



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE FARMÁCIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS

DARCILENE FIUZA DA SILVA

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES SISTEMAS DE CONDUÇÃO
E PORTA-ENXERTOS SOBRE NA QUALIDADE
NUTRICIONAL E SENSORIAL DO SUCO DE UVA 'BRS
MAGNA' NO VALE DO SÃO FRANCISCO**

Salvador

2018

DARCILENE FIUZA DA SILVA

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES SISTEMAS DE CONDUÇÃO E
PORTA-ENXERTOS SOBRE NA QUALIDADE NUTRICIONAL E
SENSORIAL DO SUCO DE UVA 'BRS MAGNA' NO VALE DO SÃO
FRANCISCO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos, para obtenção do título de Mestre.

Orientador (a): Prof^a. Dra Maria Eugênia de Oliveira Mamede
Coorientador (a): Dra Aline Camarão Telles Biasoto e Dra Ana
Cecília Poloni Rybka

Salvador
2018

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Universitário de Bibliotecas (SIBI/UFBA),
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

SILVA, DARCILENE FIUZA DA

Influência de diferentes sistemas de condução e porta-enxertos sobre na qualidade nutricional e sensorial do suco de uva 'BRS Magna' no Vale Do São Francisco / DARCILENE FIUZA DA SILVA. -- Salvador, 2018.

132 f. : il

Orientadora: Maria Eugênia de Oliveira Mamede.

Coorientadora: Aline Camarões Telles Biasoto.

Dissertação (Mestrado - Pós graduação em Ciência de Alimentos) -- Universidade Federal da Bahia, Ondina, 2018.

1. . I. Mamede, Maria Eugênia de Oliveira. II. Biasoto, Aline Camarões Telles. III. Título.

TERMO DE APROVAÇÃO

DARCILENE FIUZA DA SILVA

**Influência de diferentes sistemas de condução e porta-enxertos na
qualidade nutricional e sensorial do suco de uva 'BRS Magna' do
Vale do São Francisco**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos (nível Mestrado Acadêmico) da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Ciência de Alimentos.

Aprovada em 18 de dezembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA



Dr^a. Maria Eugênia de Oliveira Mamede
Universidade Federal da Bahia
Orientadora



Dr. Marcelo Andrés Umsza Guez
Universidade Federal da Bahia



Dr^a. Patrícia Coelho de Souza Leão
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

*“Nunca saberemos o quão forte somos até que ser forte
seja a única opção”.*
(Professor Galvão)

Dedico esta dissertação primeiramente a Deus e aos meus pais Edite e Raimundo por todo apoio, a eles devo tudo que hoje sou. A meu irmão Davi que sempre torceu pelo meu sucesso. E ao meu namorado Juventino pelo seu apoio, incentivo, auxílio e amor ao longo dessa jornada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me permitir chegar até aqui com saúde. Agradecer pela força, amparo e sabedoria em todos os momentos, nunca me deixando cair, me guiando sempre.

Á todos que de alguma forma contribuíram para a chegada até aqui.

À professora Doutora Maria Eugênia de Oliveira Mamede por ter aceitado me orientar, pelos conhecimentos passados e por sua atenção.

Á Doutora Aline Camarão Teles Biasoto por ter aceitado ser minha Co orientadora e pela disponibilização do seu projeto de pesquisa, pelos ensinamentos e dedicação, sou muito grata por tudo.

Ao meu namorado Juventino, por ser a minha paz nos momentos difíceis, por sempre me aconselhar e tentar me mostrar que todo sacrifício valeria a pena, “você está mais perto do que longe”. Meu maior incentivador, estando ao meu lado em todos os momentos, vibrando com as minhas conquistas e nos momentos mais difíceis sendo meu maior e melhor refúgio.

Á Renatinha por me proporcionar viver todo esse momento da pesquisa em minha vida, pelo cuidado, companheirismo, ajudas, pelo ombro amigo, pelo colo, por estar sempre disposta... “Renatinha, você não existe”.

Á Samantha por me fornecer abrigo, sem ao menos me conhecer, por solucionar problemas que não tinha ideia de como resolver “Não sei o que seria de mim sem você, eu resolvo todos os seus problemas... rs” já diz ela. Obrigada pela companhia, pela ajuda, por me ouvir, por compartilhar um pouco da sua vida comigo, por ser amiga.

Á toda equipe do Laboratório de Enologia que me ajudou para que as análises pudessem ser findadas, pelo apoio, pelas conversas, momento de distrações, café da tarde, sentirei saudades...

Ao Dr. Luiz Cláudio Côrrea, pelo apoio, por compartilhar conhecimento e por todo aprendizado.

A minha equipe sensorial Renata, Thamires, Marcos, Luiz Henrique, Antônio Augusto, Luiz Cláudio, Eugênio, Kaline, Ana Cecília, Antero, Danilo e José Henrique, pela disponibilização em realizar esse trabalho junto comigo e colaborar com a pesquisa.

À minha família pelo apoio e amor incondicional.

Aos meus colegas do mestrado, obrigada por tudo que compartilhamos juntos e pelo carinho de vocês, pelo apoio e torcida, porque mesmo distantes vocês sempre serão muito importantes, levarei todos com um carinho muito especial no meu coração.

Á EMBRAPA pelo apoio financeiro.

Á CAPES pela concessão da bolsa.

A Universidade Federal da Bahia pelo suporte.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos pela oportunidade

Meu muito obrigada a todo@s!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	09
LISTA DE FIGURAS.....	09
LISTA DE SIGLAS.....	11
INTRODUÇÃO GERAL.....	15
OBJETIVOS GERAIS.....	16
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
1.1 O Submédio São Francisco.....	17
1.2 Cultivo da uva no Brasil.....	18
1.3 Principais cultivares de uva para elaboração de sucos no Submédio São Francisco	19
1.4 Porta-enxertos.....	20
1.5 Sistemas de condução.....	24
1.4 O Submédio São Francisco.....	23
1.5 Histórico da elaboração de suco de uva.....	25
1.6 Suco de uva integral.....	29
1.7 Aspectos nutricionais e funcionais da uva.....	31
1.8 Compostos fenólicos presentes na uva e no suco de uva.....	33
1.8.1 Flavanóides.....	33
1.8.2 Não flavonoides.....	36
1.9 Análise Sensorial.....	38
1.9.1 Método Descritivo.....	38
1.9.2 Check-all-that-aplly (CATA).....	38
1.9.3 Teste de Aceitação dos Consumidores.....	40
REFERÊNCIAS	

CAPITULO I – CAPÍTULO I – PERFIL FÍSICO-QUÍMICO, FENÓLICO E SENSORIAL DO SUCO DA UVA 'BRS MAGNA' SOB INFLUÊNCIA DE TÉCNICAS AGRONÔMICAS, EM CLIMA TROPICAL

RESUMO	48
ABSTRACT	49
1. INTRODUÇÃO.....	50
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	52
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	62
4. CONCLUSÃO.....	89
REFERÊNCIAS	89

APÊNDICES

- APÊNDICE A - Parecer Consubstanciado do CEP
- APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE
- APÊNDICE C - Ficha do Teste dos Gostos Básicos e à Percepção de Adstringência
- APÊNDICE D - Ficha do Teste de Diferença do Controle
- APÊNDICE E - Ficha do Teste de Reconhecimento de Aromas
- APÊNDICE F - Descritores e materiais de referência utilizados para preparação de aromas presentes em sucos de uva
- APÊNDICE G - Ficha do Teste de Levantamento de Terminologias Descritivas
- APÊNDICE H - Quadro de Definição dos Termos Descritivos e Respectivas Referências para definição do perfil sensorial
- APÊNDICE I - Ficha de Análise Descritiva
- APÊNDICE J - Valores de pFamostra e pFrepetição gerados no teste de seleção, pelos 13 julgadores treinados, para cada termo da Ficha Descritiva
Quantitativa dos sucos
- APÊNDICE L - Gráficos de consenso da equipe sensorial para os 14 atributos da Ficha Descritiva
- APÊNDICE M - Formulário de Recrutamento e Definição do Perfil Socioeconômico

APÊNDICE N - Ficha do CATA e Teste do Consumidor

APÊNDICE O - Artigo publicado no caderno de Prospecção Tecnológica

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

TABELA 1 – Códigos dos tratamentos testados para a obtenção dos sucos de uva ‘BRS Magna’	55
TABELA 2 - Valores médios e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos relacionados aos sucos de uvas ‘BRS Magna’ elaborados com uvas cultivadas sob os diferentes sistemas de condução e porta-enxertos.....	65
TABELA 3 - Valores médios e desvio padrão de parâmetros de cor, antocianinas monoméricas, compostos fenólicos totais e capacidade antioxidante <i>in vitro</i> relacionados aos sucos de uvas ‘BRS Magna’ elaborados com uvas cultivadas sob os diferentes sistemas de condução e porta-enxertos.....	67
TABELA 4 - Valores médios e desvio padrão de índice de polifenóis totais, antocianinas monoméricas, compostos fenólicos totais e capacidade antioxidante <i>in vitro</i> relacionados aos sucos de uvas ‘BRS Magna’ elaborados com uvas cultivadas sob os diferentes sistemas de condução e porta-enxertos.....	68
TABELA 5 - Valores médios e desvio padrão das concentrações dos compostos fenólicos quantificados nas amostras de suco de uva ‘BRS Magna’ elaboradas com uvas cultivadas sob os diferentes sistemas de condução e porta-enxertos.....	74
TABELA 6 - Médias da equipe sensorial descritiva ($n_1 = 12$ provadores, $n_2 = 4$ repetições) para os 12 atributos consensualmente selecionados para caracterizar o perfil sensorial das amostras de suco de uva ‘BRS Magna’ elaboradas com uvas cultivadas sob os diferentes sistemas de condução e porta-enxertos.....	79
TABELA 7 - Médias de aceitação global ¹ recebidas pelas amostras de suco de uva ‘BRS Magna’ elaboradas com uvas cultivadas sob os diferentes sistemas de condução e porta-enxertos, após avaliação por 100 consumidores.....	86

LISTA DE FIGURAS

REFERENCIAL TEÓRICO

FIGURA 1 - Localização da região do Submédio do São Francisco.....	17
FIGURA 2 - Cachos da cultivar BRS Magna.....	21
FIGURA 3 - Sistema de condução latada.....	25
FIGURA 4 - Sistema de condução Lira.....	26
FIGURA 5 - Sistema de condução Espaladeira.....	27
FIGURA 6 - Etapas básicas dos processos de elaboração do suco de uva artesanal.....	30

FIGURA 7 - (A) Suqueiras com as repetições. (B) Extração do suco à vapor. (C) Envase do suco	30
FIGURA 8 - Estrutura fundamental dos flavonóides.....	34
FIGURA 9 - Estruturas das flavonas e flavonóis.....	35
FIGURA 10 - Configuração <i>trans</i> e <i>cis</i> do resveratrol.....	37
FIGURA 11 - Estruturas químicas dos ácidos fenólicos. (A) Estrutura química dos ácidos benzoicos. (B) Estrutura química dos principais ácidos cinâmicos. (C) Estrutura química das cumarinas	37
FIGURA 12 – (A) e (B) Fotos da mesa referências utilizadas para familiarizar os julgadores com notas aromáticas.....	39
FIGURA 13 - Foto da mesa do teste do consumidor.....	40

CAPÍTULO I

FIGURA 1 – Foto do parreiral proveniente do Campo Experimental de Bebedouro da Embrapa Semiárido, Petrolina.....	54
FIGURA 2 - Croqui da área experimental da uva ‘BRS Magna’.....	54
FIGURA 3 - Projeção dos descritores sensoriais (n= 12) e amostras de suco de uva ‘BRS Magna’, por meio da Análise de Componentes Principais (ACP). Componente principal 1 x componente principal 2 (A) e componente principal 1 x componente principal 3 (B).....	82
FIGURA 4 - Análise de correspondência (AC) obtida com a somatória de citação dos termos do questionário CATA para descrever o perfil sensorial das amostras de suco de uva ‘BRS Magna’ por consumidores (n = 100).....	84
FIGURA 5 - (A) Análise de correspondência obtida a partir da somatória de citação dos termos do questionário CATA e das médias de aceitação global das amostras de suco de uva ‘BRS Magna’. (B) Frequência (%) de citação dos termos do questionário CATA pelos consumidores (n=100).....	85
FIGURA 6 - Mapa de preferência Interno (MDPRF) dos dados gerais de aceitação gerados pela escala híbrida hedônica mostrando a configuração dos consumidores (n=12) em relação às amostras (n=6).....	86
FIGURA 7 - Modelo de Regressão PLS com intervalo de confiança de 95% Jackknife dos coeficientes de regressão de Mínimos Quadrados Parciais para a predição da aceitação global do suco de uva ‘BRS Magna’ por consumidores brasileiros com base em 12 descritores sensoriais desenvolvidos por um painel treinado.....	87
FIGURA 8 - (A) Mapa de Preferência Interno Estendido (MPIE) para a aceitação geral, perfil descritivo sensorial e os dados químicos mostrando a configuração dos consumidores (n = 12), os descritores sensoriais (n = 12) e os parâmetros químicos (n = 8); (B) MPIE para a aceitação global, perfil descritivo sensorial e os dados químicos mostrando a configuração das amostras de suco de uva ‘BRS Magna’ (n = 6).....	88

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

101-14 MGT	<i>Vitis Riparia x Vitis rupestris</i>
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABTS	2,2-azino-bis(3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico)
AC	Análise de Correspondência
ADQ®	Análise Descritiva Quantitativa
A _F	Absorbância final
ANOVA	Análise de variância
BVS	Biblioteca Virtual de Saúde
CATA	Check-All-That-Apply
DPPH	1,1-difenil-2-picrilhidrazila
EPM	Mapa Interno de Preferência Estendido
Eq1	Equação 1
Eq2	Equação 2
ϵ	Absortividade molar
FD	Fator de diluição
GAE	Equivalente de ácido gálico
IAC	Instituto Agronômico de Campinas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAVIN	Instituto Brasileiro de Vinhos
IC	Intensidade de cor
INRA	Instituto Nacional da Pesquisa Agronômica
IPT	Índice de polifenóis totais
MDPREF	Mapa de Preferência Interno
NTU	Unidade nefelométrica de turbidez
OIV	Organização Internacional da Vinha e do Vinho
PC1	Componente principal 1
PC2	Componente principal 2
PE	Pernambuco
PLS	Regressão por Mínimos Quadrados Parciais
PM	Peso molecular
SS	Sólidos solúveis
T1S1	Sistema de condução Latada e porta-enxerto IAC 572
T1S2	Sistema de condução Latada e porta-enxerto IAC 766
T2S1	Sistema de condução Lira e porta-enxerto IAC 572
T2S2	Sistema de condução Lira e porta-enxerto IAC 766
T3S1	Sistema de condução Espaladeira e porta-enxerto IAC 572
T3S2	Sistema de condução Espaladeira e porta-enxerto IAC 766
TE	Equivalente ao trolox
TEAC	Capacidade Antioxidante Equivalente ao Trolox

RESUMO

Os alimentos funcionais têm papel importante na promoção e prevenção da saúde. A uva, sendo um deles atua no sistema imunológico, tem ação antioxidante e tem poder anti-inflamatório. O presente trabalho teve como objetivo avaliar por meio de atributos físico-químicos e sensoriais, incluindo os relacionados as propriedades funcionais, a qualidade de sucos de uva elaborados com a cultivar ‘BRS Magna’, em três sistemas de condução (Latada, Lira e Espaldeira) e enxertadas sobre dois porta-enxertos (IAC 572 e IAC 766). O experimento foi conduzido na área experimental do Bebedouro e no Laboratório de Enologia da Embrapa Semiárido, no período de novembro de 2017 à outubro de 2018. Foram determinadas características físico-químicas, bem como atividade antioxidante, compostos fenólicos, perfil e características sensoriais que foram descritas através da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ®), do CATA – Check-All-That-Apply e teste de aceitação. A análise estatística foi realizada por ANOVA, teste Tukey, Análise de Correspondência (AC), Mapa de Preferência Interno (MDPREF), Análise de Componentes Principais (PCA), Regressão por Mínimos Quadrados Parciais (PLS) e Mapa Interno de Preferência Estendido (EPM). Os resultados indicaram que a qualidade dos sucos foi influenciada tanto pelo sistema de condução como pelo porta-enxerto testado. Em relação aos parâmetros físico-químicos analisados os sistemas de condução lira e latada, enxertadas pelo IAC 766, respectivamente, foram os que apresentaram maior equilíbrio entre acidez, sólidos solúveis e pH. Os parâmetros de cor da amostra T3S1 resultou nos maiores valores, correspondendo a maior intensidade de cor dentre os demais tratamentos. O conteúdo de IPT e antocianinas monoméricas foi mais elevado na amostra T1S2, já nos fenólicos totais foi no tratamento T3S2, podendo observar a influência do porta-enxerto na determinação dessa análise. Em relação a atividade antioxidante para análise de DPPH a amostra com maior potencial foi a T2S2 e para ABTS a T1S2, observando também a influência do porta-enxerto IAC 766. O conteúdo de compostos fenólicos foi maior na amostra T1S2 seguido da T2S1, indicando o marcante poder nutricional e funcional desses tratamentos. Os provadores indicaram que as amostras T1S1 e T2S1 eram parecidas, apresentando melhores características sensoriais, seguido da T1S2. Em relação a aceitação global, apesar de não haver diferença significativa, a amostra que obteve maior média foi a T2S1. Embora a T2S1 tenha apresentado a maior aceitação, em termos nutricionais o melhor suco foi o T1S2, produzido pelo cultivar BRS Magna submetida ao sistema de condução latada e enxertado pelo IAC 766. O suco T1S2 foi o que apresentou maior conteúdo de compostos bioativos e qualidade nutricional podendo assumir uma boa perspectiva de mercado, caso estas características forem visualizadas pelos consumidores, em proposta de marketing .

Palavras-chave: Análise sensorial, compostos fenólicos, bebida funcional, sistemas de cultivo, enxertia.

ABSTRACT

Functional foods play an important role in promoting and preventing health. The grape, one of them acts in the immune system, has antioxidant action and has anti-inflammatory power. The objective of the present work was to evaluate the quality of grape juice made with the 'BRS Magna' cultivar in three systems of conduction (Latada, Lira and Espaldeira) and grafted on two rootstocks (IAC 572 and IAC 766). The experiment was conducted in the experimental area of Bebedouro and Embrapa Semiarid Laboratory of Enology from November 2017 to October 2018. Physicochemical characteristics, as well as antioxidant activity, phenolic compounds, profile and sensorial characteristics were determined. described through the Quantitative Descriptive Analysis (ADQ®), the CATA - Check-All-That-Apply and acceptance test. Statistical analysis was performed by ANOVA, Tukey test, Correspondence Analysis (AC), Internal Preference Map (MDPREF), Principal Component Analysis (PCA), Partial Least Squares Regression (PLS) and Extended Preference Internal Map). The results indicated that the juice quality was influenced by both the conduction system and the rootstock tested. In relation to the physical-chemical parameters analyzed, the lira and trellis systems grafted by IAC 766, respectively, presented the highest balance between acidity, soluble solids and pH. The color parameters of the T3S1 sample resulted in higher values, corresponding to the higher color intensity among the other treatments. The content of IPT and monomeric anthocyanins was higher in the T1S2 sample than in the total phenolics was in the T3S2 treatment, being able to observe the influence of the rootstock in the determination of this analysis. In relation to the antioxidant activity for DPPH analysis the sample with the highest potential was T2S2 and for ABTS to T1S2, also observing the influence of the rootstock IAC 766. The content of phenolic compounds was higher in the sample T1S2 followed by T2S1, indicating the nutritional and functional power of these treatments. The tasters indicated that samples T1S1 and T2S1 were similar, showing better sensory characteristics, followed by T1S2. Regarding the overall acceptance, although there was no significant difference, the sample that obtained the highest mean was T2S1. Therefore, in this study, it was possible to prove that BRS Magna grape juice submitted to the conduction system grafted and grafted by IAC 766 (T1S2) is the sample with the highest content of bioactive compounds and nutritional quality having a good market perspective.

Key words: Sensory analysis, phenolic compounds, functional drink, cultivation systems, grafting.

INTRODUÇÃO

É evidente o papel da alimentação na prevenção e promoção da saúde. Sabe-se que as mudanças no padrão de vida e nos hábitos alimentares têm influenciado na busca por alimentos saudáveis que fornecem benefícios a saúde humana. Segundo o Ministério da Saúde, alimentos ou ingredientes que produzem efeitos benéficos à saúde, além de suas funções nutricionais básicas, são chamados de funcionais. Estes possuem alto valor nutritivo, fornece vários benefícios e atuam na redução de doenças crônicas degenerativas (BRASIL, 2009).

A uva é uma fruta funcional, principalmente pelo seu elevado teor de água, fibras e compostos fenólicos, que atuam na hidratação, funcionamento intestinal, na redução da incidência de câncer, estimula o sistema imunológico, é antioxidante e anti-inflamatório (BRASIL, 2009). Para atender a procura por esse alimento, a produção mundial e no Brasil vêm crescendo, principalmente nas regiões do Rio Grande do Sul, Bahia e Pernambuco. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Vinhos (IBRAVIN), em 2017, a produção no Rio Grande do Sul de uvas americanas/híbridas foi de 97,7 milhões de quilos, e teve um aumento de 40,2% na produção de suco integral quando comparado a 2016. O suco de uva integral, pronto para consumo, apresentou aumento de 25,87% na comercialização em 2017 (MELLO, 2018).

A região do Submédio Vale do São Francisco, que está localizada na fronteira entre Bahia e Pernambuco, é a que mais se desenvolve e abastece, segundo dados do IBRAVIN em 2017, cerca de 15% do mercado interno nacional. Essa região está localizada no Nordeste do Brasil entre os paralelos 8 e 9°S e longitude 40W e tem recebido destaque no cenário vitivinícola por ser o segundo maior produtor de uvas e vinhos finos do Brasil e por representar mais de 95% da exportação nacional de uvas de mesa (MELLO, 2013).

Dentre as cultivares do Submédio do Vale do São Francisco, as que mais são utilizadas na produção de suco de uva são 'Isabel Precoce', 'BRS Cora', 'BRS Violeta' (PEREIRA, 2010), e em 2012 foi lançada a cultivar 'BRS Magna' (CAPRA, 2012). A cultivar 'BRS Magna' tem ampla adaptação climática, tem um ciclo de produção que possibilita a colheita de duas safras por ano em regiões tropicais, favorecendo o seu cultivo na região. O fruto tem um sabor aframboesado, e alto teor de açúcar, podendo ser utilizada para a elaboração de sucos puro ou em conjunto com outras cultivares (CAPRA, 2012).

A videira é uma planta que pode apresentar uma grande diversidade de arquitetura de seu dossel vegetativo e das partes perenes. Os manejos agrônômicos interferem na qualidade e composição da uva, podendo ocorrer em função do efeito do sistema de condução sobre a parte

aérea e a subterrânea da videira (MIELE e MANDELLI, 2003). Três sistemas de condução são utilizados no cultivo da uva, latada, lira e espaldeira afim de identificar o qual se adapta melhor as condições de cada região. Para a formação do vinhedo é importante a utilização de porta-enxertos no manejo das plantas compatíveis com a cultivar copa que levará a elaboração de produtos diferenciados. Segundo Mota et al. (2009), o porta-enxerto pode exercer influência na composição da uva, sendo um marcador de qualidade.

Desta forma, devido a disponibilização do clima tropical e de solo irrigado, a produção de videiras associadas a utilização de manejos agronômicos possibilita grandes avanços na produção mundial de suco. Os sistemas de condução e porta-enxerto utilizados podem influenciar na composição física, química e nutricional do produto final tornando-o mais valorizado e atrativo pelos consumidores.

No Brasil, os trabalhos de pesquisa estão relacionados, sobretudo, ao estudo do comportamento agronômico das cultivares copa sobre diferentes porta-enxertos. Sato et al. (2008) desenvolveu um estudo com as videiras ‘Isabel’ (*Vitislabrusca*) e ‘BRS-Rúbea’ (*V. labrusca*) enxertadas em IAC 766 Campinas, IAC 572 Jales e 420 A, destinadas à elaboração de suco de uva no norte do Paraná. Os autores verificaram que o índice de maturação (SST/AT) das uvas ‘Isabel’ e ‘BRS-Rúbea’ também não sofreu influência dos porta-enxertos, o pH do mosto das uvas também não sofreu influência do porta-enxerto, sendo a média da ‘BRS-Rúbea’ superior à ‘Isabel’. Freitas et al. (2010), avaliaram os teores de *trans*-resveratrol e algumas características química sem amostras de sucos de uvas da variedade Concorde e Rúbea, sobre o porta-enxerto Campinas IAC 766, produzidas em sistemas orgânico e convencional. Das avaliações realizadas os autores concluíram que as variedades, independentemente do sistema de cultivo, são fontes de resveratrol e que os sucos podem ser consumidos como alimento funcional.

OBJETIVO GERAL

Avaliar a influência de sistemas de condução da videira e porta enxertos, sobre a qualidade e aceitabilidade do suco de uva elaborado com a cultivar BRS Magna na região do Vale do São Francisco.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a composição físico-química dos sucos, com base nas análises previstas na legislação brasileira;
- Avaliar a coloração dos sucos, de compostos fenólicos totais e antocianinas monoméricas;
- Determinar a capacidade antioxidante dos sucos por dois métodos;
- Quantificar os teores de diferentes compostos fenólicos por cromatografia líquida de alta eficiência;
- Caracterizar o perfil sensorial dos sucos de uvas utilizando equipe de provadores selecionados e treinados; e consumidores do produto;
- Avaliar a aceitação do suco de uva ‘BRS Magna’ entre consumidores do produto.

1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 O Submédio São Francisco

O Submédio São Francisco tem áreas de abrangência entre os estados da Bahia e Pernambuco, estendendo-se de Remanso até a cidade de Paulo Afonso (BA), e incluindo as sub-bacias dos rios Pajeú, Tourão e Vargem, além da sub-bacia do rio Moxotó, até o último afluente da margem esquerda (CODEVASF, 2017).

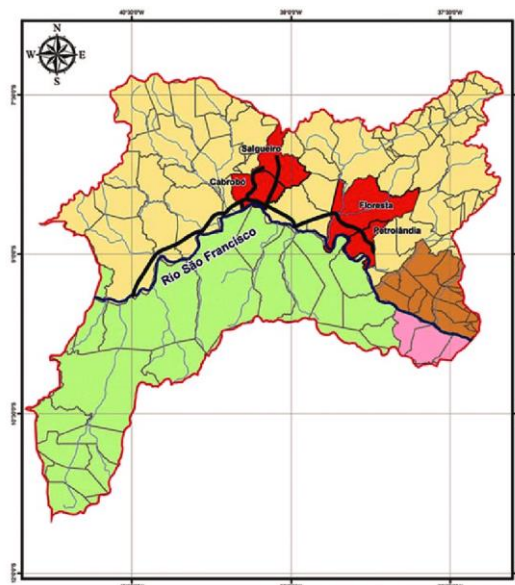


Figura 1. Localização da região do Submédio do Dão Francisco. Fonte: Jefferson Pereira Caldas Santos¹.

1 - Disponível em: <https://www.researchgate.net/figure/Figura-3-Mapa-da-Regiao-Fisiografica-do-Submedio-Sao-Francisco_fig3_320625755> Acesso em outubro 2018.

A vegetação predominante é a Caatinga, com clima de precipitação média anual de 350 mm na região de Juazeiro/Petrolina e a máxima é de 800 mm, nas serras divisórias com o Ceará. A temperatura média anual é de 27 °C; a evapotranspiração é da ordem de 3.000 mm anuais e o clima é tipicamente semiárido (CODEVASF, 2017).

Por muitos anos o cultivo da uva no Brasil, esteve restrito às regiões Sul e Sudeste, devido às características climáticas (DEBASTIANI et al., 2016). No entanto, a partir da década de 60, passou a ser inserida na região semiárida do Vale do São Francisco, iniciando a viticultura tropical no país (WENDLER, 2009).

No Vale do São Francisco, localizado na Região Nordeste do país, ocorreu incremento na área com videiras de 4,83% no estado do Pernambuco e redução de 11,95% na Bahia. Nesses estados, onde é possível escalonar a produção e colher até duas safras e meia por ano, a maior produção é de uvas de mesa, especialmente as sem sementes voltadas ao mercado externo. Mas também há na região produção de uvas destinadas a elaboração de vinhos, notadamente espumantes e, recentemente, empreendimentos voltados a produção de uvas para suco (MELLO, 2017).

Segundo Pereira (2017) um dos fatores mais importantes, que diferencia a região do Vale do Submédio São Francisco das regiões tradicionais no mundo, é a capacidade da videira produzir mais de uma safra por ano. Por se tratar de uma região de clima quente, com alta luminosidade e água em abundância, devido a irrigação, as vinícolas fazem um planejamento da época em que pretendem colher e realizam a poda de produção das videiras em diferentes períodos, adotando o sistema de escalonamento para a poda dos lotes, o que proporciona períodos diferentes de colheita. Entre uma safra e outra, reduzem a irrigação para 15-20%, nos períodos secos, por cerca de 20-30 dias (este corresponde ao período de inverno em regiões temperadas), em seguida podam, aplicam cianamida hidrogenada para homogeneizar a brotação, aumentam a irrigação para 100% do coeficiente de cultura e um novo ciclo é iniciado (PEREIRA, 2017).

1.2 Cultivo da uva no Brasil

A planta que produz uva é chamada de videira, também conhecida como parreira ou vinha. A origem é latina que significa cultura ou cultivo de vinhas. A viticultura é, portanto, a ciência que estuda a produção da uva, que pode ser destinada para o consumo *in natura*, elaboração de vinhos e seus derivados e produção de passas (GIOVANNINI, 2014).

A videira surgiu no período terciário há milhões de anos, sendo uma das mais antigas plantas cultivadas pelo homem (ALVARENGA, 1988). Segundo dados históricos, a introdução da videira no Brasil foi feita pelos colonizadores portugueses em 1532, na então capitania de São Vicente, hoje Estado de São Paulo, a partir de então, a viticultura expandiu-se para outras regiões do país. No entanto, a viticultura tropical brasileira se desenvolveu a partir da década de 1960, com o plantio de vinhedos comerciais de uva de mesa na região do Vale do São Francisco, no Nordeste semiárido brasileiro (BOTELHO, 2018).

A área plantada com videira no Brasil, segundo os dados do IBGE (2016), era de 77.119 hectares e com produção de 987.059 toneladas, sendo a maior produtora a região Sul (513.489 toneladas) seguido da região Nordeste (309.271 toneladas). Todavia, embora a região Sul seja a maior produtora de uva do país, vale ressaltar que a uva produzida nessa região se destina, principalmente, à produção de vinho, enquanto nas regiões Sudeste e Nordeste predominam a produção de uvas de mesa (SILVA e CORREA, 2004).

A produção elevada da viticultura depende de boas condições de manejo e cultivo. O ciclo vegetativo da videira tem interferência das incidências dos raios solares que são absorvidos pela cultura, assim como, o desenvolvimento do fruto. Maior intensidade de radiação solar sob o fruto promove maiores teores de açúcares nos frutos. Com relação a faixa de temperatura média considerada ideal para a produção de uvas de mesa situa-se entre 20 e 30°C. Quanto maior for a temperatura da região de cultivo, dentro dos limites críticos, maior será a concentração de açúcar e menor a de ácido málico nos frutos (TEIXEIRA, 2004).

1.3 Principais cultivares de uva para elaboração de sucos no Submédio São Francisco

As uvas passaram por vários testes genéticos para haver o melhoramento da baga e atualmente no Brasil há uma grande variabilidade deste material genético. São mais de 120 cultivares de *Vitis vinifera* e mais de 40 cultivares de uvas americanas, incluindo castas de *Vitis labrusca*, *Vitis bourquina* e de híbridas interespecíficas (CAMARGO, TONIETTO e HOFFMANN, 2011). As uvas comumente utilizadas na produção de suco de uva cultivadas no Vale do Submédio São Francisco são as cultivares “Isabel Precoce” (*Vitis labrusca*) e os híbridos “BRS Cora” e “BRS Magna”, sendo que, esse último, que está em fase experimental para a melhoria da qualidade do suco (CAMARGO, TONIETTO e HOFFMANN, 2011; RIBEIRO, LIMA e ALVES, 2012; RITSCHER, et al. 2012).

A cultivar BRS Magna é resultante do cruzamento ‘BRS Rúbea’ x IAC 1398-21 (Traviú), realizado em 1999, na Embrapa Uva e Vinho, em Bento Gonçalves, RS. É uma

cultivar de uva tintureira, com ampla adaptação climática, lançada pela Embrapa em 2012. Tem ciclo médio, vigor médio e fertilidade de 2 cachos por ramos, em podas de 6 a 8 gemas, sendo que a duração do ciclo (da poda a colheita) pode variar de acordo a região, no Noroeste Paulista, a duração média do ciclo variou entre 115 e 120 dias, já na Serra Gaúcha o ciclo variou entre 165 e 175 dias e no Mato Grosso, entre 100 e 110 dias (RITSCHHEL et al., 2012).

Os cachos são compactos, cilíndrico-alados, com peso médio de 200g. As bagas são cilíndricas de tamanho 18 mm x 20 mm, com película de espessura média macia, não adstringente, e com sabor aframboesado. O teor de açúcares situa-se entre 17 a 19°Brix, com acidez total de 90 meq/L e pH de 3,60. Em 2011, foi iniciado o teste de validação em Petrolina (PE) foi realizado na empresa Queiroz Galvão Alimentos S.A. As plantas foram conduzidas em sistema latada, no porta-enxerto 'IAC 572', e submetidas a sucessivos ciclos produtivos, a partir de podas médias à frente (4 a 5 gemas). A produtividade média estimada dos três primeiros ciclos produtivos foi ao redor de 30 t/ha/ciclo, mostrando potencial para obtenção de 60 t/ha/ano (MAIA et al., 2013).

Lima e colaboradores (2014) desenvolveram estudos com sucos de uva das cultivares Isabel Precoce, BRS Cora, BRS Violeta, BRS Magna, e misturas comerciais de Isabel Precoce e BRS Violeta e outra mistura comercial de Isabel Precoce e BRS Cora. Os resultados mostraram que os sucos de uva produzidos no Submédio do São Francisco possuem alto teor de compostos bioativos e características típicas da viticultura tropical praticada. Os sucos da cultivar BRS Magna apresentou menor valor de acidez total, maior relação SS/AT, além da intensidade de cor, fenólicos totais e antocianinas monoméricas próximo aos resultados mais elevados da cultivar BRS Violeta.

Leão et al. (2018) estudaram o desempenho produtivo e características físico-químicas das uvas 'BRS Magna' e 'Isabel Precoce' submetidas a dois tipos de poda - com seleção de ramos laterais na formação da planta (P1) e sem seleção de ramos laterais (P2) - no Submédio do São Francisco. O tamanho dos cachos e das bagas e o teor de sólidos solúveis e acidez titulável não sofreu diferença significativa do tipo de poda. O tamanho dos cachos e das bagas da cultivar 'BRS Magna' é, de modo geral, maior que os de 'Isabel Precoce'. Todavia, o teor de sólidos solúveis e acidez titulável variaram entre as cultivares em função do ciclo de produção e do tipo de poda, estando de acordo com a legislação brasileira.

1.4 Porta-enxertos

Os porta-enxertos são os principais componentes do sistema de produção que podem afetar direta e indiretamente a produtividade e qualidade dos frutos. As videiras utilizadas são cultivares selecionadas apresentando mais vigor e um sistema radicular resistente às pragas e às situações adversas do solo, transmitindo suas características às cultivares enxertadas (HERNANDES, MARTINS, PEDRO JÚNIOR, 2018).

Devido as condições semiáridas brasileiras, há necessidade que as videiras apresentem mais vigor e resistência às pragas, doenças, e sobretudo as espécies de nematoides característicos desta região. O porta-enxerto deve apresentar boa afinidade com as cultivares copa que se pretende enxertar, assim como bom enraizamento e cicatrização da enxertia para resistir às condições adversas que o solo pode oferecer e permitir que as copas apresentem vigor moderado, favorecendo o equilíbrio entre produção de frutos e crescimento vegetativo (LEÃO, 2010).



Figura 2. Cachos da cultivar BRS Magna. Fonte: arquivos da autora, 2017.

Segundo Leão (2010), devido as condições do Submédio do Vale do São Francisco, vários porta-enxertos são utilizados a depender das videiras a serem cultivadas. Deste modo, o Instituto Agronômico de Campinas (IAC) desenvolveu alguns porta-enxertos.

O porta-enxerto IAC 572 ou 'Jales' foi obtido do cruzamento entre *Vitis caribaea* e '101-14 Mgt' (*V. riparia*-*V. rupestris*), realizado por Santos Neto em 1958, no IAC e lançado para cultivo comercial, em 1970. Suas folhas são resistentes às principais moléstias e seus ramos lignificam tardiamente e dificilmente perdem as folhas e suas estacas apresentam ótimo

enraizamento. A utilização deste porta-enxerto é mais comum em cultivares de uvas com sementes (IAC, 2018).

O porta-enxerto IAC 766 ou 'Campinas' foi obtido pelo cruzamento entre 'Ripária do Traviú' e a espécie tropical *Vitis caribaea*, realizado por Santos Neto, em 1958 em Campinas e lançada como cultivar em 1970. Vigoroso, se adapta bem a solos argilosos, arenosos e ácidos. Seus ramos apresentam período de dormência. Suas folhas são resistentes às doenças fúngicas e possui alta resistência a nematoides (IAC, 2018).

Nas condições tropicais da região Sudeste, as cultivares de uvas americanas e híbridas para processamento apresentam boa afinidade com os porta-enxertos IAC 572 'Jales' e, principalmente, com IAC 766 'Campinas'. Este comportamento também foi observado na região de Petrolina (PE). Como estes porta enxertos são vigorosos, favorecem a obtenção de elevadas produtividades, condição necessária para viabilizar a indústria de sucos na região do Semiárido nordestino (MAIA et al., 2013).

Silva et al. (2010) realizaram um estudo para avaliar porta-enxertos 17 porta-enxertos de videira ('SO4', 'Teléki 8B', 'Harmony', 'Golia', 'Riparia de Traviú', 'Paulsen', '420 A', '99R', '5C', 'RR101-14', 'Kober 5BB', 'Rupestris Du Lot', 'IAC 313 Tropical', 'IAC 766 Campinas', 'IAC 572 Jales', 'VR 043-43' e 'IAC 571-6 Jundiaí') em videira da variedade 'BRS Violeta' em condições subtropicais. Avaliaram a severidade da antracnose e ferrugem da videira nas folhas das brotações dos porta-enxertos (após quatro meses) e o vigor dos mesmos (após cinco meses). Os porta-enxertos 'IAC 572 Jales' e 'IAC 313 Tropical' apresentaram menor infecção foliar a antracnose e ferrugem. O porta-enxerto 'IAC 572 Jales' proporcionou maior desempenho em campo, previamente à operação de enxertia, enquanto os porta-enxertos 'SO4', 'Harmony', 'Paulsen' e 'IAC 766 Campinas' promoveram maior vigor ao desenvolvimento do enxerto 'BRS Violeta'.

A fim de avaliar o efeito de diferentes níveis de desponte do dossel vegetativo e a influência de dois porta-enxertos nas características dos frutos produzidos, Brighenti et al. (2009) desenvolveram um estudo com a cultivar Merlot enxertada em 'Paulsen 1103' e 'Couderc 3309', para avaliar número de bagas por cacho, diâmetro de bagas, pH, sólidos solúveis totais, antocianinas, índice de polifenóis totais, comprimento e peso de cacho. As plantas enxertadas em 'Paulsen 1103' apresentaram a máxima eficiência para o nível de desponte, já as plantas enxertadas sobre 'Couderc 3309' apresentaram a máxima eficiência com a manutenção de uma área foliar. Esse porta-enxerto, no ciclo de 2005/06, produziu frutos com

maiores teores de sólidos solúveis totais e, no ciclo de 2006/07, os cachos foram o mais pesado. Os diferentes porta-enxertos não interferiram nos compostos fenólicos dos frutos.

Corso et al. (2016) investigaram o efeito do porta-enxerto M4 em comparação com o porta-enxerto comercial 1103P no desenvolvimento de bagas de Cabernet Sauvignon (CS). Foram analisados os parâmetros físicos e bioquímicos demonstrando que a taxa de maturação das bagas de CS é mais rápida quando enxertadas em M4. Uma análise multifatorial revelou que os genes que controlam a ação da auxina (ARF e Aux / IAA) representam uma das principais categorias afetadas pelo genótipo do porta-enxerto. As análises moleculares e bioquímicas confirmaram uma ligação entre a taxa de desenvolvimento de bagas e a modulação do metabolismo de auxinas.

Com o objetivo de investigar os mecanismos subjacentes ao efeito de porta-enxertos em videiras cultivadas sob condições irrigadas na macro-zona árida do norte do Chile, Bascuñán-Godoy et al. (2017) analisaram a videira Globo Vermelho enxertado sob três porta-enxertos (Harmony, Saint George e Salt Creek) avaliando os parâmetros estruturais e fisiológicos. Como resultado os autores identificaram um excelente incremento de rendimento quando utilizado os porta-enxertos Harmony e Salt Creek foi correlacionado com o aumento de folhas individuais e áreas foliares específicas, peso de poda, fotossíntese por unidade de massa foliar, açúcar em folhas e reservas de carbono radicular. Além disso, estes porta-enxertos de alto rendimento induziram maiores teores de proteína clorofila. Observaram também efeitos dos porta-enxertos na capacidade de captura de luz que afetaram diretamente a assimilação e o armazenamento do carbono e, conseqüentemente, o rendimento. Sendo, portanto, características importantes para triagem e seleção de porta-enxertos eficientes para produção de uva da região estudada.

