/Unesp, pela contribuição nas várias etapas dessa pesquisa. Em especial aos meus amigos de caminhada, Neto e Adilson, que sempre se mantiveram ao meu lado, desde os tempos em que eu fui estagiária, me encaminhando a trilhar sempre o melhor caminho possível.

Ao Centro de Seringueira e Sistemas Agroflorestais do Instituto Agrônomo (IAC) pela disponibilidade do local para condução dos experimentos de campo e principalmente ao técnico, Isaac Jesus de Souza e ao Diretor Rogério Soares de Freitas por toda sua dedicação e cuidado no manejo das videiras.

Aos meus irmãos de vida, irmãos de alma que caminham comigo todos os dias, Gabriel e Renan, por sempre fazerem com que eu me sinta melhor do que realmente sou. As minhas irmãs cariocas, Ju, Amanda e Thami, pela sintonia e parceria eterna. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Muito obrigada!

RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar o potencial produtivo das videiras, além de determinar o conteúdo de ácidos orgânicos, açúcares, compostos bioativos e a atividade antioxidante em uvas e sucos de uva de cultivares *Vitis labrusca* e híbridas cultivadas sobre diferentes portaenxertos sob condições tropicais na região Noroeste do Sudeste do Brasil. O experimento foi realizado em vinhedo do Instituto Agrônomo, em Votuporanga, Estado de São Paulo. Foram avaliadas as cultivares Isabel Precoce, BRS Carmem, BRS Cora e IAC 138-22 'Máximo' enxertadas sobre os portaenxertos IAC 766 'Campinas' e IAC 572 'Jales'. As características produtivas das videiras foram avaliadas em dois ciclos produtivos (2017/2018). Os resultados mostraram que as cultivares BRS Carmem, BRS Cora e Isabel Precoce foram significativamente mais produtivas em relação à IAC 138-22 'Máximo'. A uva 'Isabel Precoce' apresentou características físico-químicas que atendem os padrões de sólidos solúveis e acidez exigidos pela legislação, o que pode representar uma grande vantagem ao produtor na busca de diferentes cultivares para *blends* em processamento de suco de uva. Em relação aos portaenxertos, o IAC 766 'Campinas' proporcionou maior produtividade às copas, maior número de cachos por plantas, além de maior massa fresca do cacho. Ocorreu correlação positiva entre o conteúdo fenólico, antocianinas e atividades antioxidantes para as cultivares analisadas. Maiores teores de antocianinas e compostos fenólicos foram obtidos em uvas IAC 138-22 'Máximo' e a maior atividade antioxidante foi obtida a partir de uvas BRS Cora quando analisada pelo método DPPH e, pela cultivar IAC 138-22 'Máximo' quando analisadas pelo método FRAP.

Palavras-chave: Atividade antioxidante. Compostos fenólicos. Uvas híbridas. *V. labrusca*.

ABSTRACT

The aim of this study consisted of evaluating yield potential of grapevines, besides of determining content of organic acids, sugars, bioactive compounds and antioxidant activity in grapes and grape juices of the cultivars *Vitis labrusca* and hybrid cultivars grafted on different rootstock under tropical conditions in northwestern of the Southeast region of Brazil. The experiment was conducted in the Instituto Agronômico's vineyards at Votuporanga, São Paulo state. The cultivars assessed were Isabel Precoce, BRS Carmem, BRS Cora and IAC 138-22 'Máximo', grafted in the rootstocks IAC 766 'Campinas' and IAC 572 'Jales'. The highest yields were observed in the cultivars BRS Carmem, BRS Cora and Isabel Precoce that were statistically superior compared to IAC 138-22 'Máximo'. Physiochemical characteristics of the grape Isabel Precoce has attended standards of the Brazilian legislation for soluble solids concentration and titratable acidity, which can be an advantage to producers seeking different cultivars for grape juice blends. Regarding rootstocks, the highest yields, number of clusters per vine and highest dry weight of the cluster were obtained using 'IAC 766'. A positive correlation between phenolics content, anthocyanins and antioxidants activities was observed in all cultivars. Higher content of anthocyanins and phenolic compounds were obtained in grapes of the cultivar IAC 138-22 'Máximo' and greater antioxidant activity was found in grapes of the cultivars BRS Cora when analysed through DPPH method and, in the cultivars IAC 128-22 'Máximo' when analysed through FRAP method.

