

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta tese/dissertação será disponibilizado somente a partir de 12/12/2021.

FRANCISCO JOSÉ DOMINGUES NETO

**PORTAENXERTOS E SISTEMAS DE CONDUÇÃO NO POTENCIAL
AGRONÔMICO, COMPOSTOS BIOATIVOS E AMINAS BIOGÊNICAS EM UVAS E
SUCOS**

Botucatu

2019

FRANCISCO JOSÉ DOMINGUES NETO

**PORTAENXERTOS E SISTEMAS DE CONDUÇÃO NO POTENCIAL
AGRONÔMICO, COMPOSTOS BIOATIVOS E AMINAS BIOGÊNICAS EM UVAS E
SUCOS**

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

Orientador: Prof. Dr. Marco Antonio
Tecchio

Coorientador: Prof. Dr. João Domingos
Rodrigues

Botucatu

2019

D671p

Domingues Neto, Francisco José

Portaenxertos e sistemas de condução no potencial agrônomo, compostos bioativos e aminas biogênicas em uvas e sucos / Francisco José Domingues Neto. -- Botucatu, 2019
180 p. : il., tabs., fotos

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu

Orientador: Marco Antonio Tecchio

Coorientador: João Domingos Rodrigues

1. Viticultura. 2. Fisiologia vegetal. 3. Suco de uva. 4.
Compostos fenólicos. 5. Bioquímica vegetal. 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.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: PORTAENXERTOS E SISTEMAS DE CONDUÇÃO NO POTENCIAL AGRONÔMICO,
COMPOSTOS BIOATIVOS E AMINAS BIOGÊNICAS EM UVAS E SUCOS

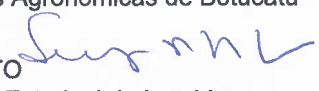
AUTOR: FRANCISCO JOSÉ DOMINGUES NETO

ORIENTADOR: MARCO ANTONIO TECCHIO

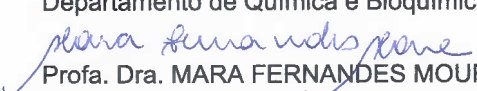
COORIENTADOR: JOÃO DOMINGOS RODRIGUES

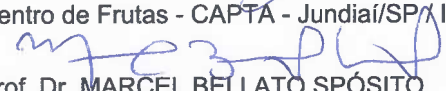
Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Doutor em AGRONOMIA
(HORTICULTURA), pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. MARCO ANTONIO TECCHIO 
Horticultura / Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu - UNESP

Prof. Dr. SERGIO RUFFO ROBERTO 
Depto de Agronomia / Universidade Estadual de Londrina

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

Prof. Dra. MARA FERNANDES MOURA 
Centro de Frutas - CAPTA - Jundiaí/SP / Instituto Agronômico de Campinas

Prof. Dr. MARCEL BELLATO SPÓSITO 
Departamento de Produção Vegetal / ESALQ - USP - Piracicaba/SP

Botucatu, 12 de dezembro de 2019

A Deus pela vida que me tem proporcionado, à minha Nossa Senhora Aparecida, aos meus amados Pais, Luiz e Cleusa, por toda a sabedoria transmitida e exemplo de garra e perseverança. Aos meus queridos Irmãos, Alexandre e Camila, por estarem sempre me apoiando em todos os momentos. E a meu amado Sobrinho e Afilhado Luiz Miguel. A quem dedico este trabalho com muito amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, o Criador do Céu e da Terra, por iluminar meus passos todos os dias não me deixando desistir;

À minha Nossa Senhora Aparecida por me guiar e iluminar sempre;

Ao meus amados pais Luiz de Proença Domingues e Cleusa Carriel de Proença Domingues, pessoas de coragem e por desde pequenino me mostrarem a magia de cultivar o solo, e, que sempre me incentivaram e apoiaram;

Aos meus irmãos Alexandre Carriel Domingues e Camila Aparecida Carriel Domingues, por me ajudarem de todas as formas sem medirem esforços;

Ao meu sobrinho e afilhado Luiz Miguel Domingues Brisola que com seu carisma me alegra nos momentos mais difíceis, tornando a Vida mais leve;

À todos meus familiares e amigos, que de uma forma ou outra sempre me motivaram a não desistir;

Ao meu orientador Prof. Dr. Marco Antonio Tecchio pela amizade, sabedoria transmitida, confiança depositada e pela ajuda em todas as etapas da pesquisa;

Ao meu co-orientador Prof. Dr. João Domingos Rodrigues pela amizade e por sempre estar disponível a ajudar no que fosse necessário;

Aos Pesquisadores Dra. Mara Fernandes Moura e José Luiz Hernandez, do Centro APTA de Frutas do Instituto Agrônômico (IAC) de Jundiaí e aos funcionários de campo por toda ajuda na condução do experimento;

Ao Prof. Dr. Fernando Ferrari Putti por ajuda, motivação e amizade;

À Profa. Dra. Sarita Leonel pela amizade e por disponibilizar o laboratório de Fruticultura;

À Profa. Dra. Giuseppina Pace Pereira Lima e seus orientados pela amizade, ensinamentos e por estarem sempre dispostos a ajudar sem medirem esforços;

À Profa. Dra. Elizabeth Orika Ono pelos ensinamentos e por disponibilizar o laboratório de Fisiologia Vegetal;

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, processo nº 2016/07510-2) pela concessão da bolsa de estudo;

Aos amigos e pós-graduandos Adilson Pimentel, Silvia Cunha, Daniel Callili, Lilian Simonetti, Paola Maressa, Carla Corrêa, Gean Monteiro, Lenon Modesto e

Kézia Carolina, pela amizade e por estarem sempre presentes, em momentos de trabalho e de descontração, pessoas que levarei para sempre comigo;

Aos grandes amigos Vlad Silva, Klayton Nalini e Mario Nascimento que sempre estiveram ao meu lado me dando forças, ajudando e apoiando;

À todos que de certa forma me impulsionaram ao sucesso. Vocês são responsáveis por essa conquista.

