

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta tese/dissertação será disponibilizado somente a partir de 27/03/2022.

GEAN CHARLES MONTEIRO

**FITOQUÍMICA E PERFIL SENSORIAL DE SUCOS DE UVAS E SEUS
SUBPRODUTOS**

Botucatu

2020

GEAN CHARLES MONTEIRO

**FITOQUÍMICA E PERFIL SENSORIAL DE SUCOS DE UVAS E SEUS
SUBPRODUTOS**

Tese de Doutorado, do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Horticultura) apresentado à Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp Câmpus de Botucatu

Orientador(a): Prof.^a Dr.^a Giuseppina Pace Pereira
Lima

Coorientadores: Prof. Dr. Marco Antonio Tecchio e
Prof. Dr. Igor Otávio Minatel

Botucatu

2020

M775f Monteiro, Gean Charles
Fitoquímica e perfil sensorial de sucos de uvas e seus subprodutos / Gean Charles Monteiro. -- Botucatu, 2020
88 p.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu
Orientadora: Giuseppina Pace Pereira Lima
Coorientador: Marco Antonio Tecchio Igor Otávio Minatel

1. Compostos bioativos. 2. Atividade antioxidante. 3. Suplementação alimentar. 4. Compostos fenólicos. 5. Aminoácidos biogênicos. 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

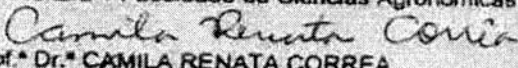
Título "FITOQUÍMICA E PERFIL SENSORIAL DE SUCOS DE UVAS E SEUS SUBPRODUTOS"

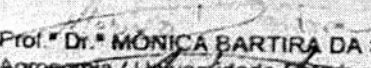
AUTOR: GEAN CHARLES MONTEIRO
ORIENTADORA: GIUSEPPINA PACE PEREIRA LIMA
COORDINADOR: MARCO ANTONIO TECCHIO

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


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


Prof.ª Dr.ª SARITA LEONEL
Horticultura / Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu - UNESP


Prof.ª Dr.ª CAMILA RENATA CORREA
Unidade de Pesquisa Experimental / Faculdade de Medicina de Botucatu - Unesp


Prof.ª Dr.ª MÔNICA BARTIRA DA SILVA
Agronomia / Universidade Estadual de Mato Grosso - Videoconferência


Prof. Dr. HECTOR ALONZO GOMEZ GOMEZ
Alimentos / Facultad de Ciencias Tecnológicas - Videoconferência

Botucatu, 27 de março de 2020.

*À minha namorada, **Juliana Arruda Ramos.***

*Aos meus pais, **Mari e Bonifácio Monteiro** e
irmão **Diego.***

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Mari e Bonifácio e meu irmão pela compreensão, apoio e amor.

À minha companheira, Juliana, por toda dedicação, luta e paciência.

À Faculdade de Ciências Agronômicas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Ao Departamento de Horticultura pela oportunidade da realização do Doutorado em Agronomia (Horticultura).

À CAPES, pela concessão da bolsa de doutorado, que disfrutei o máximo que pude no período do doutorado;

À minha orientadora, Prof^a Dra. Giuseppina Pace Pereira Lima, pela amizade, ensinamentos, discussões e conversas que certamente me lembrarei para o resto da vida. Prometo que sempre buscarei a perfeição e ajudar os outros como você faz tão bem, além do espaço e confiança que sempre esteve presente.

Ao Prof Dr. Igor Otavio Minatel, pela coorientação, amizade, ensinamentos, existência e pela dedicação, sempre compartilhando seus conhecimentos.

Ao Prof Dr. Marco Antonio Tecchio, pela coorientação, por seus ensinamentos e compartilhamento de seus conhecimentos, além da amizade.

Aos professores e amigos que contribuíram pela minha formação e crescimento profissional, do início até agora.

Aos funcionários da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCA e IB).

Aos amados amigos e irmãos de orientação, Adilson Pimentel Júnior, Carla Beatriz de Souza, Cristine Vanz Borges, Estevão P. Gomes, Héctor Alonzo Gomez-Gomez, João P. C. de Camargo, Luan Fernando O. S. Rodrigues, Fabrício Custódio, Francisco J. Domingues Neto, Letícia S. P. Basílio, Luís Felipe Baldini, Mariele Coral, Marla Silvia Diamante, Mônica Bartira da Silva, Santino Seabra Júnior, pela amizade e auxílio nos trabalhos.

