



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

GABRIELA VIANA DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE CASCAS DE UVAS
HÍBRIDAS DESIDRATADAS OBTIDAS POR DIFERENTES MÉTODOS**

Salvador, BA

2017

GABRIELA VIANA DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE CASCAS DE UVAS
HÍBRIDAS DESIDRATADAS OBTIDAS POR DIFERENTES MÉTODOS**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia (UFBA) em cumprimento aos requisitos para obtenção do título de mestre em ciência de Alimentos.

Dr. Marcelo Andrés UmszaGuez

ORIENTADOR

Dr. Ederlan de Souza Ferreira

COORIENTADOR

Salvador, BA

2017

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

Silva, Gabriela Viana da

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE CASCAS DE UVAS HÍBRIDAS
DESIDRATADAS

OBTIDAS POR DIFERENTES MÉTODOS / Gabriela Viana da Silva. – Salvador,
2017.62 f. :il

Orientador: Marcelo AndresUmszaGuez.

Coorientador: Ederlan de Souza Ferreira.

Dissertação (Mestrado – Programa de Pós Graduação em Ciência de Alimentos) –
Universidade Federal da Bahia, 2017.

1. Uvas. 2. Aproveitamento. 3. Bioativos. 4. Secagem. 5.Liofilização.
- I. Guez, Marcelo AndresUmsza. II. Ferreira, Ederlan de Souza. III
Título.



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

TERMO DE APROVAÇÃO

GABRIELA VIANA DA SILVA

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE CASCAS DE UVAS HÍBRIDAS DESIDRATADAS POR DIFERENTES MÉTODOS

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 25 de abril de 2017.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Marcelo Andrés Urmsza Guez
Universidade Federal da Bahia
Orientador

Dr^a. Bruna Aparecida Souza Machado
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

Dr^a. Maria da Pureza Spínola Miranda
Universidade Federal da Bahia

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos primeiramente a Deus, que sem Ele nada em minha vida seria concretizado.

À minha mãe Ivonete, por ser minha base maior e ser meu porto seguro, sei que sempre serei erguida pelas suas palavras e pelas suas orações.

Ao meu pai Marivaldo “*in memória*” por ter sido um exemplo, por ter sonhado comigo os meus sonhos. Que me viu iniciar essa jornada e que partiu sem concluí-la comigo, mas que estaria realizado com a minha conquista.

Ao meu noivo Rafael, por tudo o que fez para me ajudar e não medir esforços em me amparar em todos os momentos, pelo carinho, atenção e amor.

Ao meu irmão Matheus, pela cumplicidade.

Aos meus amigos Fred e Túlio por terem sido mais que irmãos, os agradecimentos a vocês serão eternos.

Aos amigos do mestrado, Romano, Lucas, Priscila, Heb, Tanisa, Ana, Joelza, Rose, Fabiana e Rafaela, pelo companheirismo e momentos de distração, em especial à Walkia por todo esforço e disposição em ajudar.

Ao SENAI/CIMATEC, em especial às parceiras de laboratório, Ingrid, Jamile, Gabi, Rose, Yasmim, Marina, Daniele, Emanuelle e Josenay, pelos conhecimentos passados e momentos compartilhados. Levarei vocês sempre no coração.

Aos alunos de IC, Alcides e Stephane pela prestatividade e colaboração com o projeto.

Aos coorientadores, Ederlan Ferreira e Bruna Machado pelas contribuições que muito serviu para a realização desse trabalho.

À Marcelo, primeiramente pelo ser humano que é, e depois pela orientação na pesquisa realizada. Obrigada pela generosidade e paciência comigo no momento mais delicado da minha vida. Se não fosse por isso eu não teria chegado até aqui.

À FAPESB pela concessão da bolsa de mestrado.

À EMBRAPA, pela parceria.

À Universidade Federal da Bahia e todos os professores dessa instituição que contribuíram direta ou indiretamente com esse trabalho e com a minha formação.

Obrigada!

“Nós precisamos acreditar que temos algum dom e que esse dom, a qualquer custo, precisa ser valorizado.”

Marie Curie

RESUMO

No processamento de uva para fabricação de vinhos e sucos são gerados grandes quantidades de resíduo, sendo que o seu reaproveitamento é considerado ainda incipiente. Por outro lado, recentemente vários estudos têm demonstrado a diversidade de compostos bioativos encontrados nestes resíduos, especialmente naqueles provenientes de uvas tintas. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a constituição química, presença de compostos bioativos e capacidade antioxidante dos resíduos (cascas) de uvas híbridas obtidas por processo de secagem em estufa e liofilização. No estudo, os resíduos dos cultivares 'BRS Magna' e 'BRS Violeta' utilizados foram separados manualmente das sementes. Em seguida, parte das amostras foram submetidas ao processo de secagem em estufa com circulação de ar (65 °C) até alcançar peso constante (\pm 5 horas), enquanto uma outra parte foi submetida a liofilização (-57 °C/24 horas). Após esta etapa, os resíduos foram moídos e armazenados em embalagens à vácuo em temperatura ambiente. Posteriormente, foram realizadas análises de: *i.* Caracterização do resíduo (termogravimétrica e colorimétrica), *ii.* Físico-químicas (A_w e °Brix), *iii.* Composição centesimal (umidade, resíduo mineral fixo, proteína total, lipídeos totais, fibra bruta e carboidrato total por diferença), *iv.* Compostos bioativos (identificação e quantificação) por CLAE e, *v.* Capacidade antioxidante (DPPH e FRAP). Quanto aos parâmetros físico-químicos, os métodos de secagem não apresentaram diferença significativa, com exceção do teor de sólidos solúveis. As amostras desidratadas apresentaram alta fonte de fibras de acordo com a legislação. Na análise de cor, as amostras apresentaram alta intensidade de cor vermelha pelo ângulo de Hue (h°) e confirmados pelo parâmetro de cromaticidade. Os potenciais antioxidantes pelo método de DPPH foram semelhantes para ambas as amostras desidratadas, mostrando que não há influência entre os dois métodos na atividade antioxidante das amostras. Para a análise de FRAP, os maiores valores para os resíduos da variedade 'BRS Violeta' foram (402,5 μ Mol/g) e (171,28 μ Mol/g) para a variedade 'BRS Magna' nos resíduos secos em estufa. A partir da análise por CLAE foram identificados 27 compostos bioativos, sendo que a malvidina-3,5-di-O-glucosídeo (128,4 – 2166,5 mg/kg) da classe dos antocianos foi o composto químico majoritário em todas as amostras. Os flavonóis, miricetina nos resíduos 'BRS Magna' e cis-resveratrol nos resíduos da 'BRS Violeta' somente foram identificados após os processos de desidratação. Os resultados da termogravimetria demonstraram a variação da perda de massa das amostras, e a estabilidade e a perda de compostos voláteis presentes. As curvas de DTG (primeira derivada da curva de TG) revelaram quatro perdas de massa bem definidas, que podem ser atribuídas à perda de água por evaporação e à degradação da hemicelulose, celulose e lignina, respectivamente. Por agregar valor ao resíduo agroindustrial descartado pelas vinícolas devido às suas propriedades funcionais e bioativas. Os resultados obtidos nesse estudo mostraram que há a viabilidade da incorporação dos pós obtidos a partir dos resíduos de uva 'BRS Magna' e 'BRS Violeta' em alimentos, e que o método de secagem em estufa a 65° C foi mais adequado para ser utilizado na secagem desses resíduos do que a liofilização.

Palavras-chave: 'BRS Violeta'. 'BRS Magna'. Aproveitamento. Funcionais. Bioativos. Secagem. Liofilização.

ABSTRACT

In grape processing for the production of wines and juices large amounts of waste are generated, and their reuse is considered to be still incipient. On the other hand, several studies have recently shown the diversity of bioactive compounds found in these residues, especially those from red grapes. The objective of the present study was to evaluate the chemical composition, presence of bioactive compounds and antioxidant capacity of the residues (shells) of hybrid grapes obtained by drying in a greenhouse and freeze drying. In the study, the residues of the cultivars 'BRS Magna' and 'BRS Violeta' used were manually separated from the seeds. Then, part of the samples were submitted to the drying process in an oven with air circulation (65 °C) until reaching constant weight (± 5 hours), while another part was subjected to lyophilization (-57 °C / 24 hours). After this step, the residues were ground and stored in vacuum containers at room temperature. Subsequently, analyzes of: i. Characterization of the residue (thermogravimetric and colorimetric), ii. Physical-chemical (A_w and °Brix), iii. Centesimal composition (moisture, fixed mineral residue, total protein, total lipids, crude fiber and total carbohydrate by difference), iv. Bioactive compounds (identification and quantification) by HPLC e, v. Antioxidant capacity (DPPH and FRAP). Regarding the physico-chemical parameters, the drying methods did not present significant difference, except for the soluble solids content. The dehydrated samples showed high fiber source according to the legislation. In the color analysis, the samples showed high intensity of red color by the Hue angle (h°) and confirmed by the chromaticity parameter. Potential antioxidants by the DPPH method were similar for both dehydrated samples, showing that there is no influence between the two methods on the antioxidant activity of the samples. For FRAP analysis, the highest values for 'BRS Violet' residues were (402.5 $\mu\text{Mol} / \text{g}$) and (171.28 $\mu\text{Mol} / \text{g}$) for the 'BRS Magna' variety in the oven dried residues. From the analysis by HPLC, 27 bioactive compounds were identified, and malvidine-3,5-di-O-glucoside (128.4-2166.5 mg / kg) of the anthocyanin class was the major chemical compound in all samples. The flavonols, myricetin in the 'BRS Magna' and cis-resveratrol residues in the 'BRS Violet' residues were only identified after the dehydration processes. The results of the thermogravimetry showed the variation of the mass loss of the samples, and the stability and the loss of volatile compounds present. DTG curves (first derivative of the TG curve) revealed four well-defined mass losses, which can be attributed to water loss by evaporation and to the degradation of hemicellulose, cellulose and lignin, respectively. By adding value to the agroindustrial waste discarded by the wineries due to its functional and bioactive properties. The results obtained in this study showed that it is feasible to incorporate the powders obtained from 'BRS Magna' and 'BRS Violeta' residues in foods, and that the oven drying method at 65 °C was more adequate to be used in the drying of such waste than lyophilization.

Keywords: 'BRS Violet', 'BRS Magna', Functional, Bioactive, Drying, Lyophilization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Variedade 'BRS Violeta'.....	16
Figura 2.	Variedade 'BRS Magna'	17
Figura 3.	Curvas de secagem a 65° C em resíduos de uvas híbridas da variedade "BRS Magna' e 'BRS Violeta'.....	32
Figura 4.	Curva TG de resíduos de uva da variedade 'BRS Violeta'.....	47
Figura 5.	Derivada da curva TG de resíduos de uva da variedade 'BRS Violeta'.	47
Figura 6.	Curva TG de resíduos de uva da variedade 'BRS Magna'.....	48
Figura 7.	Derivada da curva TG de resíduos de uva da variedade 'BRS Magna'.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Produção de uvas nos Estados produtores do Brasil, em toneladas	18
Tabela 2. Produção de uvas para processamento e para consumo in natura no Brasil, em toneladas	19
Tabela 4. Resultado das análises físico-químicas das amostras de resíduos híbridos in natura e após os processos de secagem em estufa e liofilização (base seca)	33
Tabela 5. Resultados da análise de cor das amostras dos resíduos de uva	35
Tabela 6. Resultado da Atividade Antioxidante dos resíduos de uvas	37
Tabela 7. Quantificação de compostos bioativos nos resíduos de variedades de uvas híbridas, 'BRS Magna' e 'BRS Violeta', in natura e submetidos a dois métodos de desidratação, pelo método de HPLC (mg/Kg)	41

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 Objetivo Geral	12
2.2 Objetivos Específicos	12
3 REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1 Uvas	13
3.2 Variedades de uvas	14
3.3 Produção de uva	17
3.4 Resíduos de uva	19
3.5 Compostos fenólicos em uvas	20
3.6 Antioxidantes	23
3.7 Métodos de Desidratação	24
3.7.1 Secagem	24
3.7.2 Liofilização	24
4. MATERIAL E MÉTODOS	25
4.1 Preparação das amostras	25
4.2 Secagem em Estufa	25
4.3 Liofilização	26
4.4 Preparação do resíduo desidratado	26
4.5 Análises Físico- químicas	26
4.6 Análise Colorimétrica	27
4.7 Atividade Antioxidante	27
4.7.1 Obtenção dos Extratos para as análises antioxidantes	27
4.7.2 Determinação da capacidade anti-radical (DPPH)	27
4.7.3 Poder Antioxidante de Redução do Ferro (FRAP)	28
4.8 Preparação dos extratos para análise de HPLC	28
4.9 Identificação e quantificação dos compostos bioativos por HPLC-DAD/FLD	29
4.10 Análise termogravimétrica (TG)	29
4.11 Análise Estatística	30
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5.1 SECAGEM EM ESTUFA	30
5.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	30
5.3 COR	33
5.4 ATIVIDADE ANTIOXIDANTE	35
5.5 IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS POR CLAE	36
5.6. ANÁLISE TERMOGRAVIMÉTRICA	45
6. CONCLUSÕES	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
ANEXOS	60

1 INTRODUÇÃO

A uva (*Vitispp*), é uma fruta não-climatérica que cresce nas videiras lenhosas perenes e decíduas do gênero *Vitis* (WANG et al., 1997). Diversas uvas de cultivares híbridas apresentam qualidade similar à das uvas finas (*Vitisvinifera*) com relação a resistência às doenças fúngicas, constituindo-se em alternativa interessante para a produção de uvas, vinhos e sucos utilizando sistemas de produção alternativos (CAMARGO e MAIA, 2005).

O Brasil ocupa o 19º lugar em produção mundial de uva, sendo que em 2015, foram produzidas 1.507,419 toneladas do fruto e, desse total, cerca de 80% do montante é usado na produção de vinho (UVIBRA, 2015). A utilização dos resíduos gerados é de grande impacto, permitindo a agregação de valor, já que este subproduto, rico em substâncias bioativas (polifenóis) é geralmente desperdiçado ou subutilizado (SALES et al., 2012).

O Vale Submédio do São Francisco é responsável por 95% das exportações nacionais de uvas finas de mesa. Nessa região, são cultivadas diversas variedades híbridas de uvas, desenvolvidas principalmente para elaboração de sucos, entre elas a 'BRS Violeta' (cruzamento 'BRS Rúbea' e 'IAC 1398-21') e a 'BRS Magna' (cruzamento entre 'BRS Rúbea' e 'IAC 1398-21' - "Traviú"), ambas desenvolvidas pela Embrapa Uva e Vinho, lançadas em 2005 e 2012, respectivamente (MAPA, 2016; CAMARGO et al., 2005; RITSCHER et al., 2012).

As uvas são consideradas grandes fontes de compostos fenólicos, os principais são os flavonoides (antocianinas, flavanóis e flavonóis), os estilbenos (resveratrol), os ácidos fenólicos e uma larga variedade de taninos (SHOJAEALIABADI et al., 2013; FRANCIS, 2000). Estes compostos têm mostrados alguns efeitos benéficos à saúde com por exemplo efeitos anticarcinogênicos, anti-inflamatórios, anti-hepatotóxico, antiviral, antialérgico, antitrombótico, reduzem o LDL (BROINIZI et. al., 2007; GERMAN; WALZEM, 2000).

Estudos têm mostrado que subprodutos oriundos do processamento das uvas (ricos em compostos fenólicos) podem ser utilizados para a elaboração de produtos como *snack* extrusado, *cookies* e massas alimentícias (BENDER et al., 2016; TELES, 2014 e SANT'ANNA et al., 2014).

A literatura ainda apresenta poucos estudos envolvendo análises físico-químicas e dos biocompostos das variedades de uvas híbridas produzidas. Dessa forma, objetivou-se analisar os resíduos de uvas híbridas das variedades 'BRS Violeta' e 'BRS Magna' submetidos a dois processos de desidratação (secagem convencional com ar aquecido e liofilização), avaliando a composição centesimal, as características cromáticas e seus compostos bioativos (compostos fenólicos totais, flavonóis e antocianinas monoméricas) e verificar qual o melhor processo de desidratação a ser empregado para maior aproveitamento desses compostos e possíveis aplicações na indústria.

2OBJETIVOS

2.1Objetivo Geral

O objetivo geral da pesquisa é submeter resíduos de uvas híbridas provenientes de indústria vinícola, das variedades 'BRS Magna' e 'BRS Violeta', a dois processos de desidratação, secagem convencional e liofilização, visando caracterizá-los quanto sua composição centesimal e características físico-químicas, bioativas e antioxidantes. Além disso comparar os processos de desidratação, observando os efeitos desses processos na composição do resíduo e assim inferir qual processo é o mais viável para ser empregado.