Walker et al. (2007) realizaram um estudo com videiras Sultanas irrigadas por gotejamento em um dos três níveis de salinidade (0,40, 1,75 e 3,50 dS / m) durante um período de cinco anos, sendo enxertadas em Ramsey, 1103 Paulsen, J17-69 e 4 híbridos (designados R1, R2, R3 e R4). Para caracterização das amostras utilizaram os parâmetros de teor de sólidos solúveis totais, a acidez titulável, pH (medidos na colheita) e a cor dos frutos secos (medida antes e após o processamento e novamente após seis meses de armazenamento). Houve forte interação entre salinidade x porta-enxerto para a concentração de sólidos solúveis do suco, rendimento de sólidos solúveis (produto da concentração de sólidos solúveis e produção de frutos) e pH, mas não para acidez titulável quando analisados em média a 5 anos. Decréscimos na concentração de sólidos solúveis ocorreram com o aumento da salinidade para os porta-enxertos de alto vigor (Ramsey, 1103 Paulsen e R2) em anos de alta carga de colheita.

Aumentos pequenos (<2%) no pH do suco de uva foram registrados em alta salinidade para Sultana em porta-enxerto R3 e aumentos moderados (<7%) no suco de uva foram registrados em alta salinidade para Sultana em raízes próprias e Sultana em J17 -69, raiz R1, R2 e R4. As uvas secas de todos os tratamentos obtiveram uma cor âmbar clara, já as Sultanas de videiras de raízes próprias eram mais vermelhas (maior "valor") do que sultanas de 1103 Paulsen e Ramsey. Portanto, esses resultados mostraram que, ao longo de um período de 5 anos, os porta-enxertos Ramsey, 1103 Paulsen e R2 enxertados com Sultana eram tolerantes à salinidade, produzindo uvas secas de alta qualidade.

Kidman et al. (2013), avaliaram o desempenho reprodutivo das variedades Cabernet Sauvignon e Merlot enxertados em Ramsey, 5C Teleki, Schwarzmann e 1103 Paulsen. Foram avaliados o desempenho reprodutivo durante três safras consecutivas por meio dos indicadores: fecundidade do botão, número de flores por inflorescência, número de frutos (%), número de frutos por cacho, índice de coulura (CI) e índice de molibras (MI). A produção de frutos foi maior quando a videira utilizava porta-enxertos quando comparadas com as que não utilizada, que correspondeu a uma redução do MI e do CI. Para Cabernet Sauvignon, não foram observadas diferenças no padrão dos frutos, no entanto, a produtividade e o número de cachos foram maiores quando enxertados em porta-enxertos. Sendo assim, os porta-enxertos afetam a fecundidade e o frutificação em Cabernet Sauvignon e Merlot, no entanto, o desempenho difere entre cultivares quando enxertadas no mesmo porta-enxerto.

1.5 Sistemas de condução

A videira é uma planta que apresenta uma grande diversidade de arquitetura de seu dossel vegetativo e das partes perenes. A distribuição espacial desse dossel, do tronco e dos braços, juntamente com o sistema de sustentação, constitui o sistema de condução da videira. Os sistemas de condução da videira são classificados de acordo com a orientação dos ramos – vertical ascendente e descendente e horizontal - e a divisão do dossel vegetativo - não dividido, dividido horizontalmente, dividido verticalmente, dividido obliquamente, dividido verticalmente e horizontalmente, conforme sua posição em relação ao solo (MIELE e MANDELLI, 2003).

O sistema de condução latada, também chamado de pérgola, possui dossel vegetativo horizontal e a poda pode ser mista ou em cordão esporonado, conforme o cultivar. No Vale do São Francisco as videiras são conduzidas sobre os arames de 2,0 m de altura do solo. Esse sistema proporciona o desenvolvimento de videiras vigorosas, que podem armazenar boas

quantidades de material de reserva, como o amido; permite uma área do dossel vegetativo extensa, com grande carga de gemas. Isso proporciona elevado número de cachos e alta produtividade; em função de sua produtividade, propicia rentabilidade econômica, especialmente em pequenas propriedades rurais; em regiões tropicais proporcionam maior proteção aos cachos que não ficam diretamente expostos aos raios solares (MIELE e MANDELLI, 2015).



Figura 3. Sistema de condução latada. Fonte: arquivos da autora, 2017.

O sistema de condução lira foi desenvolvido pelo Centro de Pesquisas de Bordeaux – INRA (Instituto Nacional da Pesquisa Agrônômica), na França. Esse sistema, caracteriza-se por ter uma arquitetura similar ao “Y” com duas zonas de produção. Isto deve-se à menor aglomeração da vegetação e, portanto, melhor exposição à luminosidade solar no sistema em lira (ROSIER e CARBONNEAU, 1995). As bases das cortinas são afastadas, no mínimo, 0,90 m uma da outra. Na parte superior, elas são distanciadas de 1,00 a 1,20 m. Carbonneau (2009) relata que o sistema lira proporciona maior superfície foliar exposta, devido aos dois planos oblíquos de vegetação, os quais são pouco densos. Em sistemas de dossel dividido é incrementado o volume ou a quantidade de espaço disponível para a distribuição da folhagem, reduzindo a densidade da copa e melhorando a exposição à luz solar e o microclima interno. Pelo contrário, em sistemas verticais ocorre adensamento dos ramos entre os arames que suportam a folhagem, o que restringe o volume do dossel e limita a área disponível para sua

distribuição (GLADSTONE e DOKOOZLIAN, 2003). Adota-se a poda mista ou em cordão esporonado.



Figura 4. Sistema de condução Lira. Fonte: arquivos da autora, 2017.

O sistema de condução espaldeira tem dossel vegetativo vertical e a poda seca é mista ou em cordão esporonado. As varas são atadas horizontalmente aos fios do sistema de sustentação do vinhedo. Normalmente composto de duas varas por planta quando a poda é mista; em cordão esporonado, há dois cordões por planta. A zona de produção situa-se geralmente entre 1,0 e 1,2 m do solo. A altura do sistema de sustentação do solo até a parte superior é de aproximadamente 2,0 a 2,2 m. Adapta-se bem ao hábito vegetativo da maior parte das viníferas; apresenta boa aeração, se houver manejo adequado do dossel vegetativo; seu custo de implantação é menor do que o sistema latada (MIELE e MANDELLI, 2015).



Figura 5. Sistema de condução Espaladeira. Fonte: arquivos da autora, 2017.

Com o objetivo de avaliar a influência de diferentes sistemas de condução na qualidade de bagas de uvas ‘Niágara Rosada’ e ‘Folha-de-Figo’ cultivadas em Caldas-MG, Mota et al. (2010) avaliaram a produção por planta, o diâmetro, a massa, o teor de potássio e a temperatura das bagas, pH, teor de sólidos solúveis, açúcares redutores, acidez total e ácidos orgânicos do mosto, compostos fenólicos nas cascas e sementes, e antocianinas. Os sistemas de condução utilizados foram espaladeira, lira, latada ou cordão simples. As videiras de ‘Niágara Rosada’ cultivadas em latada e ‘Folha-de-Figo’ em lira apresentaram maior produção quando comparados aos demais sistemas de condução. A menor concentração de sólidos solúveis e açúcares redutores foi no sistema latada nas duas cultivares. Os resultados obtidos nesse estudo indicam que a composição das bagas foi pouco influenciada pelo sistema de condução.

Manfroi et al. (2006) avaliaram as características físico-químicas do vinho Cabernet Franc proveniente de videiras conduzidas no sistema lira aberta durante o ciclo vegetativo de 1995/1996. O estudo foi realizado em oito vinhedos localizados nos municípios de Bento Gonçalves e Monte Belo do Sul, Estado do Rio Grande do Sul. Os vinhos elaborados por microvinificação, foram caracterizados por análises físico-químicas, espectrofotometria de absorção atômica e cromatografia líquida e gasosa. Os resultados dispostos no estudo foram similares aos encontrados em vinhos Cabernet Franc da mesma região elaborados com uvas

provenientes de videiras conduzidas em latada, demonstrando assim que, o sistema de condução da videira em lira aberta pode ser utilizado como alternativa para a produção de vinho tinto fino na Serra Gaúcha.

Hernandes et al. (2013) realizaram um experimento com o objetivo de caracterizar a influência dos sistemas de condução (espaldeira (ESP) e manjedoura em forma de Y sem (Y) e com cobertura de plástico (YPLA)), do uso de cobertura plástica e da poda extemporânea (safras de verão e inverno) na produção e no tamanho dos cachos de 'Niagara Rosada'. Os resultados obtidos durante as safras de verão (2008 e 2009) e de inverno (2009 e 2010) permitiram verificar que, no sistema de condução em Y, foram obtidas maiores produções e tamanho de cacho em relação ao espaldeira. O uso de cobertura plástica no sistema em Y propiciou aumento de produção devido ao incremento em número e massa dos cachos. Também foi verificado que tanto a produção quanto a massa do cacho foram superiores na safra de verão em comparação à de inverno.

Noberto et al., (2008) avaliaram a influência do sistema de condução na produção e na qualidade dos frutos das videiras copa 'Folha de Figo' e 'Niagara Rosada' enxertadas no porta-enxerto '420-A' durante as safras 2003, 2004 e 2005. Os sistemas de condução utilizados foram cordão simples, pérgula, espaldeira e lira. Para caracterização avaliaram-se as variáveis de massa e número médio de ramos; crescimento dos ramos; número de cachos; produção/planta; produtividade estimada/ha; análise química dos frutos; teor de sólidos solúveis totais; acidez total titulável e pH. Verificou-se que as maiores médias de massa e número de ramos em ambas variedades foram encontradas nos sistemas espaldeira, lira e pérgula. Os sistemas de condução lira e espaldeira apresentaram videiras com maiores produtividades para as cultivares estudadas. A acidez total titulável e o teor de sólidos solúveis para a cultivar 'Folha de Figo' foi maior quando conduzida no sistema espaldeira. Para 'Niagara Rosada' o maior teor de acidez total titulável foi verificado no sistema lira seguido da espaldeira e em relação ao teor de sólidos solúveis totais o valor mais expressivo foi conferido pelo cordão simples. Sendo assim, as videiras conduzidas nos sistemas cordão simples e pérgula produzem frutos com melhor qualidade para ambas cultivares.

Brighenti et al. (2010), avaliaram três porta-enxertos e dois sistemas de condução na produtividade do vinhedo, no crescimento da copa e nas características físicas dos frutos. O experimento foi conduzido utilizando a cultivar Cabernet Sauvignon, enxertada sobre Paulsen 1.103 (*Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*), Couderc 3309 (*Vitis riparia* x *Vitis rupestris*) e 1.014-14 Mgt (*Vitis riparia* x *Vitis rupestris*), em dois sistemas de condução, espaldeira e manjedoura.

O experimento foi avaliado em diferentes safras (2007/08 e 2008/09), analisando a área foliar, a produtividade média das plantas, o índice de Ravaz, o peso de material podado, o peso de cachos, peso de 50 bagas, o número de bagas por cacho, o diâmetro das bagas, os teores de sólidos solúveis, a acidez total, o pH, os teores de antocianinas, o índice de polifenóis totais e os taninos. Esse estudo resultou que o porta-enxerto Couderc 3309 foi o menos vigoroso, no entanto, interferiu positivamente na frutificação, produzindo maior número de bagas por cacho e bagas mais pesadas. Videiras conduzidas em espaldeira e enxertadas em Couderc 3309 e Paulsen 1.103, na safra de 2007/08, e enxertadas em Couderc 3309 na safra de 2008/09, produziram bagas de menor diâmetro, neste também resultou os menores valores de sólidos solúveis observados nas uvas. As plantas que passaram pela enxertia em Paulsen 1103 apresentaram as menores produtividades e as maiores áreas foliares. E os porta-enxertos Paulsen 1.103 e 101-14 Mgt, apresentam os maiores conteúdos de antocianinas.

1.6 Suco de uva integral

O termo integral refere-se ao suco que possui a concentração original da fruta, isto é, 100% natural, sem adição de açúcar e aditivos (BRASIL, 1997). A legislação brasileira que regulamenta a fixação dos padrões de identidade e qualidade para o suco de uva é a Instrução Normativa nº 01 de 7 de janeiro de 2000, que define suco de uva como uma bebida obtida da baga da uva, não diluída e não fermentada por meio de processos tecnológicos adequados. Possui sabor e aroma característicos, cor vinho, rosado ou translúcido (branco), e sua composição físico-química deverá possuir o mínimo de sólidos solúveis de 14º Brix, acidez titulável de 0,41 g/100g e no máximo 0,5 g L⁻¹ de acidez volátil e, teor alcoólico de 0,5% v/v (BRASIL, 2000).

O processamento de suco de uva pode ser elaborado com qualquer cultivar da fruta, podendo ser produzidas em diferentes regiões, desde que, esteja adequada e segura sanitariamente. Para o preparo do suco de uva, a mesma precisa atingir o ponto de maturação ideal para que tenha as características e qualidades exigidas para suco de uva. As bagas destinadas à produção de suco devem possuir características próprias como bom rendimento, físico-química segundo a legislação (BRASIL, 2000) e sensoriais como aromas e sabor agradáveis e bem definidos. Deve-se também levar em consideração o gosto do consumidor para a escolha da cultivar para elaboração do suco de uva (RIZZON e MENEGUZZO, 2007).

Para elaboração do suco de uva artesanal é utilizado o método de extração a vapor proposto por Lopes et. al (2016) e Da Silva et. al (2015), adaptado (Figura 7). Após o

recebimento das uvas, retiram-se as folhas e cachos não aproveitáveis, são lavadas e sanificadas por imersão em água clorada a 50 ppm durante cinco minutos. Em seguida são desengaçadas em desengaçadeira, e colocadas em panela extratora (suqueira) com capacidade para 20 Kg, marca (Ricefer, Brasil) e princípio de extração do suco por meio de vapor. O suco recolhido é envasado a quente (85°C) em garrafas de vidro de 500 mL, sendo as garrafas mantidas na posição horizontal por três minutos, para promover a pasteurização da tampa, logo após resfriadas por imersão em água fria dentro de contentores com gelo até atingir a temperatura de aproximadamente 40°C em seguida armazenada em adega a 18°C (Figura 8).

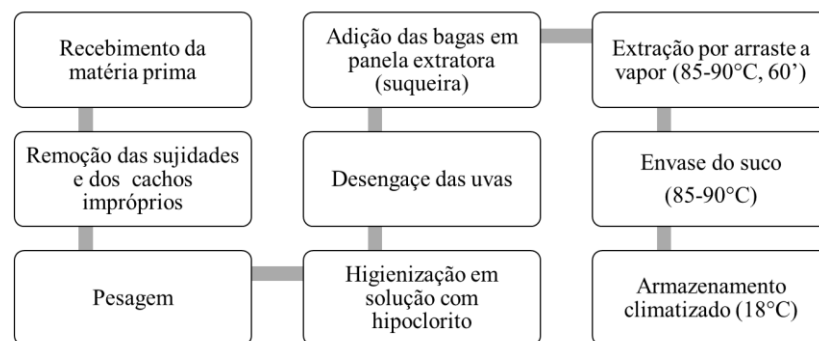


Figura 6. Etapas básicas dos processos de elaboração do suco de uva artesanal. Fonte: arquivos da autora, 2017.



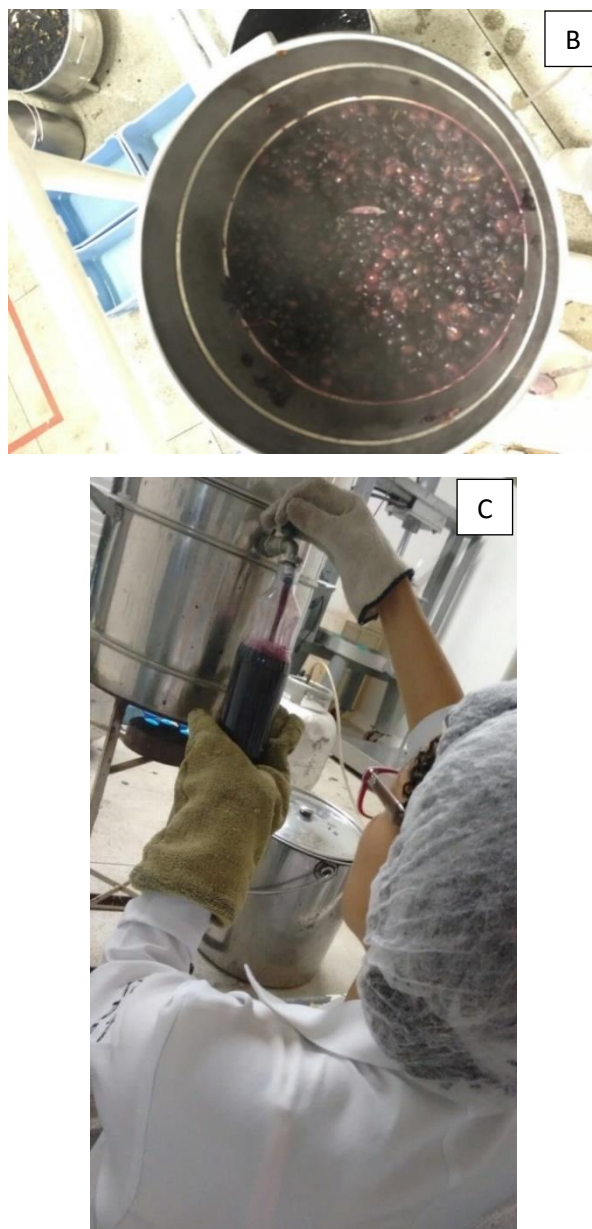


Figura 7. (A) Suqueiras com as repetições. (B) Extração do suco à vapor. (C) Envase do suco. Fonte: arquivos da autora, 2017.

1.7 Aspectos nutricionais e funcionais da uva

A baga da uva é geralmente formada de 6 a 12% de casca, 2 a 5% de semente e 85 a 92% de polpa. Em relação a valor nutricional a uva é composta dos seguintes nutrientes: 65 a 85% de água, 12 a 25% de açúcares redutores, 0,6 a 1,4% de ácidos orgânicos, 0,25 a 0,5% de substâncias minerais e 0,05 a 0,1% de compostos nitrogenados além das vitaminas lipossolúveis e hidrossolúveis (SANTANA, 2005).

A água é um nutriente vital para o bom funcionamento do organismo humano, já que, fornece o meio aquoso essencial para o desenvolvimento de reações bioquímicas e metabólicas

(AKRAM e HAMID, 2012). A ingestão de água equilibra as perdas, garante uma hidratação adequada aos tecidos assegurando o transporte de nutrientes e a manutenção da temperatura corporal (PANEL e NDA, 2010). E para manter a boa hidratação, não basta unicamente a ingestão de água, o consumo de alimentos ricos em água, tais como as frutas com elevado teor de água, a exemplo da uva, auxiliam na manutenção do equilíbrio hidroeletrólítico.

Conforme a legislação brasileira (BRASIL, 2010), o suco integral deve ser sem adição de açúcares, visto que, na concentração natural já existe, sendo no início da maturação o predomínio da glicose e à medida que a maturação avança, teores de frutose passam a ser maiores (GUERRA e ZANUS, 2003). Atuando com sabor inverso, a acidez é responsável pelo sabor ácido do suco, sendo os principais compostos ácido tartárico, málico e cítrico (GUERRA, 2018). Esses ácidos orgânicos lhe conferem um pH baixo, garantindo um equilíbrio entre os gostos doce e ácido sendo determinante para sua qualidade geral (RIZZON e MIELE, 1995).

As vitaminas encontradas na uva são principalmente as vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina e niacina), o ácido ascórbico e o inositol (RIZZON e MENEGUZZO, 2007) e os minerais, como, potássio, cálcio, magnésio, manganês, sódio, ferro, fosfatos, sulfatos e cloretos (GUERRA, 2018).

O suco de uva contém elevado teor de pectina, geralmente superior a outros sucos, o que contribui para aumentar a viscosidade devido ao seu poder geleificante. É constituída por moléculas de ácido galacturônico, as quais podem ser hidrolisadas pelo calor ou pela atividade enzimática (RIZZON, MANFROI e MENEGEZZO, 1998).

Os compostos fenólicos presentes no suco de uva têm ação benéfica que regula a permeabilidade e a resistência dos vasos sanguíneos, são responsáveis pela cor e adstringência do suco de uva tinto, além de conter o tanino que apresenta efeito antibiótico (RIZZON e MENEGUZZO, 2007). Esses principais polifenóis da uva (pigmentos e taninos) (LARDOS e KREUTER, 2000) são importantes, pois funcionam como ferramenta de definição da maturação das uvas tintas, servindo como base para colheita (GUERRA e ZANUS, 2003).

Alimentos funcionais são alimentos ou ingredientes que produzem efeitos benéficos à saúde, além de suas funções nutricionais básicas inerente à sua composição química, podendo desempenhar um papel potencialmente benéfico na redução do risco de doenças crônicas degenerativas, como câncer e diabetes, dentre outras (BRASIL, 2009). Os alimentos funcionais fazem parte da dieta para além do fornecimento de nutrientes básicos, e sim associado a benefícios para o funcionamento metabólico e fisiológico, trazendo benefícios à saúde física e mental e prevenindo de doenças crônico-degenerativas (ANGELIS, 2001). Os benefícios

fornecidos pelos alimentos funcionais garantem a manutenção da saúde, modulando a fisiologia do organismo promovendo efeito hipocolesterolemizante, hipotensivo, redução dos riscos de aterosclerose, anticancerígenos, estimulação do sistema imune, hipoglicêmico, entre outros (GOMES, 2002).

O suco de uva que possuem antocianinas, flavonoides e resveratrol, propriedades funcionais, tem ação cardioprotetoras, anticancerígenas, anti-inflamatórias, antienvhecimento e antimicrobianas, além do seu elevado teor antioxidantes, atuando na prevenção de doenças e a melhoria da saúde (XIA et al., 2010).

1.8 Compostos fenólicos presentes na uva e no suco de uva

Os compostos fenólicos têm como função primordial proteger a planta contra microrganismos e pragas, mas quando relacionado a nutrição, estes compostos têm alto valor nutricional e sensorial, conferindo ao alimento atributos como cor, textura, amargor e adstringência (ROCHA et al., 2011). Do ponto de vista químico, os compostos fenólicos são caracterizados por apresentarem um núcleo benzênico, agrupado a um ou vários grupos hidroxilas (VACCARI et al., 2009). Agem como antioxidantes em função dos seus radicais intermediários estáveis, que impedem a oxidação de óleos e ácidos graxos (SOARES et al., 2008).

As estruturas dos compostos fenólicos podem ser simples e ter como base um único anel aromático de baixo peso molecular, ou podem ser complexos de elevado peso molecular, como os taninos ou as proantocianidinas condensadas Estes compostos contribuem para a qualidade organoléptica dos frutos (LORRAIN et al., 2013).

Os compostos fenólicos de fontes vegetais podem ser divididos em dois grupos: os flavonóides e os não flavonóides, sendo que ambos são metabólitos secundários presentes em frutas e vegetais. Os principais compostos fenólicos presentes na uva são os flavonóides (antocianinas, flavanóis e flavonóis), os estilbenos (resveratrol), os ácidos fenólicos (derivados dos ácidos cinâmicos e benzoicos) e uma larga variedade de taninos (MALACRIDA & MOTTA, 2005).

1.8.1 Flavanóides

Os flavonóides representam um dos grupos fenólicos mais importantes de origem vegetal (MACHADO et al., 2008; SIMÕES et al., 2004), com estrutura química composta de

um núcleo comum de fenilcromanona com substituição em uma ou mais hidroxilas, incluindo derivados ligados a açúcares (Figura 9) (BIRT, HENDRICH, WANG, 2001).

Estruturalmente, os flavonóides constituem substâncias aromáticas com 15 átomos de carbono no seu esqueleto básico (Figura 9), apresentam uma estrutura comum, caracterizada por dois anéis aromáticos (A e B), e um anel heterocíclico oxigenado (anel C) (SIMÕES et al., 2007).

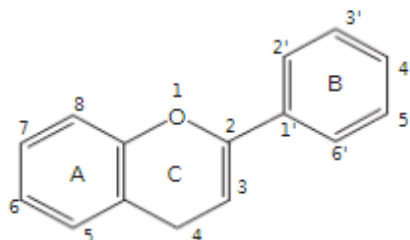


Figura 8. Estrutura fundamental dos flavonóides. Fonte: Huber e Rodriguez-Amaya, 2008.

Os compostos dos flavonóides podem ser agrupados em seis subgrupos principais: flavonas, flavonóis, catequinas ou flavanóis, flavanonas, antocianinas e isoflavonas (HOFFMANN-RIBANI & RODRIGUEZ-AMAYA, 2008).

As catequinas são compostos incolores, hidrossolúveis que pertencem ao grupo de polifenóis. Estudos realizados *in vitro* mostram seus possíveis efeitos ação contra o câncer e seu alto potencial antioxidante (MATSUBARA & RODRIGUEZ-AMAYA, 2006). As catequinas estão presentes principalmente em sementes de uvas, são os principais compostos fenólicos responsáveis pelo sabor e adstringência de vinhos e sucos de uva (ABE et al., 2007).

a) Flavonas

Flavonas são metabólitos secundários da classe dos flavonoídes e possuem ligação dupla entre C2-C3 e nenhum grupamento hidroxila no C3 (Figura 10). Os principais compostos são apigenina e luteolina (HOFFMANN-RIBANI & RODRIGUEZ-AMAYA, 2008).

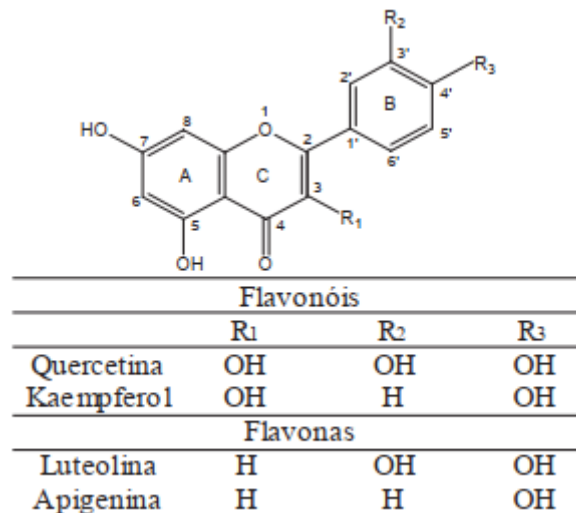


Figura 9. Estruturas das flavonas e flavonóis. Fonte: Huber e Rodriguez-Amaya, 2008.

b) Flavonóis

Os principais flavonóis estão presentes na película da uva, sob forma de glicosídeos ou glucurônidos na posição 3 (RIBÉREAU-GAYON, 1998) e são miricetina, quercetina e caempferol (Figura 10) (DI STEFANO & FLAMINI, 2008). O flavonóide é um antioxidante polifenólico natural geralmente encontrado nos alimentos na forma glicosilada, às vezes, como β -glicosidase (BEHLING et al., 2004). Segundo Vaccari et al (2009), a miricetina é utilizada como referência devido ao seu poder antioxidante, além do conteúdo de vitamina E. Embora os componentes dos flavonóis estejam presentes em menor quantidade nas bagas das uvas, possuem importante papel no desenvolvimento da coloração do suco, atuando como co-pigmentos junto às antocianinas (ABE et al., 2007).

c) Antocianinas

As antocianinas são pigmentos vegetais presentes em frutas, legumes e grãos sendo responsável pela cor azul, roxa e vermelha, em tecidos de muitas plantas, conhecidos como flavonóides (ABDEL-AAL, HUCL, RABALSKI, 2018).

A casca da uva e os seus subprodutos como vinhos e sucos são fontes de antocianinas. Os principais pigmentos presentes na pele da uva *Vitis vinifera* são delphinidina, cianidina, petunidina, peonidina e malvidina 3-glicosídeos e seus derivados acilados com ácidos cinâmicos. As proporções e quantidades dos diferentes pigmentos nas uvas são fortemente dependentes da cultivares da uva (NARDUZZI, STANSTRUP, MATTIVI, 2015). No entanto, durante o aquecimento, a exemplo do preparo de geleias, geralmente ocorre a degradação e a polimerização levam à descoloração destes pigmentos (MARKAKIS, 1982), sendo assim,

deve-se considerar a temperatura e o tempo de aquecimento dos alimentos durante o processamento para que não ocorra perdas nutricionais.

A uva possui importantes propriedades funcionais por apresentar em sua composição antocianinas, que são flavonóides que além de atuarem como corantes naturais, são antioxidantes. Os antioxidantes são compostos que atuam contra os radicais livres e restringem os efeitos maléficos no organismo. O corpo humano produz de forma endógena alguns antioxidantes, mas também é importante ser complementado através da dieta (PIMENTEL, FRANCKI, GOLLUCKE, 2005).

1.8.2 Não flavonóides

Os compostos não flavonóides presentes na uva e na videira são os ácidos fenólicos, benzóicos e cinâmicos, e outros derivados fenólicos como os estilbenos. Apresentam apenas um anel aromático derivado, principalmente dos ácidos hidroxicinâmicos que se encontram nos vacúolos das células das películas e polpas (RIBÉREAU-GAYON, 1965), sob a forma de ésteres tartáricos.

a) Estilbenos

Os estilbenos são uma classe de compostos fenólicos não flavonóides, tendo como principal representante da classe o resveratrol. São encontrados especialmente em uvas, apresentando inúmeros benefícios a saúde e elevado poder antioxidante (FERREIRA, 2004).

O resveratrol (3,5,4'-trihidroxiestilbeno) é um composto fenólico formado por dois anéis aromáticos ligados por uma ponte de etileno. Na planta, é sintetizado naturalmente sob duas formas isômeras: trans-resveratrol (trans-3,5,4'-trihidroxiestilbeno) e cis-resveratrol (cis-3,5,4'-trihidroxiestilbeno) (Figura 11) (GARRIDO et al., 2011). A quantidade de resveratrol presente em sucos de uva é influenciado pelas práticas enológicas, além do clima e da cultivar adotada (ALI et al., 2010).

O resveratrol, um composto fenólico, é uma das substâncias protetoras mais conhecidas da uva, especialmente nas roxas. O resveratrol atua como um agente protetor (fitoalexina) das uvas contra ataque de agentes externos, tais como fungos e vírus. De acordo com dezenas de estudos científicos bem documentados, esse composto está associado a diversos efeitos benéficos para a saúde, com destaque para os efeitos antiinflamatórios e antioxidantes (KASIOTIS et al., 2013), protetores contra doenças cardiovasculares (ORALLO et al., 2002), anticancerígeno (BAUR E SINCLAIR, 2006), neuroprotetor (LI, WANG e KONG, 2014).

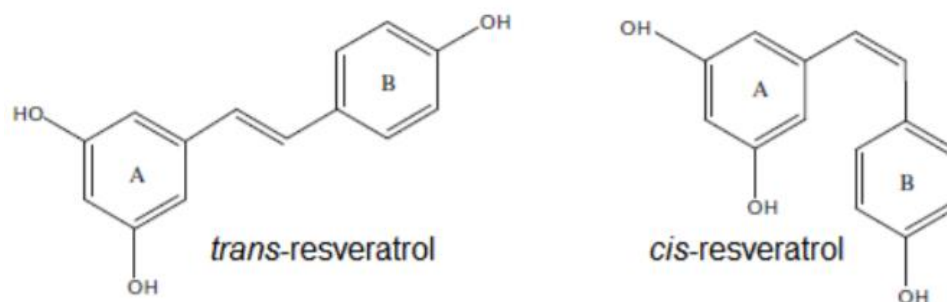


Figura 10. Configuração *trans* e *cis* do resveratrol. Fonte: ALI et al., 2010.

b) Ácidos Fenólicos

Os ácidos fenólicos apresentam um anel benzênico, um grupamento carboxílico e um ou mais grupamentos de hidroxila e/ou metoxila na molécula, que está relacionado ao seu poder antioxidante tanto para os alimentos como para o organismo (FERGUSON & HARRIS, 1999). São divididos em três grupos; o primeiro é composto pelos ácidos benzóicos, que possuem sete átomos de carbono (C6 – C1), suas fórmulas gerais e denominações estão representadas na figura 12A. O segundo grupo é formado pelos ácidos cinâmicos, que possuem nove átomos de carbono (C6 – C3), sendo sete os mais comumente encontrados no reino vegetal (Figura 12B). As cumarinas são derivadas do ácido cinâmico por ciclização da cadeia lateral do ácido o-cumárico (Figura 12C) (SOARES, 2002).

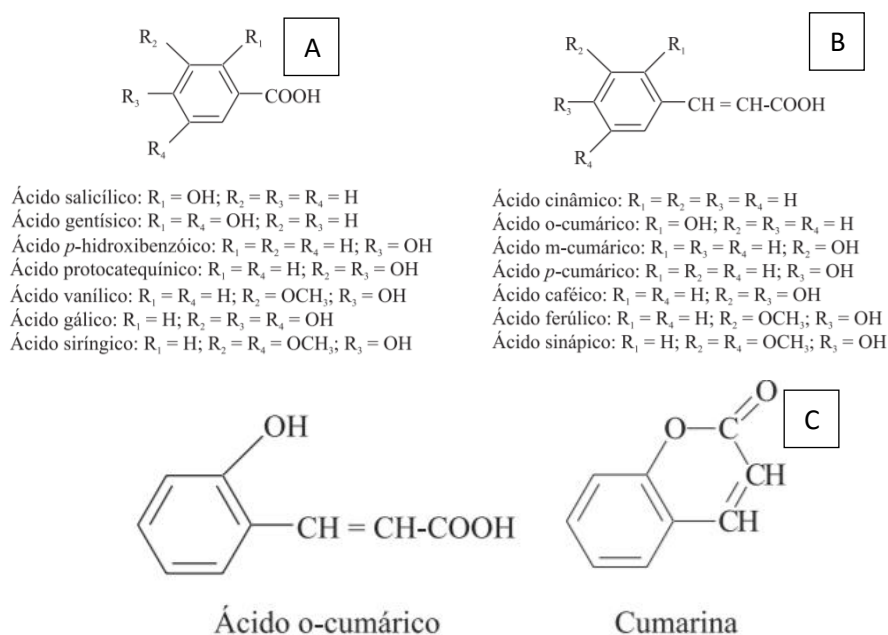


Figura 11. Estruturas químicas dos ácidos fenólicos. (A) Estrutura química dos ácidos benzóicos. (B) Estrutura química dos principais ácidos cinâmicos. (C) Estrutura química das cumarinas. Fonte: Ramalho e Jorge, 2006.

1.9 Análise Sensorial

A análise sensorial é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993) como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição.

Segundo Teixeira (2009), a análise sensorial tem por objetivo avaliar a seleção da matéria prima para a elaboração de um novo produto, a qualidade da textura, o sabor, a estabilidade de armazenamento, intenção de compra do consumidor. No entanto, para isso é necessário montar uma equipe.

Os testes sensoriais são importantes na indústria de alimentos para a garantia de qualidade por serem capazes de identificar a presença ou ausência de diferenças perceptíveis, de detectar particularidades do produto não medidas por outros meios, além de avaliarem a aceitação do mesmo entre os consumidores (STONE e SIDEL, 1998). Carnelocce (2011) ainda complementa que, o emprego das técnicas sensoriais é imprescindível para garantir a qualidade de um alimento.

1.9.1 Método Descritivo

Lawless e Heymann (1999), salienta que os testes sensoriais descritivos se destacam na especificação das características de atributos complexos, como aroma, fragrância, sabor e misturas de odores voláteis. Assim como Murray et al. (2001), afirma que seu uso e aplicação é também bastante expressivo, pois uma das suas principais contribuições é permitir uma relação entre descrição sensorial e dados instrumentais ou medias de preferência de consumidores.

Entre os métodos descritivos tradicionalmente utilizados está a Análise Descritiva, que fornece informações minuciosas sobre as propriedades sensoriais de um produto (MEILGAARD et al., 1999). Deste modo, requer treinamento (Figura 13) longo dos julgadores para prover resultados confiáveis e consistentes (STONE e SIDEL, 1998). Quando não há necessidade do nível de precisão e exatidão das informações obtidas na análise descritiva, limitação de tempo e de custo de análise, gera-se uma demanda por técnicas alternativas (RODRIGUE et al. 2000).

1.9.2 Check-all-that-aplly (CATA)

Check-all-that-apply (CATA) é um método utilizado para a caracterização sensorial de produtos desenvolvido por Adams et al. (2007). É um método capaz de reunir informações sobre a percepção das características sensoriais dos consumidores, é simples, rápido e confiável, além de fornecer informações semelhantes às fornecidas pela análise descritiva (ARES et al., 2010). O questionário CATA deve ser realizado em um grupo de foco, onde se definem as características marcantes nos produtos, que devem estar disponíveis nas fichas de análise sensorial fornecidas aos provadores. No entanto, para isso, os provadores devem apresentar boa saúde e apetite, habilidade de concentração, sensibilidade no mínimo mediana, capacidade de reproduzir os resultados e, principalmente, disposição (TEIXEIRA, 2009).





Figura 12. (A) e (B) Fotos da mesa referências utilizadas para familiarizar os julgadores com notas aromáticas. Fonte: arquivos da autora, 2018.



Figura 13. Foto da mesa do CATA e teste do consumidor. Fonte: arquivos da autora, 2018.

1.9.3 Teste de Aceitação dos Consumidores

A “aceitação” é o desejo que uma pessoa tem de adquirir um produto. É o teste (Figura 14) o qual avalia quanto um consumidor gosta ou desgosta de um determinado produto e que são influenciados pelo preço, e não somente se o juiz agradou ou não do produto (TEIXEIRA et al., 1987; MORAES, 1988).

REFERÊNCIAS

- ABDEL-AAL, E. M.; HUCL, P.; RABALSKI, I. (2018). Compositional and antioxidant properties of anthocyanin-rich products prepared from purple wheat. **Food Chemistry**, 254,13-19. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.01.170>.
- ABE, L. Y.; DA MOTA, R. V.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. (2007). Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, 27 (2), 394-400.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia**. 1993. 8 p.
- ADAMS, J., WILLIAMS, A., LANCASTER, B., FOLEY, M. (2007). Advantages and uses of check-all-that-apply response compared to traditional scaling of attributes for salty snacks. In:7th Pangborn Sensory Science Symposium, 12–16.
- AKRAM, M.; HAMID, A. (2012). A comprehensive review on water balance. **Biomedicine & Preventive Nutrition**. **Bionut** -116, 1-3.
- ALI, K.; MALTESE, F.; CHOI, Y.; VERPOTE, R. Metabolic constituents of grapevine and grape - derived products. **Phyto chemistry Reviews**, 9 (3), 357 - 378.
- ALVARENGA, A. A.; ABRAHÃO, E.; REGINA, M. de A.; ANTUNES, L. E. C.; PEREIRA, A. F. (1998). Origem e classificação botânica da videira. **Informe Agropecuário**, 19 (194), 5-8.
- ANGELIS, R. C. (2001). **Importância de alimentos vegetais na proteção da saúde: fisiologia da nutrição protetora e preventiva de enfermidades degenerativas**. Atheneu, 295.
- ARES, G.; BARREIRO, C.; DELIZA, R.; GIMÉNEZ, A.; GÁMBARO, A. (2010). Application of a check-all-that-apply question to the development of chocolate milk desserts. **Journal of Sensory Studies**, 25 (1), 67–86.
- BASCUÑÁN-GODOY, L.; FRANCK, N.; ZAMORANO, D.; SANHUEZA, C.; CARVAJAL, D. E.; IBACACHE, A. (2017). Rootstock effect on irrigated grapevine yield under arid climate conditions are explained by changes in traits related to light absorption of the scion. **Scientia Horticulturae**, 218, 284-292. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2017.02.034>.
- BAUR, J.A.; SINCLAIR, D.A. (2006). Therapeutic potential of resveratrol: the in vivo evidence. **Nature Reviews Drug Discovery**, 5, 493-506.
- BEHLING, E. B.; SENDÃO, M. C.; FRANCESCATO, H. D. C.; ANTUNES, L. M. G.; BIANCHI, M. L. P. (2004). Flavonóide quercetina: aspectos gerais e ações biológicas. **Revista de Alimentos e Nutrição**, 15 (3), 285-292.
- BIRT, D. F.; HENDRICH, S.; WANG, W. (2001). Dietary agents in cancer prevention: flavonóides and isoflavonoids. **Pharmacology Therapeutics**, 90, 157-177.

BOTELHO, R. V.; PIRES, E. J. P. **Viticultura como opção de desenvolvimento para os campos gerais**. Disponível em:

<<http://pitangui.uepg.br/departamentos/defito/labiovegetal/Viticultura.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Decreto nº 2.314**, de 04 de setembro de 1997. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 01, DE 7 DE JANEIRO DE 2000**, que dispõe sobre o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Alimentos funcionais**. 2009. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/dicas/220_alimentos_funcionais.html>. Acesso em: 29 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Portaria nº 259**, de 31 de maio de 2010. Regulamenta a Lei nº 9.784, de 29 de janeiro de 1999. Complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho e derivados da uva e do vinho.

BRIGHENTI, A. F.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A. A.; MADEIRA, F. C. (2009). 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**, 32(1), 019-026.

BRIGHENTI, A. F.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A. A.; SCHLEMPER, C. (2010). Desempenho vitivinícola da Cabernet Sauvignon sobre diferentes porta-enxertos em região de altitude de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 33(1), 096-102.

CAMARGO, U. A., TONIETTO, J., HOFFMANN, A. (2011). Progressos na viticultura brasileira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 33 (1), 144-149. <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-29452011000500017>.

CAPRA, G. (2012). **BRS Magna e BRS Vitória: as novas cultivares de uva**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1486219/brs-magna-e-brs-vitoria-as-novas-cultivares-de-uva>>. Acesso em: 08 nov. 2018.