Aos amigos e companheiros da Mato-Minas, Bruno, Hugo, Jean, Júlio, Rafael, Vinicius e Vitor pela amizade.

A todos que contribuíram minimamente nessa conquista e que, de alguma forma, participaram dessa jornada.

Muito obrigado!

Palavras sinceras são as maiores defesas neste mundo obscuro.

Não desista, você chegará aonde bem desejar se persistir.

E acima de tudo, seja você mesmo.

RESUMO

O mercado de suco de uva está em crescimento, principalmente pelos benefícios do consumo a saúde. Várias soluções tecnológicas foram propostas para melhorar a cadeia produtiva, como a combinação de uvas e até mesmo o aproveitamento do resíduo do processo de produção, contribuindo na qualidade funcional, econômica e ambiental. No Brasil, uvas *Vitis labrusca* e híbridas representam a maioria daquelas destinadas aos sucos. A uva híbrida 'Niagara Rosada' que apresenta alta produtividade e aceitabilidade, com excedente de produção, pode ser uma opção para a produção de suco e utilização do resíduo para suplementação alimentar. Dessa forma, o perfil de compostos fenólicos e nitrogenados, bem como capacidade antioxidante e bioativa, coloração e sensorial foram realizadas com o objetivo de verificar a qualidade dos sucos de uva e seus resíduos produzidos a partir de combinações de 'Niagara Rosada'. Os sucos foram elaborados com 'Bordo', 'BRS Violeta', 'IAC 138-22 Máximo', separadamente e em blends com 'Niagara Rosada'. Os sucos foram produzidos por prensagem a quente, engarrafados (vidro âmbar) e pasteurizados. Um controle comercial (C) de 'Niagara Rosada' também foi analisado junto aos sucos. Os resíduos da produção do suco (bagaços) foram secos, moídos, embalados e armazenados para as análises. Treze misturas foram produzidas independentemente usando 100, 75, 50 e 25% de cada cultivar e em combinação com 'Niagara Rosada'. O perfil de polifenóis e compostos nitrogenados foram analisados via HPLC. Compostos fenólicos totais, antocianinas totais e a atividade antioxidante (FRAP, ABTS e DPPH) também foi determinada por espectrofotometria. A cor dos sucos foi analisada usando o sistema CIELab. Os atributos sensoriais foram analisados por notas de preferência (cor, aroma, sabor, corpo e geral), bem como a intensidade de cor visual e intenção de compra do consumidor. A adição de uvas vermelhas na composição contribuiu para o maior conteúdo de compostos fenólicos, nitrogenados e atividade antioxidante dos sucos e farinhas, além de atributos de cor superiores aos sucos elaborados apenas com 'Niagara Rosada'. Maiores porcentagens de uvas 'BRS Violeta' incrementam os potenciais bioativos do suco e farinha, proporcionando aumento na capacidade antioxidante. Os híbridos 'IAC 138-22 Máximo', 'Bordo' e 'BRS Violeta' são boas alternativas nas misturas com uvas roses para produção de sucos e aproveitamento residual como farinha, aumentando a qualidade bioativa. Para utilizar o excesso de produção, sucos elaborados com até

50% de 'Niagara Rosada' podem ser uma boa alternativa para a produção de sucos integrais, sem grandes perdas na qualidade nutricional, funcional e sensorial. Suco com 50% 'Bordo' + 50% 'Niagara Rosada', apresenta ser o melhor blend a ser realizado, com bons níveis de compostos e alta aceitabilidade.

Palavras-chave: *Vitis* spp. Compostos bioativos. Atividade antioxidante. Suplementação alimentar. Compostos fenólicos. Aminas biogênicas. Aminoácidos.