2.2Objetivos Específicos

- Obter resíduos de uvas desidratados em estufa e determinar a curva de secagem a 65° C;
- Obter resíduos de uvas desidratados pelo processo de liofilização;
- Obter a composição físico-química dos resíduos in natura e obtidos por ambas as metodologias de desidratação.
- Obter a cor;
- Obter a Atividade antioxidante das amostras pelos métodos de DPPH e FRAP;
- Identificar e quantificar os compostos bioativos das amostras através de análise de HPLC;
- Avaliar a estabilidade térmica (análise termogravimétrica) das amostras.

3REFERENCIAL TEÓRICO

3.1Uvas

As uvas foram trazidas para o Brasil pelos primeiros imigrantes europeus que iniciaram o cultivo de uvas finas (*Vitis vinífera*), em terras e clima que mais se aproximavam da sua origem. A viticultura brasileira, porém, somente se consolidou em meados do século XIX, com a introdução da cultivar de uva americana Isabel (*Vitislabrusca*) pelos imigrantes italianos, culminando na rápida substituição dos vinhedos de uvas europeias (EMBRAPA, 2010).

Porém pouco tempo depois verificou-se que estas uvas poderiam ser cultivadas sobre altas temperaturas e condições do semiárido brasileiro no Nordeste. Assim surgiu a uva tropical de alta qualidade, saudável e extremamente doce, no semiárido brasileiro, o cultivo teve início, na segunda metade da década de 1980, com o plantio de variedades adaptadas à região. (MAPA, 2016).

A uva (*Vitisspp*), é uma fruta não-climatérica que cresce nas videiras lenhosas perenes e decíduas do gênero *Vitis*. É uma planta trepadeira lenhosa, com gavinhas de fixação. O caule jovem é de cor verde, tornando-se escuro posteriormente. As folhas são grandes, verdes, palmadas e com cinco lobos. Atinge até sete metros de comprimento. Frutifica a partir do terceiro ano após o plantio, nos meses de novembro a março na região sul e o ano todo na região nordeste (SEBRAE, 2016).

Divide-se o fruto em duas partes: uma parte herbácea, denominada de engaço e a outra parte carnosa, que pode ser chamada de baga ou grão. A baga ou grão é formado basicamente de 6 a 12% de casca ou película, de 6 a 12% de casca, 2 a 5% de semente e 85 a 92% que corresponde a quantidade de polpa (WANG et al., 1997; SANTANA, 2005; AQUARONE, 2001).

O engaço é constituído pelo cacho que sustenta as bagas de uvas. É rico em água, matéria lenhosa, resinas, minerais (cálcio, fósforo, magnésio, cobre e, em maior quantidade, potássio) e taninos. Este é separado no processo de vinificação pelo dispositivo acoplado à esmagadeira que se denomina desengaçadeira (SACHS, 2001).

A casca da uva é uma fonte de antocianidinas e antocianinas, que são corantes naturais e possuem propriedades antioxidantes, entre elas inibição de lipoperoxidação, e atividade antimutagênica (SOUQUET et al., 2000). Também

apresentam teores relativamente elevados de compostos fenólicos, antioxidantes, resveratrol; todos com ação fitotóxica e antibacteriana, que dificultam seu descarte ou a utilização direta como adubo ou ração animal (BUSTAMANTE et al., 2007). Estes mesmos compostos apresentam bioatividade positivas em humanos e vem se destacando por sua ação específica em reduzir os riscos de doenças crônicas graves, tais como doenças cardiovasculares e carcinogênicas (LEIFERT; ABEYWARDENA, 2008; PETTI; SCULLY, 2009).

A polpa, parte principal da uva é formada de 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 0,005 a 0,1% de compostos nitrogenados, além de diversas vitaminas hidrossolúveis e lipossolúveis (SANTANA, 2005).

3.2 Variedades de uvas

A uva pode ser classificada como um fruto da videira, pertencente à família das Vitáceas e ao gênero *Vitis*, podendo ser das seguintes espécies: *Vitis vinífera*, *Vitislabrusca*, *Vitisrupestris*, *Vitisaestivalis*, *Vitis riparia*, *Vitis cinérea* e *Vitisrotundifolia* (ISHIMOTO, 2008). Estima-se que existam mais de 10 mil cultivares de uva, podendo ser encontradas em diferentes tonalidades de amarelo, verde, rosa e roxo (VEDANA, 2008).

As variedades de uvas das espécies *Vitislabrusca* e *Vitisbourquina* são uvas americanas, chamadas uvas comuns. Variedades das espécies *Vitislabrusca* e *Vitisbourquina* são usadas para a elaboração de vinhos de mesa. Entretanto, a partir de meados do século XX começaram a ser elaborados vinhos finos, com uvas de variedades de *Vitisvinífera*, também conhecidas como uvas finas (EMBRAPA, 2009). Os vinhos e outros produtos finos elaborados com uvas dessa espécie são mais valorizados, pois possuem um custo elevado, visto que sua produção requer maiores cuidados e gastos, pois apresentam baixa resistência às principais doenças da cultura (CAMARGO e NACHTIGAL, 2007).

Nas cultivares de *Vitislabrusca*, as características de sabor e aroma da uva são determinantes da preferência de muitos consumidores, seja para consumo in natura, seja dos vinhos e sucos elaborados, essa cultivar apresenta alta produção e é considerada rústica (MAPA, 2016; SAUTTER, 2003).

No caso de cultivares híbridas, muitas apresentam qualidade similar à das uvas finas (*Vitisvinifera*) e se caracterizam por apresentar adaptação às condições edafoclimáticas brasileiras, que se refletem em elevada produtividade e maior nível de resistência às principais doenças que atacam a cultura da videira, como o míldio, o oídio a podridão cinzenta da uva, a antracnose, a podridão da uva madura, entre outras, constituindo-se em alternativa interessante para a produção de uvas, vinhos e sucos utilizando sistemas de produção alternativos (orgânico ou ecológico) (RITSCHHEL; MAIA, 2009; CAMARGO e MAIA, 2005).

O processo de obtenção das novas cultivares de uvas híbridas buscou materiais que apresentassem ciclos produtivos diferenciados e altas produtividades, além de características que agregassem qualidade ao suco de uva, como o sabor, o alto conteúdo de matéria corante e de açúcares (RITSCHHEL; MAIA, 2009; CAMARGO e MAIA, 2005).

Dentre essas variedades há a variedade 'BRS Violeta', que é uma cultivar de uva tinta desenvolvida pela Embrapa Uva e Vinho, a partir do cruzamento de duas variedades ('BRS Rúbea' e 'IAC 1398-21'). Essa variedade foi lançada em 2005 como uma nova cultivar de uva para suco e vinho de mesa (CAMARGO et al., 2005). A BRS Violeta (Figura 1) é uma cultivar híbrida complexa, tipo *labrusca* que tem alta fertilidade de gemas, dois cachos por ramo e elevada capacidade produtiva, pode ser utilizada tanto para a elaboração de vinho tinto de mesa como para a elaboração de suco (CAMARGO e MAIA, 2005).

Figura 1. Variedade 'BRS Violeta'.



Fonte: EMBRAPA (2016).

Esta variedade é caracterizada por um elevado conteúdo fenólico, com quantidades importantes de antocianinas e flavonoides, principalmente 3,5-diglicosídeos e miricetina. Assim, os subprodutos da sua vinificação são boas fontes funcionais (BARCIA et al., 2014). O vinho e o suco elaborados com uvas da cultivar BRS Violeta apresentam intensa coloração violácea, sabor aframboesado característico e acidez relativamente baixa.

Outra variedade pertencente às classes híbridas é a variedade 'BRS Magna' (Figura 2), obtida a partir do cruzamento entre 'BRS Rúbea' e 'IAC 1398-21' ("Traviú"), realizado em 1999 na Embrapa Uva e Vinho. Mas, somente em 2012 foi lançada como uma cultivar de uva tinta para elaboração de suco com ampla adaptação climática, podendo ser cultivada em condições de clima temperado e clima tropical úmido. Ela destaca-se pelo sabor típico de *Vitis labrusca*, produzindo um suco de cor violácea intensa, com alto conteúdo de açúcares e baixa acidez (RITSCHHEL et al., 2012).

Figura 2. Variedade 'BRS Magna'



Foto: RITSCHHEL, P. 2016.

Possui um ciclo de produção médio a precoce, o que possibilita a colheita de duas safras por ano em regiões tropicais. Essa cultivar apresenta um sabor aframboesado, uma coloração violácea intensa e um alto teor de açúcar - de 17 a 19° Brix (ZANELA, 2015; EMBRAPA, 2015). Essa variedade origina suco que

pode ser consumido puro ou ser utilizado em corte com suco de outras cultivares conferindo-lhes cor, doçura, aroma e sabor (RITSCHHEL, 2012).

3.3 Produção de uva

No mundo globalizado a vitivinicultura é uma atividade economicamente importante. Além de agregar riqueza aos países produtores do fruto, os produtos dela advindos: sucos, vinhos, champanhe, geleias são oriundos de tecnologias simples. Nas últimas décadas este setor tem sido valorizado por países não tradicionais na atividade de beneficiamento das uvas (EMBRAPA, 2013).

A viticultura brasileira ocupa, atualmente uma área de 81 mil hectares, com vinhedos desde o extremo Sul até regiões próximas à Linha do Equador. Duas regiões que se destacam nesse segmento são o Rio Grande do Sul e os polos de frutas de Petrolina/ PE e de Juazeiro/BA, no Vale Submédio do São Francisco. Essa região representa mais de 95% da exportação nacional de uva e possui uma diferença importante na prática da viticultura tropical de outras regiões tradicionais do mundo, nessa região cada videira pode produzir duas safras por ano (MELLO, 2013; MAPA, 2016).

Segundo dados do Instituto Geográfico Brasileiro de Estatística (IBGE), em 2015 foram produzidas 1.507,419 toneladas de uvas no Brasil (IBGE, 2016). A utilização dos resíduos gerados é de grande impacto, permitindo a agregação de valor agregado, já que este biomaterial, rico em substâncias bioativas (polifenóis) é geralmente desperdiçado (SALES et al., 2012).

Na Tabela 1, encontra-se dados em toneladas da produção de uvas nos principais estados produtores do Brasil.

Tabela 1. Produção de uvas nos Estados produtores do Brasil, em toneladas.

ESTADO/ANO	2015	2016
Rio Grande do Sul	876.286	605.789
Pernambuco	237.367	237.765
São Paulo	142.063	143.833
Paraná	80.000	80.000
Bahia	77.401	57.240
Santa Catarina	69.189	65.800

Minas Gerais	12.615	11.991
Goiás	3.492	3.000
Espirito Santo	2.327	2.466
Paraíba	2.196	2.196
Ceará	940	960
Rio de Janeiro	101	101
Brasil	1.507,419	1.213,397

Fonte: IBGE, julho 2016.

Os estados de Pernambuco e Bahia, compreenderam 295.005 toneladas de uvas produzidas, sendo que a Pernambuco ocupa o 2º lugar em produção, perdendo apenas para o Rio Grande do Sul, com uma produção de 237.765 toneladas. O estado da Bahia está em 5º lugar, com 57.240 toneladas de uvas produzidas.

Segundo o levantamento realizado pelo IBGE, a produção de uva teve um decréscimo de 35,7% em 2016, em relação a 2015 devido a fatores climáticos.

Na Tabela 2 encontra-se a produção de uva utilizadas tanto para o processamento, quanto para o consumo in natura.

Tabela 2. Produção de uvas para processamento e para consumo in natura no Brasil, em toneladas.

Discriminação/ano	2013	2014	2015
Processamento	679.793	673.422	781.412
Consumo in natura	733.061	762.652	717.941
Total	1.412.854	1.436.074	1.499.353

Fonte: Dados estimados por Loiva Maria Ribeiro de Mello - Embrapa Uva e Vinho, considerando os dados oficiais de uva para processamento do RS (EMBRAPA, 2016).

A produção de uvas destinadas ao processamento (vinho, suco e derivados) foi de 781.412 milhões de quilos de uvas, em 2015, como mostra a tabela 2, representando 52,12% da produção nacional. O restante da produção (47,88%) foi destinado ao consumo in natura. Em relação as variedades estudadas, a quantidade processada em 2015 da variedade 'BRS Magna' foi 28.560 Kg e da variedade 'BRS Violeta' um total de 8.295.873 Kg de uvas processadas (UVIBRA, 2015).

A quantidade de uvas processadas para elaboração de vinhos e suco apresentou aumento de 16,03% em 2015, quando comparado ao ano de 2014 (UVIBRA, 2016). Isso implica em uma maior quantidade de resíduos gerados.

3.4 Resíduos de uva

O resíduo de uva é constituído principalmente de cascas, sementes e resíduos de polpa, após serem submetidas ao processamento para a obtenção de suco (ZOCCA et al., 2007; PINELO et al., 2005).

Da produção de uva, cerca de 80% do montante total é usado na produção de vinho (PROTAS et al., 2014). A utilização desse bagaço tem um importante impacto na redução de resíduos, permitindo a agregação de valor (SALES et al., 2012).

A cada 100 litros de vinho tinto produzidos, são obtidos aproximadamente 25 kg de subprodutos, onde 17 kg são de bagaço, representando um total de 17%. Desse total, 13% dos resíduos são descartados. A utilização desses resíduos tem um impacto ambiental importante na redução de resíduos e na possibilidade de criação de produtos com alto valor agregado (CIRQUEIRA et al., 2017; BOTTI et al., 2015; TORRES et al., 2002).

Quando não utilizados para fertilizar lavouras, produzir derivados alcoólicos ou extrair óleo de semente de uva, permanecem nos estabelecimentos processadores, ocupando espaços ou, quando depositados de forma inadequada, causando degradação ambiental (RIZZON et al., 1999).

O conceito de sustentabilidade refere-se ao aproveitamento integral e a valorização da matéria-prima e também definido como um processo de eliminação, que até pouco tempo atrás era chamado de rejeitos (VIT, 2009). Uma vez que há uma maior preocupação por parte das indústrias processadoras a procura por alimentos mais saudáveis, com caráter funcional pelos consumidores vem aumentando. Com isso, a indústria alimentar vem desenvolvendo novas técnicas, novos produtos e ingredientes, que atendam a essas exigências (TRENDS, 2010).

O desenvolvimento de novos ingredientes funcionais tem a vantagem principal de agregar valor extra aos produtos onde são aplicados. Os principais fatores que devem ser considerados relacionados a incorporação desses

ingredientes ao produto são as variações que afetam as condições de processamento, as propriedades sensoriais e o valor nutricional do produto final (PASQUALONE et al., 2013, SULTAN et al., 2011).

Os compostos fenólicos e altos teores de fibra alimentar presentes nos resíduos de uva o tornam um excelente candidato para aplicações em produtos nutracêuticos e alimentos (DENG, PENNER e ZHAO, 2011).

Melo et al., (2011), em estudo sobre composição fenólica e atividade antioxidante de bagaço de uva tinta Isabel, uva branca Verdejo, comprovaram que estes resíduos são ricos em substâncias bioativas e poderiam ser explorados pela indústria de alimentos e farmacêutica.

Os resíduos de uva podem ser utilizados em novas formulações alimentares, como em biscoitos, bolos e barras de cereais. Os resíduos já foram aplicados e analisados em elaboração de produtos como *snack* extrusado, *cookies*, massas alimentícias e picolé, minimizando o desperdício de alimentos e gerando uma nova fonte alimentar (BENDER et al., 2016; TELES, 2014 e SANT'ANNA et al., 2014; ISHIMOTO, 2008).

3.5 Compostos fenólicos em uvas

Os compostos fenólicos são definidos como substâncias que possuem um anel aromático com um ou mais substituintes hidroxílicos, incluindo seus grupos funcionais. Estão amplamente distribuídos no reino vegetal, englobando desde moléculas simples até outras com alto grau de polimerização (SOARES et al., 2008).

A distribuição de compostos fenólicos na uva é heterogênea quanto aos tecidos do fruto e quanto às classes de compostos. A uva apresenta teores fenólicos totais de 5-8% nas sementes, 1-4% no engaço e 1-2% na casca (SHRIKHANDE, 2000).

As uvas são uma importante fonte de diferentes compostos fenólicos em altas concentrações. Portanto, os subprodutos de seu processamento retêm quantidades significativas dessas substâncias, como flavonóides (antocianinas, catequinas e flavonóis), estilbenos (resveratrol), ácidos fenólicos (especialmente ácidos benzóico e hidroxianílico) e uma grande variedade de taninos e proantocianidinas (CIRQUEIRA et al., 2017).

Estes compostos têm mostrados alguns efeitos benéficos à saúde com por exemplo efeitos anticarcinogênicos, anti-inflamatórios, anti-hepatotóxico, antiviral, antialérgico, antitrombótico, reduzem o LDL (BROINIZI et al., 2007; GERMAN; WALZEM, 2000).O consumo de polifenóis também tem sido associado à redução do risco de doenças crônicas, incluindo doenças cardiovasculares e neurodegenerativas(VAUZOUR et al., 2010).