**Muito obrigado &
GRATIDÃO!!!**

RESUMO

Objetivou-se avaliar os efeitos de portaenxertos e sistemas de condução nas trocas gasosas, perfil enzimático, variáveis produtivas, compostos bioativos, aminas biogênicas e na atividade antioxidante de películas e polpas de uvas bem como de sucos de uvas *Vitis labrusca* e híbridas. O experimento foi realizado em dois ciclos produtivos no Centro APTA de Frutas do Instituto Agrônômico (IAC), em Jundiaí - SP, Brasil. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 2, sendo dois portaenxertos ('IAC 766 Campinas' e 106-8 'Mgt') e dois sistemas de condução (espaldeiras baixa e alta) em duas *Vitis labrusca* ('Bordô' e 'Isabel') e duas híbridas (IAC 138-22 'Máximo' e 'BRS Violeta') com 5 repetições de 3 plantas por parcela experimental. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ($p < 0,05$). Os portaenxertos e sistemas de condução influenciaram nas trocas gasosas, perfil enzimático, produção e qualidade de uvas e sucos integrais das uvas estudadas. Os dados obtidos permitem concluir que, de forma geral, para obtenção de melhores condições fisiológicas, quantitativas e qualitativas, os viticultores podem utilizar o portaenxerto 'IAC 766 Campinas' e a espaldeira alta no cultivo das videiras, visto que esses possuem melhores interações copa x portaenxerto x sistema de condução, sendo, portanto, uma ferramenta promissora na produção de uvas e sucos de uvas de altíssima qualidade com potencial fisiológico e biológico.

Palavras-chave: *Vitis labrusca*. Uvas híbridas. Uvas para suco e vinho. Enzimas antioxidantes. Compostos fenólicos. Antocianinas. Dopamina. Serotonina. Histamina. Putrescina. Resveratrol. Ácidos fenólicos.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effects of the rootstocks and training systems on the gaseous exchange, enzymatic profile, production variables, bioactive compounds, biogenic amines and antioxidant activity of skins and pulps of grapes, as well as whole grape juices *Vitis labrusca* and hybrid grapes. The experiment was carried in two productive cycles at the APTA Fruit Center of the Agronomic Institute (IAC), in Jundiaí - SP, Brazil. A completely randomized block design was adopted with 2 x 2 factorial scheme, being two rootstocks ('IAC 766 Campinas' and 106-8 'Mgt') and two training systems (high and low vertical shoot position) in two *Vitis labrusca* ('Bordô' and 'Isabel') and two hybrids (IAC 138-22 'Máximo' and 'BRS Violeta') with five replications of three vines per experimental plot. The data were submitted to analysis of variance and the means were compared by the Tukey's test ($p < 0.05$). The rootstocks and training systems influenced the gaseous exchange, enzymatic profile, production and quality of grapes and whole juices of the grapes studied. The data gathered conclude that, in general, to obtain the better physiological, quantitative and qualitative conditions, the winemakers could use the 'IAC 766 Campinas' rootstock and the high vertical shoot position in the cultivation of grapevines, as they are the best interactions of canopy x rootstocks x training systems, thus being a promising tool in the production of high quality grapes and grape juices with physiological and biological potential.

Keywords: *Vitis labrusca*. Hybrids grapes. Grapes for juice and wine. Antioxidant enzymes. Phenolic compounds. Anthocyanins. Skin. Dopamine. Serotonin. Histamine. Putrescine. Resveratrol. Phenolic acids.

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO GERAL.....	17
	CAPÍTULO 1 - TROCAS GASOSAS E PERFIL ENZIMÁTICO DE VIDEIRAS <i>Vitis labrusca</i> E HÍBRIDAS SOB EFEITOS DE PORTAENXERTOS E SISTEMAS DE CONDUÇÃO.....	20
1.1	INTRODUÇÃO.....	21
1.2	MATERIAL E MÉTODOS.....	22
1.2.1	Localização da área experimental.....	22
1.2.2	Instalação da área experimental.....	23
1.2.3	Delineamento experimental e tratamentos.....	23
1.2.4	Manejo cultural da área experimental.....	24
1.2.5	Características avaliadas.....	25
1.2.5.1	Análises fisiológicas e bioquímicas.....	25
1.2.5.1.1	Trocas gasosas.....	25
1.2.5.1.2	Eficiência do uso da água e eficiência de carboxilação.....	26
1.2.5.1.3	Fluorescência.....	26
1.2.5.1.4	Concentração de clorofilas <i>a</i> , <i>b</i> e <i>total</i> e índice SPAD nas folhas.....	26
1.2.5.1.5	Preparo das amostras para determinação das proteínas e atividade das enzimas antioxidantes.....	27
1.2.5.1.5.1	Teor de proteínas totais solúveis.....	27
1.2.5.1.5.2	Atividade da Peroxidase (POD).....	27
1.2.5.1.5.3	Atividade da Superóxido Dismutase (SOD).....	28
1.2.5.1.5.4	Atividade da Catalase (CAT).....	28
1.2.6	Análises estatísticas.....	28
1.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
1.3.1	Videiras <i>Vitis labrusca</i>	29
1.3.1.1	‘Bordô’.....	29
1.3.1.2	‘Isabel’.....	35
1.3.1.3	Análise de componentes principais de videiras <i>Vitis labrusca</i>	39
1.3.2	Videiras Híbridas.....	41
1.3.2.1	IAC 138-22 ‘Máximo’.....	41
1.3.2.2	‘BRS Violeta’.....	46

1.3.2.3	Análise de componentes principais de videiras Híbridas.....	51
1.4	CONCLUSÕES.....	53
	REFERÊNCIAS.....	54
	CAPÍTULO 2 - PRODUÇÃO E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE UVAS <i>Vitis labrusca</i> E HÍBRIDAS EM FUNÇÃO DE PORTAENXERTOS E SISTEMAS DE CONDUÇÃO.....	58
2.1	INTRODUÇÃO.....	59
2.2	MATERIAL E MÉTODOS.....	60
2.2.1	Caracterização da área experimental.....	60
2.2.2	Delineamento experimental e tratamentos.....	60
2.2.3	Colheita.....	61
2.2.4	Características avaliadas.....	61
2.2.4.1	Produtividade e características físicas dos cachos e bagas.....	61
2.2.4.2	Composição físico-química do mosto das uvas.....	62
2.2.5	Análises estatísticas.....	62
2.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	63
2.3.1	Videiras <i>Vitis labrusca</i>	63
2.3.1.1	‘Bordô’.....	63
2.3.1.2	‘Isabel’.....	68
2.3.1.3	Análise de componentes principais de videiras <i>Vitis labrusca</i>	71
2.3.2	Videiras Híbridas.....	73
2.3.2.1	IAC 138-22 ‘Máximo’.....	73
2.3.2.2	‘BRS Violeta’.....	77
2.3.2.3	Análise de componentes principais de videiras Híbridas.....	80
2.4	CONCLUSÕES.....	81
	REFERÊNCIAS.....	82
	CAPÍTULO 3 - PORTAENXERTOS E SISTEMAS DE CONDUÇÃO INFLUENCIAM NOS COMPOSTOS BIOATIVOS E NA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE PELÍCULAS E POLPAS DE UVAS <i>Vitis labrusca</i> E HÍBRIDAS.....	86
3.1	INTRODUÇÃO.....	87
3.2	MATERIAL E MÉTODOS.....	88
3.2.1	Análises bioquímicas de películas e polpas de uvas.....	88