ABSTRACT

The grape juice market is growing, mainly due to the health benefits of consumption. Various technological solutions have been proposed to improve the production chain, such as the combination of grapes and even the use of the residue of the production process, contributing to functional, economic and environmental quality. In Brazil, *Vitis labrusca* and hybrid grapes represent the majority of those destined for juices. The hybrid grape 'Niagara Rosada', which presents high productivity and acceptability, with surplus production, can be an option for the production of juice and use of the residue for food supplementation. Thus, the profile of phenolic and nitrogen compounds, as well as antioxidant and bioactive capacity, coloring and sensory were carried out with the aim of verifying the quality of grape juices and their residues produced from 'Niagara Rosada' combinations. The juices were made with 'Bordo', 'BRS Violeta', 'IAC 138-22 Máximo', separately and in blends with 'Niagara Rosada'. The juices were produced by hot pressing, bottled (amber glass) and pasteurized. A commercial control (C) of 'Niagara Rosada' was also analyzed with the juices. The juice production residues (bagasse) were dried, ground, packaged and stored for analysis. Thirteen mixtures were produced independently using 100, 75, 50 and 25% of each cultivar and in combination with 'Niagara Rosada'. The profile of polyphenols and nitrogen compounds were analyzed via HPLC. Total phenolic compounds, total anthocyanins and antioxidant activity (FRAP, ABTS and DPPH) were also determined by spectrophotometry. The color of the juices was analyzed using the CIELab system. Sensory attributes were analyzed by preference notes (color, aroma, flavor, body and overall liking), as well as the intensity of visual color and the purchase intention of the consumer. The addition of red grapes in the composition contributed to the higher content of phenolic, nitrogenous compounds and antioxidant activity of juices and flours, in addition to color attributes superior to the juices made only with 'Niagara Rosada'. Higher percentages of 'BRS Violeta' grapes increase the bioactive potential of juice and flour, providing an increase in antioxidant capacity. The hybrids 'IAC 138-22 Máximo', 'Bordo' and 'BRS Violeta' are good alternatives in blends with rose grapes for juice production and residual use as flour, increasing bioactive quality. To use excess production, juices made with up to 50% 'Niagara Rosada' can be a good alternative for the production of whole juices, without major losses in nutritional,

functional and sensory quality. Juice with 50% 'Bordo' + 50% 'Niagara Rosada', is the best blend to be made, with good levels of compounds and high acceptability.

Keywords: *Vitis* spp. Bioactive compounds. Antioxidant activity. Food supplementation. Phenolic compounds. Biogenic amines. Amino acids.

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1

Tabela 1 - Conteúdo de compostos fenólicos (mg L^{-1}) e atividade antioxidante das diferentes misturas de sucos de uva.....	35
Tabela 2 - Parâmetros colorimétricos das diferentes misturas de suco de uva.....	36
Tabela 3 - Parâmetros sensoriais de diferentes blends de suco de uva.....	40
Tabela 4 - Conteúdo de compostos nitrogenados (mg L^{-1}) nas diferentes misturas de sucos de uva.....	43

Capítulo 2

Tabela 1 - Compostos fenólicos individuais (mg kg^{-1} DW) em farinhas elaboradas com resíduos de diferentes combinações de uvas.....	65
Tabela 2 - Antocianinas (TAC) e compostos fenólicos totais (TPC) e atividade antioxidante (DPPH, ABTS e FRAP) em farinhas elaboradas com resíduos de diferentes combinações de uvas.....	66
Tabela 3 - Conteúdo de compostos nitrogenados (mg kg^{-1} DW) em farinhas elaboradas com resíduos de diferentes combinações de uvas.....	69

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL.....	19
CAPÍTULO 1 – COMPOSIÇÃO BIOATIVA E SENSORIAL DE SUCOS INTEGRAIS DE UVA EM BLENDS ELABORADOS COM 'NIAGARA ROSADA'.....	24
1.1 INTRODUÇÃO.....	26
1.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	28
1.2.1 Produtos químicos.....	28
1.2.2 Localização experimental, cultivares de uvas e condições de crescimento e colheita.....	28
1.2.3 Processamento do suco de uva.....	29
1.2.4 Análise de compostos fenólicos individuais por UHPLC uva.....	30
1.2.5 Capacidade antioxidante <i>in vitro</i>	30
1.2.6 Análise do conteúdo de aminoácidos (AA) e aminas biogênicas (ABs) via HPLC.....	31
1.2.7 Medidas de cor.....	31
1.2.8 Análise sensorial.....	32
1.2.9 Análise estatística.....	32
1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
1.3.1 Compostos fenólicos, atividade antioxidante, cor e sensorial.....	33
1.3.2 Aminoácidos e aminas biogênicas em sucos elaborados com diferentes uvas.....	42
1.3.3 Análise de componentes principais (PCA) e hierárquica de cluster (HCA).....	46
1.4 CONCLUSÕES.....	50
REFERÊNCIAS.....	51
CAPÍTULO 2 – COMPOSTOS BIOATIVOS E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE FARINHA DE UVA.....	55
2.1 INTRODUÇÃO.....	57
2.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	58
2.2.1 Produtos químicos.....	58