CARBONNEAU, A. (2009). Evolution of canopy management: from history to scientific modeling. (N. Dokoozlian, J. Wolpert, Eds.) In: recent advances in grapevine canopy management. **Anais**, 5, 27-42.

CARNELOCCE, L. Análise Descritiva por Ordenação: Validação da Técnica e Aplicação a Diferentes Matrizes Alimentares. 2011. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade Estadual de Londrina, 2011.

CODVASF – Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco e do Parnaíba. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br/principal/perimetros->

irrigados/elenco-de-projetos/senador-nilo-coelho Acessado 15 outubro 2018> Acesso em: 08 nov. 2018.

CORSO, M.; VANNOZZI, A.; ZILLOTTO, F.; ZOUINE, M.; MAZA, E.; NICOLATO, T.; VITULO, N.; MEGGIO, F.; VALLE, G.; BOUZAYEN, M.; MÜLLER, M.; MUNNÉ-BOSCH, S.; LUCCHIN, M.; BONGHI, C. (2016). Grapevine Rootstocks Differentially Affect the Rate of Ripening and Modulate Auxin-Related Genes in Cabernet Sauvignon Berries. **Frontiers in Plant Science**, 7 (69).

DA SILVA, J. K., CAZARIN, C. B. B., CORREA, L. C., BATISTA, Â. G., FURLAN, C. P. B., BIASOTO, A. C. T., PEREIRA, G. E., DE CAMARGO, A., C., MARÓSTICA JUNIOR, M. R. (2016). Bioactive compounds of juices from two Brazilian grape cultivars. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 96, 1990-1996. <http://doi.org/10.1002/jsfa.7309>.

DEBASTIANI, G.; LEITE, A. C.; WEIBER JÚNIOR, C. A.; BOELHOUWER, D. I. (2016). Cultura da uva, produção e comercialização de vinhos no Brasil: origem, realidades e desafios. **Revista Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, 20 (2), 471-485.

DI STEFANO R.; FLAMINI R. (2008). Hyphenated Techniques in Grape and Wine Chemistry. **Viticulture Research Center**.

FERGUSON, L. R., HARRIS, P. L. (1999). Protection against câncer by wheat bran: role of dietary fiber and phytochemicals. **European Journal of Cancer Prevention**, 8, 17 – 25.

FERREIRA, J. C. T. D. (2004). O vinho e a medicina. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, 6, 49-52.

FREITAS, A. A., DETONI, A. M., CLEMENTE, E. & OLIVEIRA, C. C. (2010). Determinação de resveratrol e características químicas em sucos de uvas produzidas em sistemas orgânico e convencional. **Revista Ceres**, 57 (1), 001-005.

GARRIDO, J. BORGES, F. (2011). Wine and grape polyphenols. A chemical perspective. **Food Research International**, 44, 3134-3148.

GIOVANNINI, E. (2014). **Manual de Viticultura: Produção Alimentícia Recursos Naturais**. Bookman, 264.

GLADSTONE, E. A., DOKOOZLIAN, N. K. (2003). Influence of leaf area density and trellis/training system on the light microclimate within grapevine canopies. **Vitis - Journal of Grapevine Research**, 42, 123-131.

GUERRA, C. C. **Uva para Processamento**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/uva_para_processamento/arvore/CONT000g5f6zta502wx5ok0bb4szwcd5sku3.html>. Acesso em: 31 out. 2018.

GUERRA, C. C., ZANUS, M. C. **Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado**. 2003. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/colheita.htm>>. Acesso em: 31 out. 18.

HERNANDES, J. L., MARTINS, F. P., PEDRO JÚNIOR, M. J. (2018). **Uso de porta-enxertos** – Tecnologia simples e fundamental na cultura da videira. http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/6.pdf> Acessado 15 setembro 2018.

HOFFMANN-RIBANI, R., RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. (2008). Otimização de método para determinação de flavonóis e flavonas em frutas por cromatografia líquida de alta eficiência utilizando delineamento estatístico e análise de superfície de resposta. **Química Nova**, 31 (6), 1378-1384.

IAC. Instituto Agrônomo de Campinas. **Cultivar 'IAC 766' Campinas Cruzamento entre Riparia de Traviú: Porta-Enxertos Tropicais para Videira**. 2019. Disponível em: <[http://www.iac.sp.gov.br/cultivares/inicio/folders/Videira/IAC766\(Campinas\).htm](http://www.iac.sp.gov.br/cultivares/inicio/folders/Videira/IAC766(Campinas).htm)>. Acesso em: 18 jan. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2018). Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/2012-agencia-de-noticias/noticias/18656-no-vale-do-sao-francisco-censo-agro-colhe-dados-de-frutas-que-ganham-o-mundo.html>>. Acesso 02 de setembro de 2018.

KASIOTIS, K.M.; PRATSINIS, H.; KLETSAS, D.; HAROUTOUNIAN, S.A. (2013). Resveratrol and related stilbenes: Their anti-aging and anti-angiogenic properties. **Food and Chemical Toxicology**, 61, 112-120.

KIDMAN, C. M.; DRY, P. R.; MCCARTHY, M. G.; COLLINS, C. (2013). Reproductive performance of Cabernet Sauvignon and Merlot (*Vitis vinifera* L.) is affected when grafted to rootstocks. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, 19, 409–421.

LARDOS, A. E KREUTER, M. (2000). Red vine leaf. **R & D Department**, 1-7.

LAWLESS, H. T., HEYMANN, H. (1999). Sensory evaluation of food: principles and practices. Gaithersburg: Aspen.

LAWLESS, H. T.; HEYMANN, H. (1999). Discrimination Testing. In: Lawless, H.T., Ed., Sensory Evaluation of Food, Aspen Publication, Gaithersburg, 116-139. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4419-7452-5_4

LEÃO, P. C. S. (2010). **Sistema de Produção** - Cultivo da Videira. *Sistemas de Produção*, (2).

LEÃO, P. C. S.; REGO, J. I. S.; NASCIMENTO, J. H. B.; SOUZA, E. M. C. (2018). Yield and physicochemical characteristics of 'BRS Magna' and 'Isabel Precoce' grapes influenced by pruning in the São Francisco river valley. **Ciência Rural**, 48 (6), 1-6. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20170463>.

LI, S.; WANG, X.; KONG, L. (2014). Design, synthesis and biological evaluation of imine resveratrol derivatives as multi-targeted agents against Alzheimer's disease. **European Journal of Medicinal Chemistry**, 71, 36-45.

LIMA, M. S., SILANI, I. S. V., TOALDO, I. M., CORRÊA, L. C., BIASOTO, A. C. T., PEREIRA, G. E., BORDIGNON-LUIZ, M. T., & NINOW, J. L. (2014). Phenolic

compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced from new Brazilian varieties planted in the Northeast Region of Brazil. **Food Chemistry**, 161, 94-103. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.03.109>.

LOPES, M. L. M.; MIGUEL, M. A. L.; FIALHO, E.; VALENTE-MESQUITA, V. L. (2016). Grape juice obtained using steam extraction and other small-scale extraction methods: phenolic content, antioxidant capacity and stability during storage. **International Journal Of Food Science & Technology**, 51 (7), 1696-1702. <http://dx.doi.org/10.1111/ijfs.13144>.

LORRAIN, B., KY, I., PECHAMAT, L., TEISSEDE, P. L. (2013). Evolution of analysis of polyphenols from grapes, wines, and extracts. **Molecules, Basel**, 18 (1), 1076-1100. <http://dx.doi.org/10.3390/molecules18011076>. PMID:23325097.

MACHADO, H., NAGEM, T. J., PETERS, V. M., FONSECA, C. S., OLIVEIRA, T. T. (2008). Flavonóides e seu potencial terapêutico. **Boletim do Centro de Biologia da Reprodução**, 27 (1/2), 33-39.

MAIA, J. D. G., PEREIRA, G. E., MONTEIRO, F. P., DE SOUZA, R. T., LAZZAROTTO, J. J., DE OLIVEIRA, J. B., RITSCHER, P. (2013). Novas Cultivares Brasileiras de Uvas para Elaboração de Suco no Semiárido Brasileiro: Desempenho Agrônomo e Qualidade do Suco. **Circular técnica 93**.

MALACRIDA, C. R., MOTTA, S. (2005). Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 25 (4), 659-664.

MANFROI, L.; MIELE, A.; RIZZON, L. A.; BARRADAS, C. I. N. (2006). Composição físico-química do vinho Cabernet Franc proveniente de videiras conduzidas no sistema lira aberta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 26(2), 290-296.

MARKAKIS, P (1982). Anthocyanins as food colors. New York: Academic Press, Inc., 263.
MATSUBARA, S., RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. (2006). Teores de catequinas e teaflavinas em chás comercializados no Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 26 (2), 401-407.

MATSUBARA, S.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. (2006). Conteúdo de miricetina, quercetina e kaempferol em chás comercializados no Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 26 (2), 380-385. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612006000200021>

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. (1990). **Sensory evaluation techniques**. 3rd ed. Boca Raton: CRC, 390.

MELLO, L. M. R. (2016). **Desempenho da vitivinicultura brasileira em 2015**. <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/9952204/artigo-desempenho-da-vitivinicultura-brasileira-em-2015>> Acessado 15 setembro 2018.

MELLO, L. M. R. (2018). **Desempenho da Vitivinicultura Brasileira em 2017**. *Campos e negócios*, 112-116.

MELLO, L. M. R. **Panorama da Produção de uvas e vinhos no Brasil**. *Campo & Negócio*, 54-56, 2017.

MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2012**. Comunicado Técnico, 137. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/comunicado/cot137.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2017.

MIELE, A., MANDELLI, F. (2015). Sistemas de condução da videira: latada e espaldeira. In: Silveira, S. V. da, Hoffmann, A., Garrido, L. R. Implantação do vinhedo, cultivares e manejo da planta. *Editores técnicos*, Brasília-DF, 3, 42-49.

MIELE, A., MENDELI, F. (2003). **Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado**: Sistema de condução. Disponível em <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/conducao.htm>> Acessado 15 setembro 2018.

MORAES, M. A. C. (1988). **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos**. 6. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 93.

MOTA, R. V., SOUZA, C. R., FAVERO, A. C., SILVA, C. P. C. CARMO, E. L., FONSECA, A. R., REGINA, M. A. (2009). Produtividade e composição físico-química de bagas de cultivares de uva em distintos porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 44 (6), 576-582. <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-204x2009000600005>.

MOTA, R. V.; SILVA, C. P. C.; CARMO, E. L.; FONSECA, A. R.; FAVERO, A. C.; PURGATTO, E.; SHIGA, T.; REGINA, M. A. (2010). **Revista de Fruticultura Brasileira**, 32 (4), 1116-1126.

MURRAY, J.M., DELAHUNTY, C.M., BAXTER, I.A. (2001). Descriptive sensory analysis: past, present and future. **Food Research International**, 34, 461-471.

NARDUZZI, L., STANSTRUP, J., MATTIVI, F. (2015). Comparing Wild American Grapes with *Vitis vinifera*: A Metabolomics Study of Grape Composition. **Journal Of Agricultural And Food Chemistry**, 63 (30), 6823-6834. <http://dx.doi.org/10.1021/acs.jafc.5b01999>.

NORBERTO, P. M.; REGINA, M. A.; CHALFUN, N. N. J.; SOARES, A. M.; FERNANDES, V. B. (2008). Influência do sistema de condução na produção e na qualidade dos frutos das videiras ‘Folha De Figo’ e ‘Niagara Rosada’ em Caldas, MG. **Ciências e agrotecnologia**, 32(2), 450-455.

ORALLO, F.; ALVAREZ, E.; CAMINA, M.; LEIRO, J.M.; GOMEZ, E.; FERNANDEZ, P. (2002). The possible implication of trans-Resveratrol in the cardioprotective effects of long-term moderate wine consumption. *Mol. Pharmacol.*, 61, 294-302.

PANEL, E., NDA, A. (2010). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for water 1, 8(3), 1-48.

PEREIRA, G. E. (2010). **Elaboração de suco de uva anima produtores no Vale do Submédio São Francisco**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18137736/elaboracao-de-suco-de-uva-anima-produtores-no-vale-do-submedio-sao-francisco>>. Acesso em: 09 nov. 2018.

PEREIRA, G. **Produção nacional**. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/24428422/producao-nacional>>. Acesso em: 29 out. 2018.

PIMENTEL, B. M. V., FRANCKI, M., GOLLUCKE, B. P. (2005). Alimentos funcionais: introdução às principais substâncias bioativas em alimentos. São Paulo: Editora Varela.

RIBEIRO, T. P., LIMA, M. A. C., ALVES, R. E. (2012). Maturação e qualidade de uvas para suco em condições tropicais, nos primeiros ciclos de produção. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 47 (8), 1057-1065.

RIBÉREAU-GAYON, P. E STONESTREET E. (1965). Le dosage des anthocyanes dans le vin rouge. *Bull. Soc. Chim.* 9, 2649-2652.

RIBÉREAU-GAYON, P. et al. (1998). **Tratié d'oenologie 2. Chimie du vin: stabilisation et traitements**. Paris: Dumond, 2, 519.

RITSCHER, P., MAIA, J.D.G., CAMARGO, U.A., ZANUS, M.C., SOUZA, R.T., FAJARDO, T.V.M. 'BRS Magna' Nova cultivar de uva para suco com ampla adaptação climática. *Embrapa Uva e Vinho*, 2012. Disponível em:<http://www.cnpuv.embrapa.br/pesquisa/pmu/Comunicado_Tecnico_125.pdf>. Acesso em 10 mar 2017.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J. (2007). **Suco de uva**. Embrapa Informação Tecnológica, Coleção Agroindústria Familiar, 45.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. (1995). Características analíticas de sucos de uva elaborados no Rio Grande do Sul. **Boletim Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 29 (2), 129-133.

RIZZON, L. A.; MANFRÓI, V.; MENEGUZZO, J. (1998). Elaboração de suco de uva na propriedade vitícola. Bento Gonçalves/RS: Embrapa Uva e Vinho: documento 21. 24p.

ROCHA, W. S., LOPES, R.M., SILVA, D. B., VIEIRA, R. F., SILVA, J. P., AGOSTINI-COSTA, T. S. (2011). Compostos fenólicos totais e taninos condensados em frutas nativas do cerrado, **Revista Brasileira de Fruticultura**, 33 (4), 1215-1221.

RODRIGUE, N., GUILLET, M., FORTIN, J., MARTIN, J. F. (2000). Comparing information obtained from ranking and descriptive tests of four sweet corn products. **Food Quality and Preference**, 11 (1), 47-54.

ROSIER, J.P., CARBONNEAU, A. (1995). Medidas de superfície foliar na comparação de dois sistemas de condução da videira cultivada em solos argiloso e arenoso. **Revista Ceres**, 42, 253-262.

SANTANA, M. T. A. (2005). **Caracterização físico-química, química e sensorial de frutos e vinhos da cv. Patrícia (*Vitis labrusca* L.)**. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras.

SATO, A. J., SILVA, B. J., SANTOS, C. E BERTOLUCCI, R., CARIELO, M., GUIRAUD, M. C., FONSECA, I. C. B. & ROBERTO, S. R. (2008). Características físico-químicas e

produtivas das uvas 'Isabel' e 'Brs-rúbea' sobre diferentes porta-enxertos na região norte do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 30 (2), 553-556.
doi: 10.1590/s0100-29452008000200050.

SILVA, P. C. G.; CORREIA, R. C. (2004). Caracterização social e econômica da videira. In: LEÃO, P. C. S. **Cultivo da Videira**. Petrolina: Sistemas de Produção, 1-6.

SILVA, T. P.; PIO, R.; SALIBE, A. B.; DALASTRA I. M.; STANGARLIN, J. R.; KUHN, O. R. (2010). Avaliação de porta-enxertos de videira em condições subtropicais. **Bragantia**, v.69, n.1, p.93-97.

SIMÕES, C. M. O., SCHENKEL, E. P., GOSMANN, G., MELLO, J. C. P., MENTZ, L. A., PETROVICK, P. R. (2004). *Farmacognosia - da Planta ao Medicamento*, 5ª ed., Editora da UFSC.

SIMÕES, C. M. O., SCHENKEL, E. P., GOSMANN, G., MELLO, J. C. P., MENTZ, L. A., PETROVICK, P. R. (2007). *Farmacognosia - da Planta ao Medicamento*, 6ª ed., Editora da UFSC e UFRGS.

SOARES, M., WELTER, L., KUSKOSKI, E. M., GONZAGA, L., FETT, R. (2008). Compostos fenólicos e atividade antioxidante da casca de uvas Niágara e Isabel. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 30.

SOARES, S. E. (2002). Phenolic acids as antioxidants. **Revista de Nutrição**, 15(1), 71-81.
STONE, H., SIDEL, J. L. (1998). Quantitative descriptive analysis: developments, applications and the future. **Food Technology**, 52 (8), 48-52.

STONE; H.; SIDEL, J. L. (1998). Quantitative Descriptive Analyses: developments, applications, and the future. **Food Technology**, 52 (8), 54-57.

TEIXEIRA, A. H. C. Caracterização social e econômica da videira. In: LEÃO, P. C. S. (2004). **Clima**. Petrolina: Sistemas de Produção, 7-10.

TEIXEIRA, E., MEINERT, E. M., BARBETTA, P. A. (1987). **Análise sensorial de alimentos**. Editora da UFSC, 180.

TEIXEIRA, L. V. (2009). Análise sensorial na indústria de alimentos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, 366 (64), 12-21.

VACCARI, N. F. S.; SOCCOL, M. C. H.; IDE, G. M. (2009). Compostos fenólicos em vinhos e seus efeitos antioxidantes na prevenção de doenças, **Revista de Ciências Agroveterinárias**, 8 (1), 71-83.

WALKER, R. R.; BLACKMORE, D. H.; CLINGELEFFER, P. R.; TARR, C. R. (2007). Rootstock effects on salt tolerance of irrigated field-grown grapevines (*Vitis vinifera* L. cv. Sultana). 3. Fresh fruit composition and dried grape quality. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, 13, 130–141.

WENDLER, D. F. (2009). **Sistema de gestão ambiental aplicado a uma vinícola: um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria.

XIA, E.-Q.; DENG, G.-F.; GUO, Y.-J.; LI, H.-B. (2010). Biological activities of polyphenols from grapes. **International Journal of Molecular Sciences**, 11, 622-646.

CAPÍTULO I - PERFIL FÍSICO-QUÍMICO, FENÓLICO E SENSORIAL DO SUCO DA UVA 'BRS MAGNA' SOB INFLUÊNCIA DE TÉCNICAS AGRONÔMICAS, EM CLIMA TROPICAL

RESUMO

É crescente a utilização de manejos agronômicos no melhoramento produtivo e na qualidade do produto. Desta forma, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a influência de diferentes práticas de manejo agronômico sobre a qualidade do suco de uva da cultivar BRS Magna produzido no Vale do São Francisco, região Nordeste do Brasil. Foram elaborados sucos de uvas cultivadas em sistemas de condução e porta-enxerto distintos, processados em suqueira de forma artesanal. As análises físico-químicas realizadas foram: teor de sólidos solúveis totais, pH, álcool, acidez total e volátil, turbidez, Índice de Polifenóis Totais, fenólicos totais, antocianinas monoméricas, índice de cor, tonalidade e análise do potencial antioxidante por DPPH e ABTS. Foi avaliada a aceitação geral das amostras com 100 consumidores estudantes de enologia e engenharia agrônoma. Os provadores desenvolveram o perfil sensorial dos sucos utilizando a análise descritiva. A análise estatística foi realizada por ANOVA, teste Tukey, Análise de correspondência (AC), Mapa de Preferência Interno (MDPREF), Análise de Componentes Principais (PCA), Regressão por Mínimos Quadrados Parciais (PLS) e Mapa Interno de Preferência Estendido (EPM). Os sucos de uva 'BRS Magna' possuem alta capacidade antioxidante, além do teor de compostos fenólicos e antocianinas monoméricas. Verificou-se que a concentração de sólidos solúveis foi maior no sistema de condução latada enxertada pelo IAC 766 (T1S2), este apresentou acidez total intermediária, resultando no equilíbrio sensorial. A amostra mais aceita foi elaborado com uva desse tratamento e pela identificação da preferência, o nível de doçura foi o maior influenciador. Os maiores valores de atividade antioxidante para DPPH é representada pelo tratamento T2S2 e para ABTS T1S2. O teor de antocianinas, ácidos fenólicos, estilbenos, flavanóis e flavonóis, foram mais elevados no sistema de condução latada enxertado pelo IAC 766 (T1S2) seguido do sistema de condução lira enxertado em IAC 572. Portanto, nesse estudo pôde-se provar que o suco de uva da cultivar BRS Magna submetida ao sistema de condução latada e enxertado pelo IAC 766 (T1S2) é a amostra que dispõe de maior conteúdo de compostos bioativos e qualidade nutricional possuindo melhor perspectiva de mercado sendo necessário desenvolvimento de estudos para avaliar a vida de prateleira deste.

Palavras-chave: Suco de uva tropical, porta-enxerto, sistema de condução, compostos bioativos, capacidade antioxidante, teste de consumidor.

ABSTRACT

The use of agronomic management in the improvement of production and product quality is increasing. The objective of this research was to evaluate the influence of different agronomic management practices on the grape juice quality of the BRS Magna cultivar produced in the São Francisco Valley, Northeastern region of Brazil. Juices of grapes cultivated in different systems of conduction and rootstock, processed in suqueira of artisan form, were elaborated. The physical-chemical analyzes were: total soluble solids content, pH, alcohol, total and volatile acidity, turbidity, Total Polyphenols Index, total phenolics, monomeric anthocyanins, color index, hue and antioxidant potential analysis by DPPH and ABTS. The general acceptance of the samples was evaluated with 100 students of enology and agronomic engineering students. The tasters developed the sensory profile of the juices using the descriptive analysis. Statistical analysis was performed by ANOVA, Tukey test, Correspondence Analysis (AC), Internal Preference Map (MDPREF), Principal Component Analysis (PCA), Partial Least Squares Regression (PLS) and Extended Preference Internal Map). The 'BRS Magna' grape juice has high antioxidant capacity, in addition to the content of phenolic compounds and monomeric anthocyanins. It was verified that the concentration of soluble solids was higher in the conduction system grafted by IAC 766 (T1S2), this presented total intermediate acidity, resulting in the sensorial balance. The most accepted sample was prepared with grape of this treatment and by the identification of the preference, the level of sweetness was the major influencer. The highest values of antioxidant activity for DPPH is represented by T2S2 treatment and for ABTS T1S2. The content of anthocyanins, phenolic acids, stilbenes, flavanols and flavonols was higher in the grafted conduction system grafted by IAC 766 (T1S2) followed by the lira guiding system grafted on IAC 572. Therefore, in this study it was proved that BRS Magna grape juice submitted to the conduction system grafted and grafted by IAC 766 (T1S2) is the sample that has the highest content of bioactive compounds and nutritional quality with a better market perspective and the development of studies to evaluate the life of shelf of this.

Key words: Tropical grape juice, rootstock, trellis training system, bioactive compounds, antioxidant capacity, consumer test.

1 INTRODUÇÃO

A uva é a mais importante cultura dentre as frutas frescas plantadas ao redor do mundo, aproximadamente 66% da produção mundial é destinada à elaboração de vinho, 19% para o consumo *in natura*, 8% para a produção de uva passa e o restante é utilizado para a elaboração de outras bebidas alcólicas, suco de uva, geleia e outros produtos (JACKSON, 2008). Segundo dados da Organização Internacional da Vinha e do Vinho (OIV, 2016), a produção mundial de uva em gira em torno de 76 milhões de toneladas. A fabricação de suco de uva vem ganhando destaque nesse cenário, por ser uma bebida isenta de álcool etílico, financeiramente mais acessível à população mundial e rica em compostos fenólicos, que apresentam propriedades antioxidantes (DA SILVA et al., 2016; TOSCANO et al., 2017; PADILHA et al., 2017a), cardioprotetoras e anti-inflamatórias (PAIOTTI et al., 2013; VANG et al., 2011), além de

promover considerável redução da incidência de aterosclerose (VANG et al., 2011; SHRIKHANDE, 2000), quando consumido como parte da dieta regular. Só no Brasil, sendo produzidos mais de 240 milhões de litros de suco de uva, sendo essa produção totalmente absorvida pelo mercado interno (MELLO, 2018).

Em relação à sua composição nutricional, o suco de uva é significativamente nutritivo, rico em minerais como cálcio, ferro e magnésio, possui reduzidos teores de lipídios e cloreto de sódio, e maiores proporções de água, além de teor elevado de glicose e frutose, podendo ser considerado um alimento energético (SANI, 2013).

Apesar do grande número existente de cultivares de uvas com aptidão para suco, faltam cultivares com alto teor de açúcar, matéria corante, resistência a pragas e doenças, e que possam ser adaptadas às diferentes condições edafoclimáticas, visando dar maior sustentabilidade ao produtor rural e à indústria. Com esse objetivo, o programa de melhoramento genético da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) lançou a cultivar ‘BRS Magna’, uma nova cultivar de uva híbrida, resultante do cruzamento entre ‘BRS Rúbea’ x IAC 1398-21 (RITSCHER et al., 2018).

Além da cultivar de uva, diferentes técnicas agrônômicas podem ser testadas visando encontrar aquela que promova maior produtividade e melhore a qualidade da matéria-prima e, conseqüentemente, do suco de uva. Entre elas, citam-se os sistemas de condução da videira e porta-enxertos (MAIA et al., 2013). O porta-enxerto ‘IAC 572’, resultante do cruzamento 101-14 MGT (*Vitis Riparia* x *Vitis rupestris*) x *Vitis caribaea*, vegeta bem tanto em solos argilosos como em arenosos, possui folhas mais resistentes, seus ramos lignificam tardiamente e dificilmente perdem as folhas, além disso possui ótimo enraizamento. Já o porta-enxerto ‘IAC 766’ é resultante do cruzamento de *Riparia do Traviú* x *Vitis Caribaea*, é vigoroso e apresenta boa adaptação às condições ambientais adversas, com folhas bastante resistentes às doenças causadas por fungos (TERRA et al., 2001). O sistema de condução em latada proporciona o desenvolvimento de videiras vigorosas e com alta produtividade. Já a espaldeira é um dos sistemas mais utilizados para uvas destinadas a elaboração de vinho fino, devido a maior exposição solar da videira e a possibilidade de mecanização, o seu custo de implantação é menor e o aramado é bem mais simples que o da latada. Por sua vez, o sistema lira é uma variação da espaldeira que visa maior produtividade, por possuir o dobro do número de ramos, sendo uma alternativa que une os maiores rendimentos da latada à facilidade de manejo da espaldeira e melhor exposição à radiação solar (MIELE e MENDELI, 2003).

No Brasil, os trabalhos de pesquisa estão relacionados, sobretudo, ao estudo do comportamento agrônomo das cultivares copa sobre diferentes porta-enxertos. Sato et al. (2008) desenvolveu um estudo com as videiras ‘Isabel’ (*Vitis labrusca*) e ‘BRS-Rúbea’ (*V. labrusca*) enxertadas em IAC 766 Campinas, IAC 572 Jales e 420 A, destinadas à elaboração de suco de uva no norte do Paraná. Os autores verificaram que o índice de maturação (SST/AT) das uvas ‘Isabel’ e ‘BRS-Rúbea’ também não sofreu influência dos porta-enxertos, o pH do mosto das uvas também não sofreu influência do porta-enxerto, sendo a média da ‘BRS-Rúbea’ superior à ‘Isabel’. Freitas et al. (2010), avaliaram os teores de *trans*-resveratrol e algumas características químicas em amostras de sucos de uvas da variedade Concorde e Rúbea, sobre o porta-enxerto Campinas IAC 766, produzidas em sistemas orgânico e convencional. Das avaliações realizadas, os autores concluíram que as variedades, independentemente do sistema de cultivo, são fontes de resveratrol e que os sucos podem ser consumidos como alimento funcional.

No Brasil, os trabalhos de pesquisa estão relacionados, sobretudo, ao estudo do comportamento agrônomo das cultivares copa sobre diferentes porta-enxertos. Sato et al. (2008) desenvolveu um estudo com as videiras ‘Isabel’ (*Vitis labrusca*) e ‘BRS-Rúbea’ (*V. labrusca*) enxertadas em IAC 766 Campinas, IAC 572 Jales e 420 A, destinadas à elaboração de suco de uva no norte do Paraná. Os autores verificaram que o índice de maturação (SST/AT) das uvas ‘Isabel’ e ‘BRS-Rúbea’ também não sofreu influência dos porta-enxertos, o pH do mosto das uvas também não sofreu influência do porta-enxerto, sendo a média da ‘BRS-Rúbea’ superior à ‘Isabel’. Freitas et al. (2010), avaliaram os teores de *trans*-resveratrol e algumas características químicas em amostras de sucos de uvas da variedade Concorde e Rúbea, sobre o porta-enxerto Campinas IAC 766, produzidas em sistemas orgânico e convencional. Das avaliações realizadas os autores concluíram que as variedades, independentemente do sistema de cultivo, são fontes de resveratrol e que os sucos podem ser consumidos como alimento funcional.

Neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a influência de diferentes práticas de manejo agrônomo sobre a qualidade do suco de uva da cultivar BRS Magna produzido no Vale do São Francisco, região Nordeste do Brasil.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão, sob o CAAE 88269118.6.0000.8052, número do parecer 2.947.271 (APÊNDICE A), em atendimento à resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde, DF, Brasília, Brasil.

2.1 Reagentes e padrões

Álcool etílico P.A., acetona P.A., metanol P.A., foram obtidos da Alphatec (Brasil). Folin-Ciocalteu da Sigma-Aldrich (Buchs, Switzerland), ácido gálico, Trolox (6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2-carboxylic ácido), 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) e 2,2-azino-bis (3-ethylbenzthiazoline-6-sulfonic ácido) (ABTS) foram adquiridos da Sigma-Aldrich (St. Louis, MO, EUA), metanol e acetonitrila, ambos grau HPLC foram fornecidos pela J. T. Baker (Phillipsburg, NJ, EUA), ácido ortofosfórico 85% pela Fluka (Suíça), e a água ultrapura foi obtida a partir do sistema Purelab Option Q Elga System (EUA). Os padrões de compostos fenólicos ácido cafeico e ácido gálico foram comprados na Chem Service (West Chester, EUA). Kaempferol-3-O-glucósido, cloreto de pelargonidina-3-O-glucósido (cloreto de callistefina), (+) - catequina, cianidina-3,5-diglucosida-cloreto (cloreto de cianina), cianidina-3-glicosido-cloreto (cloreto de kuromanina), (-) - epicatequina, (-) - epicatequina galato, (-) - epigallocatequina galato, isorannetina-3-O-glucosídeo, malvidina-3,5-di-O-glucosídeo-cloreto (cloreto de malvin), miricetina, delphinidina-3-glicosido-cloreto (cloreto de mirtilina), malvidina-3-glicosídeo-cloreto (cloreto de oenina), peonidina-3-O-glicosídeo, cloreto de procianidina A2, procianidina B1, procianidina B2, os padrões de resveratrol, viniferina, pisetanol, quercetina-3-B-D-glucosídeo, petunidina-3-O-glucosídeo e rutina foram obtidos Extrasynthese (Genay, França). Ácido clorogênico, ácido caftárico, ácido ferrúlico e ácido p-cumárico foram comprados da Sigma (Reino Unido).

2.2 Matéria-prima

As uvas da cultivar BRS Magna foram colhidas no dia 16 de outubro de 2017, de videiras provenientes do Campo Experimental de Bebedouro da Embrapa Semiárido, Petrolina – PE (09° 09' S, 40° 22' O, 365,5 m). A poda foi realizada em 28 de junho de 2017 e a área instalada em 20 de março de 2016. Os tratamentos foram dispostos no campo (Figura 1) em parcelas subdivididas, em que os tratamentos principais foram representados por três sistemas de condução (latada, lira e espaldeira) e os tratamentos secundários por dois porta-enxertos ('IAC-766' e 'IAC-572'), em um delineamento experimental em blocos casualizados com

quatro repetições, sendo cada parcela constituída de cinco plantas. O espaçamento entre plantas foi de 3 x 1m e a irrigação por gotejamento (Figura 2 - Croqui da área experimental da uva ‘BRS Magna’). A Tabela 1 traz a descrição dos tratamentos testados.



Figura 1. Foto do parreiral proveniente do Campo Experimental de Bebedouro da Embrapa Semiárido, Petrolina. Fonte: arquivos da autora, 2017.

Espaladeira	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
Lira	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
Latada	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	BL1	BL2	BL3	BL4
BRS Magna				
X	S1 – Porta-enxerto IAC 572			
X	S2 – Porta-enxerto IAC 766			

Figura 2. Croqui da área experimental da uva ‘BRS Magna’. Fonte: arquivos de Rodrigo Silva Libório, técnico em agropecuária da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2017.

Tabela 1- Códigos dos tratamentos testados para a obtenção dos sucos de uva ‘BRS Magna’.

Códigos dos tratamentos	Sistemas de Condução	Porta-enxertos
T1S1	Latada	IAC 572
T1S2	Latada	IAC 766
T2S1	Lira	IAC 572
T2S2	Lira	IAC 766
T3S1	Espaladeira	IAC 572
T3S2	Espaladeira	IAC 766

Legenda: IAC – Instituto Agrônomo de Campinas.

2.3 Elaboração do suco de uva

Após a colheita, as uvas foram mantidas em câmara fria a $10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 12 horas, em seguida foram sanitizadas com solução de hipoclorito de sódio (200 mg L^{-1}) durante 15 minutos e desengaçadas em desengaçadeira (Ricefer, modelo DH 150DA) para separação dos engaços e leve esmagamento das bagas. Os sucos de uva foram elaborados experimentalmente,

utilizando o método de extração a vapor proposto por Lopes et. al (2016) e Da Silva et. al (2015). As uvas foram colocadas em suqueira de aço inoxidável com capacidade para 20kg, sendo o suco extraído a temperatura de $90\pm 5^{\circ}\text{C}$ durante 60 minutos. Ao final da extração, os sucos foram imediatamente engarrafados e mantidos refrigerados a $16^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ até o momento das análises. Os sucos dos tratamentos descritos na Tabela 1 (T1S1, T1S2, T2S1, T2S2, T3S1 e T3S2) foram elaborados em triplicata, obtendo-se três lotes/tratamento.

2.4 Composição físico-química e coloração

As análises físico-químicas foram efetuadas trinta dias após o engarrafamento dos sucos. As variáveis analisadas foram: teor de sólidos solúveis (SS), por leitura direta em balança eletrônica hidrostática (modelo Super Alcomat, Gibertini, Milão, Itália); acidez total por titulação com NaOH 0,1N até pH 8,2 (indicador do ponto de viragem); acidez volátil, após destilação das amostras por arraste a vapor em destilador enológico digital (modelo SuperDee, Gibertini, Milão, Itália) e titulação com NaOH 0,1 N, utilizando fenolfetaleína como indicador; teor alcoólico, a partir de leitura direta em balança eletrônica hidrostática (modelo Super Alcomat, Gibertini, Milão, Itália), após destilação simples das amostras no destilador enológico digital (modelo SuperDee, Gibertini, Milão, Itália); e pH a partir da leitura direta das amostras em pHmetro (Hanna Instruments, modelo HI2221) (AOAC, 2007). A intensidade de cor (IC) e a tonalidade foram avaliadas a partir da leitura da absorvância das amostras nos comprimentos de onda 420, 520 e 620 nm, utilizando espectrofotômetro (Biospectro, SP-220, Curitiba, Paraná, Brasil) (MONAGAS et al. 2006). A coloração das amostras também foi analisada pelo sistema CIELab e CIEL*C*h, para determinação dos parâmetros: L* (luminosidade), a* (coordenada vermelho/verde), b* (coordenada amarelo/azul), ângulo h (tonalidade) e C* (saturação). Para tal, foi utilizado colorímetro portátil (marca Delta Vista, modelo 450G d/0° SCI, Rio Grande do Sul, Brasil), previamente calibrado no modo transmitância, com iluminante D65 e ângulo de 10° .

2.5 Compostos fenólicos e antocianinas monoméricas totais

As amostras de suco passaram por centrifugação a temperatura de 7°C por 10 minutos, a 11000 rpm em centrífuga eppendorf, modelo 5810R, (Hamburgo, Alemanha). Após a filtragem, o sobrenadante foi reservado para análise.

O teor de compostos fenólicos totais das amostras de suco de uva foi determinado utilizando o método espectrofotométrico proposto por Singleton e Rossi (1965). Este método baseia-se na oxidação dos compostos fenólicos na presença de solução de carbonato de sódio e

reagente Folin-Ciocalteu. O teor de compostos fenólicos foi determinado a partir da leitura da absorbância a 760 nm em espectrofotômetro (Multiskan GO, Thermo Scientific, Waltham, MA, USA). Para quantificação dos compostos fenólicos foi utilizada curva de calibração obtida a partir do ácido gálico (com concentração variando de 1,5 a 7,5 $\mu\text{g mL}^{-1}$), sendo o resultado expresso em mg de equivalente de ácido gálico (GAE) por litro de suco de uva. Foi determinado também o índice de polifenóis totais (IPT), a partir da leitura das amostras diluídas com água destilada na proporção de 1:100 em espectrofotômetro (Multiskan GO, Thermo Scientific, Waltham, MA, USA) no comprimento de 280nm (HARBERTSON e SPAYD, 2006).

A quantificação das antocianinas monoméricas totais foi realizada de acordo com o método proposto por Lee, Durst e Wrolstad (2005). As amostras de suco, após centrifugação a 10000 rpm por 10 minutos, foram diluídas com soluções tampão de cloreto de potássio KCl 0,025 M (pH = 1,0) e acetato de sódio CH₃-COONa 0,4 M (pH = 4,5) e as leituras realizadas a 520 nm e 700 nm em espectrofotômetro (Multiskan GO, Thermo Scientific, Waltham, MA, USA), tanto no tampão de pH 1,0 quanto de pH 4,5. A leitura a 700 nm é realizada para descontar a turbidez da amostra. O valor da absorbância final (A_F) foi calculado a partir da Equação (Eq1):

$$\text{Eq1: } A_F = (A_{520\text{nm}} - A_{700\text{nm}})_{\text{pH } 1,0} - (A_{520\text{nm}} - A_{700\text{nm}})_{\text{pH } 4,5}$$

A concentração de antocianinas nos sucos foi calculada e expressa como cianidina-3-O-glicosídeo, seguindo a equação abaixo (Eq2):

$$\text{Eq2: Antocianinas (mg L}^{-1}\text{)} = (A_F \times \text{PM} \times \text{FD} \times 1000) / (\epsilon \times 1)$$

Onde:

- PM = peso molecular da cianidina 3-O-glucosídeo (449,2);
- FD = fator de diluição (50);
- ϵ = absorvidade molar da cianidina 3-O-glucosídeo (26900).

2.6 Perfil de compostos fenólicos

Trinta compostos fenólicos foram isoladamente quantificados nas amostras seguindo o método previamente validado por Natividade et al. (2013), que utilizou as mesmas condições experimentais e a técnica de cromatografia líquida de alta eficiência. Foi utilizado cromatógrafo da marca Waters Alliance e2695 (Milford, EUA), equipado com uma bomba de solvente quaternário e injetor automático. Para a separação e detecção dos compostos fenólicos, o sistema contou com dois detectores trabalhando simultaneamente: Detector de Arranjo de Diodos - DAD (280, 320, 360 e 520 nm) e Detector de Fluorescência - FD (280 nm excitação

e 360 nm emissão), coluna Gemini-NX C18 (150mm x 4,60mm x 3 μ m) e pré-coluna Gemini-NX C18 (4,0mm x 3,0mm), ambas da marca Phenomenex® (EUA). A aquisição de dados e o processamento foram realizados com o software Waters Empower™ 2 (Milford, EUA). Foi utilizada eluição em gradiente, sendo a fase móvel A constituída de uma solução a 0,85% de ácido orto-fosfórico e a fase móvel B por acetonitrila, totalizando em 60 minutos o tempo de corrida. A temperatura do forno foi mantida a 40°C e o fluxo a 0,5 mL.min⁻¹. As amostras foram injetadas sem diluição no equipamento, após filtração em membrana de nylon de diâmetro de 13 mm e tamanho do poro de 0,45 μ m, utilizando como volume de injeção 10 μ L.

2.7 Capacidade antioxidante *in vitro*

A capacidade antioxidante das amostras foi determinada pelo método de sequestro do radical DPPH (2,2-diphenyl-1-picryl-hidrazil), seguindo o protocolo analítico proposto por Brand-Williams, Cuvelier e Berset (1995). Este método baseia-se na descoloração da solução arroxeadada de DPPH promovida pela reação entre o radical e o antioxidante da amostra. O decaimento de cor pode ser medido espectrofotometricamente a 515 nm e a perda é proporcional ao potencial antioxidante da amostra.

Para calcular a capacidade antioxidante das amostras foi preparada uma curva de calibração empregando como padrão o Trolox (ácido 6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcroman-2-carboxílico). A curva foi construída diariamente, com a concentração do Trolox variando de 20 a 320 μ g mL⁻¹. Os resultados foram expressos em equivalente de Trolox (TE) em μ mol por mililitro de suco.

A capacidade antioxidante das amostras também foi avaliada pelo método de descoloração do radical livre ABTS (radical 2,2-azinobis (3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico), empregando o procedimento proposto por Miller et al. (1993), com adaptações feitas por Rufino et al. (2010). A adição de antioxidantes ao meio de reação promove a descoloração da solução esverdeada de ABTS, em extensão proporcional ao poder redutor da amostra. Inicialmente foi feito o preparo do meio de reação (radical ABTS), que foi obtido a partir da mistura de uma solução estoque de ABTS a 7 mmol L⁻¹ com uma solução de persulfato de potássio a 140 mmol L⁻¹, diluídas com etanol até obtenção de uma absorbância de 0,7 nm \pm 0,05 nm, a 734 nm.