A importância dos compostos fenólicos presente nos subprodutos e a recuperação desses compostos nos últimos anos vem despertando o interesse das indústrias alimentares, farmacêutica e química (KULKARNI et al., 2011 e PERUMALLA e HETTIARACHCHY, 2011).

O conteúdo e a composição de polifenóis varia entre diferentes espécies de uvas, bem como diferentes cultivares dentro de cada espécie (KAMMERER et al., 2004; CANTOS et al., 2002) Além disso, o conteúdo e a composição de polifenóis em uva e produtos derivados de uva são altamente afetado pelo clima, solo e outras condições ambientais em que as uvas são cultivadas, bem como a manipulação pós-colheita, processamento e condições de armazenamento (DOWNEY et al., 2006).

Em relação ao emprego da temperatura sobre os compostos fenólicos, é uma das variáveis mais importantes para afetar a liberação dos compostos na pele da uva. Alguns estudos na literatura ressaltam que os aumentos na temperatura de extração contribuem para melhorar tanto a solubilidade do soluto como o coeficiente de difusão e conseqüentemente, em altas temperaturas, há um aumento no teor de compostos fenólicos extraídos (CIRQUEIRA et al., 2017; PINELO et al., 2005, XU et al., 2014). Porém, Cirqueira et al., (2017) alegam que apesar dos efeitos positivos da utilização de temperaturas mais elevadas em benefício de extrações, a temperatura não pode ser aumentada indefinidamente, pois em temperaturas acima de 50 ° C pode haver instabilidade dos compostos fenólicos e a desnaturação das membranas.

Os flavonoides são importantes pigmentos encontrados na natureza com grande frequência e unicamente nos vegetais, pertence ao grupo dos compostos fenólicos. Eles são divididos em antocianinas e antoxantinas (BOBBIO e BOBBIO, 2003).

Encontra-se presente nas sementes e na casca da uva, nas formas monoméricas, oligoméricas ou poliméricas; as duas últimas formas também são

conhecidos como proantocianidinas ou taninos condensados (MONAGAS et al., 2005). Os flavonóis também possuem propriedades antioxidantes (GUENDEZ et al., 2005). Os principais flavonoides incluem as antocianinas, flavonas, isoflavonas, flavonóis, flavanonas, isoflavonas, flavonóis (catequinas) e as proantocianidinas (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

São conhecidos como agentes antioxidantes capazes de inibir a oxidação de lipoproteínas de baixa densidade (LDL), além destes reduzirem significativamente as tendências a doenças tromboticas (RAUHA et al., 2000)

A composição de flavonoides de uvas depende principalmente de fatores genéticos; no entanto, o conteúdo de flavonoides muda à medida que amadurecem e também com as condições sazonais e propriedades físico-químicas do solo (MASA, VILANOVA e POMAR, 2007).

As antocianinas pertencem ao grupo dos flavonoides, são pigmentos muito instáveis que podem ser degradados durante o processamento e a estocagem da matriz onde estão inseridos, com consequente alteração da cor e poder antioxidante (ALBARICI, CALETA e PESSOA, 2004).

São as principais responsáveis pelo desenvolvimento e mudança na cor durante o desenvolvimento da baga de amadurecimento (BAKKER et al., 1997 e GARCÍA-PUENTE RIVAS et al., 2006). As principais bioatividades das antocianinas são suas atividades antioxidantes e radicalares (COISSON et al., 2005).

Este composto encontra-se localizado nos vacúolos das células da casca da uva, e conforme as uvas amadurecem, aumenta o espaço ocupado por elas, em detrimento do citoplasma. Há um gradiente de concentração positivo de fora para dentro das uvas, as células mais perto da polpa são mais pigmentadas do que as próximas da epiderme (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006). A quantidade e o tipo das antocianinas nos vegetais também sofrem influência de alguns determinantes, como as condições de cultivo, tempo de plantio, exposição à luz UV e método de colheita (SIRIWOHARN, 2004).

Estes pigmentos podem ser potenciais para a substituição de corantes sintéticos devido as suas cores atrativas e sua solubilidade em água, o que permite sua incorporação em uma grande variedade de produtos alimentícios (POZO-INSFRAN et al., 2004). Porém, a utilização desses compostos é limitado

devido a sua instabilidade a fatores abióticos, dentre os quais se destacam a luz e a temperatura (LIMA et al., 2002; LIMA et al., 2005).

3.6 Antioxidantes

Os antioxidantes são compostos químicos que têm a capacidade de reagir com os radicais livres restringindo seus efeitos deletérios ao organismo, retardando a velocidade de oxidação, através de um ou mais mecanismos, além da inibição de radicais livres como a complexação com metais. O sistema de defesa antioxidante é formado por compostos enzimáticos e não-enzimáticos, presentes tanto no organismo (localizados dentro das células ou na circulação sanguínea) como nos alimentos ingeridos (ROCKENBACH, 2008; SHAMI e MOREIRA, 2004).

Segundo Degaspari e Waszczyński (2004), o consumo de substâncias antioxidantes na dieta diária pode produzir uma ação protetora efetiva contra os processos oxidativos que ocorrem no organismo. Estudos apontam que várias doenças, entre as quais câncer, aterosclerose, diabetes, artrite, malária, AIDS e doenças do coração, podem estar ligadas aos danos causados por formas de oxigênio extremamente reativas. Essas substâncias, também estão ligadas a processos responsáveis pelo envelhecimento do corpo (BRENNAN e PAGLIARINI, 2001; YILDRIM, MAVI e KARA, 2002).

Produzidos como metabólitos secundários de plantas, os antioxidantes possuem larga aplicação nos setores farmacêutico, cosmético e nutricional, além de servirem como aditivos naturais em alimentos, atribuição esta que tem ganhado importância crescente, pois os antioxidantes sintéticos usados pela indústria de alimentos como o BHA (butilhidroxianisol), o BHT (butilhidroxitolueno) e o TBHQ (terc-butilhidroquinona) despertam preocupação quanto as suas doses de segurança e toxicidade (BALASUNDRAM et al., 2006).

Existem várias metodologias para avaliar a atividade antioxidante de alimentos. Antolovich et al., (2002) sugerem que haja a realização de mais de um método de análise antioxidante, para que cada método contribua para a elucidação de uma parte do complexo fenômeno de inibição da oxidação biológica.

A análise da atividade antioxidante pelo método de Brand-Williams, Curvelier e Berset (1995) de DPPH (2,2- difenil-1-picrilhidrazila) baseia-se no sequestro de radicais livres. Esse método possui vantagens, uma vez que o DPPH é um radical comercialmente disponível, apresenta sensibilidade capaz de detectar pequenas concentrações do antioxidante testado e permite avaliação de antioxidantes lipofílicos, por usar solventes em sua metodologia.

3.7 Métodos de Desidratação

3.7.1 Secagem

A secagem é um processo em que a água é retirada para prevenir ou retardar o crescimento de microrganismos nocivos, assim como certas reações químicas. Além da conservação, a secagem, é utilizada para reduzir o custo ou dificuldade de embalagem, manipulação, armazenagem e transporte dos alimentos, com redução do peso e volume (BARBOSA-CÁNOVAS e VEGA-MERCADO, 2000).

A desidratação destaca-se entre as principais formas de conservação de frutas, que industrialmente é definida como secagem (SANTOS et al., 2010). Esse é um dos métodos utilizados para preservar o potencial aromático de resíduos de uva (TORRES et al., 2010 e PEDROZA et al., 2011).

Apesar dos aspectos positivos, a secagem em estufa em temperaturas elevadas podem alterar algumas características sensoriais e valor nutricional dos alimentos, sendo a intensidade dessas alterações, dependente das condições utilizadas no processo de secagem e das características próprias de cada produto (SANTOS, 2011).

A secagem da uva é um processo difícil porque as uvas possuem uma camada de casca exterior de cera, que atua como uma barreira ao movimento de umidade através da membrana (ESMAILI et al., 2007).

Porém diferentes métodos de secagem tem sido aplicados com sucesso na indústria alimentar, embora deva notar-se que as alterações na concentração de produto volátil, durante este processo dependem de diferentes fatores, tais como o método de secagem, as características biológicas das plantas e a sua composição volátil (DIAZ-MAROTO et al., 2003).

3.7.2 Liofilização

A liofilização é também um método de desidratação, que baseia-se na desidratação por sublimação da parte congelada de um produto a temperaturas baixas e sob vácuo. Essa tecnologia foi desenvolvida para superar as perdas de compostos responsáveis pelos aromas nos alimentos, os quais são muito suscetíveis às modalidades de processamento que empregam temperaturas elevadas, como a secagem convencional (TORRES et al., 2015; IBARZ e BARBOSA-CANOVAS, 1999). O processo é otimizado pela baixa temperatura e ausência de ar atmosférico (GAVA, 2008).

A liofilização é empregado para a conservação de vários alimentos, permitindo o seu armazenamento por longo período mantendo as características sensoriais do produto. Neste processo o produto perde água, com redução do volume e preservação da sua cor, sabor, aroma e as características nutricionais quase intactas após a reidratação devido à textura porosa que resulta no produto (EVANGELISTA, 2001).

Alguns autores ressaltam que o processo de liofilização acarreta alterações mínimas ao alimento, permitindo a obtenção de produtos de elevada qualidade sensorial, nutritiva e funcional. Além disso alguns relatos afirmam que a liofilização mantém todos os compostos voláteis e fenólicos em comparação com o produto original e é melhor método do que o de secagem (SAGAR e KUMAR, 2010; KAYA et al., 2008; TORRES, 2002). Porém, o desempenho do processo é fortemente dependente da escolha adequada das condições operacionais e, portanto, há necessidade de uma extensiva análise de seus efeitos no tempo de processamento e na qualidade do produto obtido (LOPES, 2013).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Preparação das amostras

Foram utilizados resíduos de uvas sem sementes (retiradas manualmente), fornecido por vinícolas do Vale Submédio do São Francisco-Brasil. As uvas utilizadas foram das variedades 'BRS Magna' e 'BRS Violeta' que permaneceram armazenadas congeladas até o início dos procedimentos.

4.2 Secagem em Estufa

A determinação da curva de secagem para identificar o tempo de processo total das amostras foi realizada utilizando estufa multiprocessadora com circulação de ar a 65 °C. Aproximadamente 500g de amostras foram colocadas na estufa, em bandejas contendo pequenos furos para facilitar a circulação dos ar. As medições em relação à perda de peso de cada amostra foram realizadas em intervalos iniciais a cada 10min até o tempo de 150min; após esse período, em intervalos de 30min até o tempo de 270min e posteriormente a cada 60min até 390min. As amostras eram retiradas da câmara de secagem, pesadas em balança analítica e recolocadas rapidamente no secador. A perda de peso foi acompanhada até atingir peso constante.

4.3 Liofilização

Cerca de 400g dos resíduos in natura foram congelados a temperatura de -4° C e posteriormente colocados nos tubos do liofilizador do tipo Liobras- Liotop L108, em condições automáticas, por um período de 24 horas à temperatura de -57 °C.

4.4 Preparação do resíduo desidratado

Os resíduos desidratados obtidos no processo de secagem em estufa e no processo de liofilização foram triturados em triturador (WALITA) e peneirados em malhas de 32 *mesh* para obter uma granulometria padronizada nas amostras secas. As amostras de cada variedade foram armazenadas em embalagens de polietileno de alta densidade, à vácuo e protegidas da luz para posterior realização das análises.

4.5 Análises Físico- químicas

Foram realizadas análises de umidade em balança de infravermelho da marca SHIMADZU- MOC- 120H e atividade de água por medidor de AwTecnal-Lab máster. Os sólidos solúveis totais (°Brix) foram medidos utilizando aparelho refratômetro digital.

O teor de cinzas foi determinado seguindo metodologia descrita pela AOAC, (2005). Em relação à composição centesimal, o teor de proteína foi determinado pelo método de Kjhedal e a quantidade de fibras totais utilizando

metodologia de Silva e Queiroz (2002). Para o teor de lipídeos utilizou-se o método de BlighDyer (1959) O teor de cinzas foi obtido por meio de incineração da amostra em mufla a 550 °C, a composição de carboidratos foi determinado por diferença, subtraindo-se de 100% a soma dos valores de umidade, proteína, lipídeos e cinzas.

4.6 Análise Colorimétrica

As amostras foram avaliadas quanto a cor em colorímetro Konica Minolta CR-400. Os resultados foram expressos em valores de L*, em que os valores de L* (luminosidade ou brilho) variam do preto (0) ao branco (10), os valores do croma (a)* variam do verde (-60) ao vermelho (+60) e os valores do croma (b)* variam do azul ao amarelo, ou seja de -60 + 60, respectivamente e h(Ângulo hue) ao ângulo de tonalidade da cor que é um valor expresso em graus. O valor de h igual a 0° equivale ao vermelho (a*), 90° ao amarelo (b*), 180° ao verde (-a*) e 270° ao azul (-b*), seguindo metodologia de cor Konica Minolta(2003).

4.7 Atividade Antioxidante

4.7.1 Obtenção dos Extratos para as análises antioxidantes

Foi preparado um extrato a partir dos resíduos desidratados, obtido de acordo com o método proposto por Deng et al. (2011), com modificações. As cascas foram trituradas em metanol 50% na proporção de 1: 5 m/v em triturador industrial com rotação 25 rpm. Após a moagem, esta mistura foi acondicionada em erlenmeyer de 250 ml e levada a agitação em shaker a 180rpm, por 60min, com temperatura de 55°C, para liberação dos bioativos presentes na casca.

O extrato obtido foi filtrado, e seguido de secagem em estufa com circulação forçada de ar, a uma temperatura de (55 °C ± 2 °C) para secar até peso constante, resultando em um extrato seco gomoso, em seguida armazenado a 4 ° C até o momento das análises.

4.7.2 Determinação da capacidade anti-radical (DPPH)

A atividade antioxidante foi realizada pelo método DPPH (também chamado de capacidade de sequestrar o radical DPPH), utilizando-se o reativo 1,1-diphenil-2-picrilhidrazil, usado como radical livre para reagir com os compostos antioxidantes presentes no extrato de uva, segundo Brand-Williams

et al. (1995), com modificações. Foram preparadas 5 diluições do extrato etanólico, em triplicata. Transferiu-se uma alíquota de 1 mL de cada diluição do extrato para tubos de ensaio com 3,0 mL da solução do radical DPPH (0,004%). Após 30 minutos de incubação à temperatura ambiente, a redução do radical livre DPPH foi mensurada pela leitura da absorbância em 517 nm em espectrômetro UV-Vis Perkin Elmer. O mesmo procedimento foi adotado com etanol no lugar da amostra, sendo considerado como branco.

O valor de CE_{50} (concentração de eliminação) é a concentração (ug/ml) de extrato necessário para extinguir 50% da DPPH inicial, este foi calculado através da equação da reta feita com base nas concentrações dos extratos e suas respectivas porcentagens de sequestro do radical DPPH.

4.7.3 Poder Antioxidante de Redução do Ferro – “Ferric Reducing Ability of Plasma” (FRAP)

A partir do extrato obtido, foram preparadas diluições, em tubos de ensaio. Em ambiente escuro, foram adicionados 50 μ L de cada diluição a outro tubo de ensaio contendo 100 μ L de água destilada. A essa mistura, foram acrescentados 2,7 mL do reagente FRAP [tampão acetato 0,3 M pH 3,6; TPTZ (2,3,5-cloreto trifeniltetrazolium) 10 mM e solução aquosa de cloreto férrico 20 mM]. Em seguida, os tubos foram homogeneizados e mantidos em banho-maria a 37°C durante 30 minutos e a leitura foi realizada em espectrofotômetro, UV/Vis Uv-M51- Bel Photonics, em 620 nm. O reagente FRAP foi utilizado como branco para a calibração do equipamento. Os valores foram obtidos comparando as leituras encontradas com a curva padrão de sulfato ferroso. O valor final foi expresso em μ M sulfato ferroso/g de extrato.

4.8 Preparação dos extratos para análise de HPLC

Este procedimento foi realizado seguindo a metodologia proposta por Larrauri et al. (1997). Foram separadas as cascas e as sementes do resíduo, em seguida, pesou-se 2g da casca em um béquer de 50 mL, adicionou-se 20 mL de metanol 50%, homogeneizou e deixou em repouso por 60 minutos à temperatura ambiente. Centrifugou-se a 15.000 rpm por 15 minutos e transferiu-se o sobrenadante para um balão volumétrico de 50 mL. A partir do resíduo da

primeira extração, adicionou-se 20 mL de acetona 70% homogeneizou e deixou em repouso por 60 minutos à temperatura ambiente. Centrifugou-se a 15.000 rpm por 15 minutos e transferiu-se o sobrenadante para o balão volumétrico contendo o primeiro sobrenadante e completou-se o volume para 5,0 mL com água destilada.