3.2.2	Delineamento experimental e tratamentos.....	88
3.2.3	Obtenção do material vegetal e preparo das amostras.....	89
3.2.3.1	Compostos fenólicos totais.....	89
3.2.3.2	Flavonoides totais.....	90
3.2.3.3	Antocianinas monoméricas totais.....	90
3.2.3.4	Atividade antioxidante.....	90
3.2.3.5	Compostos fenólicos por Cromatografia Líquida de Ultra Eficiência (CLUE).....	91
3.2.4	Análises estatísticas.....	92
3.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	92
3.3.1	Videiras <i>Vitis labrusca</i>	92
3.3.1.1	‘Bordô’.....	92
3.3.1.2	‘Isabel’.....	98
3.3.1.3	Análise de componentes principais de videiras <i>Vitis labrusca</i>	104
3.3.2	Videiras Híbridas.....	106
3.3.2.1	IAC 138-22 ‘Máximo’.....	106
3.3.2.2	‘BRS Violeta’.....	112
3.3.2.3	Análise de componentes principais de videiras Híbridas.....	117
3.4	CONCLUSÕES.....	119
	REFERÊNCIAS.....	119
	CAPÍTULO 4 - COMPOSTOS BIOATIVOS, ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E AMINAS BIOGÊNICAS EM SUCOS INTEGRAIS DE UVAS <i>Vitis labrusca</i> E HÍBRIDAS BRASILEIRAS EM DIFERENTES SISTEMAS DE CONDUÇÃO.....	125
4.1	INTRODUÇÃO.....	126
4.2	MATERIAL E MÉTODOS.....	128
4.2.1	Obtenção da matéria-prima.....	128
4.2.2	Delineamento experimental e tratamentos.....	128
4.2.3	Elaboração dos sucos integrais de uva.....	128
4.2.4	Características avaliadas.....	129
4.2.4.1	Análises colorimétricas e físico-químicas.....	129
4.2.4.2	Compostos fenólicos totais.....	130
4.2.4.3	Antocianinas monoméricas totais.....	130

4.2.4.4	Atividade antioxidante.....	130
4.2.4.5	Compostos fenólicos por Cromatografia Líquida de Ultra Eficiência (CLUE).....	131
4.2.4.6	Aminas biogênicas por Cromatografia Líquida de Ultra Eficiência (CLUE).....	132
4.2.4.7	Análise sensorial dos sucos integrais de uvas.....	133
4.2.5	Análises estatísticas.....	133
4.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	134
4.3.1	Análises colorimétricas, físico-químicas e bioquímicas.....	134
4.3.2	Análise de aminas biogênicas.....	145
4.3.3	Análise sensorial dos sucos integrais de uvas <i>Vitis labrusca</i> e híbridas.	150
4.3.4	Análise de componentes principais de análises colorimétricas, físico-químicas e bioquímicas.....	154
4.3.5	Análise de componentes principais de aminas biogênicas.....	157
4.4	CONCLUSÕES.....	159
	REFERÊNCIAS.....	160
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	169
	REFERÊNCIAS.....	171
	ANEXOS.....	173

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. Em 2016 a produção brasileira foi de 960 mil toneladas em uma área de 76,2 mil hectares, com destaque para o Rio Grande do Sul que produziu 415.693 t, representando 43,3 % da produção brasileira de uvas, seguido dos estados de Pernambuco, São Paulo, Bahia, Paraná e Santa Catarina, respondendo, respectivamente à 27,7; 15; 6; 4,5 e 4 % da produção nacional. O Estado de São Paulo em 2016 produziu 143.833 toneladas da fruta, ocupando a terceira posição no contexto nacional (AGRIANUAL, 2017).

Em 2012 a produção de uvas destinadas ao processamento (vinhos, sucos e derivados) foi de 830,92 milhões de quilos, o que representa 57,07 % da produção nacional (AGRIANUAL, 2017). O Rio Grande do Sul destaca-se na produção e comercialização de vinhos e sucos de uva e derivados, sendo responsável por 90 % da produção nacional desses produtos (MELLO, 2007). O consumo mundial de sucos de uva cresceu nos últimos anos, se destacando neste cenário o Brasil e Estados Unidos, com uma larga produção de sucos com qualidade diferenciada (OIV, 2011). No Brasil, o suco de uva é produzido a partir de uvas americanas (*Vitis labrusca*) e híbridas, obtidas por melhoramento genético, visando a adaptação ao clima e solo local (LIMA et al., 2014). Em 2016, o Brasil exportou o equivalente a 1612 toneladas de suco de uva, principalmente para o Japão, para onde foram destinados 1092 toneladas do produto. No entanto, o Brasil ainda importa suco dessa fruta, sendo que em 2016 o total importado foi de 57 toneladas (AGRIANUAL, 2017).

A região de Jundiaí, situada à leste do Estado de São Paulo, destaca-se como importante pólo vitícola, pertence à Regional Agrícola (EDR) de Campinas e responde por 66,8 % da produção de 'Niagara Rosada'. Em função da alta especulação imobiliária no pólo vitícola de Jundiaí e da queda na rentabilidade da videira 'Niagara Rosada' pelos viticultores dessa região, verifica-se a necessidade da diversificação de cultivares, visando a elaboração de suco e vinho, para agregação de valor à uva. Neste contexto, nota-se a necessidade de pesquisas com cultivares de uvas para suco adaptadas às condições edafoclimáticas, bem como a avaliação destas cultivares sobre portaenxertos e sistemas de condução,

notadamente ao que diz respeito à espaldeira, visto que é o sistema mais utilizado.

Além das características fenológicas e produtivas na região de cultivo, é importante conhecer as características pós-colheita das uvas, tais como os teores de sólidos solúveis e acidez; e os teores dos compostos fenólicos e atividade antioxidante de cada cultivar, pois estes podem influenciar a qualidade do produto final. De modo geral, quanto mais intensa a cor da uva, mais interessante se torna do ponto de vista funcional, devido ao fato de que as uvas de cor escura apresentam maior conteúdo de compostos fenólicos, além da capacidade antioxidante e antiviral (ABE et al., 2007).

Outro fator que pode interferir diretamente na produção e qualidade das uvas e, consequentemente do suco, é o portaenxerto utilizado. Trabalhos com um amplo espectro de objetivos e em diferentes condições edafoclimáticas das principais regiões produtoras de uva têm sido realizados visando determinar a interação entre portaenxerto x solo x copa no que se relaciona ao crescimento vegetativo, produtividade e características dos cachos (VENEGAS et al., 2001; ALVARENGA et al., 2002; VANDEN HEUVEL et al., 2004; FELDBERG et al., 2007; MOTA et al., 2009; TECCHIO et al., 2011; RIZK-ALLA et al., 2011).