O potencial antioxidante das amostras foi estimado por meio de uma curva de calibração construída empregando o Trolox como padrão. A concentração do Trolox variou de 25 a 325

$\mu\text{g mL}^{-1}$. Os resultados foram expressos em equivalente de Trolox (TE) em μmol por mililitro de suco.

2.8 Caracterização do perfil sensorial utilizando provadores treinados

O perfil sensorial das amostras de suco ‘BRS Magna’ (Tabela 1) foi caracterizado por equipe de doze provadores treinados e previamente selecionados, baseando-se nos princípios da Análise Descritiva Quantitativa – ADQ[®] desenvolvida por Stone et al. (1974). Os sucos de uva foram servidos em taças de cristal próprias para degustação de vinho tinto padrão ISO 3591:1977, em alíquotas de 30 mL, codificadas com números de três dígitos e tampadas com vidro de relógio para evitar a perda de material volátil. A temperatura das amostras foi mantida a 18°C com a finalidade de permitir uma boa detecção dos odores dos sucos. As avaliações foram realizadas em cabines individuais no laboratório de Enologia da Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, sob iluminação branca incandescente e temperatura climatizada em 22°C. Para evitar a fadiga sensorial, entre a avaliação de cada amostra, os provadores foram orientados a enxaguar a boca com água mineral, ingerir biscoitos tipo água, e a cheirar água destilada colocada em taças.

2.8.1 Recrutamento e pré-seleção de provadores

Para a análise descritiva dos sucos foram inicialmente recrutados 17 indivíduos. Os critérios para recrutamento foram a disponibilidade para participar das sessões de avaliação, ausência de diabetes, bom estado de saúde, aceitação de suco de uva integral e experiência prévia na realização de análise descritiva de alimentos. Compuseram a equipe inicial pesquisadores e analistas da Embrapa Semiárido Petrolina/PE, bolsistas de graduação do curso de Viticultura e Enologia e pós-graduandos (formados em engenharia de alimentos, engenharia agrônômica, ciências biológicas e nutrição). Os voluntários, inicialmente, foram orientados a lerem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B) para verificar se concordavam em participar da pesquisa. Posteriormente, esses indivíduos foram pré-selecionados seguindo os procedimentos para a etapa adotados por Biasoto et al. (2010). Nesta seleção foi avaliada quanto a: (1) sensibilidade aos gostos básicos (ácido, salgado, amargo e doce) e o reconhecimento da percepção de adstringência, a partir da aplicação do Teste de avaliação da sensibilidade aos gostos básicos proposto por Meilgaard, Civillie e Carr (1991), com modificações (APÊNDICE C); (2) habilidade em discriminar diferentes amostras de suco de uva por degustação, a partir da aplicação do Teste de Diferença do Controle (MEILGAARD,

CIVILLIE e CARR, 1991) (APÊNDICE D), utilizando suco de uva integral da cultivar BRS Magna com o padrão (0% de açúcar) e adicionado 4% e 8% de açúcar, totalizando três amostras em três sessões de avaliação; (3) habilidade em memorizar diferentes odores, utilizando o Teste de avaliação da memória sensorial para odores (BIASOTO et al., 2010) (APÊNDICE E). Esse último teste também teve como objetivo realizar a familiarização dos voluntários a notas de aroma que possam estar presentes no suco de uva. Os participantes aprenderam e memorizaram diferentes notas de aroma, como: morango, ácido acético, uva passas, floral (linalol), vagem cozida, maçã verde, mel, canela, banana, pimenta do reino, iogurte, refrigerante sabor uva e cogumelo. Para isso, um subconjunto de 13 referências (APÊNDICE F) de aroma foi apresentado para cada avaliador, codificado com um número aleatório de três dígitos. Em seguida, eles foram solicitados a identificar cada referência e encontrar o mesmo odor em um segundo subconjunto contendo as mesmas 13 referências, mas codificadas com diferentes sequências de números.

2.8.2. Desenvolvimento da terminologia descritiva, treinamento e seleção final da equipe sensorial

Ao final da etapa de pré-seleção, 13 julgadores compararam as seis amostras de sucos de uva ‘BRS Magna’ (Tabela 1) aos pares em quatro sessões de avaliação utilizando o Método de Rede (MOSKOWITZ, 1983) e a ficha de avaliação apresentada no APÊNDICE G. Após as sessões, com o auxílio de um líder, a equipe consensualmente gerou lista com 12 descritores sensoriais escolhidos para caracterizar as amostras de suco de uva, juntamente com suas respectivas definições e referências de intensidade para posterior treinamento (APÊNDICE H). Os 12 descritores foram associados a escalas não estruturada de 9 cm, empregando termos de intensidade em seus extremos esquerdo e direito, como “nenhum / fraco” e “forte”, respectivamente (APÊNDICE H).

As amostras de suco de uva e as referências de intensidade selecionadas para cada descritor (APÊNDICE I), foram então usadas para treinar a equipe sensorial. Foram realizadas quatro sessões de treinamento de duração de 40 minutos até que toda a equipe estivesse apta para realizar a avaliação das amostras. Após o período de treinamento, foi realizada a seleção final da equipe, baseando-se nos critérios adotados por Damásio e Costell (1991) e Biasoto et al. (2010). Cada julgador avaliou três das seis amostras de suco de uva ‘BRS Magna’ em três repetições de teste utilizando a Ficha de Avaliação Descritiva (APÊNDICE I). O critério de

seleção utilizado foi o sistema de condução e não o porta-enxerto, e porque essas amostras possuíam maior diferença sensorial entre si.

Para compor a equipe sensorial final foram selecionados os julgadores com bom poder discriminativo ($pF_{amostra} \leq 0,50$) na avaliação de pelo menos 60% dos descritores, boa reprodutibilidade nos julgamentos ($pF_{repetição} \geq 0,05$) e consenso com a equipe no julgamento de pelo menos 80% dos atributos. Nesta etapa, permaneceram na equipe doze indivíduos, que demonstraram poder discriminativo adequado, boa reprodutibilidade nos julgamentos (APÊNDICE J) e consenso com o restante da equipe em pelo menos 60% dos descritores (APÊNDICE L). Um julgador foi retirado da equipe sensorial, pois apresentou poder discriminativo ruim em mais de 40% dos atributos.

2.8.3 Perfil sensorial

Os doze julgadores selecionados para compor a equipe sensorial final, sete homens e cinco mulheres com idade entre 21 e 56 anos, avaliaram cada uma das seis amostras de sucos de uva (Tabela 1) em quatro repetições distintas. As amostras foram avaliadas em blocos completos com a ordem de apresentação aleatorizada entre as sessões de teste e os provadores.

2.9 Teste de aceitação com consumidores

Para o teste de avaliação da aceitação das amostras entre os consumidores foram recrutados 100 indivíduos (43% homens e 57% mulheres). Docentes, pesquisadores, técnicos e discentes de graduação dos cursos de Viticultura e Enologia e Agronomia, foram convidados a participar preenchendo um questionário de recrutamento (APÊNDICE M). Os critérios para seleção dos avaliadores foram gostar de suco de uva integral e consumir pelo menos uma vez por semana. O teste foi realizado no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal do Sertão de Pernambuco, Petrolina, PE, Brasil, em cabines individuais, com iluminação branca incandescente e temperatura climatizada em 22°C. Alíquotas de trinta mililitros (30 mL) de cada uma das seis amostras de suco de uva (Tabela 1) foram servidas a temperatura de 18°C em copos descartáveis de 50 mL, codificados com algarismos de três dígitos. As amostras foram apresentadas em blocos completos e a ordem de apresentação seguiu o balanceamento sugerido por MacFie et al. (1989) para seis produtos. Os consumidores avaliaram a aceitação global das amostras de suco utilizando a escala hedônica híbrida desenvolvida por Villanueva e Da Silva (2009), empregando os termos de intensidade “desgostei extremamente” e “gostei

extremamente” nos seus extremos esquerdo e direito, respectivamente. A Ficha de avaliação utilizada para o teste do consumidor é mostrada no APÊNDICE N.

Antes de dar início ao teste sensorial, os voluntários foram orientados sobre a utilização do TCLE (APÊNDICE B), preenchimento do questionário de caracterização do perfil dos consumidores e frequência de consumo de suco de uva integral (APÊNDICE M). Para a avaliação do aspecto socioeconômico dos voluntários, seguiu-se o Critério de Classificação Econômica Brasil proposto pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2016).

2.10 Caracterização do perfil sensorial utilizando consumidores

O Perfil sensorial das amostras também foi caracterizado pelo método CATA - *Check-all-that-apply* (ARES et al., 2014), utilizando os 100 consumidores que avaliaram a aceitação global das amostras e a mesma sessão de teste (item 2.9). Para tal, foi aplicado questionário contendo 29 termos descritivos (APÊNDICE J). Estes descritores foram previamente selecionados por um grupo de foco, baseando-se nos atributos gerados pela equipe sensorial treinada (APÊNDICE H) e traduzindo-os para a linguagem de consumidores, foram eles: cor violeta escura, cor vinho escura, pouca cor, turvo, límpido, aroma doce, aroma de frutas vermelhas, aroma característico suco de uva (foxado), sabor característico de suco de uva (foxado), brilhoso, pouco aromático, aroma cozido, ácido, muito ácido (azedo), aroma fermentado/passado, encorpado, muito doce, pouco corpo, presença de resíduo, cor intensa, adstringente (sensação de secura na boca), aroma desagradável, sabor desagradável, pouco ácido, doce, pouco doce, aroma de mel/melaço, sabor cozido, aroma intenso. A ordem de apresentação desses 29 termos foi aleatorizada entre os indivíduos e amostras, conforme recomendados por Varela e Ares (2012). Os avaliadores foram orientados quanto a forma de preenchimento do questionário CATA e a limpar o paladar com água mineral e biscoito água entre a avaliação de cada amostra.

2.11 Análise estatística

Os dados obtidos das análises físico-químicas, teste de consumidor e análise sensorial descritiva com equipe treinada (baseada na técnica ADQ), foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e o teste de média de Tukey ($p \leq 0,05$), utilizando o software Statistical Analysis System (SAS University Institute Inc., Cary, NC, EUA, 2017). A normalidade desses dados foi inicialmente verificada a partir da aplicação do teste de Kolmogorov-Smirnov ($p \leq 0,05$). Para identificar diferentes padrões de preferência entre os consumidores, os dados de

aceitação global foram utilizados para obtenção do Mapa de Preferência Interna (MDPREF), conforme proposto por MacFIE & Thomson (1988) e utilizando o software XLStat (Addinsoft Inc., Anglesey, UK, 2015). Com o mesmo programa estatístico, os dados da análise sensorial descritiva realizada pela equipe treinada, foram analisados por Análise de Componentes Principais (ACP), a partir de matriz de covariância. Esses dados foram também utilizados como variáveis independentes para a obtenção de Modelo Regressão por Mínimos Quadrados Parciais (PLS), buscando-se correlacionar (ao nível de significância de 5%) a intensidade dos descritores sensoriais (APENDICE H) com a aceitação global (variável dependente), verificando, desta forma, possíveis direcionadores de preferência para o produto (ROCHA e BOLINI, 2015; WŁODARSKA et al., 2016). Já para relacionar os descritores da ADQ, com a composição físico-química dos sucos de uva ‘BRS Magna’ e sua aceitação global consumidores, foi construído o Mapa Interno de Preferência Estendido – MPIE, seguindo o modelo proposto por Biasoto et al. (2014).

Os dados obtidos pelo método de análise sensorial descritiva utilizando CATA, foram analisados por Análise de Correspondência (AC), a partir do software XLStat (Addinsoft Inc., Anglesey, UK, 2015).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Composição físico-química e coloração

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises físico-químicas realizadas nas seis amostras de sucos de uva ‘BRS Magna’ (Tabela 1). Com relação aos padrões de qualidade exigidos pela legislação brasileira (Brasil, 2010) para suco de uva integral, todas as amostras apresentaram grau alcoólico inferior a 0,5%, acidez volátil inferior a 5,0 g L⁻¹, acidez total superior a 4,1 g L⁻¹ e teor de sólidos solúveis (SS) entre 14 a 20 °Brix. Adicionalmente, a turbidez das amostras variou entre 327,33 a 524,67 NTU e o pH de 3,78 a 4,00.

Nota-se pela Tabela 2, que a interação entre o sistema de condução e o porta-enxerto foi significativa para os parâmetros de pH, acidez total e volátil e turbidez. O teor de sólidos solúveis não resultou em interação significativa, no entanto, os valores situou entre 17,77 e 18,83 °Brix, sendo similares ao encontrado por Terra et al. (2001) em estudo com suco de uva utilizando os porta-enxertos (IAC: 313 ‘Tropical’, 571-6’, 572 ‘Jales’ e 766 ‘Campinas’) que também não resultou em influencia no teor dos sólidos solúveis para as três cultivares (Concord, Isabel e Seibel 2) estudadas. Assim como, em estudo desenvolvido com uva por Walker et al. (2000) com a cultivar Shiraz (clone AC72-8189) em raízes próprias ou em porta-enxertos

Ramsey, 1103 Paulsen, 140 Ruggeri ou 101-14 Millard et de Grasset, os resultados não mostraram influência significativa do porta-enxerto na concentração de sólidos solúveis. Em adição, Lopes et al. (2017) estudaram suco de uva integral comercial, cujo valor de sólidos solúveis foi de 18,6 °Brix.

O sistema de condução em lira reduziu o pH do suco 'BRS Magna', independente do porta-enxerto, que pode estar relacionado a um sombreamento indesejável dos cachos que dificultou a passagem de iluminação e conseqüentemente a elevação deste. Enquanto o sistema em latada proporcionou menores valores de pH para o suco obtido das uvas enxertadas em 'IAC 766' mas não para aquele originado das uvas que utilizou o porta-enxerto 'IAC 572' (Tabela 2). Assim as amostras T1S2, T2S2 e T2S1 apresentaram os menores valores de pH, sendo respectivamente, 3,78, 3,79 e 3,81. Em contrapartida, as amostras T3S1 – sistema em espaldeira e porta-enxerto 'IAC 572' – e T1S1 – sistema em latada e porta-enxerto 'IAC 572' – foram as que apresentaram os maiores valores de pH, respectivamente, 4,00 e 3,94. Os valores de pH obtidos nesse estudo, mostram-se mais elevados quando comparados com resultados de outras pesquisas. Sato et al. (2008) em estudo desenvolvido no município de Rolândia/PR, com as videiras 'Isabel' e 'BRS-Rúbea', enxertadas sobre os porta-enxertos 'IAC 766 Campinas', 'IAC 572 Jales' e '420 A', resultaram que o valor de pH do mosto das uvas não sofreu influência do porta-enxerto, sendo a média observada para a 'BRS-Rúbea' (3,7) significativamente superior à 'Isabel' (3,5). Lima et al. (2014) encontrou valores de pH para suco de uva integral da cultivar BRS Magna de 3,62 e Yamamoto et al. (2015) para suco de uva da cultivar Isabel valores de pH de 3,48.

Em relação à acidez total (AT), o sistema em espaldeira promoveu ao suco de uva 'BRS Magna' o maior valor ($6,18 \text{ g L}^{-1}$) quando as uvas foram enxertadas em 'IAC 766' que pode ser explicado devido a exposição a menor intensidade de radiação solar, pode diminuir a velocidade de amadurecimento do fruto, aumentando, desta maneira, a vida de prateleira, devido a elevação da AT (Françoso et al., 2008) e resultou também em menor valor de AT ($4,50 \text{ g L}^{-1}$) quando utilizado o porta-enxerto 'IAC 572' (Tabela 2). Sato et al. (2009) em estudo realizado no norte do Paraná observaram valores mais próximos a esse estudo, com a cultivar Isabel no sistema de condução GDC de $5,0 \text{ g L}^{-1}$. Já Pedro Júnior, Hernandes & Moura (2018) com a cultivar 'BRS Violeta' utilizando o sistema de condução em Y os valores de AT variaram de 6,4 a $8,15 \text{ g L}^{-1}$ e para a cultivar Concord no sistema treliça em forma de V com cordão duplo variou de 6,05 a $8,1 \text{ g L}^{-1}$.

O valor de AT corresponde a concentração de ácidos orgânicos livres presentes na amostra e sofre influência da cultivar da uva, tendendo a diminuir durante seu processo de maturação (Conde et al., 2007), que pode estar relacionada a diluição, combustão do ácido málico ou o desaparecimento do ácido tartárico, acompanhado de um aumento gradual do pH (Ramos & Romero, 2017). Por sua vez, o pH é a concentração de íons de hidrogênio presente na bebida e está relacionado à estabilidade do produto, ou seja, quanto menor o valor de pH, menor também será a probabilidade de proliferação de microrganismos deterioradores (Hoffmann, 2001). Segundo Peynaud (1997), o pH também está também relacionado ao sabor/gosto do suco e determinam a qualidade sensorial do produto, visto que, às características gustativas dos sucos pode ser influenciada principalmente pela variabilidade genética das diferentes cultivares utilizadas e pelo processamento.

A Tabela 3 mostra o resultado da intensidade de cor (IC), tonalidade e parâmetros de cor avaliados pelos sistemas CIELab e CIEL*C*h, todos apresentaram diferença significativa na interação entre sistema de condução e porta-enxerto, exceto, a cor h. Os sucos se caracterizam por luminosidade (L*) mais próximo do escuro, uma vez que os valores variaram entre o 14,70 (T1S2) a 15,16 (T3S2). A coordenada L* mede a claridade ou luminosidade da amostra, variando entre o preto (0) e o branco (100) (CIE, 1978), sendo assim, baixos valores de L* podem indicar sucos com maior intensidade de cor, isso é positivo para a qualidade sensorial do suco de uva. Considerando que a coloração dos sucos é dada principalmente por seu conteúdo de antocianinas (MAZZA e BROUILLARD, 1987), é de se esperar que os sucos da cultivar BRS Magna apresente alto teor de antocianinas. Em estudo realizado com suco de uva elaborado a partir de cultivar da espécie *Vitis vinifera* L., Tiwari et al. (2010) observaram valores de L* iguais a 22,06, mais elevados aos encontrados nesta pesquisa. Yamamoto et al. (2015) analisando o suco de uva da cultivar Isabel (*Vitis labrusca*), também observaram maior valor de L* (27,7) quando comparado ao presente estudo.

Tabela 2 - Valores médios e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos relacionados aos sucos de uvas ‘BRS Magna’ elaborados com uvas cultivadas sob os diferentes sistemas de condução e porta-enxertos.

Parâmetros	Sistemas de Condução	Porta-enxertos		Médias
		S1: IAC 572	S2: IAC 766	
pH	T1: Latada	3,94 ± 0,02 ^{aA}	3,78 ± 0,06 ^{bB}	3,86^{NS}
	T2: Lira	3,81 ± 0,12 ^{aB}	3,79 ± 0,06 ^{aB}	3,80
	T3: Espaladeira	4,00 ± 0,06 ^{aA}	3,92 ± 0,10 ^{aA}	3,96
	Médias	3,92^a	3,83^b	
	T1: Latada	18,54 ± 0,02 ^{NS}	18,83 ± 0,08	18,69^{NS}
T2: Lira	18,11 ± 0,36	18,72 ± 0,05	18,42	

Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	T3: Espaladeira	17,77 ± 0,76	18,01 ± 0,35	17,89
	Médias	18,14^{ns}	18,52	
Acidez Total (g L⁻¹)	T1: Latada	4,93 ± 0,11 ^{aA}	5,03 ± 0,46 ^{aB}	4,83^{NS}
	T2: Lira	5,15 ± 0,14 ^{aA}	4,93 ± 0,32 ^{bB}	5,04
	T3: Espaladeira	4,50 ± 0,28 ^{bB}	6,18 ± 0,25 ^{aA}	5,34
	Médias	4,86^b	5,38^a	
Acidez volátil (g L⁻¹)	T1: Latada	0,09 ± 0,00 ^{aB}	0,07 ± 0,01 ^{bC}	0,08^B
	T2: Lira	0,11 ± 0,02 ^{aB}	0,09 ± 0,01 ^{aB}	0,10^B
	T3: Espaladeira	0,12 ± 0,00 ^{bA}	0,16 ± 0,01 ^{aA}	0,14^A
	Médias	0,11^{ns}	0,11	
Turbidez (NTU)	T1: Latada	524,67 ± 80,14 ^{aA}	458,17 ± 58,22 ^{bA}	491,42^{NS}
	T2: Lira	351,00 ± 2,83 ^{bB}	379,33 ± 33,00 ^{aB}	365,17
	T3: Espaladeira	402,00 ± 67,88 ^{aB}	327,33 ± 42,43 ^{bC}	364,67
	Médias	425,89^{ns}	388,28	

Letras minúsculas distintas indicam que para o parâmetro avaliado, os sucos de uva ‘BRS Magna’ diferiram significativamente entre si de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$), em função do porta-enxerto. Letras maiúsculas distintas indicam que para o parâmetro avaliado, os sucos de uva ‘BRS Magna’ diferiram significativamente entre si de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$), em função do sistema de condução. ns = não significativo, indica que o efeito do porta-enxerto não foi significativo para o parâmetro. NS = não significativo, indica que o efeito do sistema de condução não foi significativo para o parâmetro. *NS* = não significativo, indica que o efeito da interação entre o porta-enxerto e sistema de condução não foi significativa para o parâmetro. Sempre que o valor do teste F da ANOVA indicar que o efeito não foi significativo, o teste de comparações de médias de Tukey não foi aplicado.

Em relação ao parâmetro chroma ou saturação (C^*), em que maior valor indica maior pureza ou intensidade da cor (GUIMARÃES, 2000), as cores com baixo valor de saturação são denominadas pálidas enquanto a com elevado valor de chroma são chamadas de saturadas (OIV, 2010). O suco T3S1 foi o que apresentou a maior média (3,87) e o suco T1S1 o menor valor (3,07), indicando assim, cores mais pálidas, ou seja, menos pura.

Yamamoto et al. (2015) encontraram valores de C^* em suco de uva da cultivar Isabel próximos aos do suco T3S1 e iguais a 4,1. O suco T3S1 foi também o que apresentou maior intensidade de cor (IC) e tonalidade, medida espectrofotometricamente (absorbância em 520/420nm) e pelo parâmetro h, com médias de 22,42, 0,90 e 109,78, respectivamente (Tabela 3). Já o suco T3S2 apresentou o menor valor de IC (16,20). De toda a forma, esses valores de IC identificados no estudo, podem ser considerados altos, uma vez que suco de uva da mesma cultivar (‘BRS Magna’) analisado por Lima et al. (2014), apresentou valor de IC de 9,05.

Adicionalmente, a Tabela 3 mostra que a interação entre os efeitos do sistema de condução da videira e porta-enxertos utilizados para enxertia, tiveram efeito significativo sobre a maioria dos parâmetros de coloração avaliados nos sucos de uva ‘BRS Magna’, exceto para h. Interessante notar que o sistema de condução em espaladeira junto com o porta-enxerto ‘IAC 572’ promoveram o maior valor de intensidade de cor ao suco, e, em contrapartida, o menor valor de a^* , indicando que a cor está mais próxima do violácea.

3.2 Compostos fenólicos e antocianinas monoméricas totais

A Tabela 4 apresenta os valores de compostos fenólicos e antocianinas monoméricas totais, índice de polifenóis totais (IPT) e capacidade antioxidante, avaliada pelos métodos ABTS e DPPH, das seis amostras de suco de uva ‘BRS Magna’ (Tabela 1). O efeito da interação entre o sistema de condução da videira e porta-enxerto utilizado para enxertia foi significativo para influenciar todas variáveis apresentadas na Tabela 4. Desta forma, o sistema de condução em espaldeira e porta-enxerto ‘IAC 766’ originaram o suco de uva ‘BRS Magna’ (T3S2) com o menor índice de polifenóis totais (IPT), enquanto o sistema em latada e porta enxerto ‘IAC 766’ (T1S2) gerou o suco com maior IPT. De toda a forma, os valores de IPT dos sucos foram elevados e variaram entre 75,02 e 106,08. Contraposto a Silva et al. (2015) que não encontraram diferença significativa entre os porta-enxertos ‘IAC 766 Campinas’ e ‘106-8 Mgt Ripária do Traviú’ quanto ao conteúdo de polifenóis totais dos vinhos das cultivares ‘IAC 116-31 Rainha’ (3,54), ‘IAC 21-14 Madalena’ (3,93) e ‘BRS Lorena’ (3,44), ainda assim, valores muito abaixo, apesar de terem utilizado a mesma metodologia deste estudo.

Tabela 3 - Valores médios e desvio padrão de parâmetros de cor relacionados aos sucos de uvas ‘BRS Magna’ elaborados com uvas cultivadas sob os diferentes sistemas de condução e porta-enxertos.

Parâmetros	Sistema de Condução	Porta-enxerto		Médias
		S1: IAC 572	S2: IAC 766	
Intensidade de Cor (420+520+620nm)	T1: Latada	18,29 ± 0,05 ^{bc}	20,05 ± 2,05 ^{aA}	19,17^{NS}
	T2: Lira	19,75 ± 1,96 ^{aB}	19,52 ± 3,58 ^{aA}	19,64
	T3: Espaldeira	22,42 ± 1,30 ^{aA}	16,20 ± 3,53 ^{bb}	19,31
	Médias	20,16^a	18,59^b	
Tonalidade (420/520nm)	T1: Latada	0,56 ± 0,00 ^{aC}	0,67 ± 0,09 ^{bb}	0,62^{NS}
	T2: Lira	0,79 ± 0,01 ^{aB}	0,84 ± 0,11 ^{aA}	0,82
	T3: Espaldeira	0,90 ± 0,12 ^{aA}	0,78 ± 0,06 ^{bA}	0,84
	Médias	0,75^{ns}	0,76^{ns}	
L*	T1: Latada	14,85 ± 0,12 ^{aA}	14,70 ± 0,00 ^{aB}	14,78^{NS}
	T2: Lira	14,73 ± 0,25 ^{aA}	14,72 ± 0,10 ^{aB}	14,73
	T3: Espaldeira	14,78 ± 0,01 ^{aA}	15,16 ± 0,21 ^{aA}	14,97
	Médias	14,79^{ns}	14,86	
a*	T1: Latada	-0,77 ± 0,18 ^{aA}	-0,87 ± 0,11 ^{aA}	-0,82^{NS}
	T2: Lira	-1,21 ± 0,15 ^{aB}	-1,13 ± 0,32 ^{aB}	-1,17
	T3: Espaldeira	-1,31 ± 0,08 ^{bb}	-1,16 ± 0,10 ^{aB}	-1,24
	Médias	-1,10^{ns}	-1,05	
b*	T1: Latada	2,97 ± 0,27 ^{bb}	3,51 ± 0,01 ^{aA}	3,24^{NS}
	T2: Lira	3,59 ± 0,07 ^{aA}	3,59 ± 0,18 ^{aA}	3,59
	T3: Espaldeira	3,64 ± 0,01 ^{aA}	3,61 ± 0,06 ^{aA}	3,63
	Médias	3,4^b	3,57^a	
C*	T1: Latada	3,07 ± 0,31 ^{bb}	3,62 ± 0,01 ^{aA}	3,35^{NS}
	T2: Lira	3,80 ± 0,12 ^{aA}	3,77 ± 0,27 ^{aA}	3,79
	T3: Espaldeira	3,87 ± 0,03 ^{aA}	3,79 ± 0,02 ^{aA}	3,83

	Médias	3,58^b	3,73^a	
h	T1: Latada	104,43 ± 2,17 ^{NS}	103,94 ± 1,66	104,19^B
	T2: Lira	108,69 ± 1,84	107,46 ± 3,77	108,08^{AB}
	T3: Espaladeira	109,78 ± 1,02	107,76 ± 1,73	108,77^A
	Médias	107,63^a	106,39^b	

Letras minúsculas distintas indicam que para o parâmetro avaliado, os sucos de uva ‘BRS Magna’ diferiram significativamente entre si de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$), em função do porta-enxerto. Letras maiúsculas distintas indicam que para o parâmetro avaliado, os sucos de uva ‘BRS Magna’ diferiram significativamente entre si de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$), em função do sistema de condução. ns = não significativo, indica que o efeito do porta-enxerto não foi significativo para o parâmetro. NS = não significativo, indica que o efeito do sistema de condução não foi significativo para o parâmetro. *NS* = não significativo, indica que o efeito da interação entre o porta-enxerto e sistema de condução não foi significativa para o parâmetro. Sempre que o valor do teste F da ANOVA indicar que o efeito não foi significativo, o teste de comparações de médias de Tukey não foi aplicado.

De acordo com o que mostra na Tabela 4 o conteúdo de compostos fenólicos totais nas amostras de sucos variaram entre 3.459,50 mg L⁻¹ (Sistema de condução latada enxertada em IAC 572 – T1S1) e 5.123,81 mg L⁻¹ (Sistema de condução espaladeira enxertada em IAC 766 – T3S2). Esses resultados indicam que os sucos produzidos com as uvas cultivadas em sistema de condução em espaladeira apresentaram os maiores teores de compostos fenólicos totais, independentemente do porta-enxerto testado. Esse resultado pode estar relacionado ao processo de poda verde adequado, especialmente a desbrota, a desfolha e a despona, realizados no campo experimental, que resultou em uma melhor distribuição espacial das folhas e uma maior captação da radiação solar nos cachos. Em estudo realizado por Abe et al. (2007) com cultivares *Vitis labrusca* L. e *vitis vinífera* L. pode-se identificar que o porta-enxerto ‘IAC 572’ retardou a maturação da baga, o que pode justificar os teores mais reduzidos de fenólicos dos sucos obtidos das uvas ‘BRS Magna’ enxertadas sob esses porta-enxertos quando comparados com o porta-enxerto ‘IAC 766’.

Em estudo desenvolvido com suco de uva, Silva et al. (2015) encontraram para a cultivar BRS-Cora o conteúdo de compostos fenólicos três vezes maior (2.216,00 mg L⁻¹) que o suco da cultivar Isabella (748,60 mg L⁻¹). Alencar et al. (2018) estudaram a variação de sete pontos de maceração em vinhos da variedade Syrah e o conteúdo variou de 531,6 mg L⁻¹ a 2091,7 mg L⁻¹. Ao avaliar os teores de compostos fenólicos da uva, deve-se considerar o fator exposição à radiação solar, condições de manejo, irrigação, e tratos culturais da videira, considerando desde o início da safra, após a poda, pois todas as fases do desenvolvimento da videira são propícias para a síntese de compostos fenólicos (Bubola et al., 2012), que está diretamente relacionado a quantidade de atividade antioxidante da uva e seus produtos.

Tabela 4 - Valores médios e desvio padrão de índice de polifenóis totais, antocianinas monoméricas, compostos fenólicos totais e capacidade antioxidante *in vitro* relacionados aos sucos de uvas ‘BRS Magna’ elaborados com uvas cultivadas sob os diferentes sistemas de condução e porta-enxertos.

Parâmetros	Sistema de Condução	Porta-enxerto		Médias
		S1: IAC 572	S1: IAC 766	
Índice de Polifenóis Totais	T1: Latada	95,10 ± 5,09 ^{bb}	106,08 ± 8,94 ^{aA}	100,59^{NS}
	T2: Lira	98,88 ± 8,59 ^{aAB}	99,90 ± 7,12 ^{aB}	99,39
	T3: Espaladeira	102,31 ± 1,21 ^{aA}	75,02 ± 1,25 ^{bc}	88,67
	Médias	98,76^a	93,67^b	
Antocianinas Monoméricas (mg L⁻¹)	T1: Latada	741,57 ± 1,77 ^{bA}	814,21 ± 10,04 ^{aA}	777,89^{NS}
	T2: Lira	634,42 ± 8,46 ^{bb}	747,48 ± 23,32 ^{aB}	690,95
	T3: Espaladeira	746,86 ± 10,43 ^{aA}	639,85 ± 98,40 ^{bc}	693,36
	Médias	707,62^b	733,85^a	
Fenólicos Totais (mg L⁻¹)	T1: Latada	3.459,49 ± 134,41 ^{bb}	4.073,83 ± 618,23 ^{aB}	3.766,66^B
	T2: Lira	3.623,09 ± 141,00 ^{aB}	3.548,03 ± 282,48 ^{aC}	3.585,56^B
	T3: Espaladeira	4.936,48 ± 760,35 ^{aA}	5.123,81 ± 134,42 ^{aA}	5.030,15^A
	Médias	4.006,35^b	4.248,56^a	
DPPH (μMol TE mL⁻¹)	T1: Latada	12,09 ± 1,80 ^{aA}	7,67 ± 0,42 ^{bb}	9,88^{NS}
	T2: Lira	12,39 ± 1,77 ^{bA}	14,29 ± 0,50 ^{aAB}	13,34
	T3: Espaladeira	11,59 ± 0,09 ^{aA}	11,32 ± 2,13 ^{aA}	11,46
	Médias	12,02^a	11,09^b	
ABTS (μMol TE mL⁻¹)	T1: Latada	37,19 ± 1,24 ^{bb}	49,57 ± 21,92 ^{aA}	43,38^{AB}
	T2: Lira	46,36 ± 17,94 ^{aA}	44,57 ± 3,56 ^{aAB}	45,47^A
	T3: Espaladeira	33,61 ± 8,04 ^{aC}	38,39 ± 6,81 ^{aB}	36,00^C
	Médias	39,05^{ns}	44,18	

Letras minúsculas distintas indicam que para o parâmetro avaliado, os sucos de uva ‘BRS Magna’ diferiram significativamente entre si de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$), em função do porta-enxerto. Letras maiúsculas distintas indicam que para o parâmetro avaliado, os sucos de uva ‘BRS Magna’ diferiram significativamente entre si de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$), em função do sistema de condução. ns = não significativo, indica que o efeito do porta-enxerto não foi significativo para o parâmetro. NS = não significativo, indica que o efeito do sistema de condução não foi significativo para o parâmetro. *NS* = não significativo, indica que o efeito da interação entre o porta-enxerto e sistema de condução não foi significativa para o parâmetro. Sempre que o valor do teste F da

ANOVA indicar que o efeito não foi significativo, o teste de comparações de médias de Tukey não foi aplicado.

Em relação ao conteúdo de antocianinas, os valores médios variaram de 634,42 a 814,21 mg L⁻¹, sendo que o sistema de condução em latada utilizando o porta-enxerto 'IAC 766' (T1S2) originou o suco com maior IPT e teor desses pigmentos. Os teores de antocianinas encontrados em todas as amostras de suco 'BRS Magna' foram elevados e superiores aos encontrados por Nassur et al. (2014) que estudaram suco de uva utilizando seis tratamentos das cultivares BRS Cora e Isabel Precoce enxertadas em 'IAC 766', 'IAC 313' e 'IAC 572' os resultados variaram de 22,80 mg L⁻¹ (BRS Cora/ IAC 766) 168,34 mg L⁻¹ (BRS Cora/ IAC 572). Tiwari et al. (2010) em estudo com suco de uva Isabel, os resultados variaram de 118,3 a 136,8 mg L⁻¹, e por Blanco-Vega, Gómez-Alonso e Hermosín-Gutiérrez (2014) em estudo com vinho da cultivar Cabernet Sauvignon e Syrah (safra 2016), que encontraram 101,37 e 117,72 mg L⁻¹ de antocianinas totais, respectivamente. Essas diferenças entre os estudos, pode estar relacionada com as diferenças de formação desses pigmentos entre cultivares, demonstrando o potencial da cultivar estudada para a síntese de antocianinas, que são responsáveis pela coloração das uvas, mas também possuem propriedade antioxidante sendo benéficas à saúde (Muñoz-Espada et al., 2004).

Com relação a capacidade antioxidante, a Tabela 4 mostra que, para ambos os métodos testados, o efeito do sistema de condução da videira e porta-enxerto utilizado para enxertia foi significativo para elevar ou diminuir o potencial antioxidante do suco da uva 'BRS Magna', assim como ocorreu em relação ao conteúdo de compostos fenólicos e antocianinas monoméricas totais. No método DPPH, os valores de AOX (Atividade Antioxidante) obtidos variaram de 7,67 μMol TE mL⁻¹ (T1S2) a 14,29 μMol TE mL⁻¹ (T2S2). Já para o método ABTS, os valores médios foram de 33,61 μMol TE mL⁻¹ (T3S1) a 49,57 μMol TE mL⁻¹ (T1S2). Em estudo desenvolvido com vinhos da cultivar Cabernet Sauvignon de Santa Catarina utilizando o sistema de condução em V e o porta-enxerto Paulsen 1103 por Burin et al. (2010), os valores para DPPH foram similares (7,49 a 11,36 μMol TE mL⁻¹) ao disposto nesse estudo, contraposto aos resultados de ABTS (8,51 a 14,45 μMol TE mL⁻¹). Camargo et al. (2014) avaliaram o resíduo dos sucos das uvas 'BRS Cora' e 'Isabel Precoce', apresentando como resultado valores de ABTS de 7,55 e 7,43 μmol TE mL⁻¹ e para DPPH de 13,7 e 7,93 μmol TE mL⁻¹, respectivamente. Lima et al. (2015) analisaram sucos obtidos do corte entre Isabel Precoce (80%) e BRS Cora (20%) e encontraram valores de AOX que variaram de 26,20 a 34,17 μM TEAC mL⁻¹ pelo método ABTS. E Silva et al. (2015) avaliaram suco de uva das cultivares Isabella e

BRS-Cora e os resultados demonstraram que a atividade antioxidante do suco de uva BRS-Cora foi 4,5 vezes maior do que o suco de uva Isabella avaliado pelo método DPPH.

O suco das uvas 'BRS Magna' cultivadas em sistema de condução em lira associado ao porta-enxerto 'IAC 766' (T2S2) apresentou maiores valores médios de atividade antioxidante pelos métodos DPPH e ABTS. Pelo método ABTS, também destacaram-se em potencial antioxidantes os sucos das uvas 'BRS Magna' cultivadas sob o sistema lira e porta-enxerto 'IAC 572' (T2S1) e cultivadas em sistema latada com o porta-enxerto 'IAC 766'. Com os resultados de AOX apresentados na Tabela 4, pode-se inferir que o sistema de condução em lira poderá agregar valor nutricional ao suco de uva 'BRS Magna', ainda que maiores teores de compostos fenólicos totais e antocianinas monoméricas tenham sido encontrados nos sucos das uvas cultivadas em sistema espaldeira enxertados em IAC 766.

3.3 Perfil de compostos fenólicos

A Tabela 5 mostra o perfil de compostos fenólicos dos sucos de uva obtidos dos diferentes tratamentos de manejo agrônômico aplicados a uva 'BRS Magna' (Tabela 1). Identificou-se por essa tabela, que o efeito da interação entre o sistema de condução da videira e porta-enxerto utilizado para enxertia da uva 'BRS Magna', foi significativo para influenciar na quantidade de compostos fenólicos ($n = 30$) e sobre o conteúdo total de todas as classes (antocianinas, ácidos fenólicos, estilbenos, flavanóis e flavonóis), com exceção apenas do *cis-resveratrol*. Somente para esse composto fenólico nenhum dos efeitos testados, porta enxerto, sistema de condução e interação entre eles, foi significativo. Ao analisar os conteúdos de antocianinas (incluindo: pelargonidina-3-O-glucosídeo, cianidina-3,5-di-O-glucosídeo, Cianidina-3-O-glucosídeo, malvidina-3,5-di-O-glucosídeo, delphinidina-3-O-glucosídeo, malvidina-3-O-glucosídeo, peonidina-3-O-glucosídeo, petunidina-3-O-glucosídeo) identificou-se que o sistema de condução em latada associado ao porta-enxerto 'IAC 572' (T1S1) seguido do sistema de condução em latada associado ao porta-enxerto 'IAC 766' (T1S2) originaram o suco 'BRS Magna' com os maiores valores do total dessa classe de compostos fenólicos. Esse mesmo sistema de condução proporcionou maiores conteúdos totais de ácidos fenólicos (incluindo: ácido gálico, ácido cafeico, ácido caftarico, ácido clorogênico, ácido p-cumárico, ácido ferrúlico) ao suco da cultivar estudada, independentemente do porta-enxerto testado (T1S1 e T1S2). Por sua vez, o sistema de condução em lira associado ao porta-enxerto 'IAC 572' (T2S1) originou o suco com maior conteúdo de flavonóis totais (incluindo:

caempferol-3-O-glucosídeo, quercetina-3-B-D-glucosídeo (isoquercetina), isohramnetina-3-O-glucosídeo, miricetina, rutina), essa mesma associação, foi também o tratamento que gerou o suco da cultivar com maior conteúdo de flavanóis totais (incluindo: galato epicatequina, galato epigalocatequina, catequina, epicatequina, procianidina A2, procianidina B1, procianidina B2). Os maiores conteúdos de estilbenos totais (incluindo: cis-resveratrol, piacetanol, trans-resveratrol, viniferina) o suco elaborado com a uva colhida de videira 'BRS Magna' cultivada em sistema latada e porta-enxerto 'IAC 766' (tratamento T1S2). Ressalta-se que esse foi o tratamento que se destacou em atividade antioxidante por ambos os métodos testados (DPPH e ABTS), porque o sistema de condução em lira mantém os cachos mais exposto aos raios solares e favorecendo a fotossíntese e a maturação da uva e conseqüentemente a concentração de AOX (Rosier & Carboneau, 1995).