Keywords: Antioxidant activity. Phenolic compounds. Hybrid grapes. *V. labrusca*.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Número de cachos por planta (NCP), produção (PDC), produtividade (PDT), massa fresca (MFC), comprimento (CC) e largura (LC) de cachos de cultivares de uva para suco e vinho em diferentes portaenxertos, Votuporanga, SP, 2017 e 2018.....	28
Tabela 2.	Massa fresca, comprimento e largura de bagas engaos de cultivares de uva para suco e vinho em diferentes portaenxertos, Votuporanga, SP, 2017 e 2018.....	30
Tabela 3.	Sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT), relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) e açúcares redutores (AR) do mosto de cultivares de uva para suco e vinho em diferentes portaenxertos, Votuporanga, SP, 2017 e 2018.....	31
Tabela 4.	Teor de antocianinas monoméricas totais, compostos fenólicos e atividade antioxidantes de uvas <i>Vitis labrusca</i> e híbridas, sobre dois portaenxertos cultivadas em Votuporanga, SP, 2017 e 2018.....	34
Tabela 5.	Atividade antioxidante de uvas <i>Vitis labrusca</i> e híbridas cultivadas em Votuporanga, SP, 2017 e 2018.....	35
Tabela 6.	Correlação entre compostos fenólicos, antocianinas monoméricas totais, atividade antioxidante via DPPH e FRAP das uvas Isabel Precoce, BRS Carmem, BRS Cora e IAC 138-22 'Máximo' enxertadas nos portaenxertos IAC 572 'Jales' e IAC 766 'Campinas', Votuporanga, SP, 2018.....	36
Tabela 7.	Sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT), relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) de suco integral de cultivares de uva em diferentes portaenxertos, Votuporanga, SP, 2018.....	47
Tabela 8.	Compostos fenólicos e antocianinas (em mg L ⁻¹) em sucos de uva de variedades <i>Vitis labrusca</i> e híbridas cultivadas sobre dois portaenxertos, Votuporanga, SP, 2018.....	49

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO GERAL	17
	CAPÍTULO 1 – DESEMPENHO PRODUTIVO, PERFIL FÍSICO-QUÍMICO E COMPOSIÇÃO BIOATIVA DE VARIEDADES DE UVA PARA PROCESSAMENTO EM DIFERENTES PORTAENXERTOS.....	20
	RESUMO.....	20
	ABSTRACT.....	21
1.1	INTRODUÇÃO.....	22
1.2	MATERIAL E MÉTODOS.....	23
1.2.1	Descrição da área experimental.....	23
1.2.2	Condições de cultivo das videiras e podas de produção.....	23
1.2.3	Tratamentos e delineamento experimental.....	24
1.2.4	Variáveis analisadas.....	24
1.2.4.1	Características produtivas	24
1.2.4.2	Características físicas dos cachos, engaos e bagas	25
1.2.4.3	Características químicas das uvas	25
1.2.5	Compostos bioativos de diferentes cultivares de uva em função dos portaenxertos.....	25
1.2.6	Análises estatísticas	27
1.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
1.4	CONCLUSÕES	37
	REFERÊNCIAS.....	38
	CAPÍTULO 2 – COMPOSIÇÃO BIOATIVA EM SUCO INTEGRAL DE UVAS <i>VITIS LABRUSCA</i> E HÍBRIDAS SOBRE DOIS PORTAENXERTOS.....	42
	RESUMO.....	42
	ABSTRACT.....	43
2.1	INTRODUÇÃO.....	44
2.2	MATERIAL E MÉTODOS.....	45
2.2.1	Características químicas, compostos bioativos e atividade antioxidante de sucos de uvas <i>Vitis labrusca</i> e híbridas sobre dois portaenxertos.....	45
2.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
2.4	CONCLUSÕES	53
	REFERÊNCIAS.....	53
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
	REFERÊNCIAS.....	59
	APÊNDICE	61

INTRODUÇÃO GERAL

A viticultura brasileira destaca-se por sua importância socioeconômica, não somente pela geração de renda, mas também como fonte de empregos diretos e indiretos na área rural. A produção nacional foi de 1,2 milhões de toneladas em que cerca de 71% são destinadas ao processamento de vinho e suco. Porém, desse total, cerca de 770 mil toneladas se referem ao estado do Rio Grande do Sul e apenas 1.491 toneladas são provenientes do estado de São Paulo (IBGE, 2017).

Nos últimos 10 anos houve aumento de 372% nas vendas de suco de uva no Brasil. O Rio Grande do Sul, responsável por 90% do abastecimento nacional da bebida, elaborou 125,4 milhões de litros de sucos prontos para consumo e 31 milhões de quilos de suco concentrado na safra 2017/2018. Os 10% restantes são produzidos nos Estados de Santa Catarina, Mato Grosso, Bahia, Paraná, São Paulo e Pernambuco (IBRAVIN, 2019).