4.9 Identificação e quantificação dos compostos bioativos por HPLC-DAD- FLD

Utilizou-se metodologia previamente otimizada e validada por Natividade et al. (2013). Para tal, foi empregada a coluna Gemini-NX 3 μ C18 (150 x 4,6 mm), e a pré-coluna Gemini-NX C18 (4,0 x 3,0 mm), ambas da marca Phenomenex[®] (USA). Em uma mesma corrida, com tempo de duração de 60min e utilizando simultaneamente os detectores DAD e Fluorescência (FD). a 280nm (DAD), ácido gálico, (-)-galatoepicatequina, (-)-galatoepigalocatequina, cis-resveratrol; a 320nm (DAD), *trans*-resveratrol, ácido caféico, ácido siríngico, ácido ferrúlico, ácido clorogênico, ácido caftárico, piceatanol e viniferina ; a 360 nm (DAD), caempferol-3-O-glicosídeo, miricetina, rutina, isoquercetina e isorhamnetina-3-O-glicosídeo; a 520 nm (DAD), todas as antocianinas; e com excitação a 280 nm e emissão a 320 nm (FD), (+)-catequina, procianidina B1, procianidina B2, procianidina A2 e (-) –epicatequina. A fase móvel consistiu-se de uma solução a 0,85% de ácido orto-fosfórico (fase A) e acetonitrila (fase B). O gradiente de eluição encontra-se em anexo (Anexo 1).

A taxa de fluxo e temperatura do forno foram de 0,5 mL min⁻¹ e 40°C, respectivamente. As amostras preparadas foram previamente filtradas em membrana de 0,45 μ m e injectadas em triplicata (10 μ L). Os compostos foram quantificados usando dados de picos resolvidos de área e os resultados obtidos foram transformados e expressos em mg/Kg.

4.10 Análise termogravimétrica (TG)

A curva de TG das amostras foi registrada em uma termobalança Perkin Elmer (modelo Pyris 1-TGA). A amostra foi analisada sob atmosfera inerte de N² com fluxo de 40 mL/min⁻¹, utilizando-se um porta-amostra de platina aquecido de 25 a 900°C, com uma taxa de aquecimento de 10°C min⁻¹.

4.11 Análise Estatística

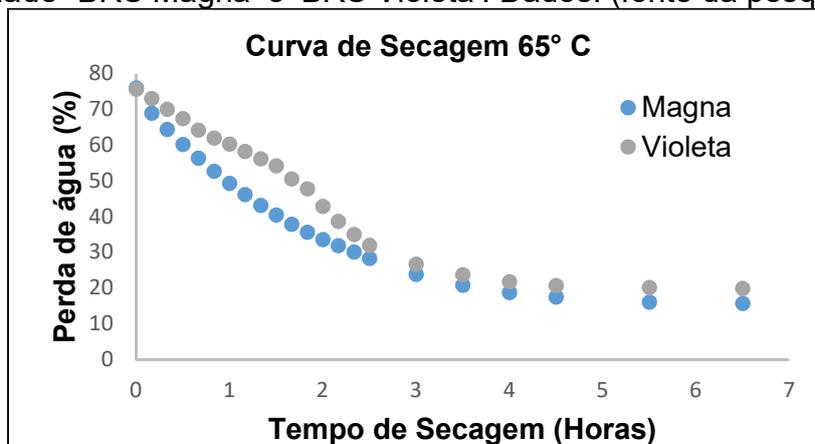
Realizou-se análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey para identificar diferenças significativas entre as médias através do software Assistat 7.7, ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$) (SILVA, 2016).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 SECAGEM EM ESTUFA

Conforme apresentada na Figura 3, a secagem entre as amostras dos resíduos de uva no início, foram semelhantes. A perda de água para a variedade 'BRS Magna' ocorreu de forma linear em todo o processo. Já a variedade 'BRS Violeta' apresentou uma leve irregularidade da linearidade da curva no tempo de 1,5 hora de processo seguida de perda linear até o final da secagem.

Figura 3. Curvas de secagem a 65° C em resíduos de uvashíbridas da variedade "BRS Magna" e "BRS Violeta". Dados: (fonte da pesquisa)



Verificou-se que a perda do conteúdo de umidade foi mais rápida no início do processo de secagem (2,5h). O aumento na velocidade de secagem ocorre devido ao aumento do potencial de transferência de calor entre o ar e o resíduo, o que favorece a evaporação de água (CELMA, LÓPEZ-RODRÍGUEZ e BLÁZQUEZ 2009; ROBERTS, KIDD e PADILLA-ZAKOUR 2008). O peso constante foi alcançado no tempo de 5,0 horas para as duas variedades.

5.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Foi verificado que as amostras não apresentaram diferença significativa para a maioria das análises realizadas, em relação ao emprego dos processos de desidratação, exceto para o teor de sólidos solúveis.

Na Tabela 4, encontram-se os resultados obtidos para as análises físico-químicas.

Tabela 4. Resultado das análises físico-químicas das amostras de resíduos híbridos in natura e após os processos de secagem em estufa e liofilização (base seca)

Análises	M (IN)	M (65)	M (L)	V (IN)	V (65)	V (L)
Umidade (%)	76,08±0,7 ^a	4,57±0,0 ^c	8,97±0,11 ^b	75,73±0,6 ^a	6,04±0,42 ^b	6,74±0,10 ^b
Aw	0,95±0,0 ^a	0,38±0,01 ^b	0,39±0,0 ^b	0,95±0,0 ^a	0,35±0,04 ^b	0,37±0,0 ^b
SST (°Brix)	13,0±0,14 ^b	15,0±0,42 ^a	6,35±0,07 ^c	14,05±0,9 ^a	15,9±0,14 ^a	6,9±0,28 ^b
Proteína (%)	7,0±0,02 ^a	6,96±0,75 ^a	7,17±1,15 ^a	11,02±2,3 ^a	8,79±1,46 ^a	9,69±0,51 ^a
Fibras (%)	35,36±2,0 ^a	37,99±3,6 ^a	41,57±1,7 ^a	34,10±2,6 ^a	36,02±3,5 ^a	39,90±1,5 ^a
Lipídeos (%)	2,89±0,4 ^a	2,87±0,05 ^a	3,28±0,24 ^a	2,46±0,54 ^a	1,63±0,14 ^a	3,36 ±0,7 ^a
Carboidrato (%)	7,74±0,75 ^b	78,79±0,6 ^a	76,08±0,9 ^a	3,76±0,21 ^b	75,50±1,3 ^a	75,61±0,5 ^a
Cinzas (%)	6,64±0,07 ^a	6,36±0,3 ^a	5,14±0,6 ^a	5,33±0,25 ^a	6,94±1,3 ^a	4,87±0,25 ^a

Letras diferentes na mesma linha diferem entre si a um nível de 5% ($p < 0,05$) de probabilidade. M (IN)=resíduo magna in natura; M (65) = resíduos magna seca em estufa a 65° C; M (L)= resíduo magna liofilizada. V (IN)= resíduo violeta in natura; V (65) = resíduo violeta seca em estufa a 65°C; V (L)= resíduo violeta liofilizada.

Os teores de umidade do resíduo de uva ficaram entre 4,57 e 8,97%. Os maiores valores foram encontrados para as variedades submetidas ao processo de liofilização em relação à amostra submetida ao processo de secagem em estufa de circulação de ar.

Os resíduos da variedade 'BRS Violeta' não apresentaram diferenças significativas entre as amostras secas em estufa e liofilizadas em relação ao teor de umidade final.

Não há uma legislação que determine um valor de umidade específico para resíduo de uva, porém, estes valores encontram-se dentro dos padrões exigidos pela RDC 263/2005, que estabelece um teor máximo de umidade de 15% para farinhas obtidas de frutos e sementes (BRASIL, 2005).

A atividade de água tem sido utilizada também como um parâmetro usual para determinar o ponto final da secagem, visando reduzir a possibilidade de crescimento microbológico. Os valores a_w encontrados (0,35 a 0,39) estão de acordo com a literatura, que afirma que os microrganismos não podem crescer em sistemas de alimentos desidratados quando a atividade de água está abaixo de 0,6-0,7 (ANTÔNIO, 2002; CASTRO et al., 2002).

Em relação ao teor de sólidos solúveis totais, as amostras in natura apresentaram valores entre os reportados na literatura (ABE et al., 2007; RIBEIRO et al., 2009). As amostras secas em estufa apresentaram maiores valores de sólidos solúveis quando comparados as amostras liofilizadas, corroborando com os resultados obtidos por Natividade (2010) que obteve 42, 21° BRIX de sólidos em farinha seca em estufa e 37,66° BRIX em farinha liofilizada.

Os sólidos solúveis são constituídos principalmente por açúcares (CHITARRA e CHITARRA, 2005), e o processo de secagem pode ocasionar a ruptura de parte das ligações glicosídicas, desvinculando os glicídios dos fenólicos, uma vez que nos sucos dos quais são originados os resíduos de uva há uma prevalência desses compostos fenólicos glicosilados, assim, os níveis de glicídios mostram-se superiores nas amostras que sofreram processo de secagem (NATIVIDADE, 2010; SOUZA, 2008).

O conteúdo proteico encontrado variou entre 6,96 e 11,02%. Bender et al. (2016), em estudo com resíduo de uva encontrou teor de proteína de 6,78%, estando estes valores próximos aos valores encontrados nas amostras das variedades 'BRS Magna' desidratadas. Por outro lado, o percentual de proteína encontrado na variedade 'BRS Violeta' apresentaram-se acima dos valores relatados por Sousa et al. (2014) e Storck et al. (2012) 8,49 e 8,2%, respectivamente. Os métodos de desidratação empregados não interferiu no teor de proteínas das amostras.

A quantidade de fibras encontradas ficaram entre 35,36 e 41,57% para a farinha da variedade 'BRS Magna' e 34,10 e 39,90% para a variedade 'BRS Violeta'. Stork et al. (2015), obteve 21,3 e 54,5% de cinzas em seu estudo com farinhas de resíduos de uva.

De acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 1998), uma vez que o fruto apresentou um teor de fibra alimentar superior a 3%, pode ser classificado

como "fonte de fibras". Neste estudo foram obtidos valores inferiores aos encontrados por Bender et al. (2016) e Deng et al. (2011) com teores de fibra total variando entre 51,1 e 58,01%. Porém as amostras os resíduos desidratadas podem ser considerados como alta fonte de fibras de acordo a legislação.

Em relação ao teor de lipídios, os valores encontrados variaram entre 1,63 e 3,36%, sendo estes teores abaixo aos reportados por Natividade (2010), de 5,27 e 5,47% em farinha de uva das variedades Isabel Precoce e Bordô, secas em estufa e liofilizadas. O baixo conteúdo lipídico deve-se à utilização somente das cascas e pequenas quantidades de polpa na obtenção da farinha, sendo que o maior conteúdo de lipídeos encontra-se nas sementes, entre 10 e 16%, dependendo da variedade (LUQUE-RODRIGUEZ et al., 2005).

As concentrações de carboidrato calculadas não apresentaram diferença significativa em relação aos processos de desidratação. Os teores ficaram entre 7,74% para amostra in natura e 78,79% para as farinhas, superiores aos descritos por Vieira, Paz e Giovanni (2007) que obtiveram 67,16% em farinha do bagaço de uva 'Isabel'.

Em relação ao conteúdo de cinzas, não houve diferença significativa entre os processos de desidratação empregados. Os valores de cinzas ficaram próximos aos reportados por Sousa (2014), que encontrou 4,64% de cinzas em farinha de uva. Bender, et al. (2016), encontrou (12,46%) em seu estudo em farinha da casca de uva, valores acima aos encontrados neste estudo. Gondim et al., (2005) denota que grandes quantidades de cinzas decorre da maior concentração de minerais nas frações externas dos frutos.

5.3 COR

Para a análise de cor, os resultados de luminosidade L^* , intensidade e da cor (cromaticidade C) e a tonalidade pelo ângulo de Hue (H°) encontram-se descritos na Tabela 5. Os resultados mostraram que todos os valores de luminosidade L^* mudaram significativamente após os processos de desidratação.

Tabela 5. Resultados da análise de cor das amostras dos resíduos de uva

	M (IN)	M (65)	M (L)	V (IN)	V (65)	V (L)
L^*	32,75±0,6 ^c	34,85±0,1 ^b	39,27±0,2 ^a	28,14±0,9 ^c	31,29±0,1 ^b	33,23±0,2 ^a

C	7,04±0,5 ^b	7,57±0,02 ^a	10,70±0,1 ^b	4,35±0,12 ^c	3,41±0,08 ^a	7,69±0,09 ^b
°H	0,41±0,08 ^b	0,49±0,0 ^{ab}	0,41±0,2 ^a	0,41±0,0 ^b	0,29±0,03 ^b	0,18±0,01 ^a

Letras diferentes na mesma linha diferem entre si a um nível de 5% ($p < 0,05$) de probabilidade. M (IN)=resíduo magna in natura; M (65) = resíduos magna seca em estufa a 65° C; M (L)= resíduo magna liofilizada. V (IN)= resíduo violeta in natura; V (65) = resíduo violeta seca em estufa a 65°C; V (L)= resíduo violeta liofilizada.

As amostras apresentaram coloração característica da casca de uva tinta em relação aos valores de L^* que identificam a luminosidade da amostra e cujos valores variam de preto a branco. Os valores de L^* apresentaram-se entre 28,14 e 39,27, sendo que, valores inferiores a 50 estão mais próximos à cor preta.

Natividade (2010) encontrou para L^* valores de 38,31 em resíduo de suco da variedade Isabel seca em estufa e de 38,90 para o mesmo resíduo submetido ao processo de liofilização, esse resultado está próximo ao do presente estudo para a luminosidade do resíduo da 'BRS Magna' liofilizada ($L^* = 39,27$).

Em relação aos tipos de desidratação, a liofilização permitiu valor de L^* significativamente mais intensas nas amostras 'BRS Magna', resultados também foram encontrados por Lopes (2013). Enquanto que no processo de desidratação em estufa ocorreu uma redução da luminosidade das farinhas em relação ao processo de liofilização.

Para a análise de cromaticidade (C), os resultados variaram de 7,04 a 10,70 para os resíduos da 'BRS Magna' e de 3,41 a 7,69 para "BRS Violeta". Esses resultados encontram-se abaixo aos reportados na literatura. Natividade (2010), encontrou valores cromáticos de 11,91 e 113,03 em resíduos de suco de uva da variedade Bordo. A cromaticidade mensura a intensidade da cor da amostra. Para esse parâmetro, quanto menor o valor do cromatismo mais violácea a amostra, Portanto, os resíduos da 'BRS Violeta' apresentaram-se mais vermelhos.

Em relação a tonalidade da cor que é medida pelo ângulo Hue (H°) os valores encontram-se mais próximos a 0° , que equivale a cor vermelha. Assim como na cromaticidade, quanto menor o valor, mais vermelha é a amostra. Este parâmetro é uma coordenada cilíndrica que está relacionada com as coordenadas a^* e b^* e varia de 0° a 360° de acordo com o tom da cor apresentada.

Foi possível perceber que as amostras da variedade 'BRS Violeta' foram as que apresentaram menores ângulos entre $0,18^\circ$ e $0,41^\circ H$, enquanto os resíduos da 'BRS Magna' apresentaram ângulos de $0,41^\circ$ e $0,49^\circ H$. Afirmando o valor obtido na cromaticidade.

Benderet al., (2016) encontrou na análise de tonalidade (4,45° Hue) na caracterização de farinha de bagaço de uva da cultivar *Marselan*.

Segundo Natividade (2010), amostras que tenha um resultado aproximase mais do eixo amarelo combinado à luminosidade ou submetidas a temperaturas mais elevadas, apresenta um aspecto amarronzado e pode ser devido ao processo de degradação das antocianinas.

5.4ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

Os resultados para as análises de atividade antioxidantes pelo método DPPH foram dados pelo valor de CE₅₀, e pelo método de FRAP (µMol Fe/g) e encontram-se descritos na Tabela 6.

Tabela 6. Resultado da Atividade Antioxidante dos resíduos de uva (base seca)

AMOSTRAS	M (IN)	M (65)	M (L)	V (IN)	V (65)	V (L)
DPPH CE ₅₀ (mg/mL)	0,90	0,14	0,15	0,18	0,46	0,46
µMol Fe/g	39,15	171,28	75,58	87,7	402,5	249,36

M (IN)=resíduo magna in natura; M (65) = resíduo magna seca em estufa a 65° C; M (L)= resíduo magna liofilizada. V (IN)= resíduo violeta in natura; V (65) = resíduo violeta seca em estufa a 65°C; V (L)= resíduo violeta liofilizada.

Os potenciais radicais encontrados pelo método de DPPH foram semelhantes para ambas as amostras submetidas aos processos de desidratação. Porém para os resíduos da variedade 'BRS Violeta' os processos de desidratação reduziu essa atividade em relação à amostra in natura.