Em ordem decrescente, ácido caftárico, delphinidina-3-O-glucosídeo, malvidina-3,5-di-O-glucosídeo e (+)-catequina, foram os compostos fenólicos majoritários nas amostras de suco de uva 'BRS Magna' (Tabela 5). O ácido caftárico e a malvidina-3,5-di-O-glucosídeo estavam presentes em maior concentração no suco obtido dos tratamentos cujas uvas foram conduzidas em sistema em latada (T1S1 e T1S2). A delphinidina-3-O-glucosídeo foi encontrada em maior quantidade no suco do tratamento T1S1 (sistema em latada e porta-enxerto 'IAC 572'). Enquanto a (+)-catequina foi identificada em quantidades bem superiores no suco das uvas colhidas de videiras conduzidas em lira e porta-enxerto 'IAC 572'. Nota-se também pela Tabela 5, que o efeito isolado do porta-enxerto afetou o conteúdo da maioria dos compostos fenólicos quantificados, ao contrário do que aconteceu com o efeito isolado do sistema de condução da videira. De modo geral, o porta-enxerto 'IAC 572' proporcionou ao suco maiores teores dos compostos fenólicos quantificados, com exceção dos ácido caftárico, cis-resveratrol, trans-resveratrol, galato epicatequina, galato epigalocatequina, procianidina b1, cianidina-3,5-di-O-glucosídeo, petunidina-3-O-glucosídeo.

As principais antocianinas presentes nos sucos foram delphinidina-3-O-glucosídeo seguido da malvidina-3,5-di-O-glucosídeo com os teores bem mais elevados que as demais antocianinas quantificadas (Tabela 5), já a menos abundante foi a peonidina-3-O-glucosídeo. Em estudo desenvolvido por Gutiérrez-Gamboa et al. (2018) com a pele da uva de cultivar Merlot enxertada em 101-14 Mgt, SO4, 99R, 110R, 1103P, 140Ru, Gravesac e 4453M, o principal contribuinte para o total de antocianinas foi o porta-

enxerto SO4 (848,75 mg L⁻¹) sendo a malvidina-3-glicosídeo a mais abundante, enquanto a cianidina-3-acetil-glicosídeo a menos abundante.

A composição das antocianinas na uva, depende primeiramente de fatores genéticos, porém a distribuição destes compostos durante a maturação é bastante influenciada pelas condições climáticas e características físico-químicas do solo (Pomar, Novo & Masa, 2005), e com esse trabalho, pode-se perceber que nessa lista devem ser incluídos o sistema de condução da videira e o porta-enxerto utilizado para enxertia. Em estudo realizado por Padilha et al. (2017a), em amostras analisadas de suco de uva Isabel com ‘BRS Magna’, o número total de antocianinas individuais quantificadas por HPLC foi de 95,5 mg L⁻¹. Corroborando com os resultados do estudo realizado por Lima et al. (2014), utilizando a mesma metodologia e cultivar, o resultado foi 115,4 mg L⁻¹. Ambos os estudos resultaram em quantificação de antocianinas inferiores aos encontrados neste trabalho.

Os ácidos fenólicos presentes nos sucos em maiores quantidades foram o ácido caftárico, seguido do ácido cafeico (Tabela 5). Já Silva et al. (2018) analisaram suco de uva das cultivares “Isabel Precoce” e “BRS Violeta” e o principal ácido fenólico foi o ácido clorogênico. Em estudo com suco de uva elaborado do corte entre ‘Isabel Precoce’ e ‘BRS Cora’ desenvolvido por Lima et al. (2015), o composto majoritário foi o ácido cafeico com valores de 15,3 a 17,9 mg L⁻¹, no entanto o ácido caftárico não foi quantificado pelos autores, mas os resultados dos teores de ácido cafeico foram próximos ao desse estudo, exceto em relação ao T2S2 (sistema de condução lira enxertado em IAC 572), que apresentou teores do composto bem mais baixos.

Entre os flavanóis, a (+)-catequina e a (+)-epicatequina foram aqueles que estavam presentes em maiores concentrações nos sucos de uva ‘BRS Magna’. Fuleki e Ricardo-da-Silva (2003) em estudo com suco da uva Concord produzido por diferentes métodos de prensagem, a prensa quente por 60’ em suco não pasteurizado (-) – epicatequina e (+) - catequina foram, respectivamente, 29,28 mg L⁻¹ e 16,33 mg L⁻¹. Já em estudo desenvolvido por Silva et al. (2018) com suco de uva das cultivares “Isabel Precoce” e “BRS Violeta” a procianidina B1 foi o principal flavanol presente. Natividade et al. (2013) elaboraram suco de uva com a cultivar híbrida ‘BRS Violeta’, resultou em valores inferiores a esse estudo para (+)-catequina (8,25 mg L⁻¹) e (-)-epicatequina (3,56 mg L⁻¹).

Entre os flavonóis, a quercetina-3-B-D-glucosídeo foi encontrada em maiores concentrações nos sucos de uva avaliados, seguido pela Miricetina, Isohramnetina-3-O-

glucosídeo, Rutina e Caempferol-3-O-glucosídeo. Silva et al. (2018) ao analisar suco de uva das cultivares “Isabel Precoce” e “BRS Violeta” encontraram que a quercetina 3-piranosídeo foi o principal flavonol presente em todos os sucos. Os resultados dos flavonóis deste estudo (caempferol-3-O-glucosídeo, quercetina-3-B-D-glucosídeo (isoquercetina), isohramnetina-3-O-glucosídeo, miricetina, rutina) variaram de 13,92 a 15,55 mg L⁻¹, sendo esses valores totais superiores aos encontrados por Lima et al., (2015) em estudo com sucos de uvas obtidos de corte entre ‘Isabel Precoce’ e ‘BRS Cora’, estando entre 2,7 e 5,1 mg L⁻¹. Lima et al. (2014) também identificaram baixos valores de flavanóis em suco de uva produzido pelas cultivares Isabel Precoce (7,24 mg L⁻¹), ‘BRS Cora’ (7,61 mg L⁻¹), ‘BRS Magna’ (7,21 mg L⁻¹).

Com relação ao total de estilbenos, foram identificadas maiores concentrações nas amostras de viniferina e *trans*-resveratrol. Já o *cis*-resveratrol, foi o estilbeno minoritário dentre os quantificados. Em estudo realizado por Padilha et al. (2016) as concentrações de *trans*-resveratrol nas amostras de vinho variaram de 0,33 a 3,0 mg L⁻¹ (variedades Barbera e Touriga Nacional, respectivamente). Natividade et al., (2013), o suco de uva da cultivar BRS Violeta destacou-se em *trans*-resveratrol, e, ainda assim, apresentou valor mais baixo que o encontrado nesse estudo (0,40 mg L⁻¹). Resultados inferiores de *trans*-resveratrol também foram encontrados por Rodrigues et al. (2013) com suco de uva *Vitis labrusca*, da cultivar Bordô (orgânico) resultando em 0,22 mg L⁻¹ do composto. A concentração de resveratrol no suco depende de diversos fatores, um deles, segundo Sautter et al. (2005) e Silva et al. (2018), é a forma de extração, onde o calor interfere positivamente na concentração desse composto. Nota-se, que adicionalmente, com esse trabalho obteve-se a informação que o porta-enxerto e sistema de condução da videira também podem influenciar no teor de *trans*-resveratrol do suco de uva, mas possivelmente não interferem na concentração de *cis*-resveratrol. O resveratrol tem despertado crescente interesse da comunidade científica devido aos inúmeros benefícios para a saúde (Das & Das, 2010). Esse composto está associado a diversos efeitos benéficos para a saúde, com destaque para os efeitos antiinflamatórios e antioxidantes (Kasiotis et al., 2013), protetores contra doenças cardiovasculares (Orallo et al., 2002), anticancerígeno (Baur & Sinclair, 2006), neuroprotetor (Li, Wang & Kong, 2014).

Tabela 5 - Valores médios e desvio padrão das concentrações dos compostos fenólicos quantificados nas amostras de suco de uva ‘BRS Magna’ elaboradas com uvas cultivadas sob os diferentes sistemas de condução e porta-enxertos.

Compostos fenólicos (mg L ⁻¹)	Sistemas de Condução	Porta-enxertos		
		S1: IAC 572	S2: IAC 766	
Ácido gálico	T1: Latada	2,97±0,15 ^{bB}	3,22±0,07 ^{aA}	2,97^{NS}
	T2: Lira	3,19±0,10 ^{aB}	2,79±0,49 ^{bB}	2,99
	T3: Espaladeira	3,20±0,07 ^{aA}	2,77±0,17 ^{bB}	2,99
	Médias	3,12^a	2,78^b	
Ácido cafeico	T1: Latada	21,70±3,09 ^{aA}	21,00±0,51 ^{aA}	21,35^A
	T2: Lira	15,58±1,03 ^{aB}	5,54±0,16 ^{aB}	15,56^{AB}
	T3: Espaladeira	14,48±1,33 ^{aB}	11,18±1,86 ^{bC}	12,83^B
	Médias	17,25^a	15,91^b	
Ácido caftárico	T1: Latada	96,77±14,83 ^{aA}	100,79±1,29 ^{aA}	98,78^{NS}
	T2: Lira	74,11±10,20 ^{aB}	74,44±0,10 ^{aB}	74,28
	T3: Espaladeira	74,58±4,12 ^{aB}	67,48±9,29 ^{bC}	71,03
	Médias	81,82^{ns}	80,90	
Ácido clorogênico	T1: Latada	13,50±0,22 ^{aB}	12,01±0,34 ^{bA}	12,76^{NS}
	T2: Lira	13,16±0,04 ^{aB}	11,79±0,80 ^{bA}	12,48
	T3: Espaladeira	12,32±0,56 ^{aA}	9,04±1,01 ^{bB}	10,68
	Médias	12,99^a	10,95^b	
Ácido p-cumárico	T1: Latada	17,76±0,76 ^{aA}	16,22±0,22 ^{bB}	16,99^{NS}
	T2: Lira	17,44±1,35 ^{bA}	18,09±0,80 ^{aA}	17,77
	T3: Espaladeira	16,59±1,48 ^{aA}	12,88±0,95 ^{bC}	14,74
	Médias	17,26^a	15,73^b	
Ácido ferrúlico	T1: Latada	0,88±0,02 ^{aB}	0,79±0,01 ^{bA}	0,84^{NS}
	T2: Lira	0,93±0,02 ^{aA}	0,77±0,00 ^{bAB}	0,85
	T3: Espaladeira	0,87±0,05 ^{aB}	0,76±0,03 ^{bB}	0,82
	Médias	0,89^a	0,77^b	
Total ácidos fenólicos	T1: Latada	153,58±17,55 ^{aA}	154,03±2,42 ^{aA}	153,81^{NS}
	T2: Lira	124,42±12,67 ^{aB}	123,41±2,15 ^{aB}	123,92
	T3: Espaladeira	122,03±7,47 ^{aB}	104,12±13,24 ^{bC}	113,08
	Médias	133,34^a	127,19^b	
<i>Cis</i> -resveratrol	T1: Latada	0,28±0,03 ^{NS}	0,29±0,01	0,29^{NS}
	T2: Lira	0,29±0,01	0,28±0,02	0,29
	T3: Espaladeira	0,28±0,01	0,27±0,02	0,28
	Médias	0,28^{ns}	0,28	
Piacetanol	T1: Latada	2,29±0,12 ^{bA}	2,49±0,00 ^{aA}	2,39^{NS}
	T2: Lira	2,40±0,31 ^{aA}	2,11±0,00 ^{bB}	2,26
	T3: Espaladeira	2,10±0,01 ^{aB}	1,91±0,13 ^{bC}	2,01
	Médias	2,26^a	2,17^b	
<i>Trans</i> -resveratrol	T1: Latada	0,54±0,01 ^{bB}	0,60±0,02 ^{aA}	0,57^{NS}
	T2: Lira	0,63±0,02 ^{aA}	0,58±0,00 ^{bA}	0,61
	T3: Espaladeira	0,55±0,02 ^{aB}	0,56±0,01 ^{aB}	0,56
	Médias	1,72^{ns}	1,74	

Continuação....

Tabela 5 - Valores médios e desvio padrão das concentrações dos compostos fenólicos quantificados nas amostras de suco de uva 'BRS Magna' elaboradas com uvas cultivadas sob os diferentes sistemas de condução e porta-enxertos

Compostos fenólicos (mg L ⁻¹)	Sistemas de Condução	Porta-enxertos		Médias
		S1: IAC 572	S2: IAC 766	
Viniferina	T1: Latada	0,74±0,00 ^{aA}	0,73±0,00 ^{bA}	0,74^A
	T2: Lira	0,74±0,00 ^{aB}	0,73±0,01 ^{bB}	0,74^{AB}
	T3: Espaladeira	0,73±0,00 ^{aC}	0,72±0,01 ^{bC}	0,73^B
	Médias	0,74^a	0,73^b	
Total estilbenos	T1: Latada	3,86±0,16 ^{bB}	4,11±0,03 ^{aA}	3,99^{NS}
	T2: Lira	4,06±0,34 ^{aA}	3,70±0,02 ^{bB}	3,88
	T3: Espaladeira	3,66±0,01 ^{aC}	3,46±0,16 ^{bC}	3,56
	Médias	3,86^a	3,76^b	
(-)-Galato epicatequina	T1: Latada	1,46±0,07 ^{aA}	1,48±0,12 ^{aA}	1,47^{NS}
	T2: Lira	1,42±0,23 ^{aA}	1,49±0,16 ^{aA}	1,46
	T3: Espaladeira	1,43±0,02 ^{aA}	1,32±0,05 ^{bB}	1,38
	Médias	1,44^{ns}	1,43	
(-)-Galato epigalocatequina	T1: Latada	2,17±0,20 ^{aA}	2,10±0,22 ^{aB}	2,14^{NS}
	T2: Lira	2,12±0,02 ^{bA}	2,42±0,12 ^{aA}	2,27
	T3: Espaladeira	2,13±0,21 ^{aA}	2,11±0,10 ^{aB}	2,12
	Médias	2,14^{ns}	2,21	
(+) -Catequina	T1: Latada	18,20±6,49 ^{aB}	19,28±4,90 ^{aA}	18,74^{AB}
	T2: Lira	30,91±1,53 ^{aA}	11,60±0,75 ^{bB}	21,26^A
	T3: Espaladeira	10,73±3,05 ^{aC}	11,06±1,79 ^{aB}	10,90^B
	Médias	19,95^a	13,98^b	
(-)-Epicatequina	T1: Latada	11,24±3,91 ^{aB}	12,01±2,96 ^{aA}	11,63^{AB}
	T2: Lira	18,62±0,84 ^{aA}	7,54±0,42 ^{bB}	13,08^A
	T3: Espaladeira	6,66±1,51 ^{aC}	6,40±1,14 ^{bB}	6,53^B
	Médias	12,17^a	8,65^b	
Procianidina A2	T1: Latada	1,09±0,05 ^{bB}	1,15±0,01 ^{aA}	1,12^{NS}
	T2: Lira	1,17±0,04 ^{aA}	1,03±0,00 ^{bB}	1,10
	T3: Espaladeira	1,06±0,02 ^{aB}	0,97±0,01 ^{bC}	1,02
	Médias	1,11^a	1,05^b	
Procianidina B1	T1: Latada	4,75±0,82 ^{aA}	5,19±0,46 ^{aA}	4,97^A
	T2: Lira	4,92±0,35 ^{aA}	4,04±0,07 ^{bB}	4,48^{AB}
	T3: Espaladeira	3,57±0,12 ^{bB}	4,00±0,08 ^{aB}	3,79^B
	Médias	4,41^{ns}	4,41	
Procianidina B2	T1: Latada	4,43±1,07 ^{aA}	4,53±0,65 ^{aA}	4,48^A
	T2: Lira	4,80±0,34 ^{aA}	3,45±0,08 ^{bB}	4,13^{AB}
	T3: Espaladeira	3,21±0,04 ^{bB}	3,28±0,08 ^{aB}	3,25^B
	Médias	4,15^a	3,75^b	
Total flavanóis	T1: Latada	43,34±12,22 ^{aB}	45,74±9,09 ^{aA}	44,54^{AB}
	T2: Lira	63,95±2,85 ^{aA}	31,56±1,35 ^{bB}	47,76^A
	T3: Espaladeira	28,78±4,51 ^{aC}	29,14±3,08 ^{aB}	28,96^B
	Médias	45,36^a	35,48^b	

Continuação...

Tabela 5 - Valores médios e desvio padrão das concentrações dos compostos fenólicos quantificados nas amostras de suco de uva 'BRS Magna' elaboradas com uvas cultivadas sob os diferentes sistemas de condução e porta-enxertos.

Compostos fenólicos (mg L ⁻¹)	Sistemas de Condução	Porta-enxertos		Médias
		S1: IAC 572	S2: IAC 766	
Caempferol-3-O-glucosídeo	T1: Latada	0,59±0,02 ^{aB}	0,58±0,02 ^{aC}	0,59^{NS}
	T2: Lira	0,67±0,11 ^{aB}	0,70±0,05 ^{aB}	0,69
	T3: Espaladeira	1,09±0,09 ^{aA}	0,83±0,00 ^{bA}	0,96
	Médias	0,78^a	0,70^b	
Quercetina-3-B-D-glucosídeo (isoquercetina)	T1: Latada	10,71±0,40 ^{bB}	11,49±0,47 ^{aA}	11,10^{NS}
	T2: Lira	11,92±2,04 ^{aA}	9,59±0,49 ^{bB}	10,76
	T3: Espaladeira	10,95±0,18 ^{aAB}	8,64±0,85 ^{bC}	9,80
	Médias	11,19^a	9,91^b	
Isohramnetina-3-O-glucosídeo	T1: Latada	1,01±0,02 ^{aB}	1,02±0,02 ^{aB}	1,02^{NS}
	T2: Lira	1,07±0,09 ^{aB}	1,02±0,02 ^{aB}	1,05
	T3: Espaladeira	1,35±0,08 ^{aA}	1,12±0,02 ^{bA}	1,24
	Médias	1,14^a	1,05^b	
Miricetina	T1: Latada	1,12±0,01 ^{bB}	1,25±0,01 ^{aAB}	1,19^{NS}
	T2: Lira	1,34±0,03 ^{aA}	1,28±0,00 ^{bA}	1,31
	T3: Espaladeira	1,39±0,01 ^{aA}	1,19±0,07 ^{bB}	1,29
	Médias	1,28^a	1,24^b	
Rutina	T1: Latada	1,34±0,16 ^{aA}	1,09±0,09 ^{bA}	1,22^{NS}
	T2: Lira	1,02±0,01 ^{aB}	1,04±0,03 ^{aA}	1,03
	T3: Espaladeira	1,08±0,08 ^{aB}	0,94±0,05 ^{bB}	1,01
	Médias	1,15^a	1,02^b	
Total flavonóis	T1: Latada	14,77±0,25 ^{bA}	15,42±0,59 ^{aA}	15,10^{NS}
	T2: Lira	16,02±2,28 ^{aA}	13,63±0,53 ^{bB}	14,83
	T3: Espaladeira	15,87±0,45 ^{aA}	12,72±0,85 ^{bC}	14,30
	Médias	15,55^a	13,92^b	
Pelargonidina-3-O-glucosídeo	T1: Latada	16,50±1,70 ^{aA}	15,18±0,07 ^{bA}	15,84^{NS}
	T2: Lira	13,55±0,89 ^{bB}	14,87±0,17 ^{aA}	14,21
	T3: Espaladeira	13,64±1,13 ^{aB}	10,95±0,46 ^{bB}	12,30
	Médias	14,56^a	13,67^b	
Cianidina-3,5-di-O-glucosídeo	T1: Latada	13,73±1,42 ^{aA}	13,32±0,08 ^{aA}	13,53^{NS}
	T2: Lira	10,89±2,10 ^{bB}	13,43±1,05 ^{aA}	12,16
	T3: Espaladeira	14,26±2,04 ^{aA}	11,15±0,26 ^{bB}	12,71
	Médias	12,96^{NS}	12,63	
Cianidina-3-O-glucosídeo	T1: Latada	19,99±4,10 ^{aA}	18,07±0,68 ^{aA}	19,03^{NS}
	T2: Lira	15,93±2,12 ^{aB}	16,01±0,23 ^{aB}	15,97
	T3: Espaladeira	19,14±3,38 ^{aAB}	14,28±1,82 ^{bC}	16,71
	Médias	18,35^a	16,12^b	
Malvidina-3,5-di-O-glucosídeo	T1: Latada	45,62±6,17 ^{aA}	40,62±0,19 ^{bA}	43,12^{NS}
	T2: Lira	38,00±1,68 ^{aB}	36,43±0,63 ^{bB}	37,22
	T3: Espaladeira	40,14±7,17 ^{aB}	29,83±2,78 ^{bC}	34,99
	Médias	41,25^a	35,63^b	

Continuação...

Tabela 5 - Valores médios e desvio padrão das concentrações dos compostos fenólicos quantificados nas amostras de suco de uva ‘BRS Magna’ elaboradas com uvas cultivadas sob os diferentes sistemas de condução e porta-enxertos.

Compostos fenólicos (mg L ⁻¹)	Sistemas de Condução	Porta-enxertos		Médias
		S1: IAC 572	S2: IAC 766	
Delfinidina-3-O-glucosídeo	T1: Latada	89,93±8,89 ^{aA}	85,43±3,09 ^{bA}	87,68^{NS}
	T2: Lira	73,91±8,86 ^{bB}	80,97±2,15 ^{aB}	77,44
	T3: Espaladeira	79,22±11,57 ^{aAB}	62,49±1,27 ^{bC}	70,86
	Médias	81,02^a	76,30^b	
Malvidina-3-O-glucosídeo	T1: Latada	7,68±0,84 ^{aA}	7,11±0,04 ^{bA}	14,79^A
	T2: Lira	6,21±0,10 ^{aB}	6,34±0,04 ^{aB}	12,55^{AB}
	T3: Espaladeira	5,75±0,70 ^{aB}	4,68±0,13 ^{bC}	10,43^B
	Médias	19,64^a	18,13^b	
Peonidina-3-O-glucosídeo	T1: Latada	0,39±0,05 ^{aA}	0,33±0,04 ^{aA}	0,36^A
	T2: Lira	0,23±0,02 ^{aB}	0,20±0,00 ^{bB}	0,22^B
	T3: Espaladeira	0,17±0,01 ^{aC}	0,16±0,00 ^{aB}	0,17^B
	Médias	0,26^a	0,23^b	
Petunidina-3-O-glucosídeo	T1: Latada	2,01±0,07 ^{bA}	2,14±0,12 ^{aA}	2,08^{NS}
	T2: Lira	2,02±0,38 ^{aA}	2,11±0,17 ^{aAB}	2,07
	T3: Espaladeira	2,22±0,02 ^{aA}	1,99±0,05 ^{bB}	2,11
	Médias	2,08^{ns}	2,08	
Total antocianinas	T1: Latada	195,85±23,24 ^{aA}	182,19±2,63 ^{bA}	189,02^{NS}
	T2: Lira	160,75±16,15 ^{bB}	170,35±2,64 ^{aB}	165,55
	T3: Espaladeira	174,55±25,98 ^{aB}	135,54±3,32 ^{bC}	155,05
	Médias	177,05^a	162,69^b	

Letras minúsculas distintas indicam que para o parâmetro avaliado, os sucos de uva ‘BRS Magna’ diferiram significativamente entre si de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$), em função do porta-enxerto. Letras maiúsculas distintas indicam que para o parâmetro avaliado, os sucos de uva ‘BRS Magna’ diferiram significativamente entre si de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$), em função do sistema de condução. ns = não significativo, indica que o efeito do porta-enxerto não foi significativo para o parâmetro. NS = não significativo, indica que o efeito do sistema de condução não foi significativo para o parâmetro. *NS* = não significativo, indica que o efeito da interação entre o porta-enxerto e sistema de condução não foi significativa para o parâmetro. Sempre que o valor do teste F da ANOVA indicar que o efeito não foi significativo, o teste de comparações de médias de Tukey não foi aplicado.

3.4 Perfil sensorial e aceitação dos sucos de uva pelos consumidores

Na Tabela 6 são apresentados os resultados referentes a caracterização do perfil sensorial dos sucos de uva ‘BRS Magna’, onde 12 termos descritivos foram gerados pela equipe sensorial treinada baseando-se na metodologia de ADQ. Pode-se observar que o perfil sensorial dos sucos foi semelhante, não diferindo significativamente entre sistemas de condução, porta-enxerto e a interação entre eles, principalmente com relação ao aroma e sabor, diferindo

significativamente somente em relação aos atributos selecionados para descrever a aparência das amostras (cor roxa, brilho e viscosidade aparente) e no aroma foxado. Esses atributos citados sofreram influência em decorrência do sistema de condução da videira e porta-enxerto utilizado para enxertia, sendo significativamente alterados pelo efeito da interação entre as duas práticas de manejo agrônomo.

Tabela 6 - Médias da equipe sensorial descritiva (n1 = 12 provadores, n2 = 4 repetições) para os 12 atributos consensualmente selecionados para caracterizar o perfil sensorial das amostras de suco de uva ‘BRS Magna’ elaboradas com uvas cultivadas sob os diferentes sistemas de condução e porta-enxertos.

Atributos	Sistema de Condução	Porta-enxerto		Médias
		S1: IAC 572	S2: IAC 766	
Aparência				
Cor roxa	T1: Latada	8,03 ^{aA}	5,80 ^{bA}	6,92^A
	T2: Lira	6,19 ^{aB}	6,01 ^{aA}	6,10^{AB}
	T3: Espaladeira	6,35 ^{aB}	5,73 ^{bA}	6,04^B
	Médias	6,86^a	5,85^b	
Turbidez	T1: Latada	3,75 ^{NS}	3,66	3,70^{NS}
	T2: Lira	3,69	3,25	3,47
	T3: Espaladeira	4,02	3,70	3,86
	Médias	3,82^{ns}	3,53	
Brilho	T1: Latada	6,01 ^{aA}	5,93 ^{aA}	5,97^A
	T2: Lira	5,98 ^{aA}	5,37 ^{aA}	5,67^{AB}
	T3: Espaladeira	4,83 ^{aB}	5,39 ^{aA}	5,11^B
	Médias	5,58^{ns}	5,59	
Viscosidade aparente	T1: Latada	4,09 ^{aA}	3,67 ^{aA}	3,88^{NS}
	T2: Lira	3,12 ^{aAB}	3,77 ^{aA}	3,45
	T3: Espaladeira	3,66 ^{aB}	3,31 ^{aA}	3,49
	Médias	3,62^{ns}	3,58	
Aroma				
Doce/melaço	T1: Latada	4,97 ^{NS}	5,40	5,19^{NS}
	T2: Lira	5,49	4,91	5,20
	T3: Espaladeira	4,95	4,91	4,93
	Médias	5,14^{ns}	5,07	
Frutas vermelhas	T1: Latada	3,61 ^{NS}	3,00	3,31^{NS}
	T2: Lira	3,00	3,10	3,05
	T3: Espaladeira	2,58	2,23	2,41
	Médias	3,06^{ns}	2,78	
Foxado	T1: Latada	5,00 ^{aA}	4,55 ^{aA}	4,78^A
	T2: Lira	4,58 ^{aB}	4,22 ^{aA}	4,40^{AB}
	T3: Espaladeira	4,19 ^{aB}	3,95 ^{aA}	4,07^B
	Médias	4,59^a	4,24^b	
Cozido	T1: Latada	2,18 ^{NS}	1,91	2,05^{NS}
	T2: Lira	2,25	2,02	2,14
	T3: Espaladeira	2,99	2,59	2,79
	Médias	2,47^{ns}	2,17	
Sabor/gosto				
Doce	T1: Latada	5,00 ^{NS}	5,83	5,42^{NS}
	T2: Lira	5,56	5,01	5,29
	T3: Espaladeira	5,22	5,61	5,42
	Médias	5,3^{ns}	5,5	
Foxado	T1: Latada	4,50 ^{NS}	4,33	4,42^{NS}
	T2: Lira	4,25	4,35	4,30
	T3: Espaladeira	3,83	3,90	3,87
	Médias	4,19^{ns}	4,19	

Continuação...

Tabela 6 - Médias da equipe sensorial descritiva ($n_1 = 12$ provadores, $n_2 = 4$ repetições) para os 12 atributos consensualmente selecionados para caracterizar o perfil sensorial das amostras de suco de uva ‘BRS Magna’ elaboradas com uvas cultivadas sob os diferentes sistemas de condução e porta-enxertos.

Atributos	Sistema de Condução	Porta-enxerto		Médias
		S1: IAC 572	S2: IAC 766	
Amargo	T1: Latada	0,89 ^{NS}	1,07	0,98^{NS}
	T2: Lira	1,17	1,11	1,14
	T3: Espaladeira	1,28	0,98	1,13
	Médias	1,11^{ns}	1,05	
Ácido	T1: Latada	1,45 ^{NS}	1,57	1,5^{NS}
	T2: Lira	1,72	1,49	1,6
	T3: Espaladeira	1,51	1,70	1,6
	Médias	1,56^{ns}	1,59	
Sensações bucais/textura				
Adstringência	T1: Latada	2,05 ^{NS}	2,57	2,31^{NS}
	T2: Lira	1,83	1,73	1,78
	T3: Espaladeira	2,09	1,96	2,03
	Médias	1,99^{ns}	2,09	
Corpo	T1: Latada	3,91 ^{NS}	3,66	3,79^{NS}
	T2: Lira	4,01	3,55	3,78
	T3: Espaladeira	3,39	3,53	3,46
	Médias	3,77^{ns}	3,58	

Letras minúsculas distintas indicam que para o parâmetro avaliado, os sucos de uva ‘BRS Magna’ diferiram significativamente entre si de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$), em função do porta-enxerto. Letras maiúsculas distintas indicam que para o parâmetro avaliado, os sucos de uva ‘BRS Magna’ diferiram significativamente entre si de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$), em função do sistema de condução. ns = não significativo, indica que o efeito do porta-enxerto não foi significativo para o parâmetro. NS = não significativo, indica que o efeito do sistema de condução não foi significativo para o parâmetro. *NS* = não significativo, indica que o efeito da interação entre o porta-enxerto e sistema de condução não foi significativa para o parâmetro. Sempre que o valor do teste F da ANOVA indicar que o efeito não foi significativo, o teste de comparações de médias de Tukey não foi aplicado.

De acordo com a Tabela 6, considerando o efeito isolado do sistema de condução sobre a qualidade sensorial do suco de uva ‘BRS Magna’, verifica-se que o sistema em latada proporcionou maior intensidade de coloração roxa, brilho e aroma foxado ao produto, não diferindo significativamente do sistema em lira. Da mesma forma, os sucos elaborados com as uvas de videiras enxertadas com o porta-enxerto ‘IAC 572’ também se destacaram daqueles originados dos tratamentos onde as uvas foram enxertadas com porta-enxerto ‘IAC 766’, em relação a coloração roxa e aroma foxado. Em estudo realizado por Mamede et al. (2013) com seis marcas de néctares de uva, os autores identificaram que análise física da cor pode ser uma medida importante e/ou determinante na indicação do padrão de qualidade de néctar. Pontes et

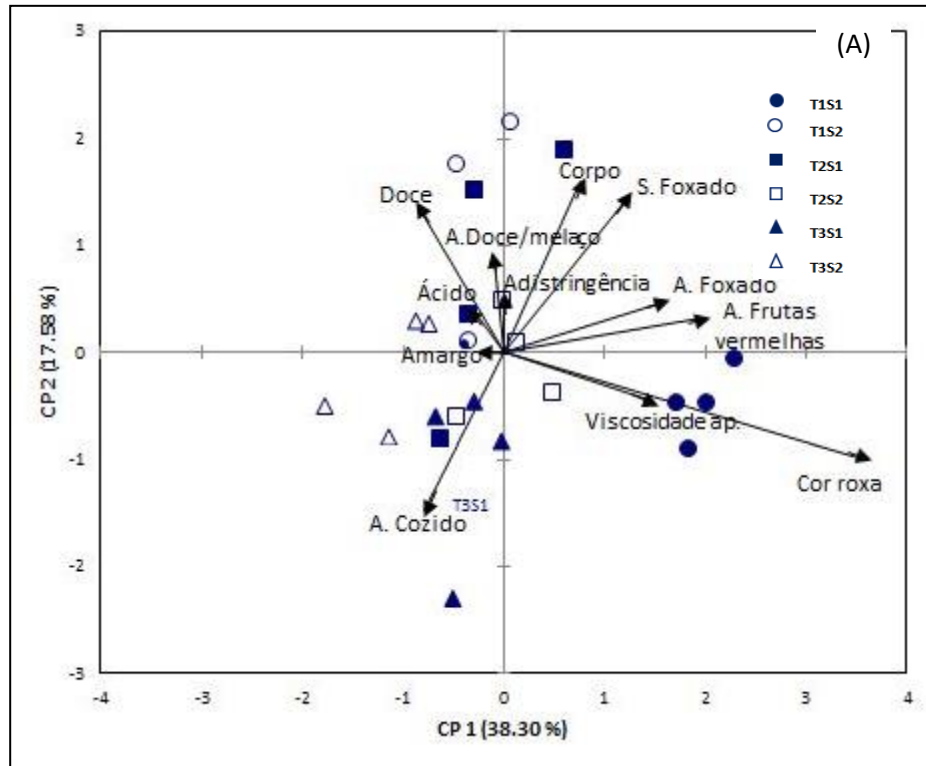
al. (2010) em estudo com suco de uva integral, néctar de uva e suco de uva concentrado, caracterizaram a amostra de suco integral como a que teve a coloração mais intensa, o que segundo os autores contribuiu para sua melhor aceitação e intenção de compra entre os consumidores.

Na Figura 2 é apresentada a Análise de Componentes Principais (ACP) obtida a partir dos dados da ADQ utilizando matriz de covariância. A Figura 2A apresenta o gráfico construído a partir dos *scores* e *loadings* (auto vetores) dos dois primeiros componentes principais (CPs I e II), que explicaram pouco da variabilidade existente entre as amostras de suco (55,88%), e dessa forma foi gerado um segundo gráfico com os *scores* e *loadings* do primeiro e terceiro componentes principais (Figura 2B). Isso provavelmente ocorreu porque o perfil sensorial dos sucos ‘BRS Magna’ avaliados mostraram similaridade entre si e se diferenciaram significativamente ($p \leq 0,05$) em poucos atributos (Tabela 6).

Verificando os valores de *loadings* da ACP (Figura 2) e considerando os três primeiros componentes (CP I, CP II e CP III), os atributos mais importantes para discriminar as amostras foram cor roxa, aroma de frutas vermelhas (*loadings* $\geq 0,4$ na CP I), aroma cozido, sabor foxado, gosto doce, corpo (*loadings* $\geq 0,4$ na CP II) e viscosidade aparente (*loadings* $\geq 0,4$ na CP III).

Nas Figuras 2 A e B, cada amostra de suco de uva é representada por quatro marcadores, que constituem as quatro repetições de avaliação da equipe sensorial. A proximidade dos marcadores para todas as amostras infere sobre o bom consenso da equipe na avaliação dos descritores sensoriais. Da mesma forma, a proximidade entre as amostras demonstra a similaridade entre elas com relação ao perfil sensorial e o distanciamento indica que possuem perfis mais distintos. Assim, apenas a amostra T1S1 encontrou-se distante das demais, localizando-se no lado positivo da CP I, enquanto a maioria dos marcadores que representam os outros cinco sucos estavam do lado negativo da CP I em ambos os gráficos da ACP (Figuras 2 A e B). Este suco T1S1 se destacou em cor roxa, aroma de frutas vermelhas, aroma e sabor foxado e viscosidade aparente, que são os descritores cujos vetores que os representam apontam para esta amostra (Figuras 2 A e B). O mesmo sistema de condução que originou o suco T1S2 (latada), mas cujas videiras foram enxertadas sob o porta-enxerto ‘IAC 766’, destacou-se em adstringência, conforme pode ser visualizado na Figura 2B. Por sua vez, os sucos elaborados com as uvas conduzidas em sistema espaldeira (T3S1 e T3S2), independente do porta-enxerto, apresentaram perfis sensoriais bem similares, e apresentaram maior intensidade de aroma cozido. Os sucos das uvas cultivadas em sistema lira (T2S1 e T2S1) também demonstraram possuir perfis mais parecidos entre si, mas, no entanto, localizaram-se na posição central da

ACP, apresentando intensidades intermediárias dos atributos selecionados pela equipe sensorial para descrever as amostras avaliadas. Esses resultados podem ser confirmados pela Tabela 6, ainda que as amostras não tenham diferido significativamente ($p \leq 0,05$) para a maioria dos descritores avaliados.



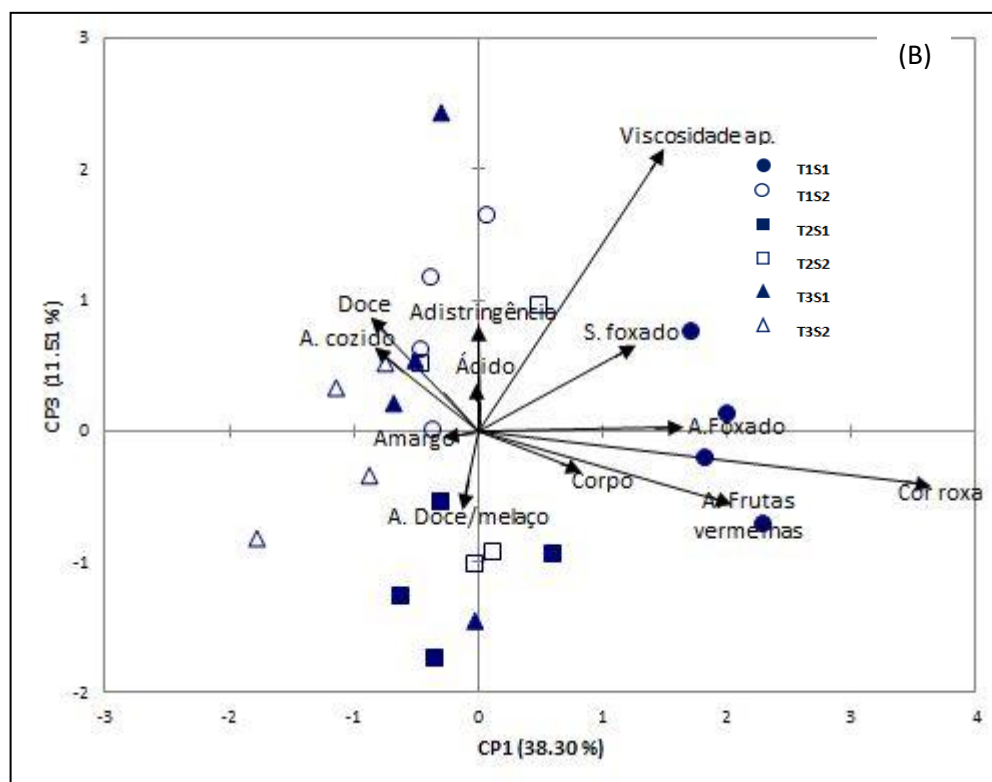


Figura 3. Projeção dos descritores sensoriais e amostras de suco de uva ‘BRS Magna’, por meio da Análise de Componentes Principais (ACP). Componente principal 1 x componente principal 2 (A) e componente principal 1 x componente principal 3 (B).

De acordo com a análise de correspondência (AC), obtida com a somatória de citação dos termos CATA (Figura 3), é possível observar um resultado diferente daquele apresentado a partir da ACP (Figura 2). Segundo os consumidores, as amostras de suco elaboradas com uvas conduzidas em sistema espaldeira (T3S1 e T3S2), possuíram um perfil sensorial mais diferenciado entre si e distinto das demais. O suco T3S2 se destacou nos termos muito ácido e adstringente, enquanto o suco T3S1 em aroma cozido, pouco aromático e pouco ácido, pouco corpo, aroma ou sabor fermentado. Adicionalmente, a análise da representação do gráfico de correspondência obtida a partir da somatória de citação dos termos CATA e das médias de aceitação global das amostras de suco de uva ‘BRS Magna’ (Figura 4 A), mostra que os termos: aroma doce, gosto muito doce, aroma foxado, brilho, pouco ácido, sabor foxado, presença de resíduo são os que se encontram-se distribuídos mais próximos ao vetor que representa a aceitação global, sendo portanto, os mais importantes para a aceitação dos sucos. Já ao verificar o gráfico de frequência em porcentagem de citação dos termos CATA (Figura 4 B), pode-se observar que cor intensa, seguido de brilhoso e cor violeta escuro, e aroma doce foram apontados como os atributos mais presentes nas amostras de suco ‘BRS Magna’, sendo citado por 46%, 44%, 44% e 40% dos consumidores, respectivamente.



Figura 4. Análise de correspondência (AC) obtida com a somatória de citação dos termos do questionário CATA para descrever o perfil sensorial das amostras de suco de uva ‘BRS Magna’ por consumidores ($n = 100$).

Na Tabela 7 são mostrados os resultados referentes a avaliação da aceitação global das amostras de suco de uva ‘BRS Magna’ por 100 consumidores (42 % homens e 58% mulheres, com idade entre 18 e 54 anos). Com base nos resultados da Tabela 7, pode-se verificar que os efeitos isolados do sistema de condução da videira, do porta-enxerto e da interação entre eles, alterou os resultados do teste e as médias não diferiram significativamente entre si. As notas de aceitação recebidas pelas amostras situam-se próximas a “6” que equivale a “gostei ligeiramente” na escala hedônica utilizada, inferindo que o produto foi bem aceito pelos consumidores.