2.2.2	Cultivares de uvas, localização e condições de cultivo e colheita das uvas.....	59
2.2.3	Processamento dos resíduos dos sucos de uva para a produção de farinha.....	59 60
2.2.4	Análises.....	60
2.2.4.1	Compostos fenólicos totais (TPC) e antocianinas totais (TAC).....	61
2.2.4.2	Capacidade antioxidante <i>in vitro</i>	61
2.2.4.3	Análise de compostos fenólicos via HPLC.....	
2.2.4.4	Análise do conteúdo de aminoácidos (AA) e aminas biogênicas via HPLC.....	62 62
2.2.5	Análise estatística.....	
2.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	63
2.3.1	Compostos fenólicos e atividade antioxidante em farinhas elaboradas com resíduos da produção de suco com diferentes uvas.....	63
2.3.2	Aminoácidos e aminas biogênicas em farinhas elaboradas com resíduos de diferentes uvas.....	67
2.3.3	Análise de componentes principais (PCA) e de cluster (HCA).....	72
2.4	CONCLUSÕES.....	75
	REFERÊNCIAS.....	76
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	80
	REFERÊNCIAS	81
	Apêndice A - Correlação do conteúdo de compostos fenólicos, atividade antioxidante, cor e sensorial das diferentes misturas de sucos de uva.....	85
	Apêndice B - Correlação do conteúdo de compostos nitrogenados e atividade antioxidante das diferentes misturas de sucos de uva.....	86
	Apêndice C - Correlação do conteúdo de compostos fenólicos e atividade antioxidante das diferentes misturas de farinhas de uva.....	87
	Apêndice D - Correlação do conteúdo de compostos nitrogenados e atividade antioxidante das diferentes misturas de farinhas de uva.....	88

INTRODUÇÃO GERAL

A uva pertence à Família Vitaceae e ao gênero *Vitis*. Entre as uvas cultivadas, as mais comuns são *Vitis labrusca* L. (americanas) e *Vitis vinifera* L. (europeias). As americanas são principalmente utilizadas para consumo *in natura* e para a produção de sucos e vinhos comuns e as europeias para produção de vinhos finos (LEÃO et al., 2012). Diversas pesquisas buscando cultivares resistentes a pragas, doenças, climas adversos e com maior produtividade, conseguiram obter uvas híbridas (THEOCHARIS et al., 2010) que podem ser cultivadas em climas mais quentes (NATIVIDADE et al., 2013; DA SILVA et al., 2019). No Brasil, uvas híbridas e *Vitis labrusca* representam mais de 85% do volume de uvas processadas (LAGO-VANZELA et al., 2011).

Em 2017, a produção brasileira alcançou 1.912.034 toneladas (t) em 75,51 mil hectares (FAOSTAT, 2019), enquanto o mundo produziu 74.276.583 t, alcançando 2,57% da produção mundial de uvas. De acordo com dados do levantamento sistemático da produção agrícola, em 2017 a produção do estado de São Paulo chegou a 243.652 toneladas, com maior produção de uvas comum para mesa (183.244 ton), seguidas da uva fina para mesa (58.869 ton) e indústria (1.538 ton) (IEA, 2019). No Brasil, a viticultura apresenta impacto na geração de emprego e renda, para pequenos produtores e grandes empreendimentos, proporcionando desenvolvimento e turismo nessas regiões produtoras (DE MELLO, 2017).

Nos anos de 2005 a 2014, o Brasil apresentou um aumento no consumo de suco de uva de 570%, chegando ao patamar de 90,3 milhões de litros (IBRAVIN, 2015), com um consumo interno per capita de 1,23 litros ano (DE MELLO, 2018). No entanto, as exportações do suco de uva congelado ou não para o mercado externo, também apresentam incremento de 71,3% quando comparado o primeiro semestre de 2015 para 2019, como principal destino o Japão, chegando a 1249,6 toneladas neste período (MDIC, 2019).