Quanto ao sistema de condução para o cultivo de uvas para suco, há poucas informações, no entanto, verifica-se que, o sistema de condução mais utilizado pelos viticultores é a espaldeira tradicional, com os arames dispostos a 1; 1,3 e 1,6 m de altura em relação ao solo. Nota-se que, na prática, obtém-se maior produção e qualidade da uva utilizando-se a espaldeira alta, com mais um fio de arame situado a 2 m de altura do solo.

Diante da problemática levantada, é de suma importância que estudos avaliem os efeitos da interação de portaenxertos e sistemas de condução em cultivares de uvas para suco. Deve-se ressaltar que, na literatura encontram-se apenas resultados de pesquisas que avaliaram os aspectos produtivos e qualitativos das uvas, não tendo como objetivo principal verificar os impactos dessa interação na composição fenólica e aminas biogênicas dos sucos. Assim, justifica-se neste experimento a necessidade de avaliar os efeitos nos sucos, pois sabe-se que na sua composição encontram-se todos os principais constituintes da uva, como açúcares, minerais, ácidos orgânicos, vitaminas, antioxidantes e polifenóis. Vários estudos demonstram que o consumo desta bebida promove benefícios para a saúde, como o aumento da capacidade antioxidante, a melhoria da função endotelial, a inibição da agregação plaquetária, a

redução da oxidação das proteínas plasmáticas, a redução das lipoproteínas de baixa densidade (LDL) e a melhoria da oxidação cardiovascular e função neurocognitiva (EVANS et al., 2014; TENORE et al., 2012; KRIKORIAN et al., 2012).

No entanto, além das propriedades funcionais, podemos encontrar associadas aos sucos de uva, as aminas biogênicas ou bioativas, que estão relacionadas aos sentimentos, prazeres do corpo humano, desde substâncias promotoras do bem-estar até aquelas indesejáveis que podem causar alergias e coceiras. Essas, em uvas e sucos são importantes tanto do ponto de vista tecnológico quanto toxicológico, além de serem essenciais para a produtividade e qualidade das uvas. Entretanto, as aminas biogênicas, quando em elevadas concentrações, podem causar risco à saúde de indivíduos sensíveis, além de apresentarem efeitos negativos no sabor e aroma do suco (SOUZA et al., 2005; GLÓRIA; VIEIRA, 2007).

As aminas biogênicas, em concentrações elevadas, podem ser também indicadoras de condições higiênicosanitárias inadequadas durante o processamento do suco e podem causar efeitos tóxicos ao consumidor, como o rubor facial, eritema, choque anafilático, enxaqueca e crise hipertensiva (GLÓRIA, 2005).

Sendo assim, objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos de portaenxertos e sistemas de condução em uvas *Vitis labrusca* e híbridas para suco, quanto: as trocas gasosas e enzimas oxidativas das videiras; o potencial agrônômico e características físico-químicas, o perfil bioquímico de películas e polpas das uvas, bem como a qualidade físico-química, perfil bioquímico e sensorial dos sucos integrais elaborados com essas uvas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todas as uvas, independente do portaenxerto e/ou sistema de condução utilizado apresentaram produções satisfatórias com médias acima da nacional, e todos os frutos, colhidos de acordo com a maturação de cada variedade se encontraram dentro dos padrões estabelecidos pela Legislação Brasileira para uvas para processamento.

Os portaenxertos e sistemas de condução promoveram alterações nas trocas gasosas e perfil enzimático, bem como na produção e qualidade de frutos e sucos, de todas as videiras estudadas. Sendo que esses foram capazes de reduzir o estresse oxidativo, promover melhor eficiência do uso da água, elevar a taxa fotossintética e produtiva das videiras, e conseqüentemente incrementar a produção de uvas de qualidade, as quais originara sucos integrais de uvas de altíssima qualidade, com potenciais compostos bioativos.

Os resultados da análise sensorial permitiram concluir que o paladar dos consumidores brasileiros busca por bebidas doces, visto que, mesmo com baixos teores de antocianinas e compostos fenólicos totais, os sucos 'Isabel' foram os mais aceitos e indicados na intenção de compra, possivelmente pela alta concentração de sólidos solúveis e açúcares em sua composição.

No geral, todos os sucos elaborados possuem excelentes concentrações de compostos bioativos e aminas biogênicas, o que pode indicar sucos com alta atividade antioxidante e, conseqüentemente, com alto potencial biológico, sendo que com o emprego da espaldeira alta no cultivo das videiras, esses compostos podem ser aumentados e dessa forma melhorar o potencial biológico e fisiológico dos sucos integrais de uvas.

REFERÊNCIAS

- ABE, L. T.; 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**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 394-400, 2007.
- ALVARENGA, A. A.; REGINA, M. A.; FRÁGUAS, J. C.; SILVA, A. L.; SOUZA, C. M.; CANÇADO, G. M. A.; FREITAS, G. F. Indicação de porta-enxertos de videiras para o Sul de Minas Gerais. In: REGINA, M.A. (Ed.) **Viticultura e enologia: atualizando conceitos**. Caldas: Epamig-FECD, p. 243-256, 2002.
- EVANS, M. et al.; WILSON, D.; GUTHRIE, N. A randomized, double-blind, placebo controlled, pilot study to evaluate the effect of whole grape extract on antioxidant status and lipid profile. **Journal of Functional Foods**, Amsterdam, v. 7, n. 1, p. 680-691, 2014.
- FELDBERG, N. P.; REGINA, M. A.; DIAS, M. S. C. Desempenho agrônomo das videiras 'Crimson Seedless' e 'Superior Seedless' no Norte de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 6, p. 777-783, 2007.
- GLÓRIA, M. B. A. Bioactive amines. In H. Hui; L.L. Nollet. **Handbook of Food Science, Technology and Engineering**, Alhambra, v. 4, p. 1-38, 2005.
- GLÓRIA, M. B. A.; VIEIRA, S. M. Technological and toxicological significance of bioactive amines in grapes and wines. **Food**, Boca Raton, v. 1, n. 2, p. 258-270, 2007.
- KRIKORIAN, R.; BOESPFLUG, E. L.; FLECK, D. E.; STEIN, A. L.; WIGHTMAN, J. D.; SHIDLER, M. D.; SADAT-HOSSNIENY, S. Concord grape juice supplementation and neurocognitive function in human aging. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 60, n. 1, p. 5736-5742, 2012.
- LIMA, M. S.; SILANI, I. S. V.; TOALDO, I. M.; CORREA, L. C.; BIASOTO, A. C. T.; PEREIRA, G. E.; BORDIGNON-LUIZ, M. T.; NINOW, J. L. Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced from new Brazilian varieties planted in the Northeast Region of Brazil. **Food Chemistry**, Londres, v. 161, p. 94-103, 2014.
- MELLO, L. M. R. **Panorama**: anuário brasileiro da uva e do vinho. Santa Cruz do Sul: Gazeta, p. 34-40, 2007.
- MOTA, R. V.; SOUZA, C. R.; FAVERO, A. C.; SILVA, C. P. C.; CARMO, E. L.; FONSECA, A. R.; REGINA, M. A. Produtividade e composição físico-química de bagas de cultivares de uva em distintos portaenxertos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 6, p. 576-582, 2009.
- OIV - Organisation Internationale de la Vigne et du Vin. **Recueil des Methods internationals d'analyse des vins et des mouts**, 8. Ed. Paris: Assemblée Générale, 2011.