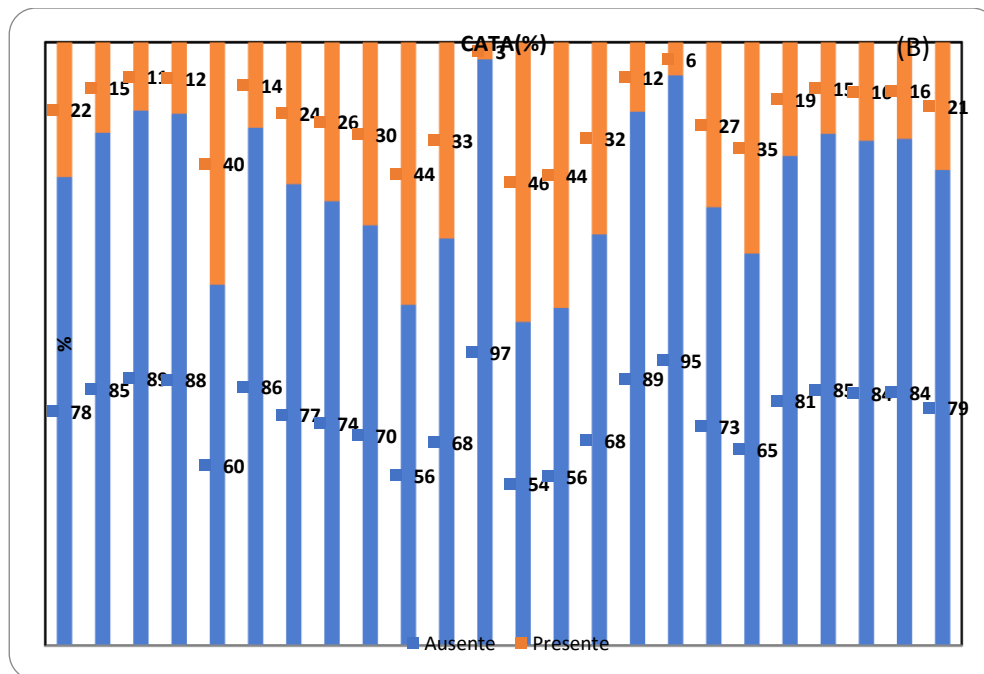
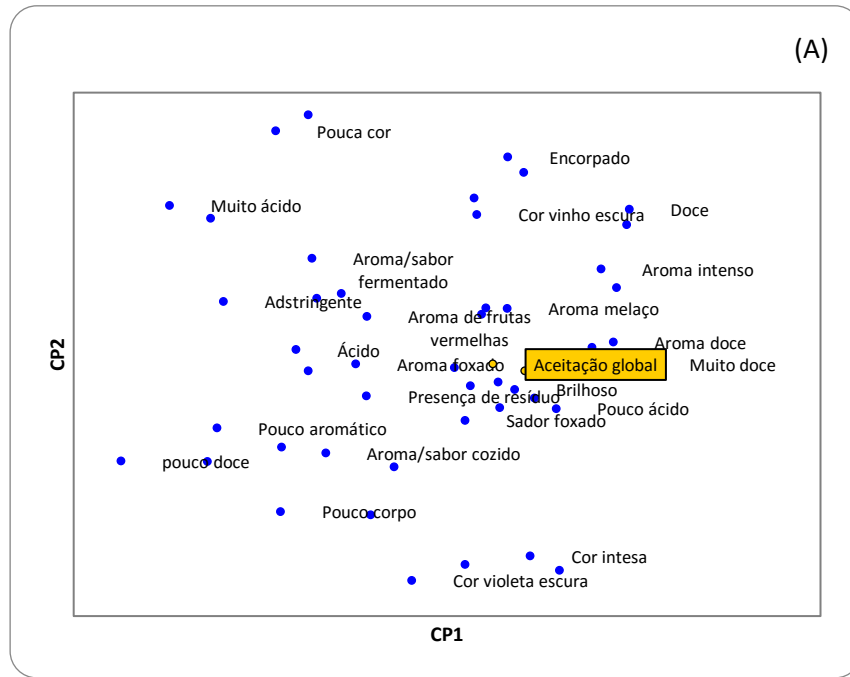


Figura 5. (A) Análise de correspondência obtida a partir da somatória de citação dos termos do questionário CATA e das médias de aceitação global das amostras de suco de uva 'BRS Magna'. (B) Frequência (%) de citação dos termos do questionário CATA pelos consumidores ($n = 100$).

Tabela 7 - Médias de aceitação global¹ recebidas pelas amostras de suco de uva ‘BRS Magna’ elaboradas com uvas cultivadas sob os diferentes sistemas de condução e porta-enxertos, após avaliação por 100 consumidores.

Sistema de Condução	Porta-enxerto		Médias dos sistemas de condução
	S1: IAC 572	S2: IAC 766	
T1: Latada	5,8 ^{NS}	6,0	5,9 ^{NS}
T2: Lira	5,7	5,5	5,6
T3: Espaladeira	5,5	5,7	5,6
Médias dos porta-enxertos	5,7^{NS}	5,7	

ns = não significativo, indica que o efeito do porta-enxerto não foi significativo para o parâmetro. NS = não significativo, indica que o efeito do sistema de condução não foi significativo, com o teste de Tukey ($p < 0,05$), para o parâmetro. *NS* = não significativo, indica que o efeito da interação entre o porta-enxerto e sistema de condução não foi significativa para o parâmetro. Sempre que o valor do teste F da ANOVA indicar que o efeito não foi significativo, o teste de comparações de médias de Tukey não foi aplicado.

¹ 1= desgostei extremamente; 9= gostei extremamente.

A Figura 5 representa o Mapa de Preferência Interno (MDPREF), que demonstra a variação das amostras em relação à aceitabilidade pelos consumidores, indicando também suas preferências individuais. As duas dimensões do MDPREF (componentes principais CP I e II) explicaram 48,88% da variabilidade das respostas. Nota-se que há um número próximo de consumidores distribuídos junto a cada uma das amostras, inferindo que o sistema de condução da videira e o porta-enxerto influenciaram pouco sob a preferência dos consumidores entre as diferentes amostras de suco de uva ‘BRS Magna’.

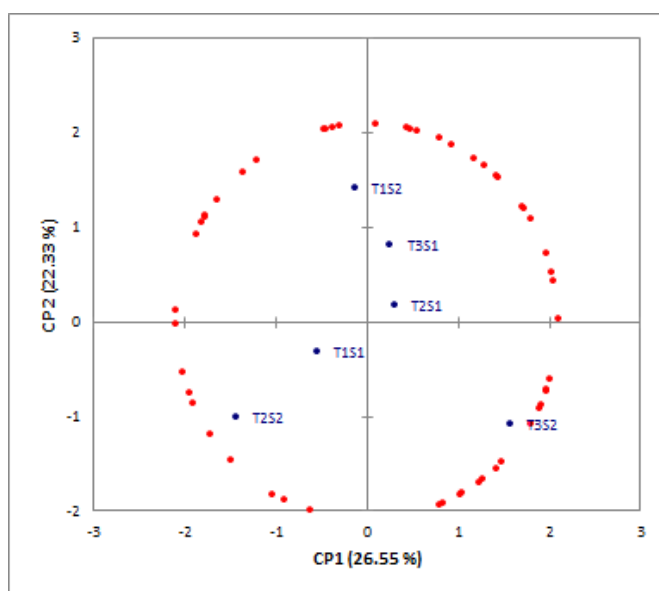


Figura 6. Mapa de preferência Interno (MDPREF) dos dados gerais de aceitação gerados pela escala híbrida hedônica mostrando a configuração dos consumidores ($n=12$) em relação às amostras ($n=6$).

A correlação entre a intensidade dos descritores sensoriais gerados pela equipe treinada baseando-se na técnica ADQ (Tabela 6), e a aceitação global das amostras de suco de uva ‘BRS

Magna' por consumidores é mostrada na Figura 6. O gosto doce foi o único atributo que se correlacionou positivamente ($p \leq 0,05$) com a aceitação das amostras, podendo ser um possível direcionador de preferência para o suco de uva. Por outro lado, nenhum descritor se correlacionou negativamente com a aceitação do suco de uva pelos consumidores.

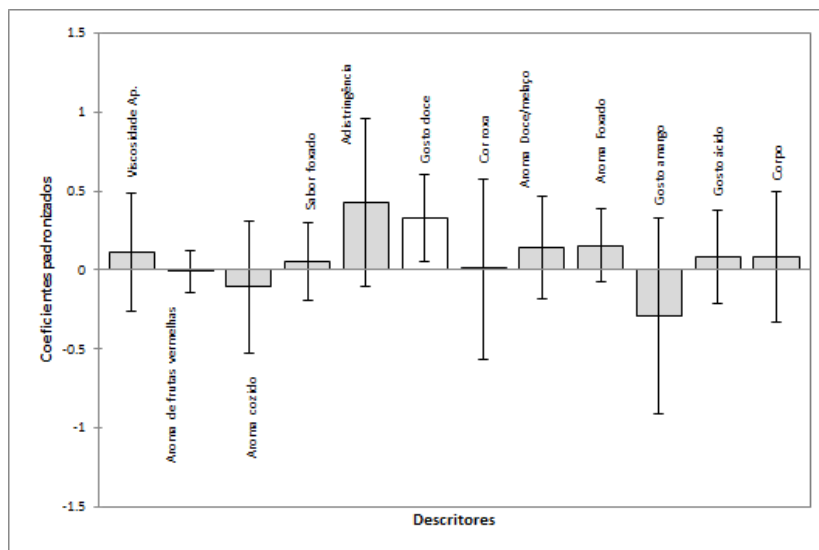


Figura 7. Modelo de Regressão PLS com intervalo de confiança de 95% Jackknife dos coeficientes de regressão de Mínimos Quadrados Parciais para a predição da aceitação global do suco de uva 'BRS Magna' por consumidores brasileiros com base em 12 descritores sensoriais desenvolvidos por um painel treinado.

A Figura 7 apresenta o Mapa Interno de Preferência Estendido (EPM) gerado para relacionar os dados das análises descritiva (Tabela 6), físico-químicas (Tabelas 2, 3 e 4) e a preferência dos consumidores entre as amostras de suco de uva 'BRS Magna'. A configuração espacial dos vetores, que representam os descritores sensoriais, variáveis físico-químicas e as notas de aceitação global dadas pelos consumidores ($n = 100$), encontra-se apresentada na Figura 7 A. Enquanto a distribuição das amostras de suco de uva 'BRS Magna' é mostrada na Figura 7 B. Para a interpretação do Mapa EPM, as Figuras 7A e B devem ser analisadas como se estivessem sobrepostas. Vetores que encontram-se próximos, representam atributos/variáveis com possível correlação positiva entre si. É o caso de: IPT, IC e antocianinas monoméricas; fenólicos totais e gosto ácido; pH, h, C*, b* e tonalidade; AT e L*; cor roxa, corpo, viscosidade visual, turbidez e aroma fofoado; e SST, sabor fofoado e aroma de frutas vermelhas.

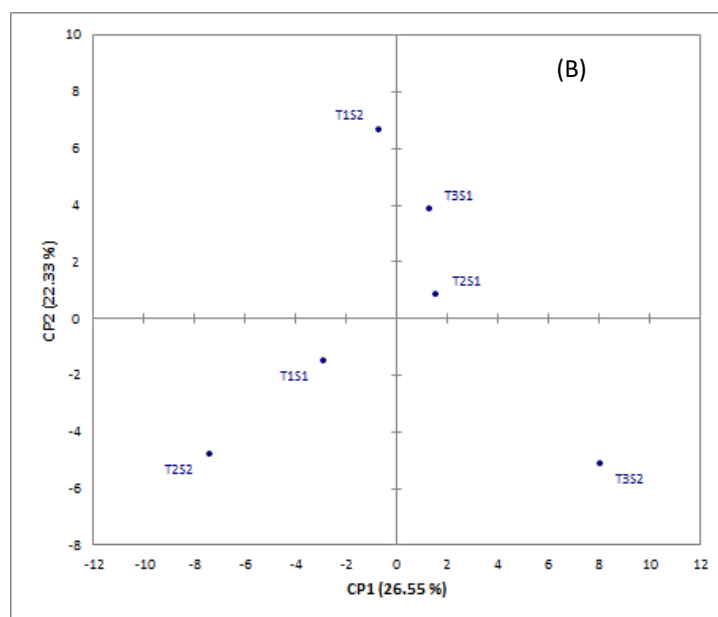
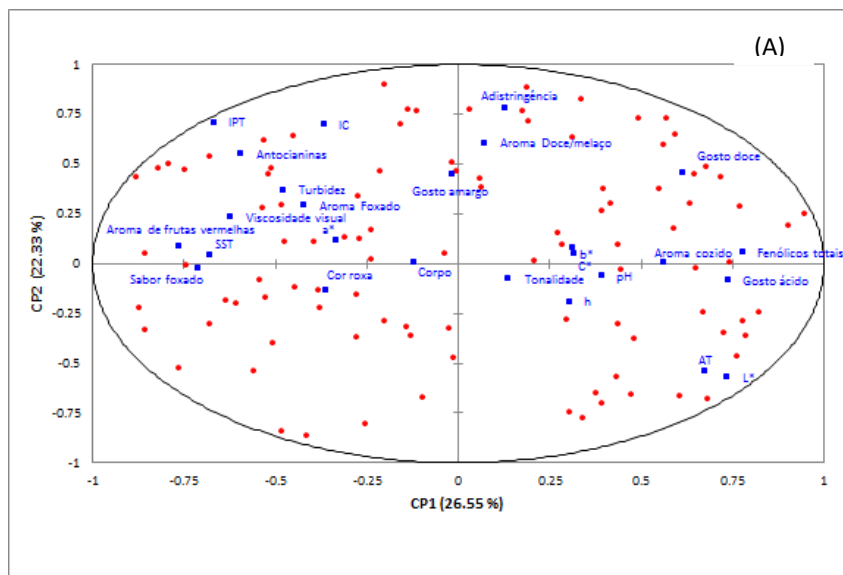


Figura 8. (A) Mapa de Preferência Interno Estendido (MPIE) para a aceitação geral, perfil descritivo sensorial e os dados químicos mostrando a configuração dos consumidores ($n = 12$), os descritores sensoriais ($n = 12$) e os parâmetros químicos ($n = 8$); (B) MPIE para a aceitação global, perfil descritivo sensorial e os dados químicos mostrando a configuração das amostras de suco de uva 'BRS Magna' ($n = 6$).

Na Figura 7, cada consumidor está próximo da amostra da sua preferência, e também dos descritores sensoriais e parâmetros químicos que a caracterizam. Os consumidores se dividiram em dois grupos, um situado ao lado esquerdo da CPI junto as amostras T1S1, T1S2 e T2S2 e outro do lado direito do CPI, onde localizaram-se as amostras T3S1, T2S1 e T3S2.

4 CONCLUSÕES

Com esse trabalho, concluiu-se que, é possível elaborar a partir da cultivar brasileira ‘BRS Magna’ cultivada na região do Vale do São Francisco, suco de uva de boa qualidade sensorial, nutracêutica, com elevada capacidade antioxidante e em conformidade com os padrões exigidos pela legislação brasileira. Observou-se uma forte influência das técnicas de manejo avaliadas, sistema de condução e porta-enxerto, sobre a composição físico-química, coloração, teores de compostos bioativos e capacidade antioxidante do produto. Dentre os tratamentos utilizados o suco de uva da cultivar BRS Magna submetida ao sistema de condução latada e enxertado pelo IAC 766 (T1S2) é a amostra com maior conteúdo de compostos bioativos e qualidade nutricional possuindo boa perspectiva de mercado. Mas, no entanto, os diferentes sistemas de condução e porta-enxertos testados pouco influenciaram sobre o perfil sensorial do suco de uva, e não modificaram a sua aceitabilidade entre consumidores do produto.

Sendo assim, o tratamento T1S2 pode ser valorizado comercialmente pelo seu alto valor nutricional. Adicionalmente, destaca-se que é fundamental que sejam desenvolvidos estudos posteriores para avaliar a influência desses tratamentos agrônômicos sobre a vida útil do suco de uva ‘BRS Magna’.

REFERÊNCIAS

Abe, L. T., Da Mota, R. V., Lajolo, F. M. & Genovese, M. I. (2007). Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. *Ciências e Tecnologia de Alimentos*, 27(2), 394-400.

Alencar, N. M. M., Cazarin, C. B. B., Corrêa, L. C., Maróstica Junior, M. R., Biasoto, A. C. T. & Behrens, J. H. (2017). Influence of maceration time on phenolic compounds and antioxidant activity of the Syrah must and wine. *Journal Of Food Biochemistry*, 42 (2), 1-11. doi: 10.1111/jfbc.12471

AOAC - Association of Official Analytical Chemists (2007). *Official methods of analysis of the Association Analytical Chemists* (18^o ed.). Gaithersburg: Maryland.

Baur, J.A. & Sinclair, D.A. (2006). Therapeutic potential of resveratrol: the in vivo evidence. *Nature Reviews Drug Discovery*, 5, 493-506. doi: 10.1038/nrd2060

Biasoto, A.C. T., Catharino, R. R., Sanvido, G. B., Eberlin, M. N., & Da Silva, M.A. A. P. (2010). Flavor characterization of red wines by descriptive analysis and ESI mass spectrometry. *Food Quality and Preference*, 21, 755–762. doi: 10.1016/j.foodqual.2010.07.005

Biasoto, A. C. T., Netto, F. M., Marques, E. J. N. & Pereira, M. A. A. S. (2014). Acceptability and preference drivers of red wines produced from *Vitis labrusca* and hybrid grapes. *Food Research International*, 62, 456-466.
doi: 10.1016/j.foodres.2014.03.052

Blanco-Vega, D., Gómez-Alonso, S. & Hermosín-Gutiérrez, I. (2014). Identification, content and distribution of anthocyanins and low molecular weight anthocyanin-derived pigments in Spanish commercial red wines. *Food Chemistry*, 158, 449-458.
doi: 10.1016/j.foodchem.2014.02.154

Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E. & Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Food Science and Technology Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie*, 28(1), 25-30. doi: 10.1016/S0023-6438(95)80008-5

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2010). *Decreto nº 7.127*, de 4 de março de 2010, tendo em vista o disposto na Lei nº 9.784, de 29 de janeiro de 1999. Complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho e derivados da uva e do vinho. Brasília, DF.

Bubola, K. B., Koprivnjak, O., Sladonja, B., & Lukic, I. (2012). Volatile compounds and sensory profiles of monovarietal virgin olive oils from Buža, Črna and Rosinjola cultivars in Istria (Croatia). *Food Technology and Biotechnology*, 50, 192-198.

Burin, V. M., Falcão, L. D., Gonzaga, L. V., Fett, R., Rosier, J. P., & Bordignon-Luiz, M. T. (2010). Colour, phenolic content and antioxidant activity of grape juice. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 30(4), 1027-1032. doi: 10.1590/S0101-20612010000400030

Camargo, A. C., Regitano-D'arce, M. A. B., Biasoto, A. C. T. & Shahidi, F. (2014). Low Molecular Weight Phenolics of Grape Juice and Winemaking Byproducts: Antioxidant Activities and Inhibition of Oxidation of Human Low-Density Lipoprotein Cholesterol and DNA Strand Breakage. *Journal Agriculture Food Chemistry*, 62, 12159-12171.
doi: 10.1021/jf504185s

CIE - Commission Internationale De l'Eclairage (1978). *Recommendations on uniform color spaces-color difference equations, psychometric color terms* (2 ed.). Paris: CIE.

Conde, C., Silva, P., Fontes, N., Dias, A. C. P., Tavares, R. M., Sousa, M. J., Agasse, A., Delrot, S. & Gerós, H. (2007). Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. *Global Science Book*, 1 (1), 1-22.

Da Silva, J. K., Cazarin, C. B. B., Correa, L. C., Batista, Â. G., Furlan, C. P. B., Biasoto, A. C. T., Pereira, G. E., De Camargo, A., C. & Maróstica Junior, M. R. (2016). Bioactive compounds of juices from two Brazilian grape cultivars. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96, 1990-1996. doi: 10.1002/jsfa.7309

Damáso, M. H. & Costell, E. (1991). Análisis sensorial descriptivo: generación de descriptores y selección de catadores. *Revista Agroquímica e Tecnología de Alimentos*, 31 (2), 165-178.

Das, M. & Das, D., K. (2010). Resveratrol and cardiovascular health. *Molecular Aspects of Medicine* 31, 503- 512. doi: 10.1016/j.mam.2010.09.001

Françoso, I. L. T., Couto, M. A. L., Canniatti-Brazaca, S. G. & Arthur, V. (2008). Alterações físico-químicas em morangos (*Fragaria anassa* Duch.) irradiados e armazenados. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 3 (28), 614-619. doi: 10.1590/S0101-20612008000300017

Freitas, A. A., Detoni, A. M., Clemente, E. & Oliveira, C. C. (2010). Determinação de resveratrol e características químicas em sucos de uvas produzidas em sistemas orgânico e convencional. *Revista Ceres*, 57 (1), 001-005.

Fuleki, T. & Ricardo-Da-Silva, J. M. (2003). Effects of Cultivar and Processing Method on the Contents of Catechins and Procyanidins in Grape Juice. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, 51 (3), 640-646. doi 10.1021/jf020689m

Guimarães, L. (2000). *A cor como informação: a construção biofísica, linguística e cultural da simbologia das cores*. (3 ed.), Annablume.

Gutiérrez-Gamboa, G., Gómez-Plaza, E., Bautista-Ortín, A. B., Garde-Cerdán, T., Moreno-Simunovic, Y. & Martínez-Gil, A. M. (2018). Rootstock effects on grape anthocyanins, skin and seed proanthocyanidins and wine color and phenolic compounds from *Vitis vinifera* L. Merlot grapevines. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 1 – 37. doi: 10.1002/jsfa.9496

Harbertson, J. F. & Spayd, S. (2006). Measuring Phenolics in the Winery. *American Journal of Enology and Viticulture*, 57 (3).

Hoffmann, F. L. (2001). Fatores limitantes à proliferação de microorganismos em alimentos. *Brasil Alimentos*, 9 (1), 23-30.

Jackson, R. S. (2008). *Wine science: Principles, practice and perception*. (3 ed.) San Diego, Califórnia.

Kasiotis, K.M., Pratsinis, H., Kletsas, D. & Haroutounian, S.A. (2013). Resveratrol and related stilbenes: Their anti-aging and anti-angiogenic properties. *Food and Chemical Toxicology*, 61, 112-120. doi: 10.1016/j.fct.2013.03.038

Lee, J., Durst, R. W. & Wrolstad, R. E. (2005). Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: Collaborative study. *Journal AOAC International*, 88(5), 1269-1278.

Li, S., Wang, X. & Kong, L. (2014). Design, synthesis and biological evaluation of imine resveratrol derivatives as multi-targeted agents against Alzheimer's disease. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 71, 36-45.

Lima, M. S., Dutra, M. C. P., Toaldo, I. M., Corrêa, L. C., Pereira, G. E., Oliveira, D., Bordignon-Luiz, M. T., & Ninow, J. L. (2015). Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced in industrial scale by different processes of maceration. *Food Chemistry*, 188, 384-392. doi: 10.1016/j.foodchem.2015.04.014

Lima, M. S., Silani, I. S. V., Toaldo, I. M., Corrêa, L. C., Biasoto, A. C. T., Pereira, G. E., Bordignon-Luiz, M. T., & Ninow, J. L. (2014). Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced from new Brazilian varieties planted in the Northeast Region of Brazil. *Food Chemistry*, 161, 94-103.

doi: 10.1016/j.foodchem.2014.03.109

Lopes, I. A., Da Silva, J. R., De Lima, L. T., Dos Santos, V. L. V. & Da Silva, S. P. (2017). Análises físico-químicas em sucos de uva: integral, reprocessado, concentrado e desidratado comercializados em Garanhuns-PE. *Revista Brasileira de Agrotecnologia*, 7 (2), 45 – 48.

Lopes, M. L. M., Miguel, M. A. L., Fialho, E. & Valente-Mesquita, V. L. (2016). Grape juice obtained using steam extraction and other small-scale extraction methods: phenolic content, antioxidant capacity and stability during storage. *International Journal Of Food Science & Technology*, 51 (7), 1696-1702. doi: 10.1111/ijfs.13144

Macfie, H. J. H., & Bratchell, N. (1989). Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. *Journal of Sensory Studies*, 4 (2), 129-148. doi: 10.1111/j.1745-459X.1989.tb00463.x

Macfie, H. J. H. & Thomson, D. M. H. (1988). Preference mapping and multidimensional scaling. In J. R. Piggott (Ed.), *Sensory Analysis of Foods*, 380–409.

Maia, J. D. G., Pereira, G. E., Monteiro, F. P., De Souza, R. T., Lazzarotto, J. J., De Oliveira, J. B. & Ritschel, P. (2013). *Novas Cultivares Brasileiras de Uvas para Elaboração de Suco no Semiárido Brasileiro: Desempenho Agrônômico e Qualidade do Suco*. Embrapa - Circular Técnica 96.

Mamede, M. E. O., Suzarth, M., Jesus, M. A. C. L., Cruz, J. F. M., & Oliveira, L. C. (2013). Avaliação sensorial e calorimétrica de néctar de uva. *Brazilian Journal of Food and Nutrition*. 24(1), 65-72.

Mazza, G. & Brouillard, R. (1987). Recent developments in the stabilization of anthocyanins in food products. *Food Chemistry*, 25, 207-225.

Meilgaard, M. R., Civillie, G. V. & Carr, B. T. (1991). Sensory evaluation techniques. (ed. 2°), 281.

Mello, L. M. R. (2018). Desempenho da Vitivinicultura Brasileira em 2017. *Campos e negócios*, 112-116.

Miele, A. & Mendelli, F. (2003). Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado. Obtido de <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/conducao.htm>

Miller, N.J., Diplock, A.T., Rice-Evans, C., Davies, M.J., Gopinathan, V. & Milner, A. (1993). A novel method for measuring antioxidant capacity and its application to monitoring the antioxidant status in premature neonates. *Clinical Science*, 84, 407-412.

Monagas, M., Martín-Álvarez, P. J., Gómez-Cordovés, C., & Bartolomé, B. (2006). Time course of the colour of young red wines from *Vitis vinifera* L. during ageing in bottle. *International Journal of Food Science and Technology*, 41, 892-899. doi: [10.1111/j.1365-2621.2005.01132.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2005.01132.x)

Moskowitz, h. R. (1983). Product testing and sensory evaluation of foods: Marketing and R & D approaches. Westport: *Food & Nutrition Press*.

Muñoz-Espada, A. C., Wood, K. V., Bordelon B. & Watkins, B. A. (2004). Anthocyanin quantification and Radical Scavenging Capacity of Concord, Norton, and Marechal Foch Grapes and Wines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(22), 6779-6786. doi: [10.1021/jf040087y](https://doi.org/10.1021/jf040087y)

Nassur, R. C. M. R., Pereira, G. E., Alves, J. A & Lima, L. C. O. (2014). Chemical characteristics of grape juices from different cultivar and rootstock combinations. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 49 (7), 540-545. doi: [10.1590/s0100-204x2014000700006](https://doi.org/10.1590/s0100-204x2014000700006)

Natividade, M. M. P., Corrêa, L. C., Souza, S. V. C., Pereira, G. E. D. & Lima, L. C. O. (2013). Simultaneous analysis of 25 phenolic compounds in grape juice for HPLC: Method validation and characterization of São Francisco Valley samples. *Microchemical Journal*, 110, 665-674. doi: [10.1016/j.microc.2013.08.010](https://doi.org/10.1016/j.microc.2013.08.010)

Orallo, F., Alvarez, E., Camina, M., Leiro, J. M., Gomez, E. & Fernandez, P. (2002). The possible implication of trans-Resveratrol in the cardioprotective effects of long-term moderate wine consumption. *Molecular Pharmacology*., 61, 294-302.

Padilha, C. V. S., Miskinis, G. A., Souza, M. E. A., Pereira, G. E., Oliveira, D., Bordignon-Luiz, M. T. & Lima, M. S. (2017). Rapid determination of flavonoids and phenolic acids in grape juices and wines by RP-HPLC/DAD: Method validation and characterization of commercial products of the new Brazilian varieties of grape. *Food Chemistry*, 228, 106-115. doi: [10.1016/j.foodchem.2017.01.137](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.01.137)

Padilha, C. V. S., Biasoto, A. C.T., Corrêa, C. C., Lima, M. S. & Pereira, G. E. (2016). Phenolic compounds profile and antioxidant activity of commercial tropical red wines (*Vitis vinifera* L.) from São Francisco Valley, Brazil. *Journal Of Food Biochemistry*, 41 (3), 1 – 9. doi: [10.1111/jfbc.12346](https://doi.org/10.1111/jfbc.12346)

Paiotti, A. P. R., Artigiani Neto, R., Marchi, P., Silva, R. M., Pazine, V. L., Noguti, J., Pastrelo, M. M., Gollücke, A. P. B., Miszputen, S. J. & Ribeiro, D. A. (2013). The anti-inflammatory potential of phenolic compounds in grape juice concentrate (G8000) on 2,4,6-trinitrobenzene sulphonic acid-induced colitis. *British Journal of Nutrition*, 1-8. doi: [10.1017/S000711451300007X](https://doi.org/10.1017/S000711451300007X)

Pedro Júnior, M. J., Hernandez, J. L. & Moura, M. F. (2018). Performance of juice and wine grape cultivars in different training systems. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 40 (6), 1-8. doi: [10.1590/0100-29452018055](https://doi.org/10.1590/0100-29452018055)

Peynaud, E. (1997). *Connaissance et travail du vin*. (2. ed.). Paris: Dunod, 341 p.

Pomar, F., Novo, M. & Masa, A. (2005). Varietal differences among the anthocyanin profile of 50 red table grape cultivars studied by high performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography. A*, 1094, 34-41.

Pontes, P. R. B., Santiago, S. S., Szabo, T. N., Toledo, L. P. & Gollücke, A. P. B. (2010). Atributos sensoriais e aceitação de sucos de uva comerciais. *Ciências e Tecnologia de Alimentos*, 30 (2), 313-318.

Ramos, M. C. & Romero, M. P. (2017). Potassium uptake and redistribution in Cabernet Sauvignon and Syrah grape tissues and its relationship with grape quality parameters. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 97(10), 3268–3277.
doi: 10.1002/jsfa.8175

Ritschel, P., Maia, J. D. G., Camargo, U. A., Zanús, M. C., Souza, R. T. & Fajardo, T. G. M. (2018, 27 de junho). 'BRS Magna' nova cultivar de uva para suco com ampla adaptação climática (Vol. 125). Comunicado Técnico. Obtido de <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/comunicado/#a2012>

Rocha, I. F. O. & Bolini, H. M. A. (2015). Passion fruit juice with different sweeteners: sensory profile by descriptive analysis and acceptance. *Food Science & Nutrition*, 3 (2), 129-139. doi: 10.1002/fsn3.195

Rodrigues, A. D., Scheffel, T. B., Scola, G., Santos, M. T., Fank, B., Dani, C., Vanderlinde, R., Henriques, J. A. P., Coitinho, A. S. & Salvador, M. (2013). Purple grape juices prevent pentylentetrazol-induced oxidative damage in the liver and serum of Wistar rats. *Nutrition Research*, 33 (2), 120-125. doi: 10.1016/j.nutres.2012.12.002

Rosier, J. P. & Carboneau, A. (1995). Influência do sistema de condução e do tipo de solo sobre o crescimento vegetativo da videira. *Bragantia*, 54 (1), 135-142.

Rufino, M. Do S. M., Alves, R.E., De Brito, E.S., Pérez-Jiménez, J., Saura-Calixto F.D., Mancini-Filho, J. (2010). Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. *Food Chemistry*, 121, 996–1002.
doi: 10.1016/j.foodchem.2010.01.037

Sani, A. M. (2013). Determination of grape juice concentrate composition. *Nutrition & Food Science*, 43 (5), 462-466. doi: 10.1108/nfs-08-2012-0081

Sato, A. J., Silva, B. J., Bertolucci, R., Carielo, M., Guiraud, M. C., Fonseca, I. C. B. & Roberto, S. R. (2009). Evolução da maturação e características físico-químicas de uvas da cultivar Isabel sobre diferentes porta-enxertos na Região Norte do Paraná. *Semina: Ciências Agrárias*, 30 (1), 11-20.

Sato, A. J., Silva, B. J., Santos, C. E Bertolucci, R., Carielo, M., Guiraud, M. C., Fonseca, I. C. B. & Roberto, S. R. (2008). Características físico-químicas e produtivas das uvas 'Isabel' e 'Brs-rúbea' sobre diferentes porta-enxertos na região norte do Paraná. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 30 (2), 553-556.
doi: 10.1590/s0100-29452008000200050.

Sautter, C. K., Denardin, S., Alves, A. O., Mallmann, C. A., Penna, N. G. & Hecktheuer, L. H. (2005). Determinação de resveratrol em sucos de uva no Brasil. *Ciências e Tecnologia de Alimentos*, 25(3), 437-442.

Shrikhande, A. J. (2000). Wine by-products with health benefits. *Food Research International*, 33(6), 469–474. doi: 10.1016/S0963-9969(00)00071-5

Silva, J. K., Cazarin, C. B. B., Correa, L. C., Batista, Â. G., Furlan, C. P. B., Biasoto, A. C. T., Pereira, G. E., De Camargo, A., C. & Maróstica Junior, M. R. (2015). Bioactive compounds of juices from two Brazilian grape cultivars. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96, 1990-1996. doi: 10.1002/jsfa.7309

Silva, G. G., Dutra, M. C. P., Oliveira, J. B., Rybka, A. C. P., Pereira, G. E. & Lima, M. S. (2018). Processing methods with heat increases bioactive phenolic compounds and antioxidant activity in grape juices. *Journal Of Food Biochemistry*, 1-10. doi: 10.1111/jfbc.12732

Singleton, V. L. & Rossi, J. A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16, 144-158.

Terra, M. M., Pommer, C. V., Pires, E. J. P., Ribeiro, I. J. A., Gallo, P. B., & Passos, I. R. S. (2001). Produtividade De Cultivares De Uvas Para Suco Sobre Diferentes Porta-Enxertos IAC em Mococa-SP. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 23(2), 382-386.

Tiwari, B. K., Patras, A., Brunton, N., Cullen, P. J., & O'donnell, C. P. (2010). Effect of ultrasound processing on anthocyanins and color of red grape juice. *Ultrasonics Sonochemistry*, 17(3), 598-604. doi: 10.1016/j.ultsonch.2009.10.009

Toscano, L. T., Silva, A. S., Toscano, L. T., Tavares, R. L., Biasoto, A. C. T., Camargo, A. C., Silva, C. S. O., Gonçalves, M. C. R., & Shahidi, F. (2017). Phenolics from purple grape juice increase serum antioxidant status and improve lipid profile and blood pressure in healthy adults under intense physical training. *Journal of Functional Foods*, 33, 419–424. doi: [10.1016/j.jff.2017.03.063](https://doi.org/10.1016/j.jff.2017.03.063)

Vang, O., Ahmad, N., Baile, C. A., Baur, J. A., Brown, K., Csiszar, A., Das, D. K., Delmas, D., Gottfried, C., Lin, H. Y., Ma, Q. Y., Mukhopadhyay, P., Nalini, N., Pezzuto, J. M., Richard, T., Shukla, Y., Surh, Y. J., Szekeres, T., Szkudelski, T. & Walle, T., Wu, J. M. (2011). What is new for an old molecule? Systematic review and recommendations on the use of resveratrol. *PLoS One*, 6 (6), 19881.

Villanueva, N. & Da Silva, M. A. A. P. (2009). Comparative performance of the nine-point hedonic, hybrid and self-adjusting scales in the generation of internal preference maps. *Food Quality and Preference*, 20, 1–12.

Walker, R. R., Read, P. E. & Blackmore, D. H. (2000). Rootstock and salinity effects on rates of berry maturation, ion accumulation and colour development in Shiraz grapes. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 6, 227-239.

Walker, R. R., Blackmore, D. H., Clingeleffer, P. R. & TARR, C. R. (2007). Rootstock effects on salt tolerance of irrigated field-grown grapevines (*Vitis vinifera* L. cv. sultana). 3.

Fresh fruit composition and dried grape quality. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 13, 130–141.

Włodarska, K., Pawlak -Lemańska, K., Górecki, T. & Sikorska, E. (2016). Perception of Apple Juice: A Comparison of Physicochemical Measurements, Descriptive Analysis and Consumer Responses. *Journal Of Food Quality*, 39 (4), 351-361.
doi: 10.1111/jfq.12208.

Yamamoto, L. Y., Assis, A. M., Roberto S. R., Bovolenta, Y. R., Nixdorf, S. L., García-Romero, E., Gómez-Alonso, S., & Hermosín-Gutiérrez, I. (2015). Application of abscisic acid (S-ABA) to cv. Isabel grapes (*Vitis vinifera* × *Vitis labrusca*) for color improvement: Effects on color, phenolic composition and antioxidant capacity of their grape juice. *Food Research International*, 77 (3), 572-583.
doi: 10.1016/j.foodres.2015.10.019.

APÊNDICE A – Parecer Consubstanciado do CEP

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SERTÃO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Utilização de sistemas de condução, cultivares copa e porta-enxertos de videira para a melhoria da qualidade dos sucos tropicais do Vale do São Francisco

Pesquisador: DARCILENE FIUZA DA SILVA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 88269118.6.0000.8052

Instituição Proponente: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA

Patrocinador Principal: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.947.271

Apresentação do Projeto:

1. Considerações acerca da apresentação do projeto

1.1. O trabalho intitula-se "Utilização de sistemas de condução, cultivares copa e porta-enxertos de videira para a melhoria da qualidade dos sucos tropicais do Vale do São Francisco", cuja execução está sob a responsabilidade da pesquisadora DARCILENE FIUZA DA SILVA, estudante de mestrado da UFBA – PGAl.

Também são pesquisadores colaboradores do projeto:

- Aline Telles Biasoto Marques;
- Maria Eugênia Mamede (orientadora);
- Ana Cecília Poloni Rybka;
- Patrícia Coelho de Souza Leão;
- Luiz Cláudio Correa;
- Daniela de Grandi Castro Freitas;
- Maria Auxiliadora Coelho de Lima.

1.2. Todos os pesquisadores estão cadastrados na Plataforma Brasil.

1.3. O projeto reúne os elementos necessários à elaboração do parecer ético.

Endereço: Rua Valério Perelra, 72 - Anexo da Reitoria

Bairro: CENTRO

CEP: 56.304-060

UF: PE

Município: PETROLINA

Telefone: (87)2101-2359

E-mail: ednaldo.gomes@ifsertao-pe.edu.br

APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS - Resolução Nº 466/12 CNS)**

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa “**Utilização de sistemas de condução, cultivares copa e porta-enxertos de videira para a melhoria da qualidade dos sucos tropicais do Vale do São Francisco**” que está sob a responsabilidade da pesquisadora Darcilene Fiuza da Silva, endereço BR. 428, km 152 Zona Rural, C.P.23, CEP: 56302-970, telefone: (87) 3866-3611, sac@cpatsa.embrapa.br.

Ao ler este documento, caso haja alguma dúvida, pergunte à pessoa a quem está lhe entrevistando, para que o/a senhor/a esteja bem esclarecido (a) sobre tudo que está respondendo. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, caso aceite em fazer parte do estudo, rubrique as folhas e assine ao final deste documento.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do Projeto: Utilização de sistemas de condução, cultivares copa e porta-enxertos de videira para a melhoria da qualidade dos sucos tropicais do Vale do São Francisco

Objetivos da pesquisa: avaliar por meio de atributos físico-químicos e sensoriais, incluindo os relacionados as propriedades funcionais, a qualidade de sucos de uva elaborados com cultivares de videira Isabel precoce, BRS Cora, BRS Magna e BRS Violeta, conduzidas sob diferentes sistemas de condução e porta-enxertos.

Justificativa:

Na região do Vale do São Francisco, o cultivo de uva e a elaboração de sucos representam uma parcela importante na economia da região e para o Semiárido do Nordeste do Brasil. Sobretudo pelo grande número de empregos gerados. Entretanto, videira não deve ser cultivada pelo método tradicional, necessitando-se de estudos que visem desenvolver práticas adequadas de manejo para que as plantas se adaptem melhor às condições locais de clima tropical semiárido e às variações climáticas intra-anuais.

Procedimento do teste que você participará:

Para participar dos testes de avaliação sensorial, você será solicitado a avaliar seis amostras de sucos de quatro variedades (“Isabel Precoce”, “BRS Cora”, “BRS Violeta” e “BRS Magna”), sendo os testes para cada variedade conduzidos separadamente. Será caracterizado o perfil sensorial dos sucos. As amostras serão sensorialmente avaliadas com relação a aparência, aroma, sabor e sensações bucais de textura. Se aceitar participar da pesquisa, você primeiramente passará por uma seleção, onde será avaliado o seu poder discriminativo, reprodutibilidade nos julgamentos, sua sensibilidade aos gostos básicos (amargo, ácido, salgado e etc) e memória sensorial olfativa. Logo após, você será solicitado a avaliar as amostras de suco, em pares ou trios, e descrever similaridades e diferenças entre elas, para que junto com o pesquisador responsável, possam ser escolhidos os atributos sensoriais que melhor caracterizem as amostras. Na sequência será realizado um treinamento, em no mínimo quatro sessões, onde serão apresentadas referências de intensidade que expressem o que é a mínima e máxima intensidade desses atributos que você poderá sentir nessas amostras de suco que irá avaliar. Quando sentir-se apto a avaliar os sucos serão realizadas as sessões de avaliação propriamente ditas. Em cada sessão de avaliação não mais do que seis amostras serão oferecidas, em alíquotas de 30mL, somando no máximo 180mL de suco/sessão. Ao final, cada amostra de suco deverá ser avaliada em no mínimo três repetições, sendo as sessões conduzidas em dias distintos de avaliação.

Riscos e desconfortos:

Os produtos a serem experimentados foram elaborados experimentalmente no Laboratório de Enologia da Embrapa Semiárido sob rígidos controles de higiene, não oferecendo risco à saúde. As amostras, foram previamente avaliadas físico-quimicamente encontrando-se dentro dos padrões de qualidade exigidos pela legislação brasileira para suco de uva integral. Caso a presente pesquisa promova quaisquer danos a sua saúde, você será devidamente indenizado.