Nos últimos anos, estudos com uvas destinadas à elaboração de sucos têm aumentado nas diferentes regiões do Brasil, como no Estado de São Paulo. Esses trabalhos demonstraram a presença de altos conteúdos de compostos bioativos nas cultivares híbridas e *Vitis labrusca*, como 'Bordo', 'Isabel Precoce', 'BRS Carmem', 'BRS Cora' e 'IAC 128-22 Máximo' (LAGO-VANZELA et al., 2011; DA SILVA et al., 2019). No estado de São Paulo a principal uva de mesa produzida é a 'Niagara

Rosada', consumida preferencialmente *in natura* é pouco utilizada na produção de sucos pela sua coloração, no entanto, apresenta alta produtividade e grande excedente de produção, o que favorece na utilização dessa cultivar em combinações com outras uvas mais pigmentadas.

A uva e seus derivados, como vinhos e sucos, cada vez mais vem sendo consumidos, principalmente pela sua relevância na promoção da saúde (LIMA et al., 2014; TOALDO et al., 2015). No entanto, ainda são poucos os estudos realizados sobre os resíduos dos derivados das uvas (suco e vinho), os quais já demonstraram potencial na suplementação de compostos (TAŞERI et al., 2018; TAVARES et al., 2019) com potencial antioxidante. Há utilização de resíduos derivados da produção de vinho e suco de uva, apresentam grande potencial econômico com sustentabilidade. O uso desse tipo de material além de ser ecologicamente correto, pode inferir na saúde via suplementação alimentar pela presença de compostos, além de outras utilidades.

Pesquisas têm sido realizadas em relação ao consumo de alimentos ricos em compostos bioativos e os resultados são relevantes (KIMOKOTI; MILLEN, 2016; BERES et al., 2019). As uvas apresentam uma diversidade de compostos antioxidantes, incluindo os compostos fenólicos (flavonoides, antocianinas, resveratrol e taninos), os quais são descritos por apresentarem diversos benefícios para a saúde (DA SILVA et al., 2019; TAVARES et al., 2019). No entanto, além dos compostos fenólicos, uvas também apresentam em sua composição aminas biogênicas (GOMEZ-GOMEZ et al., 2018), que aumentam o potencial bioativo (PEREIRA; MARASCHIN, 2015; PAPAGEORGIOU et al., 2018), no entanto, dependendo dos teores, podem ser tóxicas (LARQUÉ et al., 2007).

Os compostos fenólicos são os principais metabólitos produzidos por *Vitis* spp. e estão diretamente ou indiretamente relacionados a qualidade e aos benefícios à saúde (GARRIDO; BORGES, 2013). Esses compostos apresentam propriedades antioxidantes, neuroprotetor, antimicrobianas, anticancerígenas, anti-inflamatórias, antifúngica, antitrombótica, antidiabético, anti-obesidade e redução em problemas vasculares (SMERIGLIO et al., 2016; KHOO et al., 2017).

A composição da uva em relação aos compostos fenólicos pode variar conforme o grau de maturação, cultivar, condições climáticas e de cultivo (porta-enxerto, pragas e doenças) (PEIXOTO et al., 2018; TAŞERI et al., 2018; DA SILVA et

al., 2019). Processamentos industriais resultando em subprodutos como a farinha, podem influenciar o conteúdo desses compostos (TAVARES et al., 2018).

O perfil destes compostos fenólicos encontrados nas uvas e derivados, desempenham um papel importante nas características sensoriais, pois estão relacionados a cor, aroma e sabor (SLATNAR et al., 2018; KAURINOVIC; VASTAG, 2019). As antocianinas são responsáveis pela coloração (azul, roxa ou vermelha) das uvas, devido a posição e/ou aumento de grupos hidroxila (OH) em sua composição (SMERIGLIO et al., 2016; KHOO et al., 2017), afetando os parâmetros de luminosidade, croma, pureza e tonalidade conforme a concentração (LAGO-VANZELA et al., 2013), que pode influenciar na aceitabilidade desses produtos (CASASSA; BOLCADO; SARI, 2015). Portanto, diferentes níveis de compostos bioativos, como as antocianinas, podem influenciar as características sensoriais e contribuir para o enriquecimento de sucos de baixa qualidade, através de misturas de cultivares de uvas.

Os compostos nitrogenados, aminas biogênicas e seus precursores (amino ácidos), apresentam diversos papéis importantes nas plantas e são substâncias encontradas em derivados de uva. Esses compostos nitrogenados de baixo peso molecular são relacionados a estresses bióticos e abióticos nas plantas (WUDDINEH; MINOCHA; MINHOCHA, 2018) e às características sensoriais do produto e as suas propriedades biológicas (KALAČ, 2014).