RIZK-ALLA, M. S.; SABRY, G. H.; ABD-EL-WAHAB, M. A. Influence of Some Rootstocks on the Performance of Red Globe Grape Cultivar. **Journal of American Science**, Richmond Hill, v. 7, n. 4, p. 71-81, 2011.

SOUZA, S. C.; THEODORO, K. H.; SOUZA, É. R.; MOTTA, S.; GLÓRIA, B. A. Bioactive amines in Brazilian wines: types, levels and correlation with physico-chemical parameters. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 48, n. 1, p. 53-62, 2005.

TECCHIO, M. A.; TEIXEIRA, L. A. J.; TERRA, M. M.; MOURA, M. F.; PIRES, E. J. P. Extração de nutrientes pela videira 'Niagara Rosada' enxertada em diferentes portaenxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, p. 736-742, 2011.

TENORE, G. C.; MANFRA, M.; STIUSO, P.; COPPOLA, L.; RUSSO, M.; GOMEZ MONTERREY, I. M.; CAMPIGLIA, P. Antioxidant profile and in vitro cardiac radical-scavenging versus pro-oxidant effects of commercial red grape juices (*Vitis vinifera* L. cv. Aglianico N.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 60, n. 38, p. 9680-9687, 2012.

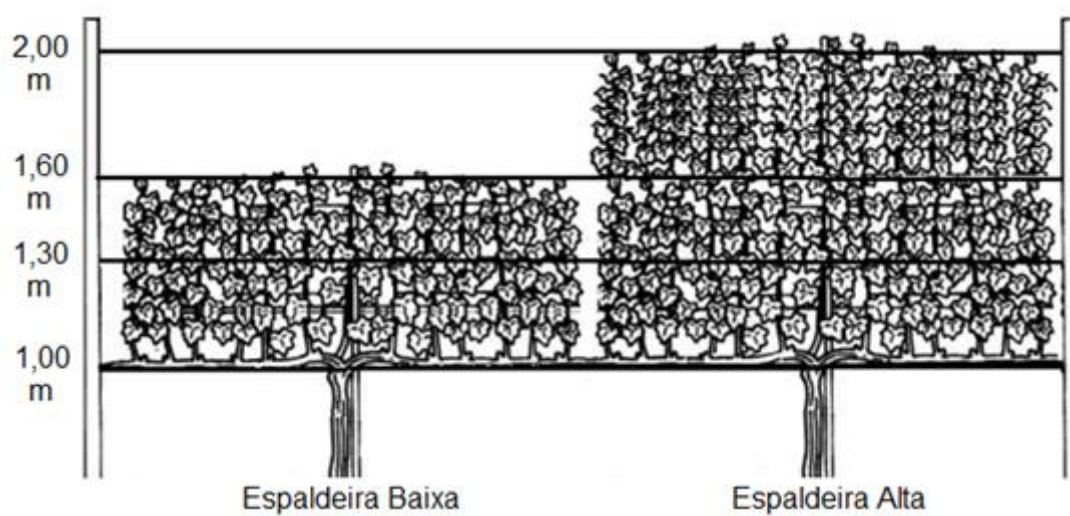
UVA: produção brasileira. **Agrianual 2017: Anuário da Agricultura Brasileira**, São Paulo, p. 431, 2017.

VANDEN HEUVEL, J. E.; PROCTOR, J. T. A.; SULLIVAN, J. A.; FISHER, K. H. Influence of training/trellising system and rootstock selection on productivity and fruit composition of Chardonnay and Cabernet Franc grapevines in Ontario, Canada. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 55, p. 253-264, 2004.

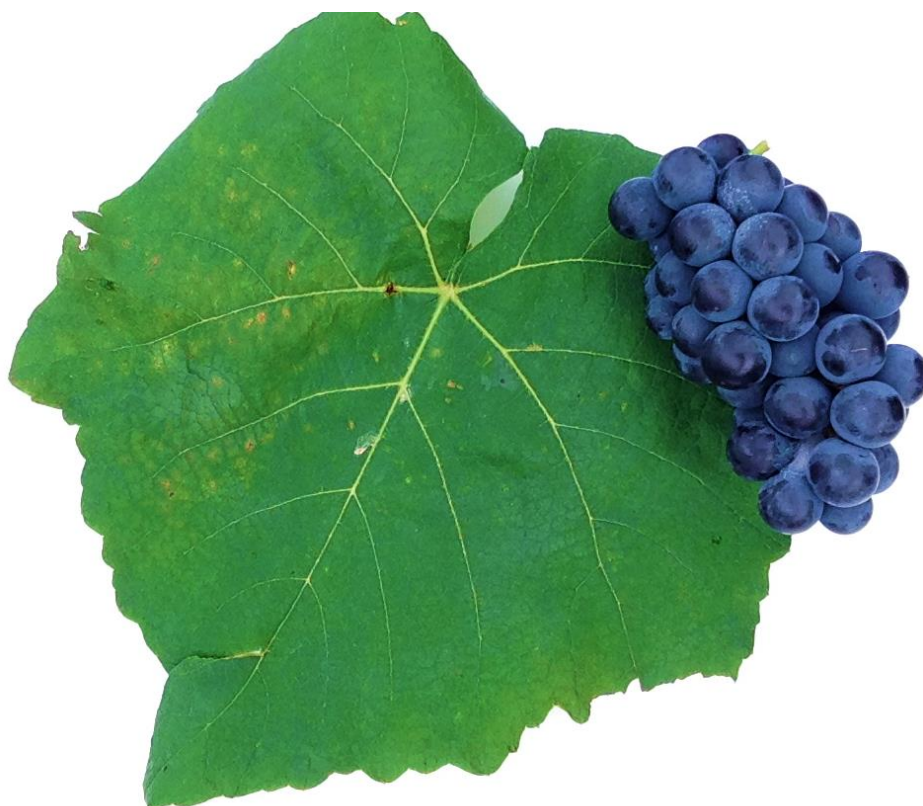
VENEGAS, M. C.; MARTÍNEZ-PENICHE, R.; REYES, M. C.; MADERO, J. L. Rootstock influences quality of 'Ruby Seedless' table grape (*Vitis vinifera* L.) in Central-Northern Mexico. **Acta Horticulturae**, Leuven, v. 565, p. 125-130, 2001.