Ao contrário, nos resíduos da variedade 'BRS Magna', a capacidade antioxidante foi maior nas amostras seca e liofilizada quando comparado ao in natura. Os valores obtidos nessa análise estão entre os encontrados na literatura. Ruberto et al. (2007) que avaliou a atividade antioxidante de cinco bagaços de uvas tintas sicilianas frente ao radical livre DPPH, obtiveram valores de CE₅₀ que variaram de 0,014-0,039 mg/mL.

Melo (2010) quantificou a captura de DPPH, expressos em CE₅₀, em bagaços de uvas das variedades Isabel e Verdejo em extratos etanólicos e obteve 0,78 a 0,55 mg/mL, respectivamente.

A atividade sequestradora de radical livre realizada com DPPH estudada por Tenório et al. (2012) em resíduos vinícolas da região do vale do São

Franciscofoi de CE_{50} (0,0059mg/mL), indicando a alta capacidade antioxidante em uvas dessa região.

Para a análise da atividade antioxidante pelo método FRAP (tabela 6), os maiores valores encontrados foram para os resíduos da variedade 'BRS Violeta', que ficaram entre 87,7 e 402,5 μ Mol/g já para a variedade 'BRS Magna' foram encontrados valores entre 39,15 e 171,28 μ Mol/g. Estes valores estão abaixo dos descritos por Rockenbach et al. (2008), que encontraram em seu estudo valores de 746,7 e 684,7 μ Mol/g para as variedades Ancelota e Tannat, respectivamente na análise de redução de ferro e por Souza (2013), estudando resíduos de uva liofilizado que encontrou um valor para FRAP de 1002,18 μ Mol/g.

Apesar da secagem geralmente provocar a degradação dos antioxidantes, devido à instabilidade destes compostos ao calor. Alguns estudos têm demonstrado pouca ou nenhuma alteração nos níveis de antioxidantes após o processo. Os resíduos secos em estufa aumentaram quatro vezes mais que as amostras in natura.

Lopes (2013) estudando uvas 'Concord' proveniente de elaboração de suco verificou que tanto por meio de secagem quanto por liofilização nos resíduos, foi possível avaliar a capacidade de manutenção das características do material, principalmente do potencial antioxidante.

Uma comparação entre os métodos de desidratação empregados demonstram que os resíduos secos em estufa tiveram aumento em relação a liofilização de 161,41 e 226,62% para o 'BRS Violeta' e 'BRS Magna', respectivamente. Esta falta de alteração ocorre por causa da presença de alguns compostos antioxidantes estáveis ao calor (TOMAINO et al. 2005; LIM e MURTIJAYA, 2007). Teles (2014) também obteve um maior valor na capacidade antioxidante do bagaço secos a 60°C.

5.5 IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS POR HPLC

A caracterização qualitativa e quantitativa de compostos fenólicos dos resíduos de uvas híbridas das variedades 'BRS Magna' e 'BRS Violeta' permitiu a identificação de 27 compostos. Na Tabela 7 estão os conteúdos identificados e quantificados de compostos fenólicos pela análise de HPLC.

Foram quantificados 8 (oito) compostos antocianos. A composição das antocianinas depende primeiramente de fatores genéticos, porém a distribuição destes compostos ocorre durante a maturação da uva e é influenciada pelas condições climáticas e pelas características físico-químicas do solo (ABE et al., 2007). O conteúdo de antocianinas apresentou diferença significativa para a maioria das amostras, em relação aos métodos empregados, exceto para a petunidina nos resíduos da variedade 'BRS Magna' e para a cianidina-3,5-di-O-glucosídeo.

A liofilização nos resíduos da variedade 'BRS Magna' (Tabela 7), foi mais eficiente na concentração e preservação da maioria das antocianinas quantificadas, uma vez que estas apresentaram-se mais sensíveis ao emprego de temperaturas elevadas como a utilizada no presente estudo. Cruz (2010), ressalta em seu estudo, que o efeito da temperatura foi significativo para as antocianinas, provavelmente porque as antocianinas são mais sensíveis às variações de pH e temperatura (WROLSTAD et al., 2005), que atuam diretamente sobre o núcleo flavano desestabilizando-o e podendo ocasionar sua ruptura e formação de outros compostos fenólicos. Elas estão diretamente relacionadas a uma grande diversidade de tonalidades e cores como vermelho, violeta e azul encontrados em flores, frutos e folhas de plantas (HE e GIUSTI, 2010). Esse resultado foi observado na análise de tonalidade da cor (tabela 4), onde os resíduos liofilizados dessa variedade apresentaram maior tonalidade de cor vermelha.

Na Tabela 7, é possível observar que o composto majoritário encontrado nas duas variedades de resíduos foi a malvidina-3,5-di-O-glucosídeo, que representou 68,49% do total de antocianinas nas amostras in natura da variedade 'BRS Magna' e teve a maior quantidade detectada na amostra liofilizada (76,43%) dessa variedade. Já a variedade 'BRS Violeta' foi a variedade em que mais foi encontrado esse composto (78,28%) do total de antocianinas na amostra in natura para essa variedade e 78,12% do total na amostra submetida ao processo de liofilização. Relatórios da literatura sugerem que a malvidina-3-glucósido seja a principal antocianina nas uvas vermelhas (CORTELL et al., 2007). No geral, a malvinida possui a pigmentação mais avermelhada que existe nas uvas tintas, o maior teor desse composto está relacionada com as atividades enzimáticas responsáveis pela biossíntese das antocianinas (CRUZ, 2010).

Através dos resultados obtidos na análise de cor (tabela 4), é possível confirmar o alto conteúdo de malvidinanos resíduos devido a intensa coloração vermelha encontrada.

Por outro lado, os níveis de peonidinanas duas variedades foram baixos, cerca de 0,33% nos resíduos in natura da 'BRS Magna' e 0,13% para os resíduos da 'BRS Violeta', a qual não foi alterada após a. Esse composto mostrou-se altamente sensível ao emprego da temperatura (65° C), não sendo quantificado nas amostras secas em estufa para ambas a variedades.

Torres et al. (2010) obtiveram o mesmo valor de peonidina em cascas de uvas secas em estufa a 60° C e liofilizadas (18,0 e 18,6 mg/Kg), da variedade Carmenere, respectivamente. Roggero et al., (1986) ao estudarem o metabolismo das antocianinas durante a maturação em uvas Syrah afirmam que é provável que as diferenças percentuais entre as diferentes antocianinas sejam determinadas por diferentes atividades das enzimas flavonóide-3'-hidroxilase (FH) e metiltransferase (MT). Assim, por exemplo, uma forte atividade da enzima flavonóide-3'- hidroxilase leva a um aumento de delphinidina se a atividade da enzima metiltransferase for fraca, ou a um aumento de malvidina se a atividade desta última enzima for grande. Se a atividade de FH é fraca e a de MT é grande então é provável que se acumule peonidina e que haja fraca produção de delphinidina. Se a atividade das duas enzimas for fraca então, acumula-se cianidina (DI STEFANO et al.,1994). Portanto, qualquer uma dessas modificações podem explicar as diferenças nos conteúdos encontrados nos compostos para as variedades estudadas.

Tabela 7. Quantificação de compostos bioativos nos resíduos de variedades de uvas híbridas, 'BRS Magna' e 'BRS Violeta', in natura e submetidos a dois métodos de desidratação, pelo método de HPLC (mg/Kg)

Compostos	M (IN)	M (65)	M (L)	V (IN)	V (65)	V (L)
Antocianinas						
<i>Cianidina-3,5-di-o-glucosídeo</i>	6,66±1,0 ^b	11,2±0 ^b	30,9±3,6 ^a	91,6±2,1 ^a	59,1±8,2 ^b	43,5±0,3 ^b
<i>Malvidina-3,5-di-o-glucosídeo</i>	128,4±3,3 ^c	241±5,6 ^b	772,2±7,3 ^a	2166,5±16,5 ^a	1366,2±74,5 ^b	1181,8±22,2 ^c
<i>Pelargonidina-3-o-glucosídeo</i>	5,6±0,5 ^c	13,3±0,5 ^a	12,28±0,9 ^b	26,66±4,2 ^a	32,5±2,0 ^a	17,0±0,9 ^b
<i>Delfinidina-3-o-glucosídeo</i>	18,3±0,7 ^c	35,4±0,5 ^b	105,5±4,1 ^a	230,0±8,1 ^a	173±11,2 ^b	146,3±5,4 ^c
<i>Cianidina—3-o-glucosídeo</i>	8,54±1,4 ^b	12,5±0,0 ^b	53,9±6,3 ^a	170±0,0 ^a	99,1±12 ^b	74,5±4,2 ^c
<i>Malvidina-3-o-glucosídeo</i>	8,54±1,0 ^b	15,4±1,1 ^a	12,2±1,5 ^{ab}	32,7±3,3 ^b	44,1±1,1 ^a	16,8±2,8 ^c
<i>Peonidina</i>	0,62±0 ^b	0,0±0 ^c	1,33±0,1 ^a	1,87±0,5 ^a	0,0±0 ^b	1,33±0,3 ^a
<i>Petunidina</i>	10,8±0,2 ^b	27,0±1,1 ^a	23,2±2,2 ^a	48,1±3,5 ^a	55,0±3,5 ^a	31,5±1,5 ^b
Total mg/Kg	187,46	356,43	1011,51	2767,43	1829,3	1512,73
Flavonóis						
<i>Caempferol-3-o-glucosídeo</i>	3,12±0 ^c	7,5±0 ^a	3,73±0,1 ^b	6,66±0,5 ^b	17,5±0 ^a	6,14±0,3 ^b
<i>Rutina</i>	4,37±0 ^b	12,5±0 ^a	5,07±0,4 ^b	13,7±1,0 ^b	18,3±1,1 ^a	8,54±0,3 ^c
<i>Isorhamnetina-3-o-glucosídeo</i>	3,75±0,5 ^c	9,58±0,5 ^a	6,94±0,7 ^b	12,5±0 ^b	26,6±1,1 ^a	9,61±0 ^c
<i>Miricetina</i>	0,0±0 ^c	11,25±0 ^a	3,73±0,1 ^b	10,8±0,5 ^b	24,1±1,1 ^a	7,21±0 ^c
<i>Cis-resveratrol</i>	1,87±0 ^b	5,0±0 ^a	1,20±0 ^c	0,0±0 ^c	7,5±0 ^a	2,40±0 ^b
<i>Quercetina 3-β-d-glucosídeo</i>	23,7±2,0 ^b	132±3,2 ^a	15,6±1,9 ^c	25,0±3,6 ^b	65,0±4,0 ^a	18,6±1,6 ^b
Total mg/Kg	36,81	177,83	36,27	68,66	159,0	52,5
Ácidos fenólicos						

<i>Ác. Gálico</i>	7,2±0,5 ^c	21,6±1,5 ^a	13,8±2,6 ^b	52,9±1,5 ^a	40,8±3,1 ^b	32,0±2,2 ^c
<i>Ác. Caftárico</i>	7,7±0,2 ^c	82,0±0,5 ^a	22,4±2,5 ^b	22,5±2,04 ^b	115±9,2 ^a	24,5±3,3 ^b
<i>Ác. Cafeico</i>	0,37±0 ^c	2,25±0,1 ^a	1,48±0,1 ^b	1,87±0,9 ^b	8,33±1,1 ^a	1,81±0,3 ^b
<i>Ác. Ferrulico</i>	4,37±0 ^c	10,0±0 ^a	5,34±0,1 ^b	10,0±0 ^b	20,8±1,1 ^a	7,21±0,6 ^c
<i>Ác. Clorogênico</i>	4,79±0,2 ^c	19,1±0,5 ^a	7,07±0,8 ^b	18,75±1,7 ^b	30,0±2,0 ^a	11,21±0,6 ^c
<i>Ác. p- cumárico</i>	7,91±1,2 ^c	29,1±1,5 ^a	14,1±1,3 ^b	19,58±0,5 ^b	28,3±1,1 ^a	12,55±0,9 ^c
Total mg/Kg	32,34	164,17	64,19	125,6	244,06	89,28
Flavanóis						
<i>(-) –Epicatequina</i>	4,16±0,2 ^b	21,6±1,5 ^a	3,87±0,3 ^b	10,8±0,5 ^b	20,8±1,1 ^a	6,41±0 ^c
<i>(-) - Galatoepicatequina</i>	16,4±1,2 ^c	46,2±2,0 ^a	32,5±3,0 ^b	58,7±4,0 ^b	84,1±6,2 ^a	37,3±3,7 ^c
<i>(-) - Galatoepigalatocatequina</i>	16,4±1,6 ^c	42,5±1,0 ^a	20,6±0,4 ^b	39,1±0,5 ^b	95,8±3,1 ^a	40,3±1,3 ^b
<i>(+) – Catequina</i>	7,29±0,5 ^b	25,4±0,5 ^a	22,7±2,6 ^a	41,2±3,0 ^b	82,5±4,0 ^a	27,5±2,6 ^c
<i>Procianidina A2</i>	5,0±0 ^c	15,0±0 ^a	5,34±0,1 ^b	13,3±1,1 ^b	30,8±2,3 ^a	8,54±0,3 ^c
<i>Procianidina B1</i>	8,75±1,5 ^b	60,0±2,7 ^a	12,5±1,8 ^b	56,2±4,0 ^b	97,5±4,0 ^a	21,1±0,9 ^c
<i>Procianidina B2</i>	4,79±0,5 ^c	74,1±5,6 ^a	20,0±2,5 ^b	50,4±5,6 ^b	69,1±4,2 ^a	36,3±0,9 ^c
Total mg/Kg	62,79	284,85	117,51	269,7	477,6	177,45

Letras diferentes na mesma linha diferem entre si a um nível de 5% ($p < 0,05$) de probabilidade.

M (IN)=resíduo magna in natura; M (65) = resíduos magna seca em estufa a 65° C; M (L)= resíduo magna liofilizada. V (IN)= resíduo violeta in natura; V (65) = resíduo violeta seca em estufa a 65° C; V (L)= resíduo violeta liofilizada.

Através da Tabela 7, para compostos fenólicos, pode ser observado que os valores obtidos após secagem a 65° C foram maiores e apresentaram diferença significativa na maioria dos tratamentos. Larrauri, Rupérez e Saura-Calixto (1997) constataram que a secagem a temperaturas de até 60°C possuem efeitos similares ao de processos considerados menos ofensivos, como a liofilização.

Este resultado pode ser explicado pela presença da enzima polifenol-oxidase (FORTEA et al., 2009). Cheng; Zhang e Adhikari (2013), estudaram o comportamento da polifenol-oxidase, ressaltando que esta enzima não sofre perda significativa de sua atividade se for exposta a temperaturas abaixo de 55°C por curto período de tempo, entretanto, quando submetida a temperaturas mais elevadas, ela desnatura-se, havendo a perda de sua atividade em até 92%. Sendo assim a possível presença desta enzima no bagaço de uva pode explicar o resultado observado neste estudo. Segundo O'Donnell et al. (2010), esta enzima está diretamente relacionada à degradação de compostos fenólicos, sendo responsável pela hidroxilação de monofenóis a o-difenóis e oxidação dessas substâncias as suas quinonas correspondentes. Posteriormente, essas quinonas polimerizam e resultam na formação de pigmentos indesejáveis de coloração escura (CHISARI, BARBAGALLO e SPAGNA, 2007).

Teles (2014), encontrou o mesmo resultado em seu estudo de secagem com bagaço de uva, onde o processo de secagem a 60°C resultou em uma maior conservação dos fenólicos totais e, conseqüentemente de sua capacidade antioxidante, pois uma relação direta entre o conteúdo de fenólicos totais e a capacidade antioxidante tem sido reportada (BARTOSZEK e POLAK, 2012; NOUR et al., 2013). Ainda segundo Teles (2014), o conteúdo de água do bagaço de uva durante o processo de secagem pode influenciar a retenção dos fenólicos totais e da capacidade antioxidante. De acordo com Kurozawa et al. (2014), existe uma relação entre o conteúdo de água e a degradação dos compostos presentes em uma matriz vegetal. Segundo estes autores, a redução da atividade de água dificulta a difusão das moléculas no meio, bem como as reações químicas que nele ocorrem, incluindo as reações de oxidação. Esta teoria explicaria a maior retenção dos compostos fenólicos e da capacidade antioxidante no processo de secagem conduzido na temperatura mais alta.