Os compostos nitrogenados, são sintetizadas ou degradadas pelo metabolismo das plantas, para realização de processos fisiológicos, como senescência, maturação, divisão celular, etc. (FORTES; AGUDELO-ROMERO, 2018; ORDÓÑEZ et al., 2016). Na alimentação humana, estão ligados a diversas funções, no entanto, o conteúdo ingerido é de grande relevância, pois estão relacionadas com divisão celular, alergias, entre outras.

O aminoácido triptofano, precursor de 5-hidroxitriptofano, triptamina, serotonina e melatonina, possui atividade antioxidante (STRASSER; GOSTNER; FUCHS, 2016; PALEGO et al., 2016). O L-dopa apresenta ação contra o mal de Parkinson, função que só é possível por causa que esse aminoácido consegue formar dopamina a partir da descarboxilação do aminoácido (PARK et al., 2012).

Entre as aminas biogênicas, a serotonina está relacionada a alterações de humor, no entanto, essa amina não ultrapassa a barreira hematoencefálica e depende de outras substâncias para a sua ação (STRASSER; GOSTNER; FUCHS, 2016), mas

pode apresentar atividade antioxidante (ISLAM et al., 2016). As aminas biogênicas histamina e tiramina são aminas biogênicas que podem promover danos à saúde, mas a ação tóxica depende dos níveis consumidos (TEN BRINK et al., 1990).

Outras aminas como as diaminas putrescina e cadaverina são consideradas marcadores de contaminação por microorganismos não desejáveis e dependendo dos níveis podem ser tóxicas aos humanos (PAPAGEORGIOU et al., 2018), no entanto, também apresentam influência na degradação de histamina no intestino pela inibição competitiva com diamino oxidase (BIOHAZ, 2011; PAPAGEORGIOU et al., 2018).

A putrescina também é precursora das poliaminas espermidina e espermina, as quais agem na eliminação de radicais livres e são reguladoras de diversos processos celulares, como diferenciação e proliferação, divisão e morte celular, síntese de DNA e proteínas (AGUDELO-ROMERO et al., 2014; TORO-FUNES et al., 2015; PAPAGEORGIOU et al., 2018) e na alimentação podem ter efeito antiglicante (GUGLIUCCI; MENINI, 2003).

Objetivos

Diante da importância dos compostos bioativos da uva e produtos derivados (suco e farinha) no benefício da saúde humana, o presente estudo teve como objetivos:

Geral

Analisar o perfil de compostos fenólicos e nitrogenados, bem como capacidade antioxidante, sensorial e a coloração dos sucos de uva e seus resíduos produzidos a partir de combinações de uvas vermelhas com 'Niagara Rosada'.

Específicos

- 1- Uso sustentável do excedente de produção da 'Niagara Rosada'.
- 2- Identificar a melhor mistura que tivesse cor e aceitação.
- 3- Identificar a melhor mistura com alto conteúdo de compostos bioativos.
- 4- Determinar os níveis e perfis de compostos fenólicos e amínicos das combinações.

5- Produzir farinha de resíduos do suco de uva com alta qualidade antioxidante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o mercado de suco em crescimento no mundo, principalmente pelos benefícios do consumo a saúde, estudos sobre a diversificação na elaboração cada vez vem a melhorar e adaptar aos mais diversos consumidores. Vinculado a isso, as pessoas buscam qualidade de vida e menor desperdício de alimentos, fato do estudo realizado.

A 'Niagara Rosada', atualmente é a principal cultivar consumida *in natura* cultivada no Estado de São Paulo e sua alta produção gera excedentes. Neste sentido, o aproveitamento da 'Niagara Rosada', por mais que neste estudo evidenciou que o apropriado de mistura sem perdas bioativas, funcionas e sensoriais seja até 50%, proporciona uma nova utilização adequada e não somente *in natura*. No entanto, não impede que seja utilizada individualmente, pois apresenta boas propriedades bioativas.

A adição de uvas vermelhas nas combinações de uvas proporciona a uva 'Niagara Rosada' melhores condições de absorção no mercado e isso deve ser levado em consideração no momento da fabricação pelas empresas. As uvas como IAC 138-22 Máximo', Bordo' e 'BRS Violeta' são aptas em misturas com a Niagara Rosada', entre outras cultivares que apresentam baixa coloração e que possivelmente possuem menores atividades antioxidantes.