ANEXOS

ANEXO I- Sistemas de condução utilizados no experimento (Espaldeiras baixa e alta).



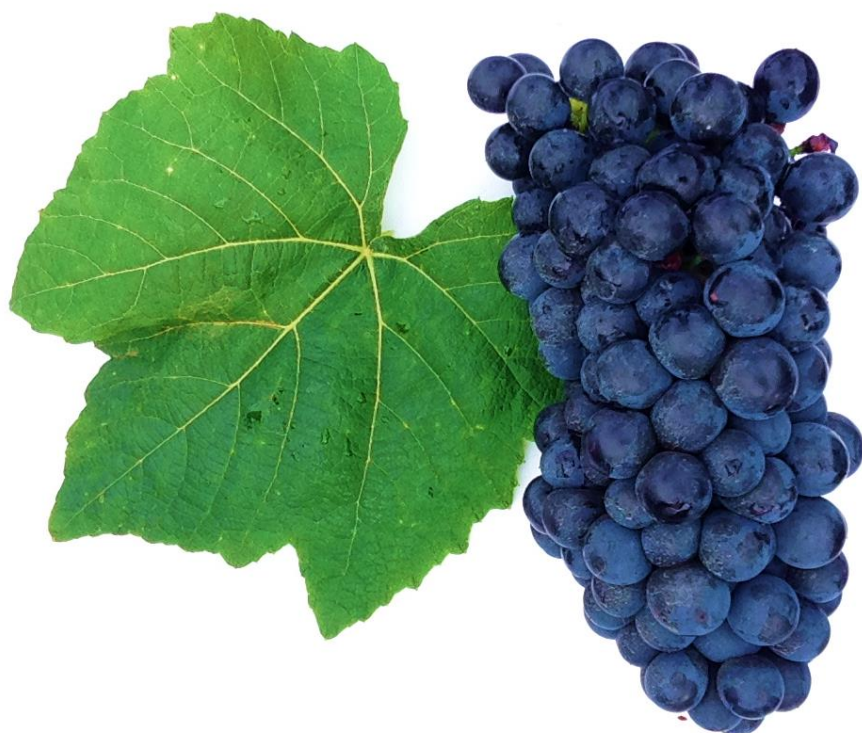
ANEXO II- Videiras *Vitis labrusca* e Híbridas utilizadas no experimento.



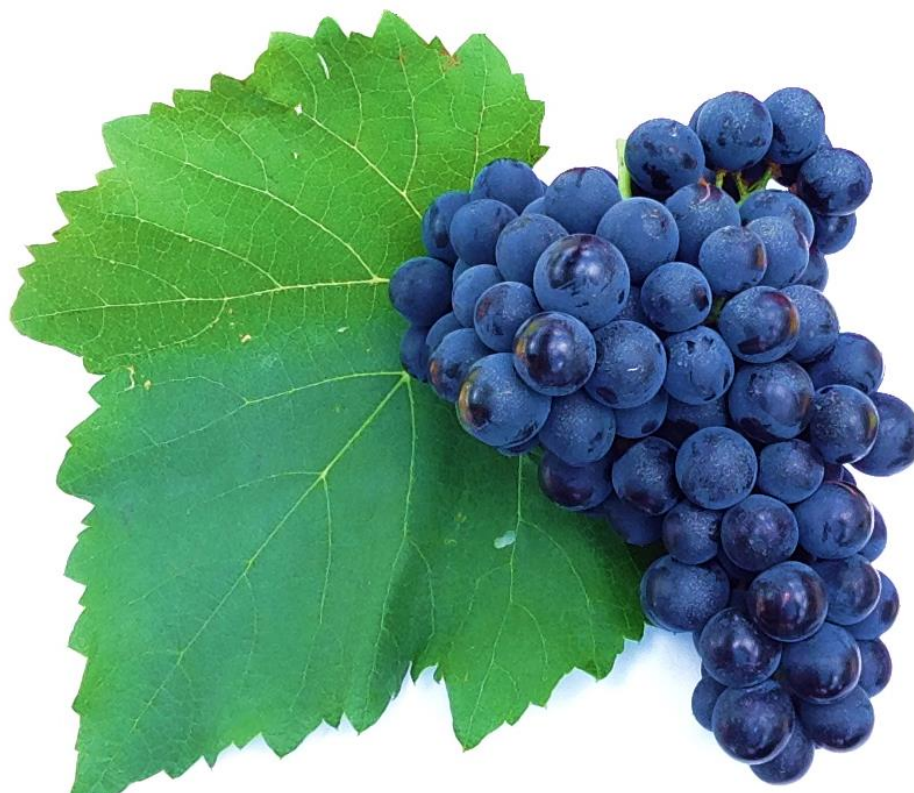
'Bordô' (*Vitis labrusca*)



'Isabel' (*Vitis labrusca*)



IAC 138-22 'Máximo' (*Híbrida*)



‘BRS Violeta’ (Híbrida)

Fotos: Francisco José Domingues Neto, 2017.

ANEXO III- Número de cachos, produção, produtividade, massa fresca, comprimento e largura de cacho da videira ‘Bordô’ em diferentes portaenxertos e sistemas de condução em dois ciclos produtivos, Jundiaí, SP.

Ciclo	Portaenxerto	Espaldeira	Nº cacho por planta	Produção (kg/planta)	Produtividade (t/ha)	MFC (g)	CC (cm)	LC (cm)
I	‘IAC 766 Campinas’	Baixa	18,15	2,10	8,42	117,41	8,58	4,58
		Alta	17,59	2,26	9,02	130,95	8,43	4,12
	106-8 ‘Mgt’	Baixa	17,33	1,61	6,43	92,35	9,70	4,93
		Alta	21,00	1,73	6,91	82,43	9,00	4,54
II	‘IAC 766 Campinas’	Baixa	22,10	2,98	11,90	143,42	14,15	5,82
		Alta	22,43	3,16	12,65	141,26	14,12	5,35
	106-8 ‘Mgt’	Baixa	15,43	1,74	6,96	111,86	13,81	5,45
		Alta	17,43	1,97	7,89	111,97	13,36	5,21

MFC: Massa fresca de cacho, CC: Comprimento de cacho, LC: Largura de cacho

ANEXO IV- Massa fresca, comprimento e largura de baga, sólidos solúveis, pH, acidez titulável, relação SS/AT e açúcares redutores da uva 'Bordô' em diferentes portaenxertos e sistemas de condução em dois ciclos produtivos, Jundiaí, SP.