Quanto ao teor de flavonóis, a liofilização não apresentou diferença significativa para os teores de caempferol-3-O-glucosídeo e quercetina-3- β -D-glucosídica em relação às amostras in natura para os resíduos da 'BRS Violeta' e para o teor de rutina na variedade 'BRS Magna' (tabela 8). Resultado similar também foi encontrado por Torres et al. (2010) no teor de quercetina em uvas das variedades CarbenetSuavignon e Carmenere. A quantidade de flavonóis nos frutos também depende do estágio de desenvolvimento, fatores genéticos e ambientais. O conteúdo de flavonóis na polpa da uva varia de acordo com a exposição das bagas à luz, são importantes na evolução da cor em vinhos tintos e possuem cor amarela (MORENO-ARRIBAS; POLO, 2009). O maior teor de flavonóis encontrado foi a quercetina 3- β -D-glucosídeo, representando 64,38% e 36,41% para as amostras in natura das variedades 'BRS Magna' e 'BRS Violeta' respectivamente. Em ambas as variedades, as amostras submetidas à secagem em estufa apresentaram maiores quantidades desse composto (74,22%) para a 'BRS Magna' e (40,88%) na 'BRS Violeta' do total de flavonóis avaliado.

Castillo- Munõzet al. (2009) descreveram os flavonoides quercetina, caempferol, miricetina, isorhamnetina como os principais flavonoides presentes em algumas variedades de uvas *Vitis vinífera*.

A presença e a quantidade real de quercetina e rutina e seus glicosídeos em casca de uva vem sendo bastante discutido. Em alguns trabalhos presentes na literatura a quercetina e a rutina foram encontrados em casca de uva (CARERI et al., 2003; GOMEZ-ALONSO et al., 2007), enquanto que em outros (CHEYNIER E RIGAUD, 1986; MAKRIS et al., 2006; MONTEALEGRE et al., 2006), a quercetina foi detectada apenas nas suas formas glicosiladas e rutina não foi relatada.

O Caempferol-3-O-glucosídeo encontrado na variedade 'BRS Magna' apresentou diferença significativa entre a amostra in natura e liofilizada, porém, os valores encontrados apresentaram-se bastante próximos (3,12 e 3,73 mg/Kg), respectivamente. Já para as amostras da 'BRS Violeta' a liofilização não causou diferença significativa no teor de caempferol-3-O-glucosídeo nas amostras quando comparada a in natura.

Dois dos compostos de flavonóis, a miricetina e em resíduos 'BRS Magna' e cis-resveratrol nos resíduos da 'BRS Violeta' não foram identificados nas

amostras in natura, porém foram detectados quando submetidas a desidratação em estufa. Esse resultado também foi encontrado no estudo feito por Serratosa (2014), que teve 17 compostos não identificados em uvas frescas e que foram detectados após serem secos.

Em relação aos valores de *cis*-resveratrol, os resíduos secos em estufa apresentaram maior quantidade (5,0 mg/Kg) para a variedade 'BRS Magna' e (7,5 mg/Kg) para a 'BRS violeta' quando comparados aos resíduos submetidos à liofilização. Botti et al, (2015), estudando o bagaço de uva Syrah observaram que o bagaço desidratado preservou maior quantidade de resveratrol (44,24 mg/Kg), quando comparado com o bagaço que foi liofilizado (23,90 mg/Kg).

Serratosa et al., (2014) em seu estudo com uva Syrah e Barcia (2014) em estudo com resíduo da variedade 'BRS Violeta' também não identificaram o isômero *trans*-resveratrol. Serratosa et al, (2014) sugerem que a ausência desse isômero ocorra devido a sua total fotoisomerização ao isômero *cis* e ao fato da forte exposição solar que é característica da região do Vale do São Francisco, que pode influenciar o teor de resveratrol juntamente com seus isômeros.

Em relação aos ácidos presentes nos resíduos da variedade 'BRS Magna', foi possível observar que o resíduo liofilizado apresentou diferença significativa para todos os ácidos quantificados em relação à secagem em estufa, detendo as maiores concentrações para todos os ácidos quantificados. Os ácidos fenólicos são compostos incolores em solução alcoólica diluída, porém podem tornar-se amarelados devido à oxidação. Do ponto de vista sensorial, esses compostos não apresentam um sabor ou odor característico, porém são precursores de alguns compostos voláteis (RIBEREAU et al., 2006).

A quantidade total de ácidos fenólicos variou de 32,34 a 164,19 mg/Kg para os resíduos da variedade 'BRS Magna' e de 89,28 a 244,06 mg/Kg para os resíduos da variedade 'BRS Violeta'. Verificou-se na variedade magna 407,63% a mais de ácido e na 'BRS Violeta' o aumento de 94,31%, considerando a quantidade apresentada no resíduo in natura.

O resíduo da variedade 'BRS Magna' teve como composto majoritário o ácido caftárico, representando 49,94% do total de ácidos fenólicos presentes na amostra seca em estufa e 34,89% do total na amostra liofilizada. De acordo com Penna e Daudt (2001), o ácido caftárico possui maiores valores encontrados nas

amostras de sucos em comparação com o vinho, uma vez que este composto é facilmente oxidável, principalmente durante as etapas de produção do vinho.

A liofilização não diferiu os teores de ácido caftárico quando comparados aos resíduos in natura da variedade 'BRS Violeta', o mesmo resultado foi obtido para o conteúdo de ácido cafeico.

A maior quantidade de ácidos para a variedade 'BRS Violeta' apresentou-se nos teores de ácido gálico no resíduo in natura (42,11%) e nas amostras liofilizadas (35,84%). Já na amostra seca em estufa o maior teor encontrado foi de ácido caftárico (47,44%).

Dentre os flavanóis salientam-se os 3-flavanóis e as proantocianidinas. Os principais flavan-3-ol em uvas e nos vinhos são a (+)- catequina e a (-)-epicatequina (HASLAM, 1980). A composição de flavanóis, assim como para os fenólicos em geral é dependente do estágio de desenvolvimento, genética, e condições de crescimento das uvas (LIMA, 2012).

Em relação ao total de flavanóis identificados (Tabela 7), os valores obtidos variaram de 62,79 a 284,85 mg/Kg para os resíduos da variedade 'BRS Magna' e de 269,7 a 477,6 mg/Kg para os resíduos da variedade 'BRS Violeta'.

Em relação aos métodos empregados, a liofilização não teve efeito significativo sobre os conteúdos dos resíduos in natura de (-) – epicatequina e procianidina B1 na variedade 'BRS Magna' e no teor de (-) – galatoepigalocatequina nos resíduos da 'BRS Violeta'. Porém esse método ocasionou perdas para todos os compostos quando comparado ao método de secagem em estufa, exceto para a quantidade de (+) – catequina que não apresentou diferença significativa entre os dois métodos aplicados.

O nível de (+) - catequina das duas variedades foi mais elevado do que a (-) - epicatequina. Esses resultados corroboram com o observado por Pérez-González e San José (2004) e Porgali e Buyuktuncel (2012).

Nos resíduos in natura da 'BRS Magna' o (-) - galatoepicatequina e o (-) - galatoepigalocatequina foram encontrados na mesma proporção, representando 26,11% do total de compostos quantificados. Mattivi et al. (2009) referem os derivados de uva normalmente ao galato de epigalocatequina, como um dos principais flavanóis presentes nos extratos de uva *Vitis vinifera*.

É importante ressaltar que o método de secagem em estufa a 65° C foi mais eficiente na concentração da maioria dos compostos identificados e

quantificados na análise cromatográfica do que o processo de liofilização. Teles (2014) afirma que a exposição às temperaturas mais baixas resultou em uma maior degradação dos compostos fenólicos, sendo que a temperatura mais alta apresentou os melhores resultados.

5.6 ANÁLISE TERMOGRAVIMÉTRICA

A análise termogravimétrica é usada para avaliar a perda de massa de uma substância em função da temperatura. A partir da variação da perda de massa de uma amostra, pode-se inferir sobre a estabilidade e a perda de compostos voláteis do composto analisado (MENCZEL, 2009). Sendo observada nos resíduos da variedade 'BRS Magna' as maiores perdas de compostos.

Nas Figuras 4, e 6 estão representadas as curvas da análise termogravimétrica. Nas Figuras 5 e 7 encontram-se as derivadas das curvas da análise termogravimétrica.

Figura 4. Curva TG de resíduos de uva da variedade 'BRS Violeta'

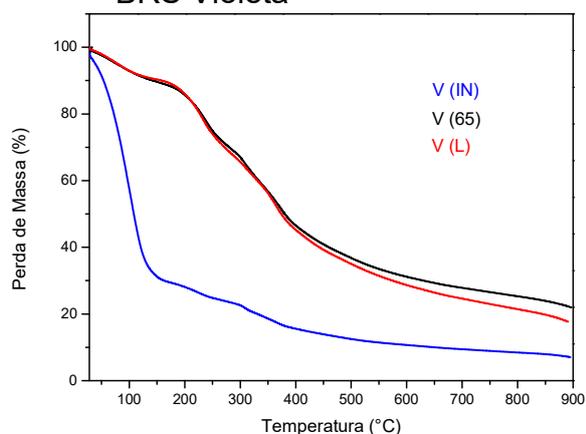


Figura 5. Derivada da curva TG de resíduos de uva da variedade 'BRS Violeta'

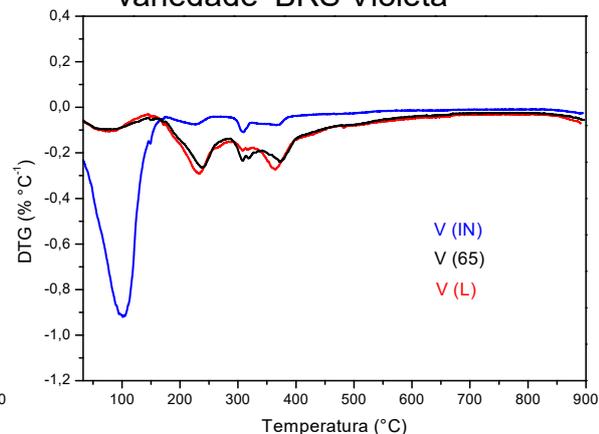


Figura 6. Curva TG de resíduos de uva da variedade 'BRS Magna'

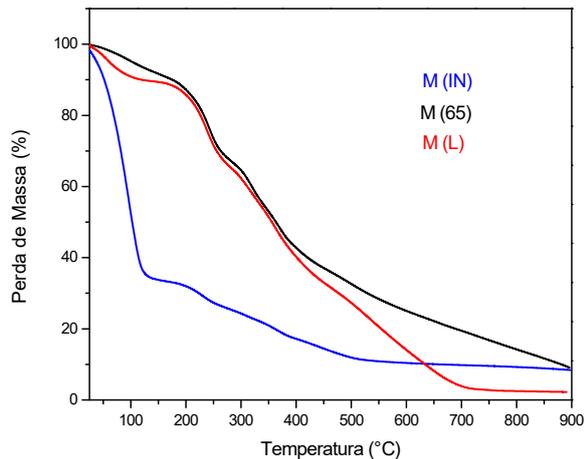
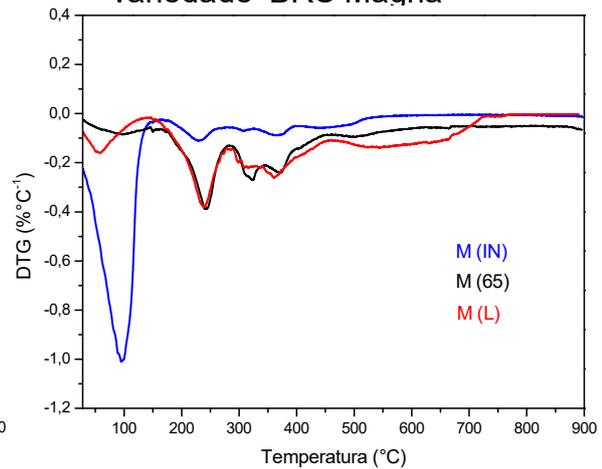


Figura 7. Derivada da curva TG de resíduos de uva da variedade 'BRS Magna'



Foi possível observar em ambas as variedades através das curvas de DTG (primeira derivada da curva de TG) que houveram quatro perdas de massa bem definidas, que podem ser atribuídas à perda de água por evaporação e à degradação da hemicelulose, celulose e lignina, respectivamente.

Estudos na literatura em bagaços de uva, afirmam que a primeira fase da perda de massa na análise termogravimétrica nestes resíduos estende-se desde o início da análise, até cerca de 180°C e corresponde à perda de água (FARINELLA et al., 2007).

No presente estudo a perda de água nas amostras ocorreram entre, cerca de 110 e 150° C. Nesse intervalo, os resíduos in natura da variedade 'BRS Violeta' perdeu 72,29% de água e os resíduos da variedade 'BRS Magna teve perda de 66,90% de água.

Entre 180° e 586° C ocorreu a decomposição da matéria orgânica, assim como a liberação de compostos voláteis proveniente da decomposição dos compostos inorgânicos (TARLEY e ARRUDA, 2004; DINIZ, 2005) e de outros compostos químicos de baixa massa molar que necessitam de menor energia para romper as suas ligações químicas. Em temperaturas próximas a 300° C há a degradação completa da celulose da matéria prima (FARINELLA, et al., 2007), porém em temperaturas um pouco acima de 300° C há a decomposição da hemicelulose, já em temperaturas próximas a 400° C ocorre a pirólise da lignina (SHARMA, 2004). A partir da temperatura de 550° C obteve-se os resíduos de cinzas.

6 CONCLUSÕES

- O tempo de secagem dos resíduos em estufa compreendeu um período de 5 a 6H e para a liofilização, 24H.

- Não houve diferença significativa para a composição centesimal em relação aos métodos empregados. O teor de umidade e de aw para os resíduos desidratados apresentaram-se de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação e com a literatura. Foram encontrados altos teores de fibras e carboidratos em sua composição, mostrando que as amostras são potencial ingrediente para serem utilizadas na indústria alimentícia no enriquecimento nutricional de produtos.

- Em relação a análise de cor das amostras, houve diferença significativa em relação aos métodos empregados. Porém, as amostras das duas variedades apresentaram alta tonalidade e intensidade da cor vermelha.

- A análise de Atividade Antioxidante em relação aos dois processos de secagem empregados apresentou os mesmos valores para os resíduos pelo método de DPPH na secagem em estufa a 65° C. Pelo método de FRAP, as amostras secas em estufa apresentaram maiores teores de antioxidantes.

- A análise cromatográfica identificou e quantificou 27 compostos. De modo geral, foi determinado um maior teor na maioria dos compostos fenólicos e flavonoides com emprego da secagem a 65° C, não havendo influência significativa entre os processos de desidratação. Porém o emprego desse método ocasionou uma maior degradação das antocianinas em relação ao resíduos liofilizados, uma vez que esses compostos são termicamente sensíveis.

- Os resultados obtidos nesse estudo mostraram que há a viabilidade da incorporação das farinhas obtidas a partir dos resíduos de uva 'BRS Magna' e 'BRS Violeta' em alimentos, e que o método de secagem em estufa é mais adequado para ser utilizados na secagem desses resíduos.

- A secagem em estufa, além de já ser um método mais barato que a liofilização, nesse caso também realizou a desidratação em menor tempo, apresentando ainda um menor gasto de energia e consequentemente maior economia para as indústrias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABE, L. T.; MOTA, R. V.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e

*Vitisvinifera*L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 394-400, 2007.

ALBARICI, T. R.; VALETA, A. C.; PESSOA, J. D. C. Efeito da Temperatura nas Antocianinas do Açaí. **Comunicadotécnico**, 86. Outubro, 2007.

ANTOLOVICH, M. et al. Methods for testing antioxidant activity. **Analyst**, London, v. 127, n. 1, p. 183-198, Jan. 2002.

ANTONIO, G. C. **Influência da estrutura celular e da geometria da amostra na taxa de transferência de massa do processo de desidratação osmótica de banana nanica (*Musa cavendishi*) e de mamão formosa (*Caricapapaya* L.)**.104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

AOAC. (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS). **Official methods of analysis**. 18.ed. Washington: AOAC, p. 3000, 2005.

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. de A. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: **Blucher**, v. 4, 2001.

BAKKER, J.; FREIO, P.; HONDA, T.; KUWANO, H.; SAITO, N.; TERAHARA, N. Identificação de uma antocianina que ocorre em alguns vinhos tintos. **Phytochemistry**. 44, p. 1375-1382, 1997.

BALASUNDRAM, N.; SUNDRAM, K.; SAMMAN, S. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: antioxidant activity, occurrence, and potential uses. **FoodChemistry**, v. 99, n. 1, p. 191-203, 2006.

BARBOSA-CÁNOVAS, G. V.; VEGA-MERCADO, H. **Deshidratación de alimentos**.Espanha: Ed. Acribia S.A., 297 p, 2000.

BARCIA, M. T., PERTUZATTI, P. B., GÓMES-ALONSO, S., GODOY, H. T.; HERMOSÍN-GUTIÉRREZ, I. Phenolic composition of grape and winemaking by-products of Brazilian hybrid cultivars BRS Violeta and BRS Lorena. **Food Chemistry**, 159, 95-105, 2014.

BARTOSZEK, M.; POLAK, J. An electron paramagnetic resonance study of antioxidant properties of alcoholic beverages. **FoodChemistry**, v.132, n.4, p.2089-2093. 2012.