O aproveitamento dos resíduos da fabricação de sucos (bagaço), é uma grande oportunidade para as empresas buscarem sustentabilidade e agregar valor à matéria prima. A busca por novos mercados, como de suplementação alimentar, está aliada a uma alimentação mais saudável e equilibrada pela população mundial. As empresas precisam buscar inovações e, subprodutos como a farinha são o rumo certo a evolução do mercado mundial, pois aliam, menor desperdício, economia e redução na contaminação ambiental.

REFERÊNCIAS

- AGUDELO-ROMERO, Patricia et al. Study of polyamines during grape ripening indicate an important role of polyamine catabolism. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 67, p. 105-119, 2013.
- BERES, Carolina et al. Antioxidant dietary fibre from grape pomace flour or extract: Does it make any difference on the nutritional and functional value?. **Journal of Functional Foods**, v. 56, p. 276-285, 2019.
- CASASSA, L. Federico; BOLCATO, Esteban A.; SARI, Santiago E. Chemical, chromatic, and sensory attributes of 6 red wines produced with prefermentative cold soak. **Food chemistry**, v. 174, p. 110-118, 2015.
- DA SILVA, Marlon Jocimar Rodrigues et al. Grape juices produced from new hybrid varieties grown on Brazilian rootstocks—Bioactive compounds, organic acids and antioxidant capacity. **Food chemistry**, v. 289, p. 714-722, 2019.
- DE MELLO, L. M. R. Panorama da produção de uvas no Brasil. **Embrapa Uva e Vinho-Nota Técnica/Nota Científica (ALICE)**, 2018.
- DE MELLO, L. M. R. Vitivinicultura brasileira: panorama 2016. **Comunicado Técnico 199**, Bento Gonçalves, RS, n. 1808–6802, p. 1-7, outubro, 2017.
- EFSA PANEL ON BIOLOGICAL HAZARDS (BIOHAZ). Scientific opinion on risk based control of biogenic amine formation in fermented foods. **Efsa Journal**, v. 9, n. 10, p. 2393, 2011.
- FAOSTAT - Food and Agriculture Association of the United Nations. **Statistical databases**. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data>> Acesso em: 02 nov. 2019.
- FORTES, Ana Margarida; AGUDELO-ROMERO, Patricia. Polyamine metabolism in climacteric and non-climacteric fruit ripening. In: **Polyamines**. Humana Press, New York, NY, 2018. p. 433-447.
- GARRIDO, Jorge; BORGES, Fernanda. Wine and grape polyphenols—A chemical perspective. **Food research international**, v. 54, n. 2, p. 1844-1858, 2013.
- GOMEZ-GOMEZ, Hector Alonzo et al. Phenolic Compounds and Polyamines in Grape-Derived Beverages. **Journal of Agricultural Science**, v. 10, n. 12, 2018.

GUGLIUCCI, A.; MENINI, T. The polyamines spermine and spermidine protect proteins from structural and functional damage by AGE precursors: a new role for old molecules?. **Life sciences**, v. 72, n. 23, p. 2603-2616, 2003.

IBRAVIN. **Pesquisa mapeia hábitos de consumo do suco de uva 100%**. Disponível em: <<http://www.ibravin.org.br/noticias/245.php>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

IEA - INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Estatísticas da produção paulista**. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/index.php>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

ISLAM, Jahidul et al. Simultaneous analysis of serotonin, tryptophan and tryptamine levels in common fresh fruits and vegetables in Japan using fluorescence HPLC. **Food bioscience**, v. 13, p. 56-59, 2016.

KALAČ, Pavel. Health effects and occurrence of dietary polyamines: A review for the period 2005–mid 2013. **Food Chemistry**, v. 161, p. 27-39, 2014.

KAURINOVIC, Biljana; VASTAG, Djendji. Flavonoids and Phenolic Acids as Potential Natural Antioxidants. In: **Antioxidants**. IntechOpen, 2019.

KHOO, Hock Eng et al. Anthocyanidins and anthocyanins: colored pigments as food, pharmaceutical ingredients, and the potential health benefits. **Food & nutrition research**, v. 61, n. 1, p. 1361779, 2017.

KIMOKOTI, Ruth W.; MILLEN, Barbara E. Nutrition for the prevention of chronic diseases. **Medical Clinics**, v. 100, n. 6, p. 1185-1198, 2016.

LAGO-VANZELA, Ellen Silva 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.