Ciclo	Portaenxerto	Espaldeira	MFB (g)	CB (cm)	LB (cm)	SS (°Brix)	pH	AT (% de ác. tartárico)	Relação SS/AT	AR (%)
I	'IAC 766 Campinas'	Baixa	2,37	1,62	1,51	16,32	3,56	0,68	26,81	11,74
		Alta	2,30	1,61	1,50	15,94	3,57	0,65	24,68	10,53
	106-8 'Mgt'	Baixa	2,62	1,67	1,53	16,13	3,53	0,60	28,79	11,65
		Alta	2,35	1,62	1,51	17,08	3,65	0,45	42,21	14,00
II	'IAC 766 Campinas'	Baixa	2,35	1,66	1,52	15,38	3,60	0,49	32,25	10,65
		Alta	2,33	1,64	1,53	17,50	3,58	0,57	30,04	12,30
	106-8 'Mgt'	Baixa	2,27	1,67	1,55	15,94	3,57	0,54	29,66	14,07
		Alta	2,14	1,61	1,50	17,02	3,58	0,40	42,35	15,22

MFB: Massa fresca de baga, CB: Comprimento de baga, LB: Largura de baga, SS: Sólidos solúveis, AT: acidez titulável, AR: Açúcares redutores

ANEXO V- Número de cachos, produção, produtividade, massa fresca, comprimento e largura de cacho da videira 138-22 'Máximo' em diferentes portaenxertos e sistemas de condução em dois ciclos produtivos, Jundiaí, SP.

Ciclo	Portaenxerto	Espaldeira	Nº cacho por planta	Produção (kg/planta)	Produtividade (t/ha)	MFC (g)	CC (cm)	LC (cm)
I	'IAC 766 Campinas'	Baixa	22,33	3,65	14,59	176,82	14,29	5,36
		Alta	23,00	5,40	21,59	266,58	13,74	5,64
	106-8 'Mgt'	Baixa	26,80	4,58	18,32	175,12	13,65	5,57
		Alta	28,17	6,34	25,36	246,45	14,61	6,16
II	'IAC 766 Campinas'	Baixa	21,90	4,91	19,65	224,39	18,10	5,90
		Alta	20,13	6,32	25,29	349,58	17,34	8,91
	106-8 'Mgt'	Baixa	16,27	3,51	14,03	213,63	16,53	9,16
		Alta	21,40	5,00	20,00	233,84	15,96	8,83

MFC: Massa fresca de cacho, CC: Comprimento de cacho, LC: Largura de cacho

ANEXO VI- Massa fresca, comprimento e largura de baga, sólidos solúveis, pH, acidez titulável, relação SS/AT e açúcares redutores da uva 138-22 'Máximo' em diferentes portaenxertos e sistemas de condução em dois ciclos produtivos, Jundiaí, SP.

Ciclo	Portaenxerto	Espaldeira	MFB (g)	CB (cm)	LB (cm)	SS (°Brix)	pH	AT (% de ác. tartárico)	Relação SS/AT	AR (%)
I	'IAC 766 Campinas'	Baixa	2,10	1,58	1,43	14,22	3,34	1,02	14,62	9,58
		Alta	1,98	1,59	1,43	14,48	3,30	1,01	14,78	9,44
	106-8 'Mgt'	Baixa	1,96	1,54	1,37	13,98	3,32	1,02	13,76	8,72
		Alta	2,12	1,59	1,43	14,48	3,25	1,08	13,73	9,63
II	'IAC 766 Campinas'	Baixa	1,73	1,54	1,38	14,82	3,44	0,80	18,45	11,09
		Alta	1,78	1,55	1,40	17,02	3,33	0,77	22,24	12,23
	106-8 'Mgt'	Baixa	1,76	1,53	1,39	13,76	3,49	1,07	12,83	12,86
		Alta	1,65	1,58	1,42	15,04	3,38	0,92	16,40	12,66

MFB: Massa fresca de baga, CB: Comprimento de baga, LB: Largura de baga, SS: Sólidos solúveis, AT: acidez titulável, AR: Açúcares redutores

ANEXO VII- Número de cachos, produção, produtividade, massa fresca, comprimento e largura de cacho da videira 'BRS Violeta' em diferentes portaenxertos e sistemas de condução em dois ciclos produtivos, Jundiaí, SP.

Ciclo	Portaenxerto	Espaldeira	Nº cacho por planta	Produção (kg/planta)	Produtividade (t/ha)	MFC (g)	CC (cm)	LC (cm)
I	'IAC 766 Campinas'	Baixa	8,64	1,59	6,34	183,00	12,61	5,69
		Alta	11,40	2,02	8,06	173,08	13,92	6,03
	106-8 'Mgt'	Baixa	9,47	1,77	7,06	189,93	12,52	5,70
		Alta	10,55	1,99	7,96	186,58	11,82	5,67
II	'IAC 766 Campinas'	Baixa	9,58	1,78	7,12	193,21	15,39	9,14
		Alta	5,97	1,55	6,19	258,15	13,61	8,28
	106-8 'Mgt'	Baixa	5,44	0,97	3,87	185,57	12,54	6,72
		Alta	4,76	0,68	2,72	143,22	12,41	7,66

MFC: Massa fresca de cacho, CC: Comprimento de cacho, LC: Largura de cacho

ANEXO VIII- Massa fresca, comprimento e largura de baga, sólidos solúveis, pH, acidez titulável, relação SS/AT e açúcares redutores da uva 'BRS Violeta' em diferentes portaenxertos e sistemas de condução em dois ciclos produtivos, Jundiaí, SP.

Ciclo	Portaenxerto	Espaldeira	MFB (g)	CB (cm)	LB (cm)	SS (°Brix)	pH	AT (% de ác. tartárico)	Relação SS/AT	AR (%)
I	'IAC 766 Campinas'	Baixa	2,95	1,77	1,64	16,26	3,54	0,63	25,89	11,92
		Alta	2,96	1,82	1,64	16,34	3,57	0,68	24,57	12,77
	106-8 'Mgt'	Baixa	3,16	1,80	1,67	15,98	3,48	0,66	24,31	12,99
		Alta	2,88	1,74	1,62	16,14	3,51	0,67	24,32	12,42
II	'IAC 766 Campinas'	Baixa	2,89	1,66	1,68	15,94	3,76	0,71	24,12	13,09
		Alta	2,86	1,66	1,65	16,76	3,63	0,89	20,97	15,34
	106-8 'Mgt'	Baixa	2,62	1,71	1,62	15,80	3,58	0,71	23,71	12,58
		Alta	2,66	1,72	1,63	16,04	3,53	0,78	23,28	12,98

MFB: Massa fresca de baga, CB: Comprimento de baga, LB: Largura de baga, SS: Sólidos solúveis, AT: acidez titulável, AR: Açúcares redutores

ANEXO IX- Número de cachos, produção, produtividade, massa fresca, comprimento e largura de cacho da videira 'Isabel' em diferentes portaenxertos e sistemas de condução em dois ciclos produtivos, Jundiaí, SP.