BENDER, A. B. B.; LUVIELMO, M. M.; LOUREIRO, B. B.; SPERONI, C. S.; BOLIGON, A. A.; SILVA, L. P.; PENNA, N. G. Obtenção e caracterização de farinha de casca de uva e sua utilização em snackextrusado. **Brasilianjournal of Food Technology**. V.19, 2016.

BLIGH, E.G.; DYER. W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. Canadian, **JournalofBiochemistry**, v. 37, p. 911-17, 1959.

BOBBIO, P.A.; BOBBIO, F.O. **Introdução á química de Alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, p. 223, 2003.

BOTTI, S. C. C. F.; DEGASPERI, F. T.; CEZÁRIO, M. A. T.; COSTA, P.; IRAZUSTA, S. P. Processo de secagem e extração de resveratrol proveniente do bagaço da uva para reaproveitamento do resíduo da viticultura. In. X workshop de Pós-graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza. São Paulo, outubro, 2015.

BRAND-WILLIAMS, W. CUVELIER, M. E. BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **LWT - Food Science and Technology**, v.28, n.1, p.25-30, 1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 283, de 18 de junho de 1998. Aprova normas e procedimentos para o registro de estabelecimento, bebidas e vinagres, inclusive vinhos e derivados da uva e do vinho e expedição dos respectivos certificados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 22 jun. Seção 1, p. 123, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Seção 1. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/RDC_263_2005.pdf/e9aa3580-f130-4eb5-91cb-8b8818bcf6b2>. Acesso em 12 set. 2016.

BRENNA, O. V.; PAGLIARINI, E. Multivariate analyses of antioxidant power and polyphenolic composition in red wines. **J. Agric. Food Chemistry**. Chicago: v.49, p. 4841-4844, 2001.

BROINIZI, B.; ANDRADE-WARTHA, P. R. S.; SILVA, E. R. O.; NOVOA, A. M. V.; TORRES, A. J. V.; AZEREDO, R. M. C.; ALVES, H. E.; FILHO, R. M. Avaliação da Atividade Antioxidante dos Compostos Fenólicos Naturalmente Presentes em Subprodutos do Pseudofruto de Caju (*Anacardium occidentale* L.). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 27, p.902-908, out- dez, 2007.

BUSTAMANTE, M. A.; M. D. PÉREZ-MURCIA; C. PAREDES; R. MORAL; A. PÉREZ-ESPINOSA; J. MORENO-CASELLES. Short-term carbon and nitrogen mineralisation in soil amended with winery and distillery organic wastes. **Bioresource Technology**, Amsterdam, v. 98, p. 3269-3277, 2007.

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G. Sistema de produção de uvas rústicas para processamento em regiões tropicais do Brasil. Embrapa Uva e Vinho: Sistemas de Produção, 9 ISSN 1678-8761. **Versão Eletrônica**, dez., 2005.

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G.; NACHTIGAL, J. C. BRS Violeta Nova cultivar de uva para suco e Vinho de mesa. **Comunicado técnico 63**. ISSN 1516-8093, Bento Gonçalves, RS. Dezembro, 2005.

CAMARGO, U. A.; NACHTIGAL, J. C. Recomendações para produção de videiras em sistemas de base ecológica. Embrapa Uva e Vinho, 2007.

CANTOS, E.; TOMÁS-BARBERÁN, F. A.; MARTÍNEZ, A.; ESPÍN, J. C. Postharvest Silbene-Enrichment of Red and White Table Grape Varieties Using UV-C Irradiation Pulses. **Journal Agricultural Food Chemistry**, v. 50, p.6322-6329, 2002.

CARERI, M.; CORRADINI, C.; ELVIRI, L.; NICOLETTI, I.; ZAGNONI, I. A análise por HPLC direta de quercetina e transresveratrol no vinho tinto, uva, e subprodutos de vinificação. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 51, p. 5226-5231, 2003.

CASTILLO-MUÑOZ, N., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, M., GÓMEZ-ALONSO, S., GARCÍA-ROMERO, E., HERMOSÍN-GUTIÉRREZ, I. Red-color related phenolic

- composition of Garnacha Tintorera (*Vitisvinifera*L.) grapes and red wines. **JournalofAgriculturalandFoodChemistry**, 57, 7883-7891, 2009.
- CASTRO, A. G. **A Química e a Reologia no Processamento dos Alimentos**. Mirandela, Portugal: Certa Instituto Piaget 295 p., 2002.
- CELMA, A. R.; LÓPEZ-RODRÍGUEZ, F.; BLÁZQUEZ, F.C. Experimental modellingofinfrareddryingof industrial grapebyproducts. **Food and Bioproducts Processing**, v. 87, p. 247-253, 2009.
- CHENG, X. F.; ZHANG, M.; ADHIKARI, B. The inactivation kinetics of polyphenol oxidase in mushroom (*Agaricusbisporus*) during thermal and thermosonic treatments. **UltrasonicsSonochemistry**, v.20, n.2, p.674-679, 2013.
- CHEYNIER, V.; RIGAUD, J. HPLC separação e caracterização de flavonóis em peles de *Vitis vinifera* var. Cinsault. **American Journal of Enology and Viticulture**, 37, pp. 248–252, 1986.
- CHISARI, M. BARBAGALLO, R. N.; SPAGNA, G. Characterization of polyphenol oxidase and peroxidase and influence on browning of cold stored strawberry fruit. **JournalofAgriculturalandFoodChemistry**, v.55, n.9, p.3469-3476. 2007.
- CHITARRA, M. I.; CHITARRA, A. D. **Colheita e pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2ed. Lavras: UFLA, 2005.
- CIRQUEIRA, M. G.; COSTA, S. S.; VIANA, J. D.; SILVA, C. B. A. C.; UMSZAGUEZ, M. A.; MACHADO, B. A. S. Importância fitoquímica e potencial de utilização de resíduos de uvas da produção de vinho. **African Journal of Biotechnology**, 16, n. 5, 179-192, 2017.
- COÏSSON, J. D.; TRAVAGLIA, F.; PIANA, G. et al. Euterpe oleracea juice as a functional pigment for yogurt. **Food Research International**, Barking, n. 38, p. 893-897, 2005.
- CRUZ, A. P. G.; FREITAS, S. P.; TORRES, A. G.; GOMES, F. S.; CABRAL, L. M. C.Extração de compostos bioativos do bagaço da uva (*Vitisvinifera* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, Natal, 2010.
- DEGASPARI, C.H.; WASZCZYNSKYJ, N. Propriedades Antioxidantes de compostos fenólicos. **VisãoAcadêmica**, Curitiba, v. 5, n. 1, p.33-40, 2004.
- DENG, Q.; PENNER, M. H.; ZHAO, Y. Chemical composition of dietary fiber and polyphenols of five different varieties of wine grape pomace skins. **FoodResearchInternational**, Oxford, v.44, n.9, p.2712-2720, 2011.
- DI STEFANO, R.; MORIONDO, G.; BORSA, D.; GENTILINI, N.; FOTI, S. Influenza difattoriclimatici e colturali sul profiloantocianicovarietale. **L' Enotecnico**, 4: 73-77, 1994.
- DÍAZ-MAROTO, M. C.; PÉREZ-COELLO, M. S.; CABEZUDO, M. D. Efeito de diferentes métodos de secagem dos componentes voláteis da salsa (*Petroselinumcrispum*L.) **Europeu de Investigação e Tecnologia de Alimentos**, 215, p. 227-230, 2002.
- DÍAZ-MAROTO, M. C.; PÉREZ-COELLO, M. S.; CABEZUDO, M. D.; GONZÁLEZ-VIÑAS, M. A.; CABEZUDO, M. D. Influência da secagem na

qualidade do sabor de hortelã (*Menthaspicata*L.).

Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51, pp. 1265-1269, 2003.

DINIZ, J. **Conversão térmica de casca de arroz à baixa temperatura; produção de bioóleo e resíduo sílico-carbonoso adsorvente**. 156 f. Tese de doutorado –Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

DOWNEY, M. O.; DOKOOZLIAN, N. K.; KRSTIC, M. P. Prática cultural e impactos ambientais sobre a composição de flavonóides da uva e do vinho: Uma revisão de pesquisas recentes. **American Journal of Enologia e Viticultura**, 57, p. 257-268, 2006.

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos**. Documento nº 48. ISSN 1516-8107 Junho, 2009.

EMBRAPA UVA E VINHO. **Atuação do Brasil no mercado Vitivinícola mundial: panorama 2010**. Disponível em:

<<http://www.cnpqv.embrapa.br/publica/artigos/prodvit2010.pdf>>. Acesso em: 04 de agosto, 2016.

ESMAILI, M., SOTUDEH-GHAREBAGH, R.; MOUSAVI, M. A. E., REZAZADEH, G. Grape drying: A review. *Food Reviews International*, v. 23, p. 257-280, 2007.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. 2 ed. Rio de Janeiro : Ed.ATHENEU,2001.

FARINELLA, N. V.; MATOS, G. D.; ARRUDA, M. A. Z. Grape bagasse as a potential biosorbent of metals in effluent treatments. **Bioresource Technology**. V. 98, p.1940–1946. 2007.

FORTEA, M. I.; LÓPEZ-MIRANDA, S.; SERRANO-MARTÍNEZ, A.; CARREÑO, J.; NÚÑEZ-DELICADO, E. Kinetic characterisation and thermal inactivation study of polyphenol oxidase and peroxidase from table grape (Crimson Seedless). **Food Chemistry**, v.113, n.4, 4/15/, p.1008-1014, 2009.

FRANCIS, F.J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (Ed.). **Anthocyanins as food colors**. New York: Academic Press, p.181-207, 1982.

FRANCIS, F.J. Anthocyanins and betalains: composition and applications. **Cereal Foods World**, v. 45, p. 208-213, 2000.

GARCÍA-PUENTE, E.; ALCALDEEON, C.; SANTOS-BUELGA, C.; RIVAS-GONZALO, J. C.; ESCRIBANO-BAILÓN, M. T. Comportamento e caracterização da cor durante o fabrico de vinho tinto e maturação. **Analytica Chimica Acta**, 563, p. 215-222, 2006.

GAVA, A. J.; BENTO, C. A.; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. 2 Edição. ed. São Paulo: Nobel, v. I, p.512, 2008.

GERMAN, J. B.; WALZEM, R. L. The health benefits of wine. **Annual Review of Nutrition**, Palo Alto, v. 20, p. 561-593, July 2000.

GOMEZ-ALONSO, S.; GARCIA-ROMERO, E.; HERMOSIN-GUTIERREZ, I. HPLC analysis of diverse grape and wine phenolics using direct injection and

multidetecção by DAD and fluorescence.

Journal of Food Composition Analysis, 20, p.618–626, 2007.

GONDIM, J. A. M.; MOURA, M. F. V.; DANTAS, A. S.; MEDEIROS, R. L.; SANTOS, K. M. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.

GUENDEZ, R. Kallithraka S., Makris D. P.; Kefalas P. An analytical survey of the polyphenols of seeds of varieties of grape (*Vitisvinifera* sp.) cultivated in Greece: implications for exploitation as a source of value-added phytochemicals. **Phytochemical Analysis**, v. 16, n. 1, p. 17-23, 2005.

HASLAM, E. In vino veritas: oligomeric procyanidins and the ageing of red wines. **Phytochemistry**, 19: 2577-2582, 1980.

HE, J.; GIUSTI, M. M. Anthocyanins: natural colorants with health-promoting properties. **Annual review of food science and technology**, v.1, p.163-187. 2010.

IBARZ, A.; BARBOSA-CANOVAS, G. V.

Deshidratación In Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos. Basel: Lancaster, 855, 1999.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento sistemático da produção agrícola. **Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil**, 2016.

ISHIMOTO, E. Y. **Efeito hipolipemiante e antioxidante de subprodutos da uva em hamsters**. 195 p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

KAMMERER, D., CLAUS, A., CARLE, R., e SCHIEBER, A. Polyphenol Screening of Pomace from Red and White Grape Varieties (*Vitisvinifera* L.) by HPLC-DAD-MS/MS. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, 52, p. 4360–4367, 2004.

KAYA, A.; AYDIN, O.; DINCER, I. Experimental and numerical investigation of heat and mass transfer during drying of Hayward kiwi fruits (*Actinidia Deliciosa Planch*). **Journal of Food Engineering**. 88:323- 330, 2008.

KONICA MINOLTA. Precise Colour Communication. Color Control From Perception to Instrumentation, © Copyright, 2003.

KULKARNI, S.; SANTOS, F. A.; KATTAMURI, S.; ROSSI, S. J.; BREWER, M. S. Efeito do extrato de semente de uva no oxidativo, cor e estabilidade sensorial de um congelado, sistema modelo salsicha de carne pré-cozida, reaquecida. **Meat Science**, 88, p. 139144, 2011.

KUROZAWA, L. E.; TERNG, I.; HUBINGER, M. D.; PARK, K. J. Ascorbic acid degradation of papaya during drying: Effect of process conditions and glass transition phenomenon. **Journal of Food Engineering**, v.123, n.0, p.157-164. 2014.

LARRAURI, J. A.; RUPÉREZ, P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**. v.45, P.1390-1393, 1997.

LEIFERT, W. A.; ABEYWARDENA, M. Y. Cardioprotective actions of grape polyphenols. **Nutrition Research**, New York, v. 28, n.11, p.729-737, 2008.

LIM, Y. Y.; MURTIJAYA, J. Antioxidant properties of Phyllanthusamarus extracts as affected by different drying methods. **Food Science and Technology**, v. 40, p. 1664-1669, 2007.

LIMA, N. E. F. **Perfil fenolico e atividade antioxidante de vinhos Goethe-caracterizacao e evolucao durante o armazenamento em garrafa.**

Dissertação - Universidade federal de Santa Catarina; Florianopolis 2012.

LIMA, V. L.; MELO, E.; LIMA, D. Efeito da luz e da Temperatura de Congelamento sobre a Estabilidade das Antocianinas da Pitanga Roxa. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 25, 2005.

LIMA, V. L.; MELO, E.; LIMA, D. Polpa Congelada de Acerola: Efeito da Temperatura Sobre os Teores de Antocianinas e Flavonóis Totais. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, BA, v. 24, 2002.

LOPES, L. D. **Desenvolvimento e avaliação de subprodutos de uva e sua utilização como ingrediente alimentício.** 71f. Dissertação- Programa de pós-graduação em Tecnologia de alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2013.

LUQUE-RODRIGUES, J. M.; LUQUE DE CASTRO, M. D.; PEREZ-JUAN, P. Extraction of fatty acids from by superheated hexane. **Talanta**, Seattle, v.68, n.1, p.126-130, 2005.

MAKRIS, D. P.; KALLITHRAKAB, S.; KEFALASA, K. Flavonols in grapes, grape products and wines: Burden, profile and influential parameters. **Journal of Food Composition and Analysis**, 19, 396–404, 2006.

MAPA. Uva. Disponível em: <

<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/uva>>. Acessado em 25/06/2016.

MASA, A.; VILANOVA, M.; POMAR, F. Diferenças varietais entre os perfis de flavonoides da cultivar de uva branca estudados por meio de cromatografia líquida de alta eficiência. **Journal of Chromatography A**, 1164, pp. 291-297, 2007.

MATTIVI, F.; VRHOVSEK, U.; MASUERO, D.; TRAINOTTI, D. Differences in the amount and structure of extractable skin and seed tannins amongst red grape varieties. **AustralianJournalofGrapeandWineResearch**, 15 (1), p. 27–35, 2009.

MELLO, L. M. R. Vitivinicultura Brasileira: Comunicado Técnico (2013)

[Disponível em: [< <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/comunicado/#a2013>>]. Panorama 2012, Vol. 137, 2013.

MELO, P. S. **Composição química e atividade biológica de resíduos agroindustriais**, Piracicaba, 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) – Universidade de São Paulo, 2010,< Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-21102010-161908/pt-br.php>>. Acesso em: 05 de junho de 2015.

MELO, P. S.; BERGAMASCHI, K. B.; TIVERON, A. P.; MASSARIOLI, A. P.; OLDONI, T. L. C.; ZANUS, M. C.; PEREIRA, G. E.; ALENCAR, S. M.

Composição fenólica e atividade antioxidante de resíduos agroindustriais. **Ciência Rural**, 1088-1093, 2011.

MENCZEL, J.D.; PRIME, R.B. **Thermal analysis of polymers. Fundamentals and applications**. Canadá: John Wiley & Sons, 2009.

MONAGAS, M.; HERNANDEZLEDESMA, B.; GARRIDO, I.; MARTINALVAREZ, P. J.; GOMEZ-CORDOVÉS, C.; BARTOLOME, B. Avaliação da qualidade de produtos comerciais antioxidantes na dieta de *Vitisvinifera* L. sementes de uva. **Nutr. Câncer**, 53, p. 244-254, 2005.