Segundo dados preliminares do Censo Agropecuário de 2017, das 2.401 toneladas de uva produzidas em Jales e Votuporanga, 103 toneladas são destinadas à produção de suco e vinho (IBGE, 2017). Embora a produção de uvas para processamento no Noroeste paulista seja menos expressiva, produtores da região têm demonstrado interesse na implementação de áreas com uvas que possibilitem a produção de sucos de qualidade (SILVA, 2018).

O segmento tem sido uma alternativa para a sustentabilidade da vitivinicultura, pois tem absorvido boa parte da produção de uvas americanas e híbridas, que tradicionalmente eram destinadas a produção de vinhos de mesa (FIGUEIREDO et al., 2017). O suco de uva vem se consolidando como um dos carros-chefe do setor vitivinícola brasileiro, especialmente pelos benefícios à saúde e por agradar ao público em geral, desde crianças a idosos.

A viticultura do Noroeste Paulista desenvolveu-se a partir da década de 1980, com base na produção de uvas finas para mesa (*Vitis vinifera*), tendo como polo referencial o município de Jales. Porém, em função da maior suscetibilidade da espécie a doenças, alta demanda de mão-de-obra e a fim de reduzir os custos de produção, viticultores da região tem optado pela substituição por cultivares americanas (*Vitis labrusca*) e híbridas.

O clima do Noroeste do Estado é caracterizado por uma estação seca, de abril a outubro, e uma estação chuvosa, de novembro a março, não havendo frio hibernal

capaz de induzir dormência à videira. Assim, faz-se nesta região duas podas anuais, denominadas poda de formação de ramos e de produção, com produção realizada no período da entressafra das regiões tradicionais produtoras de uva do Estado de São Paulo.

Além das condições climáticas, outros fatores podem influenciar diretamente nas características agronômicas da videira. O portaenxerto e o manejo adotado no pomar têm influência direta no que diz respeito à qualidade das uvas produzidas, e consequentemente em seus subprodutos. De maneira geral, a indicação de portaenxertos baseia-se em sua melhor adaptação às condições ambientais e à compatibilidade com a cultivar copa (MOTA et al., 2009).

Diversos trabalhos na literatura evidenciam a influência que os portaenxertos exercem no vigor vegetativo, fenologia, maturação das uvas e nas características produtivas da videira (ORLANDO et al., 2008; MOTA et al., 2009; BRIGHENTI et al., 2010; TECCHIO et al., 2011).

As cultivares mais utilizadas para a elaboração de vinho e suco no sul do Brasil são a Isabel e Bordô, as quais são de difícil adaptação em regiões de clima tropical, o que resulta em baixa produção e qualidade da uva. Em função desta demanda no setor, o Instituto Agronômico de Campinas (IAC) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), desenvolveram nos últimos anos novas cultivares híbridas para a elaboração de sucos (REBELLO et al., 2013; LIMA et al., 2014). Dentre essas cultivares estão a Isabel Precoce, a IAC 138-22 'Máximo', BRS Cora e BRS Carmem. No entanto, raros são os trabalhos que demonstram a influência de portaenxertos na composição bioativa das uvas e na composição fenólica e atividade antioxidante de sucos de uva, sendo ainda mais raras as pesquisas que demonstrem o efeito da interação portaenxertos com estas cultivares de uvas para suco e vinho produzidas no período de junho a outubro.

Vale lembrar que os benefícios encontrados nos derivados da uva, dependem da concentração dos compostos fenólicos, que podem sofrer interferência de determinados processos, tais como: térmicos (temperatura de maceração), químicos e métodos de elaboração (MALACRIDA; MOTTA, 2005). Com o propósito de avaliar estas variáveis, alguns trabalhos têm buscado quantificar a concentração de alguns compostos fenólicos em uvas, sucos, vinhos, sementes e na casca e relacionar com a capacidade funcional.

Com base em trabalhos publicados, evidencia-se que o teor e a composição

dos compostos fenólicos das uvas podem variar em função de muitos fatores, tais como a espécie, cultivar, condições climáticas, região geográfica e práticas de manejo do vinhedo (BARCIA et al., 2014; BURIN et al., 2014; LIMA et al., 2014).