Ciclo	Portaenxerto	Espaldeira	Nº cacho por planta	Produção (kg/planta)	Produtividade (t/ha)	MFC (g)	CC (cm)	LC (cm)
I	'IAC 766 Campinas'	Baixa	12,61	1,30	5,19	103,47	10,85	4,17
		Alta	18,46	1,44	5,75	79,59	11,56	4,12
	106-8 'Mgt'	Baixa	15,96	2,11	8,46	135,95	11,94	5,25
		Alta	23,67	2,92	11,67	125,92	11,87	4,67
II	'IAC 766 Campinas'	Baixa	10,93	1,87	7,48	170,68	12,38	7,15
		Alta	18,20	3,41	13,64	205,51	13,14	7,46
	106-8 'Mgt'	Baixa	21,13	3,59	14,35	170,29	13,15	7,09
		Alta	24,73	3,45	13,79	140,03	13,75	7,64

MFC: Massa fresca de cacho, CC: Comprimento de cacho, LC: Largura de cacho

ANEXO X- Massa fresca, comprimento e largura de baga, sólidos solúveis, pH, acidez titulável, relação SS/AT e açúcares redutores da uva 'Isabel' em diferentes portaenxertos e sistemas de condução em dois ciclos produtivos, Jundiaí, SP.

Ciclo	Portaenxerto	Espaldeira	MFB (g)	CB (cm)	LB (cm)	SS (°Brix)	pH	AT (% de ác. tartárico)	Relação SS/AT	AR (%)
I	'IAC 766 Campinas'	Baixa	3,35	1,80	1,65	16,20	3,55	0,95	18,68	10,59
		Alta	3,39	1,87	1,64	17,10	3,60	0,85	20,58	9,72
	106-8 'Mgt'	Baixa	3,95	1,99	1,78	15,66	3,76	0,84	18,73	8,98
		Alta	3,73	1,93	1,70	15,94	3,60	0,85	18,77	9,94
II	'IAC 766 Campinas'	Baixa	3,67	2,00	1,77	18,10	3,49	0,88	20,76	15,77
		Alta	3,59	1,92	1,72	18,38	3,51	0,89	20,86	15,17
	106-8 'Mgt'	Baixa	3,54	1,91	1,67	17,38	3,55	0,78	22,56	11,84
		Alta	3,38	1,88	1,66	17,94	3,47	0,90	20,34	13,94

MFB: Massa fresca de baga, CB: Comprimento de baga, LB: Largura de baga, SS: Sólidos solúveis, AT: acidez titulável, AR: Açúcares redutores

ANEXO XI- Fichas utilizadas na análise sensorial de sucos integrais de uva, Jundiaí, SP.

NOME: _____		DATA: ____/____/____	
<u>INSTRUÇÕES GERAIS</u>			
✓ Você receberá oito amostras numeradas de suco integral de uva. Avalie cada uma delas, da esquerda para a direita (de 1 à 8); ✓ Preencha suas respostas nas fichas que você acaba de receber com notas de 1 à 7 (escala hedônica); ✓ Antes de iniciar e ao mudar de amostra, beba um pouco de água mineral; ✓ Avalie os atributos na sequência em que eles são apresentados; ✓ Observe primeiro a COR e dê sua nota; ✓ Em seguida sinta o AROMA de cada amostra e faça sua avaliação; ✓ Finalmente prove o suco fazendo com que preencha toda a cavidade bucal. Procure sentir o SABOR e o CORPO (textura) de cada amostra; ✓ Considerando todos esses atributos e algum outro que considere relevante dê uma nota GERAL para cada amostra; ✓ Indique sua intenção de compra para cada amostra.			
1. FAIXA ETÁRIA:		SEXO:	FUMANTE:
☐ menos de 25 anos		☐ masculino	☐ sim
☐ 25-35 anos		☐ feminino	☐ não
☐ 35-50 anos			
☐ acima de 50 anos			
2. OCUPAÇÃO:		ESCOLARIDADE	
☐ estudante		☐ Fundamental	
☐ funcionário		☐ Médio	

() docente
() outra

() Superior

3. GOSTA DE SUCOS? () sim () não

4. SABOR: () laranja () uva () maracujá () abacaxi () outros. Qual:

5. FREQUÊNCIA COM QUE CONSOME SUCO DE UVA:

() nunca
() ocasionalmente: _____ vezes por ano
() moderadamente: _____ vezes por mês
() frequentemente: _____ vezes por semana

FICHA DE AVALIAÇÃO DE AMOSTRAS DE SUCO DE UVA INTEGRAL
Escala hedônica de atributos



Desgostei
muitíssimo
1



Desgostei
2



Desgostei
ligeiramente
3



Indiferente
4



Gostei
ligeiramente
5



Gostei
6



Gostei
muitíssimo
7

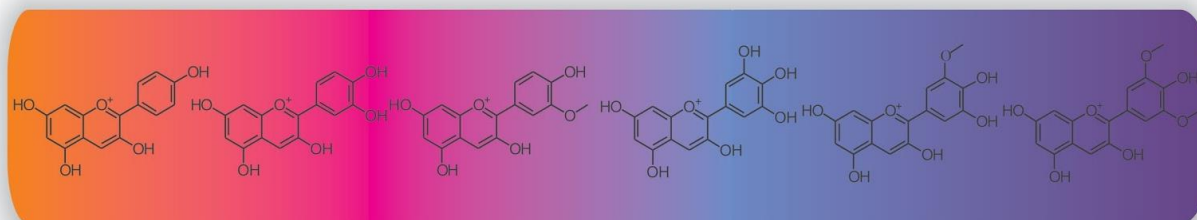
Notas - Escala Hedônica

Amostra	Atributos (notas de 1 à 7)					Qual atributo MAIS gostou? Por quê?	Qual atributo MENOS gostou? Por quê?
	COR	AROMA	SABOR	CORPO	GERAL		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

Assinale com um X a sua intenção de compra para cada amostra

INTENÇÃO DE COMPRA	AMOSTRA							
	1	2	3	4	5	6	7	8
certamente compraria								
provavelmente compraria								
talvez compraria/ talvez não compraria								
provavelmente não compraria								
certamente não compraria								

ANEXO XII- Estrutura química e coloração marcante das diferentes antocianinas.



Pelargonidin

Cyanidin

Peonidin

Delphinidin

Petunidin

Malvidin

ANEXO XIII- Diferentes colorações de sucos integrais de uvas, Jundiaí, SP.



'Bordô'

IAC 138-22 'Máximo' 'BRS Violeta'

'Isabel'

Foto: Francisco José Domingues Neto, 2018.