MONTEALEGRE, R. R.; PECES, R.; CHACÓN VOZMEDIANO, J. L.; GASCUEÑA, M.; GARCÍA ROMERO, E. Os compostos fenólicos em peles e sementes de dez uva *Vitisvinifera* variedades cultivadas em um clima quente. **Journal of Food Composition and Analysis**, p. 687-693, 2006.

MORENO-ARRIBAS, M. V.; POLO, M. C. Wine Chemistry and Biochemistry. **Springer Science**, New York, USA, 2009.

NATIVIDADE, M. M. P. **Desenvolvimento, caracterização e aplicação tecnológica de farinhas elaboradas com resíduos da produção de suco de uva**. Dissertação de mestrado. Pós-graduação em Ciência de Alimentos. Universidade Federal de Lavras, MG, 2010.

NATIVIDADE, M. M. P.; CORRÊA, L. C.; SOUZA, S. V. C.; PEREIRA, G. E.; LIMA, L. C. O. 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, 2013.

NOUR, V. STAMPAR, F. VEBERIC, R. JAKOPIC, J. Anthocyanins profile, total phenolics and antioxidant activity of black currant ethanolic extracts as influenced by genotype and ethanol concentration. **Food Chemistry**, v.141, n.2, 11/15/, p.961-966. 2013.

O'DONNELL, C. P. TIWARI, B. K. BOURKE, P. CULLEN, P. J. Effect of ultrasonic processing on food enzymes of industrial importance. **Trends in Food Science e Technology**, v.21, n.7, p.358-367, 2010.

PASQUALONE, A.; BIANCO, A. M.; PARADISO, V. M. Ensaios de produção para melhorar a qualidade nutricional de biscoitos e enriquecê-los com antocianinas naturais. CYTA. **Journal of Food**, 11, p. 301-308, 2013.

PEDROZA, M. A.; CARMONA, M.; SALINAS, M. R.; ZALACAÍN, A. O uso de peles de uvas desidratadas resíduos como um aditivo natural para a produção de vinhos rosés: Estudo das condições de extração e evolução. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 59, p. 10976-10986, 2011.

PENNA, N. G.; DAUDT, C. E.; HENRIQUES, J. A. P. Comportamento de ésteres hidroxicinâmicos durante a vinificação de vinhos brancos. **Pesq. agropec. bras.** [online], vol.36, n.7, pp.983-989, 2001.

PERUMALLA, A. V. S.; HETTIARACHCHY, N. S. Chá e de semente de uva verde extratos potenciais aplicações em segurança e qualidade Alimentar. **Food Research International**, 44, p. 827-839, 2011.

PETTI, S.; SCULLY, C. Polyphenols, oral health and disease: A review. **Journal of Kidlington**, v. 37, n.6, p. 413-423, 2009.

- PINELO, M.; FABBRO, P.; MANZOCCO, L.; NUÑEZ, M. J.; NICOLI, M. C. Otimização do formulário de extração de fenol contínua *Vitisvinifera* subprodutos. **Food Chemistry**, 92, p. 109-117, 2005.
- POZO-INSFRAN, D. D.; BRENES, C. H.; TALCOTT, S. T. Phytochemical composition and pigment stability of acai (*Euterpe oleracea Mart.*). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 52, n. 6, p. 1539-1545, 2004.
- PORGALI, E.; BUYUKTUNCEL, E. Determination of phenolic composition and antioxidant capacity of native red wines by high performance liquid chromatography and spectrophotometric methods. **Food Research International**, v. 45, p. 145-154, 2012.
- PROTAS, J. F. S.; CAMARGO, U. A.; MELO, L. M. R. **A vitivinicultura brasileira: realidade e perspectivas**. Embrapa Uva e Vinho, 2014.
- RAUHA, J. P.; REMES, S.; HEINONEN, M.; HOPIA, A.; KÄHKÖNEN, M.; KUJALA, T.; PIHLAJA, K.; VUORELA, H.; VUORELA, P. Antimicrobial effects of Finnish plant extracts containing flavonoids and other phenolic compounds. **International Journal of Food Microbiology**. Amsterdam: v.56, n.1, p. 3-12, 2000.
- RIBEIRO, S.; MATOS, G.; MARQUES, M.; LIMA, A. Caracterização físico-química, fenólicos totais e capacidade antioxidante de uvas Benitaka cultivadas no estado do Piauí- Brasil. IV Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica. 4.2009, Belém. **Anais...** Belém: IF – Belém, 2009.
- RIBÉREAU- GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBOURDIEU, D. **Manual de enologia**, v.2, John Wiley e Sons Ltd. 2006.
- RITSCHER, P. S.; MAIA, J. D. G. **Uvas do Brasil**: Programa de Melhoramento Genético. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2009. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/pesquisa/pmu/>>. Acesso em: 15 setembro, 2016.
- 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. **Comunicado técnico 125**. ISSN 1516-8093. Bento Gonçalves, RS. Novembro, 2012.
- RIZZON, L. A.; MANFROI, V.; MENEGUZZO, J. **Elaboração de suco de uva na propriedade vinícola**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 24 p., 1999.
- ROBERTS, J.S, KIDD, D.R, PADILLA-ZAKOUR, O. Drying kinetics of grape seeds. **Journal of Food Engineering**, v. 89, p. 460-465, 2008.
- ROCKENBACH, I. I. **Compostos fenólicos, ácidos graxos e capacidade antioxidante do bagaço da vinificação de uvas tintas (*Vitisvinifera L.* e *Vitislabrusca L.*)**. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.
- ROCKENBACH, I. I.; SILVA, G. L.; RODRIGUES, E.; KUSKOSKI, E. U.; FETT, R. Influência do solvente no conteúdo total de polifenóis, antocianinas e atividade antioxidante de extratos de bagaço de uva (*Vitisvinifera*) variedades

Tannate Anceleta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, vol.28, Campinas, Dez, 2008.

ROGGERO, J. P.; COEN, S.; RAGONNET, B. High performance liquid chromatography survey on changes in pigment content in ripening grapes of Syrah. An approach to anthocyanin metabolism. **Am. J. Enol. Vitic.** p.77-83, 1986.

RUBERTO, G., RENDA, A., DAQUINO, C., AMICO, V., SPATAFORA, C., TRINGALI, C., e TOMMASI, N. Polyphenol constituents and antioxidant activity of grape pomace extracts from five Sicilian red grape cultivars. **FoodChemistry**, 100, 203-210, 2007.

SACHS, L. G. **Enologia**. 2001. Disponível em: <<http://www.dbt.ffalm.br/sachs/TPA/enologia.pdf>>. Acesso em: 09 novembro, 2015.

SAGAR, V. R.; KUMAR, S. P. Recent advances in drying and dehydration of fruits and vegetables: a review. **JournalofFood Science and Technology**. 47:15-26, 2010.

SALES, N. F. F.; CRUZ A. P. G.; CABRAL L. M. C.; TORRES, A. G. Capacidade Antioxidante de Extratos Hidroalcoólicos do Bagaço De Uva Tinta. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUIMICA**, 2012.

SANT'ANNA, V.; CHRISTIANO, F. D. P.; FERREIRA, L. D. M.; TESSARO, I. C.; THYS, R. S. C. O efeito da incorporação dos bagaços de uva em pó em propriedades de massas fettuccini. **LWT Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.58, p.497-501, 2014.

SANTOS, C. J. G. **Tipos de pesquisa**. Disponível em: <http://www.oficinadapesquisa.com.br/_OF.TIPOS_PESQUISA.pdf> Acesso em: 09 abr. 2011.

SANTOS, E. H. B.; AZEVÊDO, L. C.; BATISTA, F. P. R.; LIMA, M. S.; AZOUBEL, P. M. SECAGEM E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA UVA ISABEL (*Vitislabrusca*). **Anais... V CONNEPI- Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação**, 2010.

SAUTTER, C. K. **Avaliação da presença de resveratrol em suco de uva**. Santa Maria, 135 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 2003.

SEBRAE- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **O cultivo e o mercado da uva**, 2016. Acesso em: 05/01/2017. <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-da-uva,ae8da5d3902e2410VgnVCM100000b272010aRCRD#>>

SERRATOSA, M. P.; MARQUEZ, A.; MOYANO, L.; ZEA, L.; MERIDA, J. Caracterização química e morfológica de Chardonnay e Gewürztraminer uvas e mudanças durante câmara de secagem sob condições controladas. **Química Alimentar**. v. 159, p.128-136, 2014.

SHAMI, N.; MOREIRA, E. Licopeno como agente antioxidante. **Rev. Nutr.**, v. 17, n. 2, p. 227-236, 2004.

- SHARMA, R. K.; WOOTEN, J. B.; BALIGA, V. L.; LIN, X.; CHAN, W. G.; HAJALIGOL, M. R. Caracterização de caracteres a partir da pirólise da lignina. **Combustível**, 83, p. 1469-1482, 2004.
- SHOJAEI-ALIABADI, S.; HOSSEINI, S. M.; TIWARI, B.; HASHEMI, M.; FADAVI, G.; KHAKSAR, R. Polyphenols content and antioxidant activity of Ghure (unripe grape) marc extract: Influence of extraction time, temperature and solvent type. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 48, p. 412–418, 2013.
- SHRIKHANDE, A. J. **Wine by-products with health benefits**. **Food Research International**. Int., 33, pp. 469–474, 2000.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 2. ed. Viçosa, MG: UFV. 178 p. 2002.
- SILVA, F. A. S. **ASSISTAT**: Versão 7.7 beta. DEAG-CTRN-UFMG – Atualizado em 01/03/2016.
- SIRIWOHARN, T.; WROLSTAD, R. E.; FINN, C. E.; PEREIRA, C. B. INFLUENCE of cultivar, maturity and sampling on blackberry (*Rubus L. Hybrids*) Anthocyanins, polyphenolics, and antioxidant properties, **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 52(26), 8021, 2004.
- SOARES, M.; WELTER, L.; KUSKOSKI, E. M.; GONZAGA, L.; FETT, R. Compostos fenólicos e atividade antioxidante da casca de uvas Niágara e Isabel. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 059-064, 2008.
- SOUQUET, J. M.; LABARBE, B.; LE GUERNEVE, C.; CHEYNIER, V.; MOUTOUNET M. Phenolic Composition of Grape Stems. **J. Agric. Food Chem.** 48:1076-1080, 2000.
- SOUSA, E. C.; UCHÔA-THOMAZ, A. M. A.; CARIOCA, L. O. B.; MORAIS, S. M.; LIMA, A.; MARTINS, C. G.; ALEXANDRINO, C. D.; FERREIRA, P. A. T.; RODRIGUES, S. P.; SILVA, J. N.; RODRIGUES, L. L. Chemical composition and bioactive compounds of grape pomace (*Vitis vinifera L.*), Benitakava variety, grown in the semiarid region of Northeast Brazil. **Food Science and Technology**, Campinas, v.34, n.1, p.135-142, 2014.
- SOUZA, V. B. **Aproveitamento dos subprodutos de vinificação da uva Bordô (*Vitis labrusca*) para obtenção de pigmentos com propriedades funcionais**. 122f. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2013.
- SOUZA, V. B.; FUJITA, A.; THOMAZINI, M.; SILVA, E. R.; LUCON, J. R.; JOÃO, F.; GENOVESE, M. I.; FAVARO-TRINDADE, C. S. Functional properties and stability of spray-dried pigments from Bordo grape (*Vitis labrusca*) winemaking pomace. **Food Chemistry**, v. 164, p. 380–386, 2014.
- STORCK, C. R.; BASSO, C.; FAVARIN, F. R.; RODRIGUES, A. C. Qualidade microbiológica e composição de farinhas de resíduos da produção de suco de frutas em diferentes granulometrias. **Brasilian journal of Food Technology**, Campinas, v.18, n.4, p.277-284, 2015.
- SULTAN, M. T.; TRASEIRO, M. S.; PASHA, I.; QAYYUM, M. M. N.; SAEED, F.; AHMAD, W. Preparação e avaliação de biscoitos dietéticos para os segmentos

vulneráveis usando óleo de cominho preto fixo. **Paquistão Journal of Nutrition**, 10, pp. 451-456, 2011.

TARLEY, C. R. T.; ARRUDA, M. A. Z. Biosorption of heavy metals using ricemilling byproducts. Characterisation and application for removal of metals from aqueous effluents. **Chemosphere**, v. 54, 2004.

TELES, A. S. C. **Estudo da secagem do bagaço de uva visando à sua utilização como ingrediente na formulação de barras de cereais**. 66p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto de Tecnologia, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2014.

TENÓRIO, J. A. B.; SILVA, I. A. A.; MONTE, D. S.; CAMARA, C. A.; RAMOS, C. S.; SILVA, T. M. S. Compostos fenólicos e atividade sequestradora de radicais livres de resíduos vinícolas da região do vale do São Francisco-NE. 52° **CBQ-Congresso Brasileiro de Química**. Recife, 2012.

TOMAINO, A.; CIMINO, F.; ZIMBALATTI, V.; VENUTI, V.; SULFARO, V.; DE PASQUALE, A.; SAIJA, A. Influence of heating on antioxidant activity and the chemical composition of some spice essential oils. **Food Chemistry**, v. 89, p. 549- 554, 2005.

TORRES, A. G. **Avaliação de Compostos Fenólicos em Vinhos Tintos Brasileiros Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc e Merlot**. Belo Horizonte, 107 f. Dissertação (Mestre em Ciência de Alimentos), Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 2002.

TORRES, C.; DÍAZ-MAROTO, M.C.; HERMOSÍNGUTIÉRREZ, I.; PÉREZ-COELHO, M.S. Effect of freeze-drying and oven-drying on volatiles and phenolics composition of grape skin. **Analytica Chimica Acta**, v.660, p.177-182, 2010.

TRENDS, BRASIL FOODS. **As tendências da alimentação**. Instituto de tecnologia de alimentos, 2010.

UVIBRA – União Brasileira de Vitivinicultura, acesso em 24/04/2016. Disponível em <http://www.uvibra.com.br/dados_estatisticos.htm>.

VAUZOUR, D.; RODRIGUEZ- MATEOS, A.; CORONA, G.; CONCHA, M. J. O.; SPENCER, J. P. E. Polifenóis e saúde humana: Prevenção da doença e mecanismos de ação. **Nutrientes**, 2, p. 1106-1131, 2010.

VEDANA, M. I. S. **Efeito do processamento na atividade antioxidante da uva**. 88 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia em Alimentos) Universidade Federal do Paraná (UFPR), 2008.

VIEIRA, EVILAZIO; PAZ, M. F.; GIOVANNI, RODRIGO NOGUEIRA. Cultivo de *pleurotussajorcaju* em bagaço de uva pela técnica junção. **IN: SIMPÓSIO NACIONAL DE BIOPROCESSOS**, v. 16, 2007.

VIT, F. F. **Análise bromatológica de farinha de engaço e semente de uva orgânica**. XVII Encontro de jovens Pesquisadores da UCS -Instituto de Biotecnologia UCS, Caixias do Sul, Set 2009. Disponível em: <www.google.com.br/search?q=Análise+bromatológica+de+farinha+de+engaço+e+semente+de+uva+orgânica.&oq=Análise+bromatológica+de+farinha+de+en>

gaço+e+semente+de+uva+orgânica.&aqs=chrome..69i57.276988j0j7&sourceid=chrome&es_sm=122&ie=UTF-8>. Acesso em: 21 de abril de 2016.

WANG, H.; CAO, G.; ANTES, R. L. Capacidade de absorção de oxigênio radical de antocianinas. **J. Agric. Food Chemitry**, 45, pp. 304-309, 1997.

WROLSTAD, R. E.; DURST, R. W.; LEE, J. Tracking color and pigment changes in anthocyanin products. **Trends in Food Science e Technology**, v. 16, p. 423-428, 2005.

XU, C.; YAGIZ, Y.; HSU, W. Y.; SIMONNE, A.; LU, J.; MARSHALL, M. R. Antioxidant, antibacterial and antibiofilm properties of polyphenols from muscadine grape (*VitisrotundifoliaMichx.*) pomace against selected foodborne pathogens. **J. Agric. Food Chem.** 62(28):6640-6649, 2014.

YILDIRIM, A.; MAVI, A.; KARA, A.A. Determination of antioxidant and antimicrobial activities of Rumexcrispus L. extracts. **J. Agric. Food Chemistry**. Chicago: v.49, p. 4083-4089, 2002.

ZOCCA, F.; LOMOLINO, G.; CURIONI, A.; SPETTOLI, P.; LANTE, A. Detection of pectinmethylesterase activity in presence of methanol during grape pomace storage. **FoodChemistry**, London, v. 102, n. 1, p. 59-65, 2007.

ANEXOS

Tabela 3. Gradiente de Eluição para análise de HPLC em resíduos de uva.

Tempo (min)	Fase (A) %	Fase (B) %
0	100	0
10	93,0	7,0
20	90,0	10,0
30	88,0	12,0
40	77,0	23,0
45	65,0	35,0
50	5,0	95,0
54	5,0	95,0
55	100	0
60	100	0