De acordo com a Resolução 466/12, toda a pesquisa com seres humanos envolve riscos para a saúde, como possíveis reações alérgicas ao produto avaliado (suco). Para evitar riscos associados à alergia, você somente deve aceitar participar da pesquisa se não possuir alergia ao suco de uva. Também recomenda-se que indivíduos com diabetes Mellitus não participem. Se desejar, após ingerir as amostras de suco você poderá cuspi-la na cuspeira disponível na cabine de avaliação sensorial. O pesquisador responsável estará sempre presente para dar-lhe a devida assistência, caso seja necessária.

Benefícios:

Como benefícios, você poderá aprimorar-se na arte da análise sensorial de alimentos e bebidas, tornando-se *expert* na avaliação de suco de uva. Também poderá contribuir para o desenvolvimento da vitivinicultura da região do Vale do São Francisco e da vitivinicultura brasileira. Além disso, o suco de uva é uma bebida com comprovado efeito antioxidante e, portanto, seu consumo é benéfico à saúde, atuando principalmente na prevenção de doenças crônicas degenerativas, como o câncer e doenças cardiovasculares.

Com a sua participação será possível estabelecer padrões de qualidade para os sucos de uva elaborados no Vale do São Francisco, e recomendar práticas de manejo para as cultivares de uva destinadas a elaboração desse produto na região. Além disso, ao final da pesquisa, os pesquisadores irão transferir os resultados para as empresas que produzem suco de uva nesta região e demais interessados.

Custo/reembolso para o participante: Não haverá nenhum gasto com a sua participação, as amostras serão disponibilizadas pelos pesquisadores, que também não receberão nenhum tipo de pagamento.

Compensações: Os voluntários receberão brindes como forma de agradecimento pela participação no estudo.

Confiabilidade: Será garantido total sigilo a respeito da participação dos voluntários nesta pesquisa.

Os dados coletados nesta pesquisa, tais como fotos, fichas de cadastros e termos de consentimento, ficarão armazenados em pastas de arquivo e computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisadora responsável pela pesquisa Darcilene Fiuza da Silva e da Dra Aline Telles Biasoto Marques (orientadora), no endereço Embrapa Semiárido, BR. 428, km 152 Zona Rural, C.P.23, CEP: 56302-970, telefone: (87) 3866-3611, sac@cpatsa.embrapa.br, pelo período de mínimo 5 anos.

O (a) senhor (a) não pagará nada para participar desta pesquisa. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidos pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação). Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa.

Darcilene Fiuza da Silva

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo "**Utilização de sistemas de condução, cultivares copa e porta-enxertos de videira para a melhoria da qualidade dos sucos tropicais do Vale do São Francisco**", como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento).

Local e data _____

Assinatura do participante: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

NOME:	NOME:
ASSINATURA:	ASSINATURA:

Teste dos gostos básicos e à percepção de adstringência

Nome: _____ Data: _____

Por favor, prove da esquerda para direita cada uma das amostras codificadas duas vezes e identifique com um "X" o gosto percebido: doce, salgado, ácido (azedo) ou amargo. Se você não perceber nenhum gosto (água pura) ou perceber outra sensação, marque um "X" em outros e especifique. Enxágue a boca com água entre uma amostra e outra.

Nº amostra	Doce	Ácido	Salgado	Amargo	Outros: Especifique

Comentários: _____

APÊNDICE D - Ficha do Teste de Diferença do Controle

Teste de diferença do controle

Nome: _____ Data: _____

Você está recebendo uma amostra padrão (P) e 3 amostras codificadas de suco de uva. Prove a amostra-padrão e em seguida, prove cada uma das codificadas da esquerda para a direita e avalie, na escala abaixo, o quanto cada amostra codificada difere da amostra padrão.

0 = nenhuma diferença

1

2

3

4

5

6

7

8

9 = extremamente diferente

Amostras	Grau de diferença
_____	_____
_____	_____
_____	_____

APÊNDICE E - Ficha do Teste de Reconhecimento de Aromas

APÊNDICE F – Descritores e materiais de referência utilizados para preparação de aromas presentes em sucos de uva

Descritor	Classe	Subclasse	Referência
Floral		Linalol	1 gota de linalol em papel cromatográfico
Especiarias		Pimenta do reino	2g de pimenta do reino moída
		Canela	3,5g de cravos da índia
Frutado	Fruta seca	Uva passas	08 und uvas esmagadas
	Fruta vermelha	Morango	1 gota de essência de morango em papel cromatográfico
	Fruta tropical	Banana	4 fatias de 10mm de banana Prata fresca e madura esmagadas
	Fruta de árvore	Maça verde	1 gota de essência de maçã verde em papel cromatográfico
		Refrigerante sabor uva	100 mL de refrigerante sabor uva, marca Fanta Uva
Caramelizados	Caramelo	Mel	8g mel
Vegetativo	Enlatado/cozido	feijão-vagem	6 unidades de feijão-verde fino congelado (Daucy, França) cozidas em 200mL de água por 5 minutos
Químicos	Pungente	Ácido acético	20 mL vinagre/50mL água
Microbiológico	Láctico	Acido láctico	45g de iogurte natural
Terra	Terra	Cogumelo	2 unidades de cogumelo cortadas

APÊNDICE G - Ficha do Teste de Levantamento de Terminologias Descritivas

Teste para levantamento de terminologias descritivas de suco de uva

Nome: _____ Data: _____

Você está recebendo duas amostras de suco de uva. Por favor, avalie as similaridades e diferenças entre esse par de amostra quanto a Aparência, Aroma, Sabor e Sensações bucais (textura) das mesmas.

Amostras : _____ e _____

	SIMILARIDADES	DIFERENÇAS
Aparência:		
Aroma:		
Sabor:		
Sensações bucais (textura):		

APÊNDICE H - Quadro de Definição dos Termos Descritivos e Respectivas Referências para definição do perfil sensorial

Aparência	Definição	Intensidade/referência
Cor roxa	Intensidade da tonalidade roxa no suco de uva	Pouco intensa: Cor 3/6 da página 5RP do guia de cores Munsell® (MUNSELL COLOR CHARTS, 1977). Muito intensa: Cor 3/2 da página 5RP do guia de cores Munsell® (MUNSELL COLOR CHARTS, 1977).
Viscosidade aparente	Característica referente a densidade do suco de uva percebida ao girar o copo com a bebida	Pouca: 50 ml água destilada. Muita: 50 ml óleo de soja marca “Soya” (Gaspar, SC).
Aroma		
Doce/ melão	Aroma característico do açúcar caramelizado e seus produtos derivados como melão e rapadura	Nenhum: água destilada. Forte: 50 mL de suco de uva integral da cultivar BRS Magna pelo método de arraste à vapor a durante 60 min, adicionado de 15 gramas de açúcar cristal caramelizado (temperatura de 107 °C durante 5 minutos).
Frutas vermelhas	Aroma associado a presença de notas de frutas vermelhas como morango, amora, framboesa	Nenhum: água destilada. Forte: 100ml de Suco de uva integral da cultivar Isabel elaborado pelo método de arraste à vapor a durante 60 min, adicionado de 01 sachê de chá de frutas vermelhas da marca “Twinings of London” (Londres). Modo de preparo: infusão de um sachê de chá (1g) em 50 mL de água destilada fervente, por 5 minutos; em seguida, fez-se a adição do chá ao suco de uva.

Continuação...

Aparência	Definição	Intensidade/referência
Foxado (suco de uva)	Aroma associado a presença do éster antranilato de metila, composto volátil de aroma intenso e característico de uvas de cultivares <i>Vitis labrusca</i> (Concord, Bordô, Isabel e Niágara) e, portanto, presente em uvas híbridas de <i>Vitis labrusca</i>	Nenhum: água destilada. Forte: 5 g de suco em pó “Frisco” (Mossoró – RN) diluído em 50 mL de refrigerante de uva marca “Fanta” (Manaus-AM).
Cozido	Aroma associado ao cozimento de uvas e que lembra grãos cozidos na panela de pressão	Nenhum: água destilada. Forte: suco de uva integral da cultivar BRS Magna pelo método de arraste à vapor a durante 60 min, levado depois à fervura (ebulição) em fogão doméstico durante 4 minutos.
Sabor/Gosto		
Doce	Gosto associado a presença de açúcares (frutose e glicose)	Pouco: solução de sacarose em água mineral na concentração de 4%. Muito: geleia de framboesa marca “Ekonomico” (Barueri-SP).
Foxado (suco de uva)	Sabor associado a presença do éster antranilato de metila, composto volátil de aroma intenso e característico de uvas de cultivares <i>Vitis labrusca</i> (Concord, Bordô, Isabel e Niágara) e, portanto, presente em uvas híbridas de <i>Vitis labrusca</i>	Pouco: Suco de uva integral da cultivar Isabel elaborado pelo método de extração à vapor a temperatura entre 95±5°C durante 60 min diluído com água mineral na proporção de 1:4. Muito: 5 g de suco em pó “Frisco” (Mossoró – RN) diluído em 100 mL de suco de uva integral da cultivar Isabel pelo método de arraste à vapor a durante 60 min.

Continuação...

Aparência	Definição	Intensidade/referência
Amargo	Gosto associado a solução de cafeína	Nenhum: água destilada. Muito: 40g de café em pó da marca “Santa Clara” (Natal-RN) preparado em infusão com 200 mL de água destilada fervente.
Ácido	Gosto “azedo” associado à presença de ácidos orgânicos (ácido tartárico, cítrico e málico)	Pouco: Solução de ácido tartárico em água mineral na concentração de 0,1%. Muito: Solução de ácido tartárico em água mineral na concentração de 0,4%.
Sensações Bucais		
Adstringência	Sensação bucal de “secura”, “amarração” ou travamento” após ingestão da bebida	Pouco intensa: Solução aquosa de ácido tânico em água mineral a 0,1%. Muito intensa: Solução aquosa de ácido tânico em água mineral a 3%.
Corpo	Sensação de volume na boca e preenchimento após a ingestão da bebida	Pouco intenso: Néctar de uva marca “Del Valle” (Linhares, ES). Muito intenso: 50 mL de suco de uva integral da cultivar BRS Magna pelo método de arraste à vapor a durante 60 min, adicionado de 10 mL de álcool de cereais (93,8° INPM).

1 As referências foram apresentadas em taças tipo tulipa de vidro tampadas com vidro de relógio.

APÊNDICE I – Ficha de Análise Descritiva

Nome: _____ Data: _____ Amostra nº: _____

Você está recebendo uma amostra codificada de suco de uva. Por favor, observe, cheire e prove a amostra e avalie a intensidade de cada atributo abaixo listado, marcando um traço vertical no lugar adequado da escala correspondente.

APARÊNCIA

Cor Roxa |-----|
Pouco intensa |-----| Muito intensa

Turbidez |-----|
Pouca |-----| Muita

Brilho |-----|
Pouco intenso |-----| Muito intenso

Viscosidade aparente |-----|
Pouca |-----| Muita

AROMA

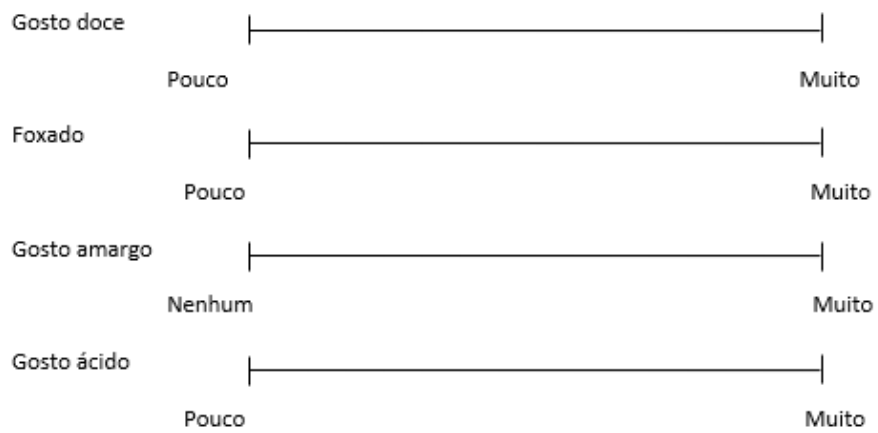
Doce / Melaço |-----|
Nenhum |-----| Forte

Frutas Vermelhas |-----|
Nenhum |-----| Forte

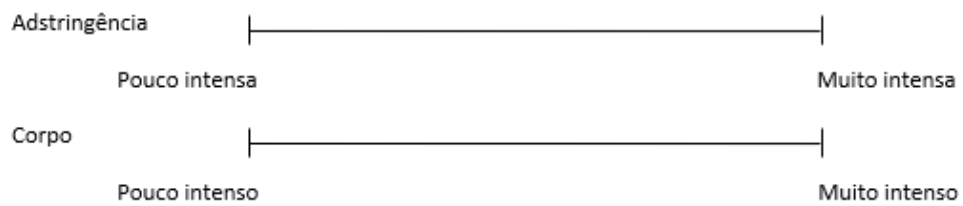
Foxado |-----|
Nenhum |-----| Forte

Cozido |-----|
Nenhum |-----| Forte

SABOR



SENSAÇÕES BUCAIS / TEXTURA



APÊNDICE J – Valores de pFamostra e pFrepetição gerados no teste de seleção, pelos 13 julgadores treinados, para cada termo da Ficha Descritiva Quantitativa dos sucos

Atributos	Fontes de variação	Prov 1	Prov 2	Prov 3	Prov 4	Prov 5	Prov 6	Prov 7	Prov 8	Prov 9	Prov 10	Prov 11	Prov 12	Prov 13
Aparência														
Cor roxa	amostra	0,06	0,84	2,74	0,04	0,09	39,15	7,45	0,84	3,90	<u>56,59</u>	0,03	<u>66,01</u>	0,08
	repetição	<u>75,02</u>	2,46	<u>18,35</u>	1,36	<u>48,43</u>	<u>37,35</u>	<u>21,29</u>	<u>41,35</u>	<u>12,86</u>	<u>51,57</u>	<u>16,24</u>	<u>66,01</u>	<u>62,92</u>
Turbidez	amostra	0,46	<u>95,23</u>	<u>87,11</u>	47,68	17,69	5,54	45,57	<u>77,62</u>	2,59	<u>58,09</u>	0,87	<u>87,50</u>	2,72
	repetição	2,04	<u>51,01</u>	<u>37,05</u>	1,62	<u>42,10</u>	<u>41,40</u>	<u>10,31</u>	<u>41,31</u>	<u>25,52</u>	2,59	0,10	3,44	<u>82,38</u>
Brilho	amostra	6,04	32,03	11,37	<u>61,04</u>	17,79	12,54	44,44	25,67	9,21	<u>56,60</u>	1,42	<u>91,18</u>	5,37
	repetição	<u>41,15</u>	<u>63,80</u>	<u>35,20</u>	<u>11,41</u>	<u>54,96</u>	<u>55,57</u>	0,12	0,05	<u>50,88</u>	5,01	0,74	<u>71,08</u>	<u>35,31</u>
Viscosidade	amostra	11,24	<u>60,49</u>	11,37	<u>64,00</u>	2,74	<u>76,16</u>	5,48	7,75	8,53	4,88	24,86	27,68	<u>55,79</u>
	repetição	<u>24,27</u>	<u>87,11</u>	<u>39,84</u>	<u>6,85</u>	<u>46,46</u>	<u>22,71</u>	<u>5,96</u>	<u>36,60</u>	2,21	3,47	<u>24,86</u>	<u>53,27</u>	<u>50,45</u>
Aroma														
Doce/melaço	amostra	20,23	<u>67,95</u>	18,90	<u>74,43</u>	16,97	91,58	14,15	41,80	13,30	1,69	<u>71,75</u>	<u>83,54</u>	39,00
	repetição	1,49	3,34	<u>6,93</u>	<u>8,45</u>	<u>58,38</u>	<u>74,45</u>	<u>12,01</u>	<u>61,39</u>	<u>16,28</u>	<u>7,30</u>	<u>40,14</u>	<u>53,02</u>	<u>34,80</u>
Frutas vermelhas	amostra	<u>57,31</u>	36,09	0,41	3,32	<u>50,58</u>	42,72	<u>53,41</u>	34,02	13,32	14,51	3,08	<u>78,59</u>	46,51
	repetição	<u>39,58</u>	<u>74,15</u>	<u>34,14</u>	<u>89,14</u>	<u>38,82</u>	<u>26,06</u>	0,22	<u>26,87</u>	<u>87,79</u>	0,19	<u>42,42</u>	<u>64,59</u>	<u>22,75</u>
Foxado	amostra	3,39	<u>72,57</u>	<u>77,70</u>	32,59	31,00	39,41	24,41	5,11	<u>58,94</u>	12,90	43,06	<u>94,15</u>	13,70
	repetição	3,91	<u>31,12</u>	<u>40,93</u>	<u>69,57</u>	<u>28,93</u>	<u>76,87</u>	3,56	0,79	1,83	0,03	<u>85,01</u>	<u>67,15</u>	<u>32,65</u>
Cozido	amostra	47,60	<u>99,76</u>	<u>66,24</u>	<u>82,66</u>	25,78	33,12	37,92	1,35	38,58	<u>52,59</u>	25,46	<u>72,33</u>	10,92
	repetição	<u>12,34</u>	<u>31,15</u>	3,40	<u>5,39</u>	<u>32,13</u>	<u>75,28</u>	<u>7,04</u>	<u>91,84</u>	1,43	2,86	<u>86,95</u>	<u>16,50</u>	<u>7,55</u>

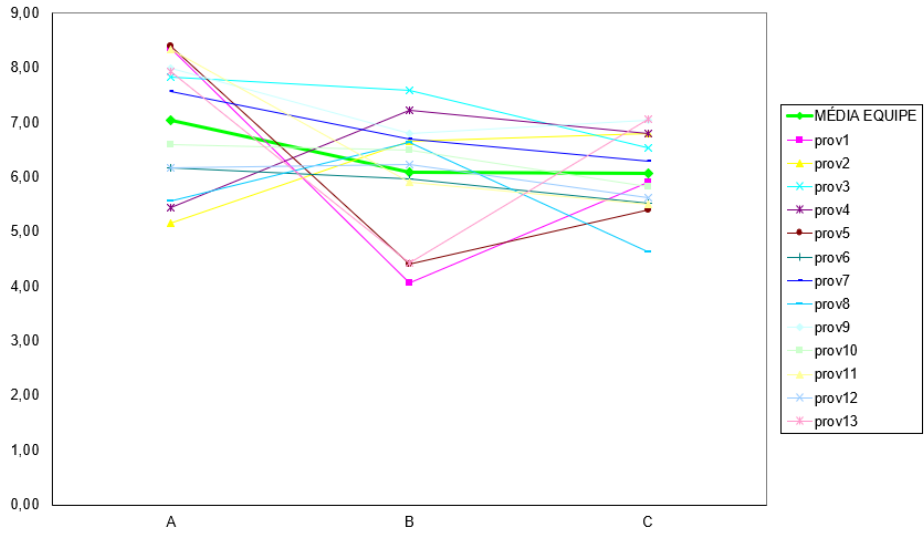
Continuação...

Atributos	Fontes de variação	Prov 1	Prov 2	Prov 3	Prov 4	Prov 5	Prov 6	Prov 7	Prov 8	Prov 9	Prov 10	Prov 11	Prov 12	Prov 13
Sabor/gosto														
Gosto doce	amostra	13,64	<i>56,13</i>	29,26	45,96	<i>98,53</i>	21,33	5,77	16,61	4,48	30,72	<i>74,43</i>	14,69	0,39
	repetição	<i>41,95</i>	<i>25,06</i>	3,65	2,68	<i>43,03</i>	<i>51,78</i>	<i>50,37</i>	<i>73,87</i>	1,92	<i>91,64</i>	<i>43,87</i>	<i>11,43</i>	<i>58,49</i>
Foxado	amostra	<i>87,65</i>	33,65	<i>92,06</i>	<i>75,33</i>	47,39	28,08	32,01	<i>72,58</i>	6,84	43,83	86,11	12,56	25,32
	repetição	<i>30,64</i>	<i>37,18</i>	0,48	0,32	<i>39,95</i>	<i>13,71</i>	<i>87,18</i>	<i>82,94</i>	<i>21,60</i>	3,15	<i>29,33</i>	4,83	<i>24,83</i>
Gosto amargo	amostra	0,00	0,00	0,00	0,00	<i>72,06</i>	<i>86,26</i>	<i>82,00</i>	6,68	14,01	<i>73,96</i>	44,44	44,44	23,61
	repetição	0,00	0,00	0,00	0,00	<i>97,48</i>	<i>5,19</i>	<i>15,07</i>	<i>7,07</i>	<i>45,13</i>	<i>38,39</i>	<i>44,44</i>	<i>100,00</i>	<i>28,18</i>
Gosto ácido	amostra	44,44	37,35	38,97	45,48	48,32	8,90	<i>71,42</i>	23,77	<i>73,24</i>	25,13	<i>79,01</i>	44,44	9,14
	repetição	3,31	4,15	2,38	1,58	<i>40,68</i>	<i>31,61</i>	<i>11,88</i>	1,39	<i>51,61</i>	2,32	<i>16,00</i>	<i>28,44</i>	3,57
Sensações bucais														
Adstringência	amostra	<i>61,36</i>	28,33	3,36	47,18	42,81	13,33	40,59	<i>60,80</i>	95,15	44,30	9,23	<i>69,77</i>	39,36
	repetição	<i>10,22</i>	3,62	0,04	4,02	<i>83,00</i>	<i>49,84</i>	<i>54,78</i>	<i>76,38</i>	<i>79,70</i>	<i>71,43</i>	<i>21,10</i>	<i>20,85</i>	<i>45,58</i>
Corpo	amostra	23,60	17,36	14,11	<i>92,84</i>	56,07	38,90	<i>99,47</i>	32,16	<i>97,11</i>	14,14	25,00	3,74	<i>83,97</i>
	repetição	<i>48,36</i>	0,65	4,41	<i>62,50</i>	<i>27,42</i>	<i>93,44</i>	<i>5,06</i>	<i>86,00</i>	1,30	<i>59,59</i>	<i>32,40</i>	<i>25,88</i>	<i>9,66</i>

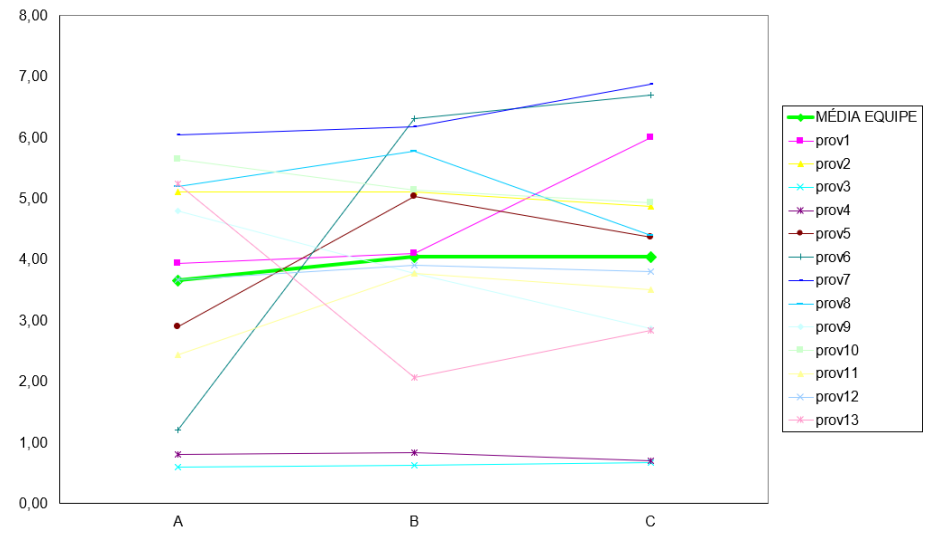
Valores desejáveis: $p_{\text{Famostra}} \leq 0,50$ e $p_{\text{Frepetição}} \geq 0,05$. Valores em itálico e sublinhado indicam poder discriminativo e repetibilidade insuficientes.

APÊNDICE L – Gráficos de consenso da equipe sensorial para os 14 atributos da Ficha Descritiva

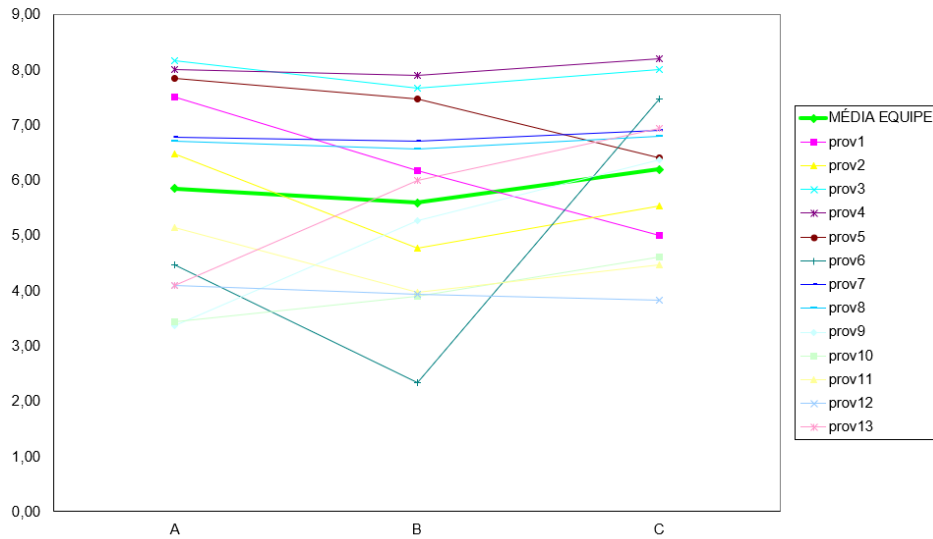
Cor Roxa



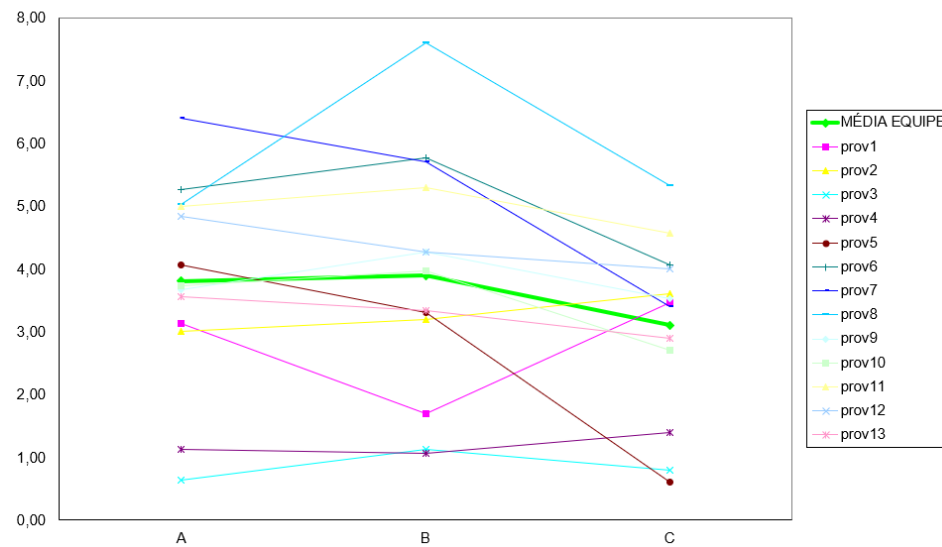
Turbidez



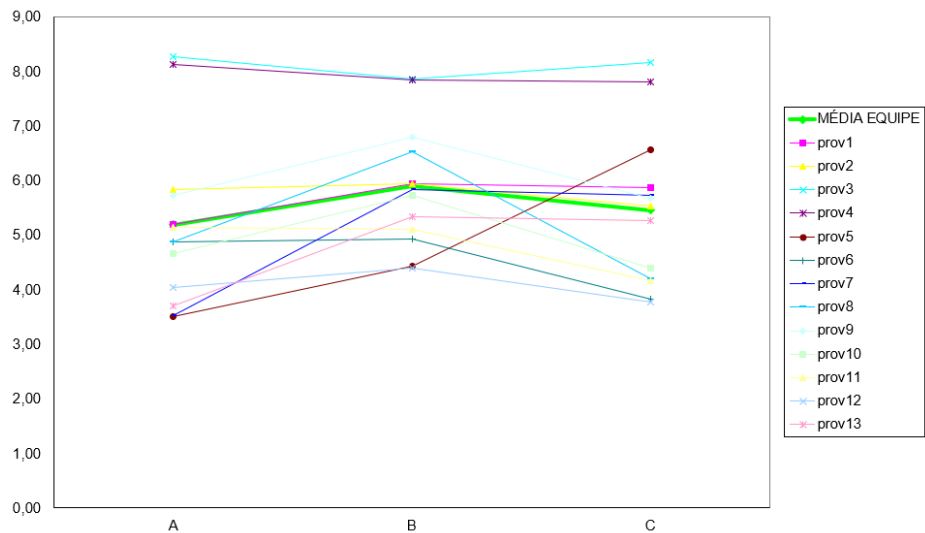
Brilho



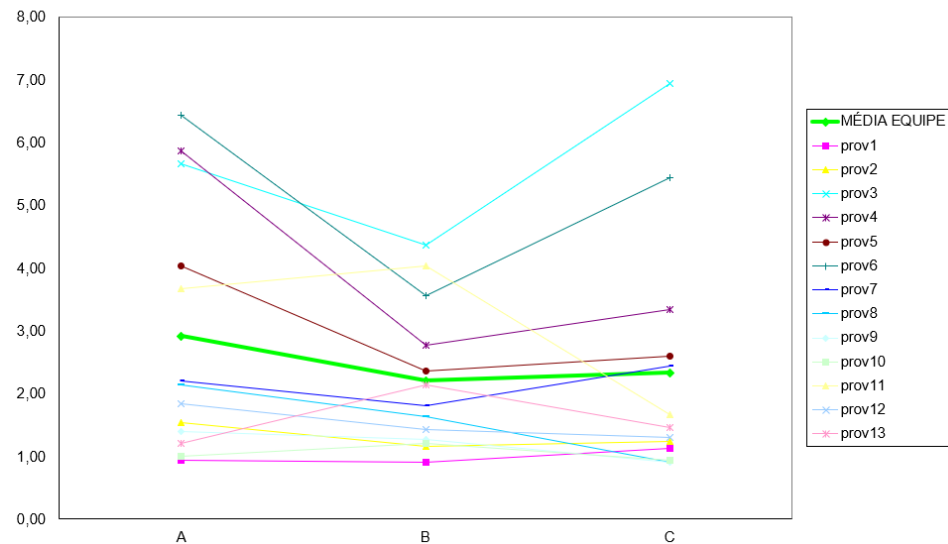
Viscosidade



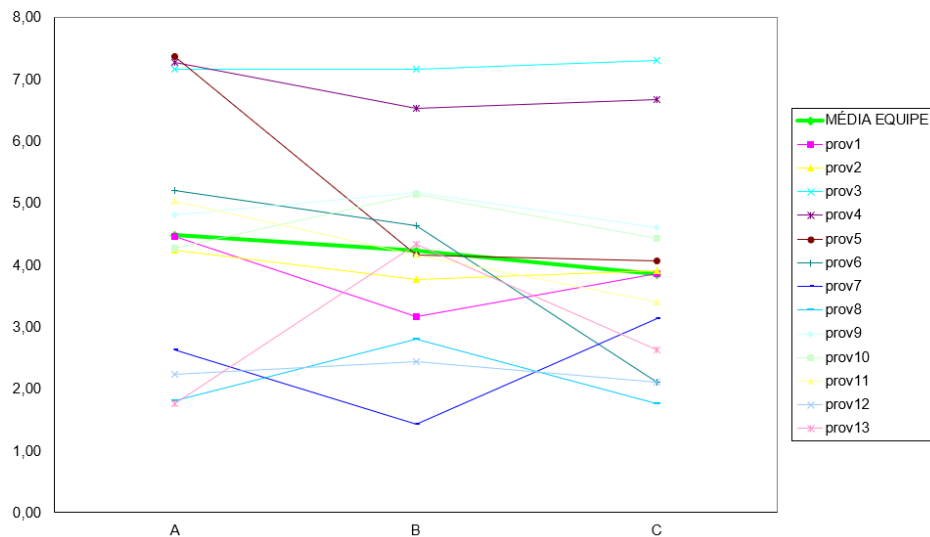
Aroma Doce / Melão



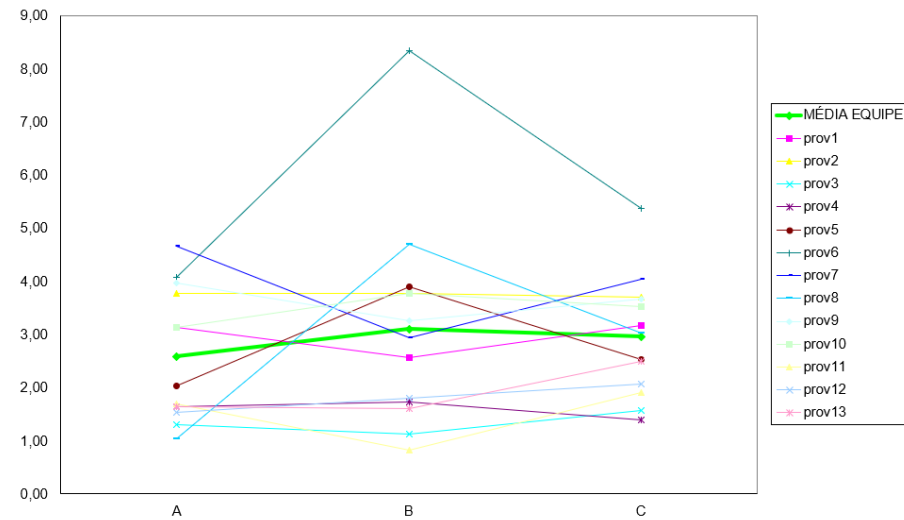
Aroma Frutas Vermelhas



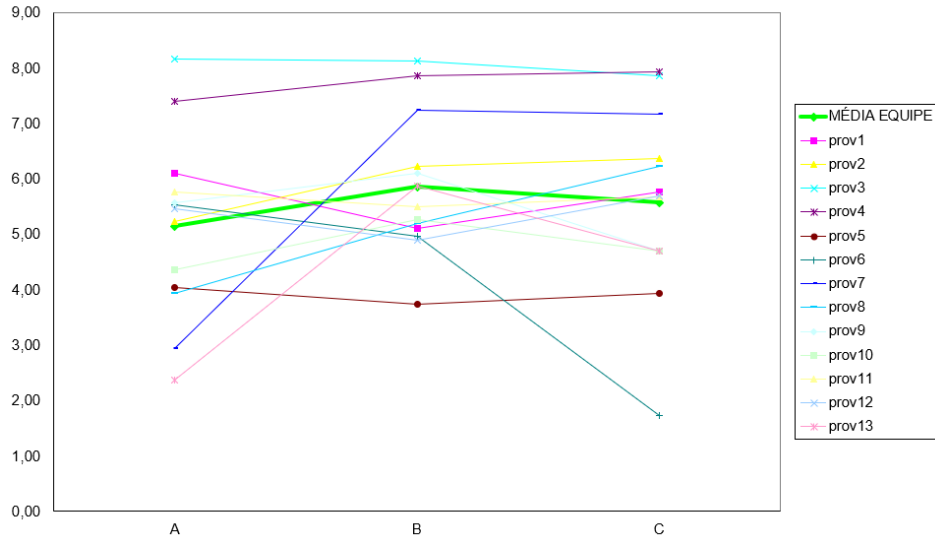
Aroma Foxado



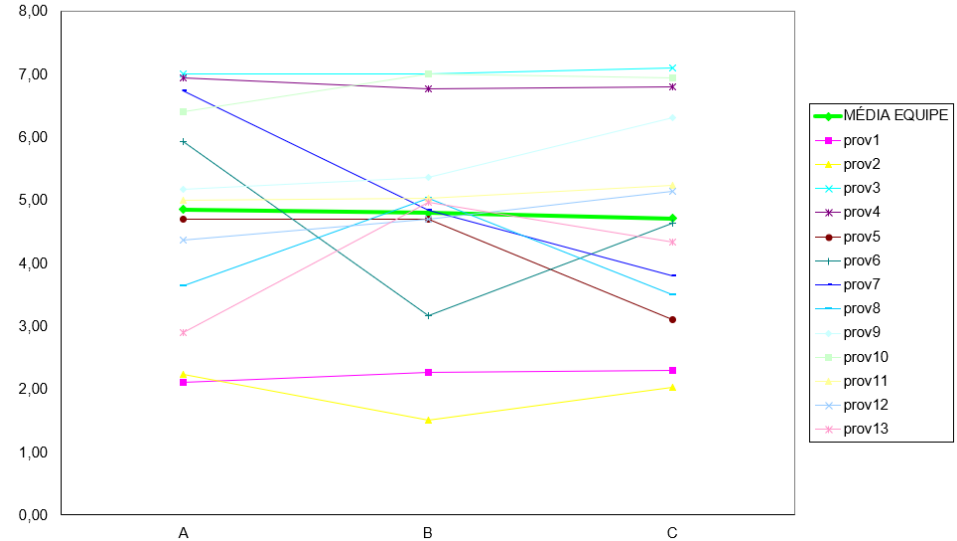
Aroma Cozido



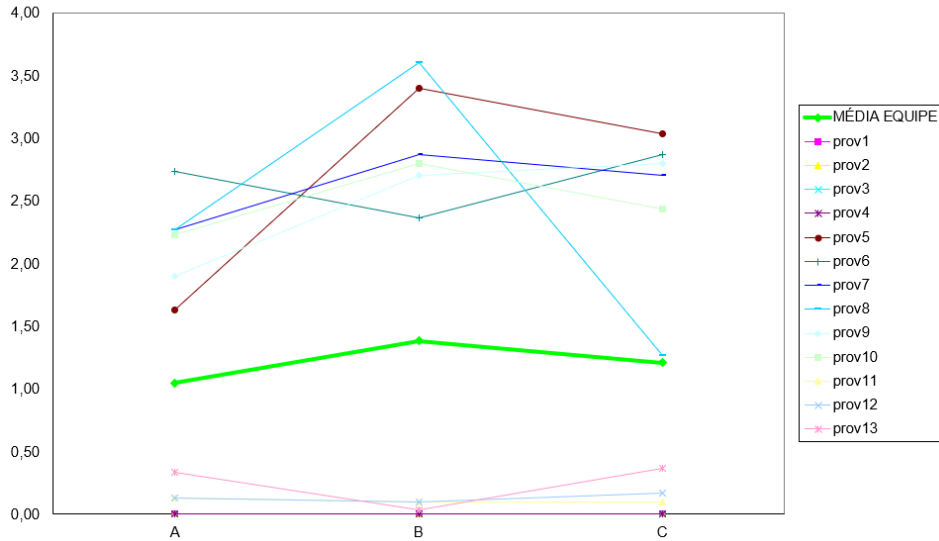
Gosto Doce



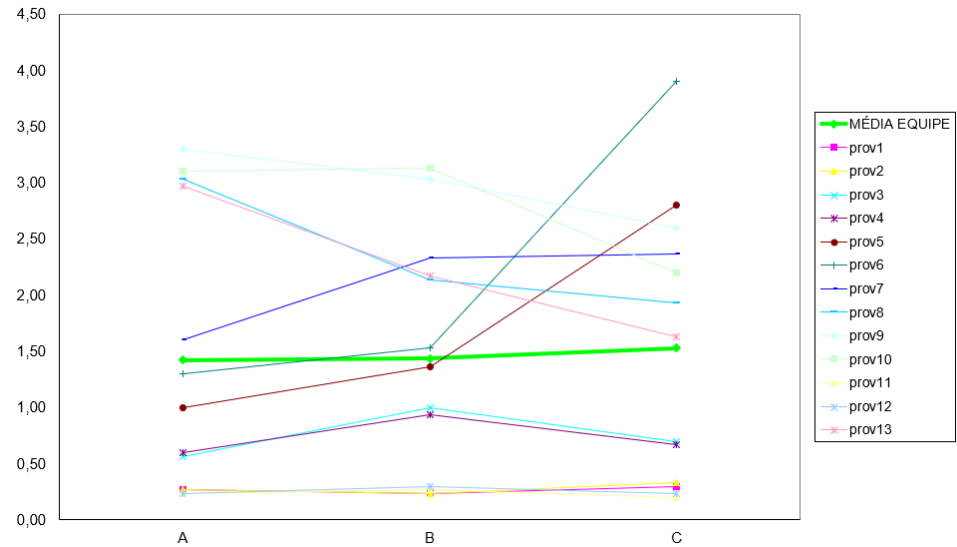
Gosto Foxado



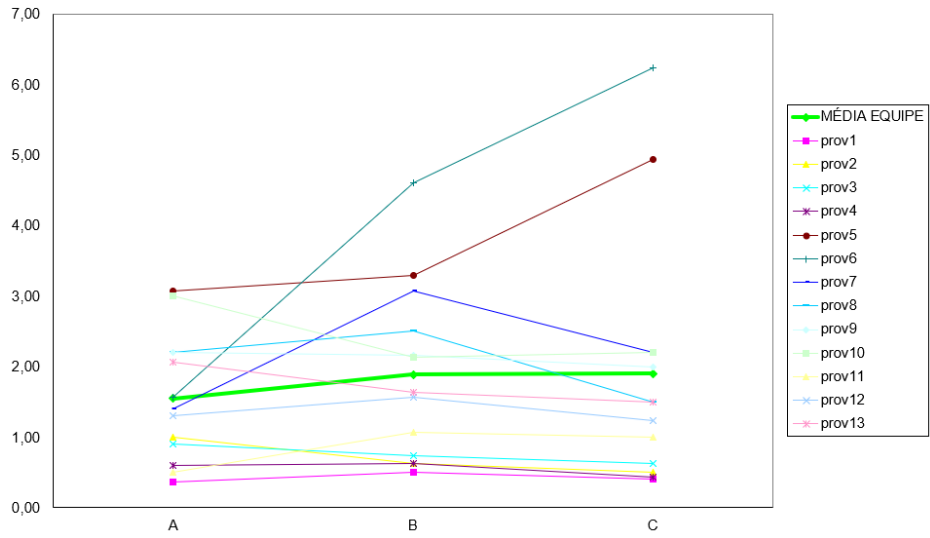
Gosto Amargo



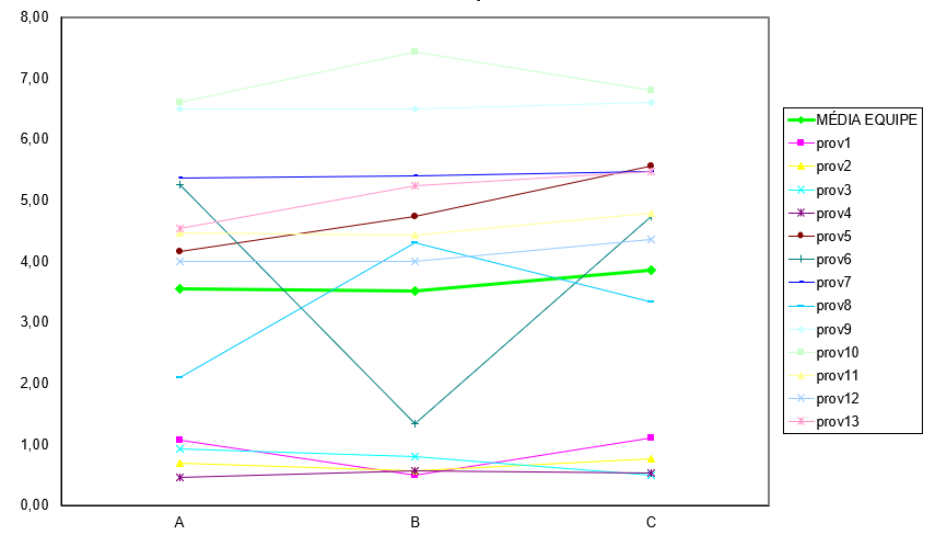
Gosto Ácido



Adstringência



Corpo



APÊNDICE M - Formulário de Recrutamento e Definição do Perfil Socioeconômico

QUESTIONÁRIO	
Nome: _____	Sexo: () F () M
Idade: _____	Provador n°: _____
E-mail: _____	
1. Lugar de procedência: _____	
2. Ocupação/ cargo: _____	
3. Escolaridade:	
() 1º grau incompleto	() 1º grau completo
() 2º grau incompleto	() 2º grau completo
() Superior incompleto	() Superior completo
() Pós graduação (mestrado e/ou doutorado)	
4. Indique na escala abaixo, o quanto você gosta ou desgosta de suco de uva integral:	
Gosto extremamente	()
Gosto muito	()
Gosto moderadamente	()
Gosto ligeiramente	()
Nem gosto/ nem desgosto	()
Desgosto ligeiramente	()
Desgosto moderadamente	()
Desgosto muito	()
Desgosto extremamente	()
5. Indique na escala abaixo, quanto de suco de uva você consome em média:	
Sempre (todo dia)	()
Quase sempre (quase todo dia)	()
Muito (3 a 4 copos/ semana)	()
Moderado (1 a 2 copos/ semana)	()
Pouco (menos de 1 copo por semana)	()
Quase nunca (menos de 1 copo/ mês)	()

6. Indique que tipo de suco de uva você MAIS costuma comprar:

Concentrado (ex: Maguary) ()

Em pó (ex: Tang) ()

Néctar (ex: Del Valle) ()

Integral (ex: Aurora) ()

Com soja (ex: Addes) ()

Qual o motivo?