LARQUÉ, Elvira; SABATER-MOLINA, María; ZAMORA, Salvador. Biological significance of dietary polyamines. **Nutrition**, v. 23, n. 1, p. 87-95, 2007.

LEAO, PC de S. et al. Avaliação agronômica de genótipos de uvas para processamento do Banco de Germoplasma de Videira da Embrapa Semiárido. **Embrapa Semiárido-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2012.

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.

MDIC - M. do D. Indústria e Comércio Exterior. **Comex Vis: Principais produtos exportados**. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/comex-vis/frame-ppe?ppe=3833>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

NATIVIDADE, Mariana Mirelle Pereira et al. Simultaneous analysis of 25 phenolic compounds in grape juice for HPLC: Method validation and characterization of São Francisco Valley samples. **Microchemical Journal**, v. 110, p. 665-674, 2013.

ORDÓÑEZ, José Luis et al. Recent trends in the determination of biogenic amines in fermented beverages—A review. **Analytica chimica acta**, v. 939, p. 10-25, 2016.

PALEGO, Lionella et al. Tryptophan biochemistry: structural, nutritional, metabolic, and medical aspects in humans. **Journal of amino acids**, v. 2016, 2016.

PAPAGEORGIOU, Myrsini et al. Literature update of analytical methods for biogenic amines determination in food and beverages. **TrAC Trends in Analytical Chemistry**, v. 98, p. 128-142, 2018.

PARK, Sangkyu et al. Tryptamine 5-hydroxylase-deficient Sekiguchi rice induces synthesis of 5-hydroxytryptophan and N-acetyltryptamine but decreases melatonin biosynthesis during senescence process of detached leaves. **Journal of Pineal Research**, v. 52, n. 2, p. 211-216, 2012.

PEIXOTO, Carla M. et al. Grape pomace as a source of phenolic compounds and diverse bioactive properties. **Food chemistry**, v. 253, p. 132-138, 2018.

PEREIRA, Aline; MARASCHIN, Marcelo. Banana (*Musa spp*) from peel to pulp: ethnopharmacology, source of bioactive compounds and its relevance for human health. **Journal of ethnopharmacology**, v. 160, p. 149-163, 2015.

SLATNAR, Ana et al. Game of Tones: sugars, organic acids, and phenolics in green and purple asparagus (*Asparagus officinalis* L.) cultivars. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, v. 42, n. 1, p. 55-66, 2018.

SMERIGLIO, Antonella et al. Chemistry, pharmacology and health benefits of anthocyanins. **Phytotherapy Research**, v. 30, n. 8, p. 1265-1286, 2016.

STRASSER, Barbara; GOSTNER, Johanna M.; FUCHS, Dietmar. Mood, food, and cognition: role of tryptophan and serotonin. **Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care**, v. 19, n. 1, p. 55-61, 2016.

TAŞERI, Levent et al. Determination of drying kinetics and quality parameters of grape pomace dried with a heat pump dryer. **Food chemistry**, v. 260, p. 152-159, 2018.

TAVARES, Iasnaia Maria de Carvalho et al. BRS Violeta (BRS Rúbea x IAC 1398-21) grape juice powder produced by foam mat drying. Part I: Effect of drying temperature on phenolic compounds and antioxidant activity. **Food Chemistry**, p. 124971, 2019.

TEN BRINK, Ben et al. Occurrence and formation of biologically active amines in foods. **International journal of food microbiology**, v. 11, n. 1, p. 73-84, 1990.

THEOCHARIS, Andreas et al. Study of genetic diversity among inter-intraspecific hybrids and original grapevine varieties using AFLP molecular markers. **Australian journal of crop science**, v. 4, n. 1, p. 1, 2010.

TOALDO, Isabela Maia et al. Bioactive potential of *Vitis labrusca* L. grape juices from the Southern Region of Brazil: Phenolic and elemental composition and effect on lipid peroxidation in healthy subjects. **Food chemistry**, v. 173, p. 527-535, 2015.

TORO-FUNES, N. et al. Biologically active amines in fermented and non-fermented commercial soybean products from the Spanish market. **Food chemistry**, v. 173, p. 1119-1124, 2015.

WUDDINEH, Wegi; MINOCHA, Rakesh; MINOCHA, Subhash C. Polyamines in the context of metabolic networks. In: **Polyamines**. Humana Press, New York, NY, 2018. p. 1-23.