A avaliação da influência de diferentes portaenxertos, nas diversas características de cultivares de uvas para suco, é de extrema importância, pois fornecerá aos produtores paulistas uma gama de informações pertinentes ao cultivo de uvas para processamento, especialmente para aqueles da região do Noroeste paulista, onde há demanda do setor produtivo por cultivares de uva para suco e vinho mais adaptadas à região.

Com base no exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a produção, qualidade da uva e do suco das cultivares 'Isabel precoce', a IAC 138-22 'Máximo', BRS Cora e BRS Carmem enxertadas sobre os portaenxertos IAC 766 'Campinas' e IAC 572 'Jales' em condições de clima tropical.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todas as uvas analisadas no trabalho demonstram potencial na produção de suco integral de uva, além de atributos interessantes também para a produção de vinhos.

A região noroeste do Estado de São Paulo demonstra potencial na obtenção de uvas com elevados teores de açúcares, além da acidez também dentro dos parâmetros de acordo com a legislação, obtidos a partir do processamento das uvas.

Os compostos fenólicos, antocianinas e atividade antioxidante, no que se refere as características bioativas, também foram expressos nas análises dos sucos integrais, comprovando seu potencial antioxidante.

Maiores produtividades foram obtidas em todas as cultivares copa quando enxertadas sobre IAC 766 'Campinas', enquanto que maiores teores de compostos bioativos foram detectados em cultivares enxertadas sobre IAC 572 'Jales'. Dessa forma, podemos supor que a carga superior que as cultivares tiveram quando enxertadas sobre IAC 766 'Campinas' fizeram com que houvesse menor acúmulo compostos bioativos.

Portanto, se o interesse do produtor for produtividade, o portaenxerto mais indicado seria o IAC 766 'Campinas', porém, caso o interesse fosse a produção de sucos de uva integral mais ricos em compostos antioxidantes, o portaenxerto indicado seria o IAC 572 'Jales'.

REFERÊNCIAS

- BARCIA, M. T. et al. Phenolic composition of grape and winemaking by-products of Brazilian hybrid cultivars BRS Violeta and BRS Lorena. **Food Chemistry**, London, v. 159, p. 95-05, 2014.
- BRIGHENTI, A. F. et al. Desponte dos ramos da videira e seu efeito na qualidade dos frutos de 'Merlot' sobre os porta-enxertos 'Paulsen 1103' e 'Couderc 3309'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 1, p. 19-26, 2010.
- BURIN, V. M. et al. Bioactive compounds and antioxidant activity of *Vitis vinífera* and *Vitis labrusca* grapes: Evaluation of different extraction methods. **Microchemical Journal**, New York, v. 114, p. 155-163, 2014.
- FIGUEIREDO, M. C. B.; GONDIM, R. S.; ARAGÃO, F. A. S. **Produção de melão e mudanças climáticas: sistemas conservacionistas de cultivo para redução das pegadas de carbono e hídrica**. Brasília, DF: Embrapa, 2017.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados preliminares Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 02 fev. 2019.
- IBRAVIN – Instituto Brasileiro do Vinho. **Pesquisa mapeia hábitos de consumo do suco de uva 100%**. Disponível em: <<https://www.ibravin.org.br/>>. Acesso em: 02 fev. 2019.
- 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**, London, v. 161, p. 94-103, 2014.
- MALACRIDA, C. R., MOTTA, S. Compostos phenolics total e antocianinas em suco de uva. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 659-664. 2005.
- MOTA, R. V. et al. Produtividade e composição físico-química de bagas de cultivares de uva em distintos porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 6, p. 576-582, 2009.
- ORLANDO, T. G. S. et al. Comportamento das cultivares Cabernet Sauvignon e Syrah em diferentes porta-enxertos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 3, p. 749-755, 2008.
- REBELLO, L. P. G. et al. Phenolic composition of the berry parts of hybrid grape cultivar BRS Violeta (BRS Rubra × IAC 1398-21) using HPLC–DAD–ESI-MS/MS. **Food Research International**, Barking, v. 54, p. 354-366, 2013.
- SILVA, M. J. R. **Potencial agrônomo e compostos bioativos em uvas e sucos de uva de cultivares *Vitis labrusca* L. e híbridas sobre diferentes porta-enxertos em região tropical do sudeste brasileiro**. 2018. 56 f. Tese (Doutorado em Agronomia – Horticultura) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2018.

TECCHIO, M. A. et al. Teores foliares de nutrientes, índice relativo de clorofila e teores de nitrato e de potássio na seiva do pecíolo na videira 'Niágara Rosada'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 649-659, 2011.