() preço

() + gostoso

() + saudável

8. Indique três marcas de suco de uva que você costuma comprar:

1. _____

2. _____

3. _____

APÊNDICE N – Ficha do CATA e Teste do Consumidor

Nome: _____ Data: _____

Amostra: _____

1- Você está recebendo seis amostras codificadas de suco de uva integral. Por favor, observe, cheire e prove os sucos. Em seguida, avalie o quanto você gostou ou desgostou da **IMPRESSÃO GLOBAL** das amostras (que engloba a aparência, o aroma, o sabor e as sensações bucais de textura) e atribua uma nota para ela, marcando com um traço na escala abaixo o lugar que melhor indica sua opinião. Você pode colocar um traço em qualquer lugar da escala.

Desgostei extremamente		Desgostei muito		Desgostei moderadamente		Desgostei ligeiramente		Nem gostei, nem desgostei		Gostei ligeiramente		Gostei moderadamente		Gostei muito		Gostei extremamente

2 - Por favor, observe, cheire e prove o suco de uva novamente; em seguida, marque todas as opções que você considera adequadas para descrever a amostra:

<input type="checkbox"/>	Cor violeta escura	<input type="checkbox"/>	Pouco aromático	<input type="checkbox"/>	Adstringente (sensação de secura na boca)
<input type="checkbox"/>	Cor vinho escura	<input type="checkbox"/>	Aroma cozido	<input type="checkbox"/>	Aroma desagradável
<input type="checkbox"/>	Pouca cor	<input type="checkbox"/>	Ácido	<input type="checkbox"/>	Sabor desagradável
<input type="checkbox"/>	Turvo	<input type="checkbox"/>	Muito ácido (azedo)	<input type="checkbox"/>	Pouco ácido
<input type="checkbox"/>	Límpido	<input type="checkbox"/>	Aroma fermentado/passado	<input type="checkbox"/>	Doce
<input type="checkbox"/>	Aroma doce	<input type="checkbox"/>	Encorpado	<input type="checkbox"/>	Pouco doce
<input type="checkbox"/>	Aroma de frutas vermelhas	<input type="checkbox"/>	Muito doce	<input type="checkbox"/>	Aroma de mel/melaço
<input type="checkbox"/>	Aroma característico suco de uva (foxado)	<input type="checkbox"/>	Pouco corpo	<input type="checkbox"/>	Sabor cozido
<input type="checkbox"/>	Sabor característico de suco de uva (foxado)	<input type="checkbox"/>	Presença de resíduo	<input type="checkbox"/>	Aroma intenso
<input type="checkbox"/>	Brilhoso	<input type="checkbox"/>	Cor intensa		

APÊNDICE O – Artigo publicado no caderno de Prospecção Tecnológica

ESTUDO PROSPECTIVO RELATIVO A DEPÓSITOS DE PATENTES RELACIONADAS À ELABORAÇÃO DE BEBIDAS NÃO ALCOÓLICAS COM ADIÇÃO DE INGREDIENTES FUNCIONAIS

RESUMO

A população sempre demonstrou interesse na área de alimentação, associado com a crescente busca por hábitos de vida mais saudáveis e alimentos que fornecem algum benefício à saúde. Sendo assim, essa prospecção tem como objetivo realizar o mapeamento de documentos de patentes referente à tecnologia de bebidas não alcoólicas e funcionais, de modo a avaliar os principais detentores desta tecnologia. A consulta foi realizada nas bases de dados Espacenet® e INPI. O código mais encontrado nas patentes foi A23L33/10. Em 2016 ocorreu o maior número de depósitos. A China foi o maior depositante seguido do Brasil. As empresas foram as maiores depositantes. É necessário investimento e incentivo intelectual e financeiro no setor para contribuir com a mudança deste cenário. Devido ao grande potencial de expansão do mercado e a possibilidade de uma vida mais saudável, as bebidas funcionais são tendências mundial.

Palavras-chave: Mapeamento tecnológico. Prospecção. Funcionalidade.

PROSPECTIVE STUDY RELATED TO DEPOSITS OF RELATED PATENTS PREPARATION OF NON-ALCOHOLIC BEVERAGES WITH ADDITION OF FUNCTIONAL INGREDIENTS

ABSTRACT

The population has always shown interest in the area of food, associated with the growing search for healthier living habits and foods that provide some health benefit. Therefore, this prospection aims at mapping patent documents regarding non-alcoholic and functional beverage technology, in order to evaluate the main holders of this technology. The consultation was carried out in the Espacenet® and INPI database. The code most commonly found in the patents was A23L33 / 10. In 2016 the largest number of deposits occurred. China was the largest depositor followed by Brazil. The companies were the biggest depositors. It is necessary investment and intellectual and financial incentive in the sector to contribute to the change of this scenario. Due to the great potential of market expansion and the possibility of a healthier life, functional drinks are worldwide trends.

Keywords: Technology mapping. Prospecting. Functionality.

Áreas tecnológicas: Ciências de alimentos. Alimentos funcionais. Tecnologia de alimentos.

INTRODUÇÃO

Os seres humanos sempre apresentaram notório interesse em produtos alimentícios (HENRY, 2010). Nas últimas décadas, devido à mudança no estilo de vida da população, as demandas dos consumidores no campo da produção de alimentos também sofreram impactos importantes (SIRÓ et al., 2008). Essa alteração está diretamente relacionada com a busca por hábitos de vida mais saudáveis. Devido a essa nova exigência de mercado, nos últimos anos, as gôndolas dos supermercados passaram a ofertar um novo nicho de mercado, novos produtos alimentares, que prometem auxiliar na prática de uma vida mais saudável (RAUD, 2008).

Esses produtos são denominados alimentos funcionais, que segundo o Ministério de Saúde japonês é qualquer alimento que exerça um impacto positivo na saúde, desempenho físico ou estado mental de um indivíduo em adição ao seu valor nutritivo (NITZKE, 2012). O termo alimento funcional foi utilizado pela primeira vez pelo governo japonês em 1980. Desde então, diferentes países adotaram uma ideia diferente de alimento, mas não existe uma única definição universalmente aceita para essa terminologia (KAUR e SINGH, 2017).

Na China, nos anos 80, os alimentos funcionais, conhecidos também como alimentos saudáveis, ganharam mais espaço e importância impactando positivamente no comércio e saúde mundial. Mas, somente em 1996 o Ministério da Saúde Chinês definiu o termo alimento funcional (YANG, 2008). Esse poder medicinal dos alimentos é muito mais prevalente na China, quando comparado com os outros países ocidentais, sendo os consumidores chineses os maiores potenciais compradores desse nicho de mercado (SIEGRIST et al., 2015).

Os aspectos tecnológicos dos alimentos funcionais são bastante emergentes, sendo a união de dois grandes eventos - dieta e saúde. Essa associação é amplamente reconhecida como o alicerce da nutrição preventiva (HENRY, 2010).

Os alimentos funcionais quando consumidos isoladamente, talvez não tivesse tido o mesmo sucesso, que vem ocorrendo nos últimos tempos, quando associados a uma bebida, fácil e de rápido consumo. Essa alternativa criou-se também para mascarar, muitas vezes, o sabor não agradável da substância adicionada. Portanto, este estudo apresenta como objetivo realizar o mapeamento de documentos de patentes referente a tecnologia de bebidas não alcoólicas e funcionais, de modo a avaliar os principais detentores desta tecnologia.

METODOLOGIA

A prospecção tecnológica foi realizada entre os meses de dezembro de 2016 e janeiro de 2017, tendo como base os documentos de patentes depositados no European Patent Office (Espacenet) e Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), sendo a base de dados compila um acervo de patentes em mais de 90 países e a base de dados de depósitos no Brasil, respectivamente. O foco da pesquisa foi o levantamento de dados a respeito do desenvolvimento de bebidas não alcoólicas com adição de ingredientes funcionais.

A estratégia de busca utilizada levou em consideração os códigos de classificação internacional: A23L2/02, A23L33/10 e A23L2/52 conectados pelo operador booleano “and” na base de dados do Espacenet e os termos descritores: bebida e funcional para a pesquisa no INPI.

A Tabela 1 anuncia a descrição dos três códigos de classificação internacional utilizados conjugados na pesquisa. A pesquisa avançada (Advanced Search) e o campo de pesquisa IPC foram utilizados durante o levantamento de dados no Espacenet. Os arquivos dos documentos

de patentes foram compactados e exportados para o aplicativo CSV – Comma separated values (valores separados por vírgulas), por conseguinte, exportados para o software Microsoft Office Excel 2007. Os documentos duplicados foram excluídos, sendo possível assim analisar os dados tabelados e plotá-los na forma de gráficos.

Tabela 1 – Descrição dos códigos de classificação internacional.

Códigos de classificação internacional	
A23L2/02	Bebidas não alcoólicas; Composições secas ou seus concentrados; A sua preparação contém sumos de frutas ou vegetais.
A23L33/10	Bebidas não alcoólicas; Composições secas ou seus concentrados; Sua preparação Adicionando ingredientes.
A23L2/52	Modificação das qualidades nutritivas dos alimentos; Produtos dietéticos; Preparação ou tratamento dos mesmos utilizando aditivos.

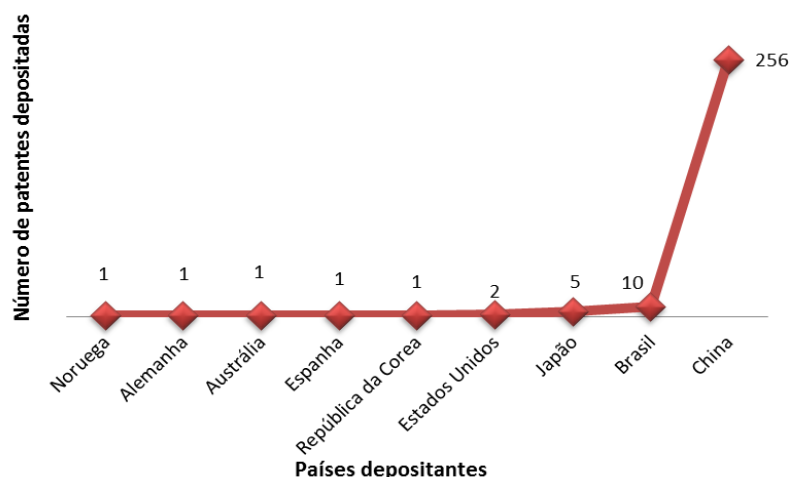
Fonte: Autoria própria (2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho prospectivo resultou em um total de 321 registros de documentos de patentes referentes à elaboração de bebidas não alcoólicas e funcionais. Para uma análise mais detalhada, selecionou-se 278 documentos de patentes, representando os resultados do estudo.

A Figura 1 mostra os principais países detentores de pedidos de patentes, utilizando bebidas não alcoólicas com adição de ingredientes funcionais. Verifica-se claramente que a China apresenta uma expressiva liderança nos pedidos (256), seguido do Brasil (10), Japão (05), Estados Unidos (02), e os demais países como Noruega, Alemanha, Austrália, Espanha, República da Coreia e Espanha com apenas 01 depósito cada.

Figura 1 - Número de Patentes relacionadas ao desenvolvimento de bebidas não alcoólicas com adição de funcionalidade depositadas por país.



Fonte: Autoria própria (2017).

Dessa forma, foi possível verificar que a China é responsável pelo maior número de depósitos de patentes, representando um total de 92,09%. O Brasil ficou em 2º lugar, com 3,6%, o Japão ficou em 3º lugar concebendo 1,80% e os Estados Unidos com 0,72% do total de documentos de patentes, enquanto os demais países representam, aproximadamente, 1,80% do total de depósitos. Houve contradição com os achados por Henry (2010), visto que o Japão era o único país que reconhecia os alimentos funcionais como uma categoria distinta, e o mercado japonês de alimentos funcionais é considerado um dos mais avançados do mundo, apesar disso, a China encontra-se em primeiro lugar em relação ao número de depósito.

O Brasil representou 3,6% do total de depósitos de patentes referente a esta tecnologia, ainda muito distante da China, devido possivelmente as questões culturais e a falta de investimento na área mostrando o atraso tecnológico. Sherwood (1992) afirma que a criação e proteção intelectual estão diretamente relacionadas com o desenvolvimento tecnológico de um país. Sendo uma das causas para os países continuarem subdesenvolvidos, com estagnação financeira, a exemplo do Brasil, que não possui um sistema de proteção eficaz de criação intelectual (SCUDELER e OLIVEIRA, 2017).

Além disso, para que os produtos dos inventores ganhem mercado e gerem desenvolvimento, reconhecimento, expansão de mercado e aplicabilidade tecnológica é necessário também que a pessoa física alie-se a uma empresa privada, para que a invenção saia do papel e tenha arcabouço para ganhar o mercado. Segundo Francis Gurry, diretor geral da WIPO "Investir na inovação é fundamental para aumentar o crescimento econômico de longo prazo".

A Figura 2 mostra a evolução anual de depósitos de patentes relacionados ao desenvolvimento de bebidas com adição de funcionalidade, entre os anos de 1996 a 2016. Observa-se que entre o final da década de 90 e até o ano de 2012 existiam poucos depósitos de patentes, isto possivelmente está relacionado a falta de reconhecimento quanto aos efeitos tecnológicos, legais, comportamentais, inerentes a seu papel como elemento formador da cultura de sua época (NITZKE, 2012).

Atualmente, é de grande importância proteger as criações intelectuais para o avanço tecnológico, no mundo que se vive, sob o império da ciência e da inovação tecnológica (SCUDELER e OLIVEIRA, 2017). Diante disso, tem sido crescente o número de patentes depositadas entre 2015 e 2016 na área de bebidas não alcoólicas funcionais. Nesse período, houve aumento expressivo de 109 depósitos de patentes, o que pode estar relacionada ao tempo de sigilo de 18 meses e o interesse crescente por parte das empresas e pesquisadores em elaborar novos produtos que apresente alguma funcionalidade aos seres humanos.

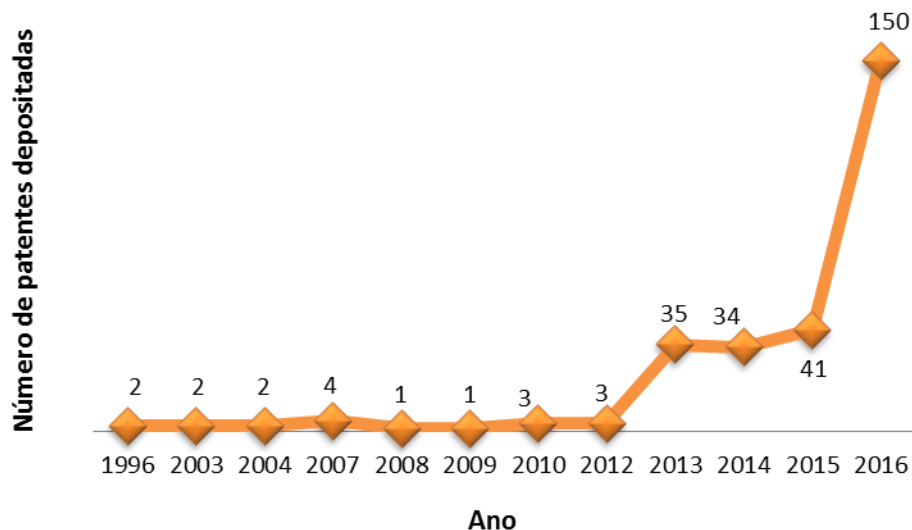
Segundo a WIPO (2017), o ano de 2016 alcançou recorde de depósitos internacionais de patentes em todas as áreas de aplicação. Os Estados Unidos mantiveram sua classificação mundial com 24,3% dos depósitos, seguidos do Japão (19,4%) e da China (18,5%), impulsionando o crescimento geral da demanda.

Quanto aos inventores representados na Figura 3, Wei Zhongxiang, Zhu Jianqiu e Zhao Hongjun destacaram-se com o quantitativo de 3 a 4 documentos de patentes, sendo que, os demais inventores depositaram no máximo dois documentos sobre o tema em questão. Além disso, verificou-se a relevância da China como principal país dentre os inventores investigados, corroborando com o país que mais apresentou patentes depositadas.

Segundo Hemais, Rosa e Barros (1999), as empresas ainda entendem que o depósito de pedido de patente, pode acarretar na facilidade da cópia e imitação dos produtos, além do elevado custo de manutenção, o que favorece as empresas dar preferência em manter o segredo industrial como estratégia. Apesar desse estudo ter sido realizado há 18 anos atrás, ainda na atualidade, grande parte das invenções empresariais, optam por manter seus inventos em segredo industrial,

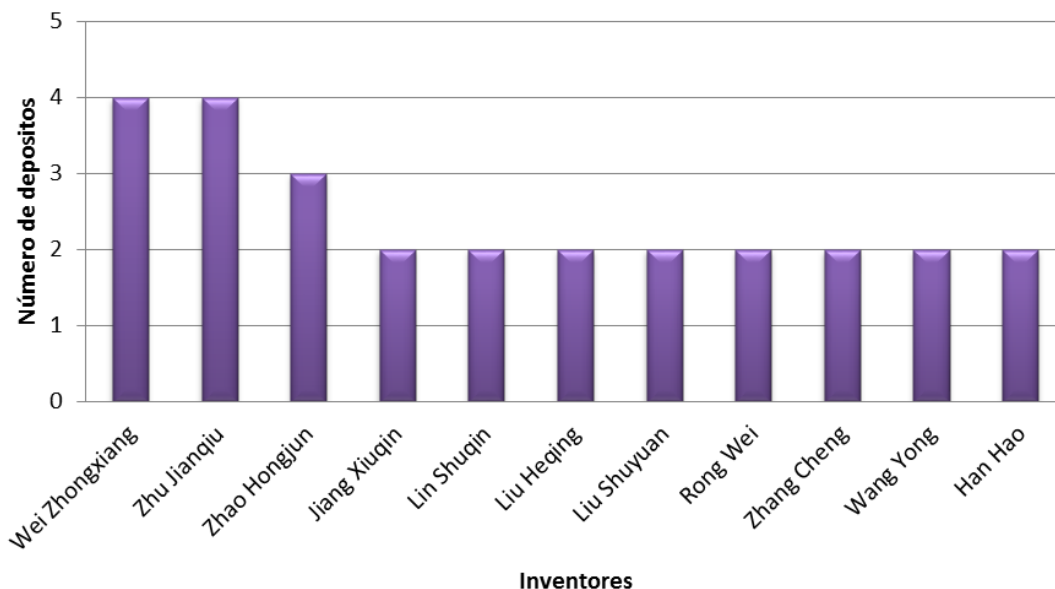
devido ao período de vigência da proteção, como o caso da Coca-Cola. Essa opção reflete na redução do número de depósitos de patentes na área estudada, visto que, é de conhecimento que o perfil mercadológico de bebidas funcionais está em grande expansão mundial.

Figura 2. Evolução anual de depósitos de documentos de patentes entre 1996 a 2016.



Fonte: Autoria própria (2017).

Figura 3 - Inventores com maior número de patentes depositadas relacionadas ao desenvolvimento de bebidas não alcoólicas com adição de funcionalidade.



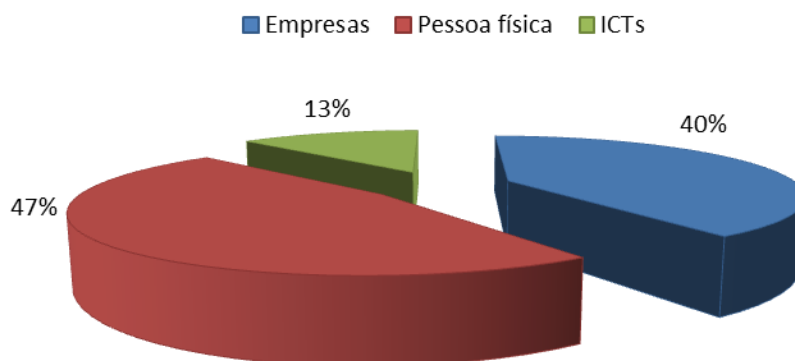
Fonte: Autoria própria (2017).

Apesar dos dados coincidirem, foi observado no tratamento das informações que, das 265 patentes avaliadas, 144 não apresentavam os nomes dos inventores e depositantes. Destas, 142 patentes são da China e duas do Japão.

A Figura 4 mostra os maiores depositantes de patentes, que nesse estudo foram às pessoas físicas, seguido das empresas e Institutos de Ciência e Tecnologia (ICT). Dentre os documentos

tecnológicos pesquisados, as pessoas físicas (47%) na qualidade de inventores destacaram-se perante titulares de patentes em relação às empresas multinacionais (40%) no cenário mundial.

Figura 4 – Número de depositantes de patentes por setor industrial.



Fonte: Autoria própria (2017).

Dentre os ICTs, 10 são universidades, dentre estas, quatro estão localizadas no Brasil em que duas são da Universidade Federal do Paraná e as demais, Universidade Estadual de Campinas e Universidade Federal do Rio de Janeiro. As outras seis universidades estão localizadas na China (Univ Anhui Agricultural, Univ Beijing Forestry, Univ Henan Agricultural, Univ Henan Science & Tech, Univ Shandong Agriculture e Univ Zhejiang). Em um estudo de mapeamento tecnológico de patentes de kefir, realizado por Machado et. al., (2012), encontraram resultado similar ao apresentado neste estudo, com distribuição de patentes entre as ICTS de 10%.

E para corroborar com os achados nesse estudo prospectivo, Menezes et al., (2015) realizou uma prospecção tecnológica no Brasil com os institutos federais de educação, e verificou que entre 2010 e 2013 o número de registro de patentes dessas instituições foram crescentes e que ao comparar o quantitativo de registro no ano de 2013 com o ano de 2010 houve um aumento de mais 300% (MENEZES et al., 2015).

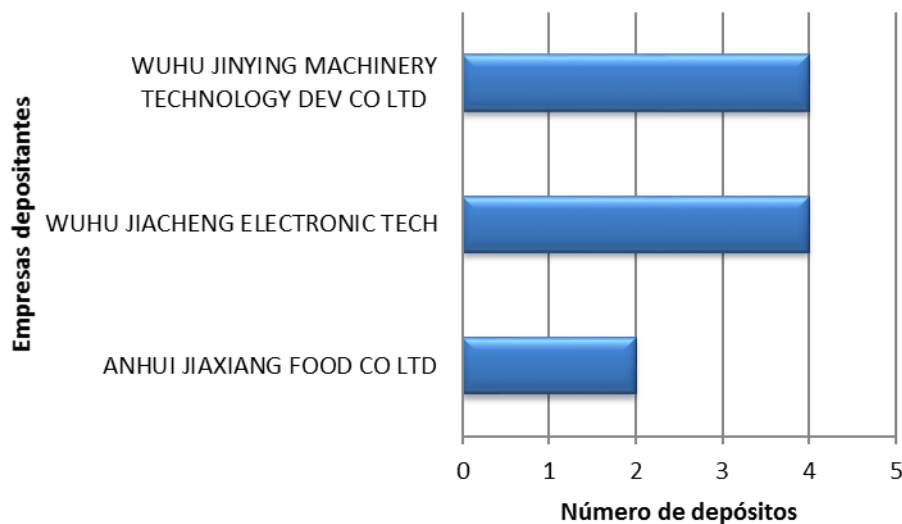
Segundo Mueller e Perucchi (2014), no século XXI, as universidades tentam se consolidar como unidade produtora ativa de conhecimento patenteável. Esse efeito não apenas é viável, mas necessário para que haja desenvolvimento e aplicação das tecnologias. Várias universidades americanas e europeias se dispõem a auxiliar e apoiar pesquisadores no processo de patenteamento.

As principais empresas detentoras de documentos de patentes relacionadas ao desenvolvimento de bebidas não alcoólicas com adição de ingredientes funcionais foram a Wuhu Jiacheng Electronic Tech (04), Wuhu Jinying Machinery Technology Dev Co Ltd (04) ambas localizadas na China, sendo consideradas as empresas que mais depositaram patentes na área pesquisada, como podem ser observadas na Figura 5.

Do volume total de documentos de patentes relacionados a bebidas adicionadas de ingredientes depositados a nível mundial, 52% estão relacionados à adição de frutos e vegetais, seguido das verduras com 11%. Os demais, o uso é abaixo de 10% para raiz (08%), flores (08%), sementes (04%), cogumelo (05%), caule (04%), fungos (03%), leite (02%) e leveduras (01%), como mostra a Figura 6.

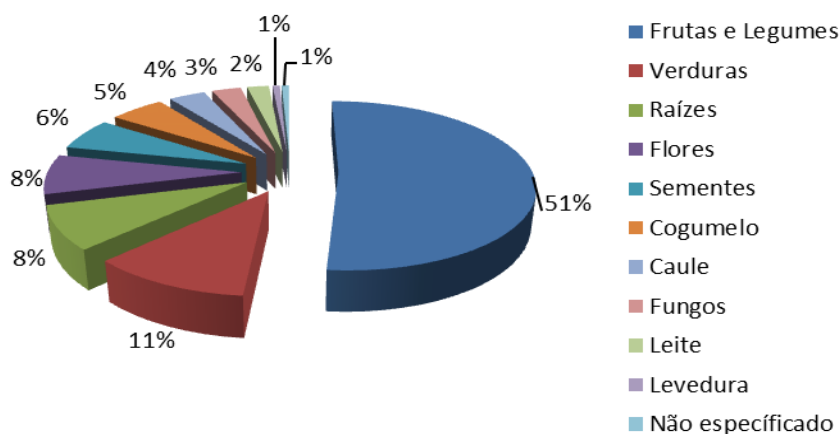
Do volume total de documentos de patentes relacionados a bebidas adicionadas de ingredientes depositados a nível mundial, 52% estão relacionados à adição de frutos e vegetais, seguido das verduras com 11%. Os demais, o uso é abaixo de 10% para raiz (08%), flores (08%), sementes (04%), cogumelo (05%), caule (04%), fungos (03%), leite (02%) e leveduras (01%), como mostra a Figura 6.

Figura 5 - Número de depósitos de documentos de patentes por empresa entre 1996 a 2016.



Fonte: Autoria própria (2017).

Figura 6 - Distribuição de patentes de acordo com o tipo de aditivos alimentares utilizados.



Fonte: Autoria própria (2017).

Frutas e legumes, e as folhas são os substratos mais utilizados nas pesquisas de efeitos benéficos para saúde humana. Diversos estudos são desenvolvidos nessa área, corroborando com os resultados encontrados nessa pesquisa que revela os setores alimentícios se destacam no desenvolvimento de novas bebidas com adição de ingredientes.

Uma bebida desenvolvida na China utilizando quiabo (legume), intitulado como: bebida de quiabo e respectivo método de preparação (CN20101570012), cujo objetivo é neutralizar a acidez do fluido corporal humano. O produto tem as vantagens de gosto agradável e cor clara, pode melhor manter os nutrientes abundantes da fruta mesmo durante o processamento. Nessa bebida ainda foi adicionado uma flor, conhecida como “flor da paixão”.

Outra bebida utilizando como aditivo a fruta intitulada como: bebida de pêssigo e mel de maracujá e seu método de produção (CN106306886) tinha como objetivo melhorar o sistema imunológico, apresentando um alto valor nutricional.

No Brasil desenvolveu-se uma bebida intitulada como: Composição de bebida energética com suco concentrado de fruta natural (BR 10 2013 022868 0) que é um “Mix funcional vitamínico” que tem efeito energético potencializado à partir de produtos naturais, proporcionando de uma forma mais saudável o aumento da capacidade de concentração e de desenvolvimento de atividades mentais e físicas.

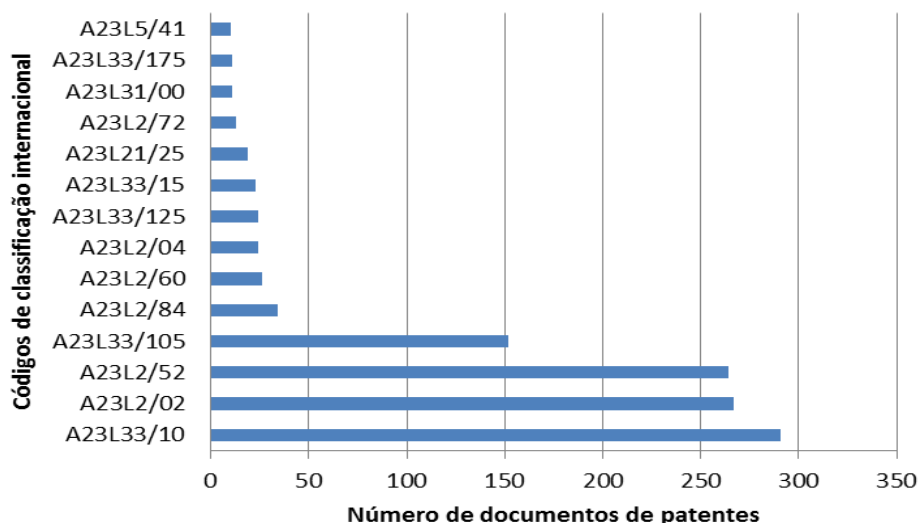
De acordo com o SEBRAE (2015) um dos grandes setores de destaque do agronegócio brasileiro é a fruticultura que conquista resultados expressivos. O Brasil fica alocado em terceiro lugar no *ranking* mundial de produção de frutas, o que mostra a relevância do setor para a economia brasileira. Sendo assim, o Brasil poderia investir mais nessa tecnologia, incorporando ao suco natural da fruta funcionalidade.

A China é o maior produtor de frutas do mundo (SEBRAE, 2015) o que provavelmente justifica os achados desse estudo, em que o país utiliza esse setor de fruticultura para produzir inovação e patentes. Esse país aproveita essa produção, no entanto, segundo a FAO (2017) em escala mundial, anualmente, cerca de um quarto e um terço dos alimentos produzidos para o consumo humano se perde ou é desperdiçado. Estima-se que 6% das perdas mundiais se dão na América Latina e no Caribe e a cada ano a região perde e/ou desperdiça cerca de 15% dos alimentos disponíveis. Essas perdas incluem todos os setores da alimentação, cereais, raízes, frutas, hortaliças, sementes oleaginosas, carnes, produtos lácteos e peixes.

A produção de bebidas acrescida de alguma funcionalidade está crescendo de forma exponencial em alguns países, como a China, por isso foi feita uma pesquisa com os códigos da classificação internacional de patentes na tentativa de buscar um maior número de documentos depositados. A Figura 7 mostra o número de patentes por códigos de classificação internacional das patentes e na Quadro 1 os seus respectivos significados.

Nota-se que os três códigos mais utilizados estão resumidamente relacionados a modificação das qualidades nutritivas dos alimentos utilizando aditivos, ingredientes adicionados e contendo sumos de frutas ou de produtos hortícolas, corroborando com os principais eixos da pesquisa.

Figura 7 - Distribuição dos códigos da classificação internacional das patentes avaliadas.



Fonte: Autoria própria (2017).

Quadro 1 - Significados dos códigos de classificação de patentes.

IPC*	Descrição
A23L33/10	Modificação das qualidades nutritivas dos alimentos; Produtos dietéticos; Preparação e tratamento dos mesmos utilizando aditivos.
A23L2/52	Bebidas não alcoólicas; Composições secas ou seus concentrados; A sua preparação adicionando ingredientes.
A23L2/02	Bebidas não alcoólicas; Composições secas ou seus concentrados; A sua preparação contendo sumos de frutas ou de produtos hortícolas.
A23L33/105	Modificação das qualidades nutritivas dos alimentos; Produtos dietéticos; Preparação ou tratamento dos mesmos utilizando aditivos de extratos vegetais, seus duplicados artificiais ou seus derivados.
A23L2/84	Bebidas não alcoólicas; Composições secas ou seus concentrados; A sua preparação para clarificação ou afinamento de bebidas não alcoólicas; A remoção de matéria indesejada utilizando microorganismos ou material biológico, ex.: Enzimas.
A23L2/60	Modificação das qualidades nutritivas dos alimentos; Produtos dietéticos; Preparação ou tratamento dos mesmos utilizando ingredientes adoçantes.
A23L2/04	Modificação das qualidades nutritivas dos alimentos; Produtos dietéticos; Preparação ou tratamento dos mesmos contendo sucos de frutas ou de produtos hortícolas extração de sucos.
A23L33/125	Modificação das qualidades nutritivas dos alimentos; Produtos dietéticos; Preparação ou tratamento dos mesmos utilizando aditivos contendo xaropes de hidratos de carbono; Contendo açúcares; Contendo álcoois de açúcar; Contendo hidrolisados de amido.
IPC*	Descrição

A23L33/15	Modificação das qualidades nutritivas dos alimentos; Produtos dietéticos; Preparação ou tratamento dos mesmos utilizando vitaminas como aditivos.
A23L21/25	Marmeladas, compotas, geleias ou semelhantes; Produtos da apicultura; Preparação ou tratamento Mel; Substitutos do mel.
A23L2/72	Bebidas não alcoólicas; Composições secas ou seus concentrados; A sua preparação por filtração.
A23L5/41	Preparação ou tratamento de alimentos ou gêneros alimentícios, em geral; Alimentos ou gêneros alimentícios assim obtidos; Materiais para manter ou modificar a cor natural por utilização de aditivos, ex.: Abrilhantadores ópticos.
A23L31/00	Extratos ou preparações culinárias de fungos; Preparação ou tratamento dos mesmos.
A23L33/175	Modificação das qualidades nutritivas dos alimentos; Produtos dietéticos; Preparação ou tratamento dos mesmos utilizando Aminoácidos.

Fonte: Autoria própria (2017).

*IPC – Classificação de Internacional de Patentes.

CONCLUSÃO

A partir do mapeamento tecnológico realizado neste estudo, percebe-se que as bebidas não alcoólicas funcionais estão sendo desenvolvidas e patenteadas em alguns países, sendo a China o país com maior número de documentos de patentes depositadas, revelando o interesse em proteger aquilo que desenvolve. Já o Brasil que apesar ter potencial em produção de frutas e espaço para o agronegócio e agroindústrias representou, apenas, 3,6% do total de depósitos de patentes na área pesquisada, o que pode estar relacionado a utilização do segredo industrial, adotado pelas indústrias alimentícias, proporcionando o reduzido número de depósitos, tendo em vista o período de vigência da patente e a possibilidade de abertura da invenção.

Em relação à tecnologia protegida, os inventores independentes são os maiores depositantes, seguida das empresas e Institutos de Ciências e Tecnologias. Apesar de o Brasil ser um dos maiores produtores mundiais de frutas, este ainda não é considerado potencial de desenvolvimento e inovação para a proteção de tecnologia, ao contrário da China.

Devido ao grande potencial de expansão do mercado e a possibilidade de uma vida mais saudável, as bebidas funcionais são tendências mundial.

REFERÊNCIAS

FAO [Base de dados – Internet]. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. **Perdas e desperdícios de alimentos na América Latina e no Caribe**. Disponível em: <<http://www.fao.org/americas/noticia/ver/pt/c/239394/>>. Acesso em: 03 mar. 2017.

HEMAIS, C. A.; ROSA, E. O. R.; da e BARROS, H. M. A não-globalização tecnológica da indústria brasileira de polímeros medida por meio de patentes. **Revista de administração contemporânea** [online], v.3, n.3, p.157-176, 1999.

HENRY, C. J. Functional foods. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 64, p. 57, 2010.

KAUR, N., SINGH, D. P. Deciphering the consumer behaviour facets of functional foods: A literature review. **Appetite**, v.112, p. 167 -187, 2017.

MACHADO, B. A. S.; REIS, J. H. O.; PIRES, E. A.; SANTOS, F. L. Mapeamento tecnológico de patentes de kefir. **Cadernos de Prospecção**, v.5, n.2, p.86-972012.

MENEZES, C. C. N.; BATISTA, J. R.; ANDRADE, R. S. G. de; SILVA JÚNIOR, C. G. da; ANDRADE, A. M. de; MUNDURUCA, D. F. V. Prospecção tecnológica no Brasil: um mapeamento da propriedade industrial nos institutos federais de educação. **Cadernos de Prospecção**, v.8, n.1, p.21-28, 2015.

MUELLER, S. P. M.; PERUCCHI, V. Universidades e a produção de patentes: tópicos de interesse para o estudioso da informação tecnológica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.19, n.2, p.15-36, 2014.

NITZKE, J. A. Alimentos Funcionais – Uma Análise Histórica e Conceitual. In: DORR, A. C.; ROSSATO, M. V.; ZULIAN, A. (Org.). Agronegócio: panorama, perspectivas e influencia do mercado de alimentos certificados. Curitiba: Appris, 2012, p. 11-23.

RAUD, C. Os alimentos funcionais: a nova fronteira da indústria alimentar análise das estratégias da Danone e da Nestlé no mercado brasileiro de iogurtes. **Revista de Sociologia e Política**. Curitiba, v.16, n.31, 2008.

SCUDELER, M. A., OLIVEIRA, M. C. S. C. de. A contribuição do sistema de patentes para o desenvolvimento econômico e tecnológico: uma análise sumária do perfil inovativo do país a partir dos depósitos de patente perante o INPI. **Publica Direito**. Disponível em: <<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=1294afe6156ef3b5>>. Acesso em: 12 fev. 2017.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Mercado De Fruticultura: Panorama do setor no Brasil. **Boletim de Inteligência**. Brasília, 2015. 5 p.

SHERWOOD, R. M. **Propriedade intelectual e desenvolvimento econômico**. Edusp, 1992.

SIEGRIST, M., SHI, J., GIUSTO, A., HARTMANN, C. Worlds apart. Consumer acceptance of functional foods and beverages in Germany and China. **Appetite**, v. 92, p. 87-93, 2015.

SIRO, I. et al. Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance—A review. **Appetite**, v. 51, n. 3, p. 456-467, 2008.

WIPO [Base de dados – Internet]. World Intellectual Property Organization. **Global Innovation Index 2016: Switzerland, Sweden, UK, U.S., Finland, Singapore Lead; China Joins Top 25**. Disponível em: <http://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2016/article_0008.html>. Acesso em: 25 mar. 2017.

WIPO [Base de dados – Internet]. World Intellectual Property Organization. **Record Year for International Patent Applications in 2016; Strong Demand Also for Trademark and Industrial Design Protection**. Disponível em: <http://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2017/article_0002.html>. Acesso em: 25 mar. 2017.

YANG, Y. Scientific Substantiation of Functional Food Health Claims in China. **The Journal Of Nutrition**, p. 1199-1205, 2008.